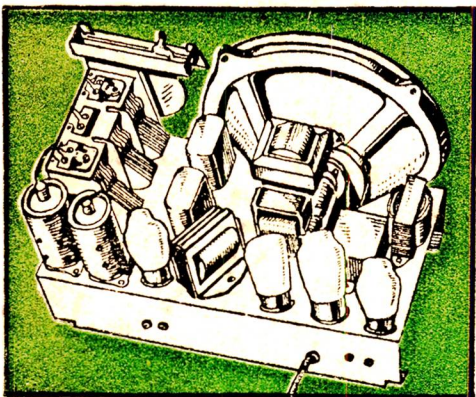


# AMÉLIORATION & MODERNISATION DES RÉCEPTEURS

E. AISBERG



ALIMENTATION SUR SECTEUR  
DES POSTES-BATTERIES

AMÉLIORATION DE LA  
SENSIBILITÉ, SÉLECTIVITÉ ET  
FIDÉLITÉ DE REPRODUCTION

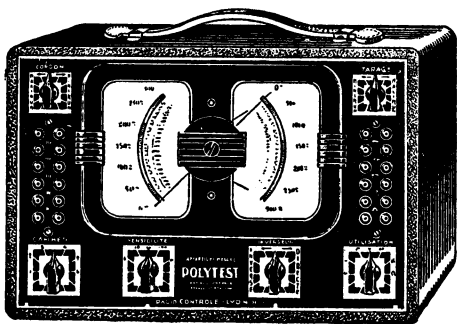
ADJONCTION DES O. C.  
DE RÉGULATEUR ANTIFADING  
D'INDICATEUR D'ACCORD ET  
DE RÉGLAGE AUTOMATIQUE

ANTIPARASITAGE ET  
ANTENNES ANTIPARASITES

SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS  
RADIO

# Nouvelle Série d'Appareils de Mesures

actuellement disponibles



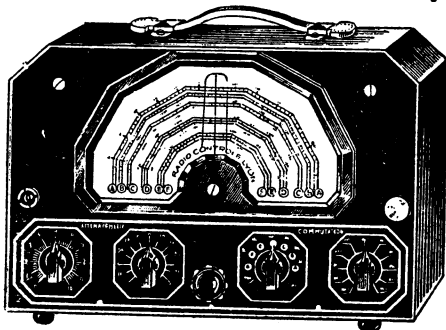
## POLYTEST

L'appareil de précision aux possibilités multiples, que tout technicien rêvera d'avoir dans son laboratoire.

- \* Appareil de contrôle continu et alternatif, à multiples lectures et cadran double, de grandes dimensions.
- \* Voltmètre de 5 000 ohms par volt - 5 sensibilités avec 1 500 volts maximum.
- \* Microampèremètre avec 300 microampères pour toute l'échelle - 4 sensibilités au milliampèremètre.
- \* Capacimètre allant de 10 millimicrofarads à 50 microfarads. \* Ohmmètre allant de 0,05 ohm à 10 mégohms. \* Outputmètre gradué en décibels, etc...

## AUTRES APPAREILS

Lampemètre .....  
 Voltmètre à lampe .....  
 Oscillographes ....  
 Analyseur .....  
 Appareils combinés .....  
 etc... ..



## HETERODYNE NATION

\* TOUS RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE A

# RADIO CONTROLE

141, RUE BOILEAU-LYON - TELEPHONE : IALANDE 43.18

E. AISBERG



# AMELIORATION & MODERNISATION DES RECEPTEURS

METHODES POUR LA  
MISE A JOUR DES POSTES  
ANCIENS ET POUR LEUR  
AMELIORATION EN SENSI-  
BILITE, SELECTIVITE,  
PUISSANCE ET MUSICALITE



**SOCIETE DES EDITIONS RADIO**

42, rue Jacob - PARIS-VI<sup>e</sup>

MCMXLII  
RETRONIK.FR 2022

## **AUTRES OUVRAGES DU MEME AUTEUR :**

---

**J'ai compris la T.S.F.** (1926, traduit en 20 langues).

●  
**Les postes de T.S.F. alimentés par le secteur** (1930).

●  
**Phototélégraphie et télévision** (préface de M. Edouard Belin, 1930).

●  
**Théorie et pratique de la télévision** (en collaboration avec R. Aschen, 1932).

●  
**Précis de radioélectricité** (en collaboration avec A. Néoussikhine, 1933).

●  
**La radio ?.. Mais c'est très simple !** (traduit en 4 langues, 1935). 7<sup>e</sup> édition, 1942.

●  
**Manuel Technique de la Radio** (en collaboration avec H. Giloux et R. Soreau, 1937). 4<sup>e</sup> édition, 1942.

●  
**Cours complémentaire de radioélectricité** (1941).

●  
**Dépannage professionnel radio** (1942).

EN PREPARATION :

**Traité d'électro-acoustique.**

Tous droits de traduction  
et de reproduction réservés  
pour tous les pays.

*World Copyright by E. Aisberg  
Paris, 1942*

# AVANT-PROPOS



*N*ous connaissons peu de maximes plus stupides que celle affirmant que le mieux est l'ennemi du bien. Cette prétendue expression de la sagesse des nations constitue une condamnation pure et simple de tout progrès.

Or, comme dans tous les domaines, la stagnation en matière de la science et de la technique équivaut à la mort. La radio n'a jamais connu pareil état. Bien au contraire, son évolution offre un exemple admirable de la rapide succession de progrès essentiels, à telle enseigne que les créations de son industrie sont démodées en peu d'années.

Les améliorations dues au travail incessant des chercheurs portent, en effet, bien souvent sur les qualités fondamentales des récepteurs, de sorte que, ne pas en bénéficier, c'est renoncer à la possibilité d'avoir une reproduction musicale fidèle, une sélectivité suffisante pour éviter des interférences, une sensibilité permettant l'écoute confortable des émissions faibles ou lointaines.

Si, à ce que l'on prétend, tous les atomes du corps humain sont renouvelés tous les 7 ans, c'est tous les 3 ans qu'il faudrait renouveler son récepteur de radiodiffusion pour posséder un appareil « up to date ». Ou, du moins, il faudrait faire subir au récepteur existant une véritable « cure de rajeunissement », pour le mettre au niveau de l'état actuel de la technique.

A cette tâche de MODERNISATION s'ajoute celle de l'AMELIORATION de la conception d'origine. Comme toute œuvre humaine, le récepteur est perfectible. Des transformations appropriées peuvent, dans bien des cas, en élever la qualité d'une manière considérable. On reste parfois confondu en constatant quelle bienfaisante répercussion peut avoir une modification de détail très simple, effectuée avec la plus grande facilité.

C'est surtout à notre époque, où la pénurie des récepteurs neufs astreint la plupart des usagers à garder leurs anciens

appareils, que la double tâche de l'amélioration et de la modernisation acquiert une importance capitale. Les dépanneurs lui consacrent actuellement la moitié de leur temps. A côté des travaux de réparation, ils doivent accomplir des transformations de toute sorte telles que l'adonction de la gamme des ondes courtes, d'un dispositif antifading, d'un indicateur visuel de résonance, remplacement de lampes ou de bobinages, filtres de tonalité, contre-réaction, antiparasitage, etc...

En tendant d'établir, à l'usage des techniciens, un guide pratique leur facilitant ces tâches variées, nous ne nous sommes pas caché toutes les difficultés qu'offre un tel problème. Mais la conscience que nous avons de son utilité nous a encouragé pour composer un manuel aussi complet que possible. Certes, nous n'avons pas la prétention, et pour cause, d'avoir pu envisager tous les cas qui peuvent se présenter dans la pratique. Du moins, avons-nous pu étudier en détail tous les cas courants, en sorte que, quel que soit le récepteur en traitement, les conseils contenus dans ce livre permettront d'en améliorer sensiblement le fonctionnement.

Bien que, en principe, nous nous adressions, dans ces pages, au technicien professionnel, pour qui la transformation des récepteurs constitue une partie de son activité normale, l'amateur désireux d'améliorer son propre appareil pourra bénéficier, dans la même mesure, des conseils que nous donnons ici.

En rédigeant ces pages, nous avons présentes à l'esprit les difficultés que l'on éprouve dans l'approvisionnement en matériel nécessaire. Aussi n'avons-nous pas hésité à indiquer partout les données précises permettant de confectionner soi-même les bobinages préconisés et avons résolument éliminé les transformations requérant des pièces actuellement introuvables.

Nous souhaitons que ce petit volume permette à des milliers de récepteurs de retrouver la belle vigueur de leur jeunesse en apportant ainsi un peu plus de joie dans les foyers de France.

E. A.



# Aperçu de l'évolution du récepteur depuis 1920

## La connaissance du passé.

Le récepteur de radio, tel qu'il nous est familièrement connu aujourd'hui, est, on s'en doute bien, le résultat d'une longue évolution historique. Evolution qui, d'ailleurs, est jalonnée d'un certain nombre de petites révolutions.

Si l'on met côte à côte un récepteur-type datant d'il y a quinze ans et un récepteur actuel, on mesure aisément le chemin immense parcouru en si peu de temps.

Il n'a pas été donné à tout le monde, comme à l'auteur de ces lignes, de faire ses débuts dans la radio à l'époque « préhistorique » des émetteurs à arc, des premières lampes TM et des premiers essais de téléphonie sans fil. On peut être excellent radiotechnicien sans avoir assisté aux premiers balbutiements de la nouvelle technique. Mais, si l'on veut s'attaquer à la modernisation des récepteurs de construction ancienne, il est nécessaire de connaître les principales étapes de leur évolution.

Car à chaque époque correspond une sorte de conception-type qui, tout en admettant certaines variantes, a été suivie par la majorité des constructeurs.

Le technicien doit donc avoir présentes à l'esprit les particularités qui caractérisent les postes des différentes années, afin d'en connaître le degré de perfectionnement et pour pouvoir ainsi juger des améliorations qu'il peut y apporter.

Point n'est besoin de faire remonter notre bref historique au déluge. Car, s'il s'agit d'un récepteur par trop ancien, le jeu ne vaut pas la chandelle : autant chercher à monter un moteur de 40 chevaux à 8 cylindres sur une de Dion de 1900... Aussi passerons-nous vite sur la période « héroïque » qui

a précédé la large diffusion du poste alimenté par le secteur, pour nous appesantir davantage sur la dernière décade.

Il n'est pas inutile de préciser que, dans cette étude, nous exposerons non pas l'historique des inventions, mais l'évolution du récepteur industriel. Cette distinction est justifiée par le fait que, dans bien des cas, les inventions ont dû attendre plusieurs années avant d'être adoptées par l'industrie. Tel est, par exemple, le cas de la lampe à faible commutation que Georges Beauvais a conçue pendant la grande guerre, mais qui n'a été lancée qu'en 1925; c'est encore l'histoire de la lampe à grille-écran, déjà connue sous le nom de lampe de Hull plusieurs années avant 1927, époque à laquelle elle a acquis droit de cité dans la construction radioélectrique. A analyser l'histoire des inventions dans le domaine de la radio, on est tenté d'écrire que rien n'est plus à inventer, tout l'étant déjà, mais que beaucoup d'inventions attendent encore le moment d'être pratiquement appliquées...

## Epoque héroïque.

Le récepteur de radiophonie date de 1920, c'est-à-dire de l'année où débute la radiodiffusion. A cette époque, la galène joue encore le rôle de vedette. L'accord est assuré par de longues et encombrantes bobines cylindriques en carton, recouvertes d'une couche de fil émaillé, avec un ou deux curseurs. Les premiers amateurs discutent ferme les avantages respectifs des montages en Bourne, Oudin et Tesla.

Mais, déjà, le poste à lampes concurrence victorieusement la galène qui, si elle détecte parfaitement, n'est point capable d'amplifier les faibles courants que recueillent les antennes dont le développement est pourtant respectable. Les premiers postes à lampes se présentent sous la forme d'un ensemble de plusieurs « blocs ». Chaque bloc, constitué par une boîte séparée, est affecté à une fonction déterminée : accord, détection, amplification à transformateur ou à résistances. Assemblés les uns avec les autres à l'aide de barrettes, ces blocs permettent de constituer des récepteurs à deux, trois, parfois même quatre étages de basse fréquence. La radio est à l'âge des jeux d'assemblage...

Venons-en à 1924. Comment se présente le poste-type de l'époque ?

Plutôt que d'un poste, il conviendrait de parler d'un ensemble de réception fort hétérogène et très encombrant.



Au récepteur proprement dit sont, par tout un réseau de fils, connectés le haut-parleur électromagnétique à col de cygne, la pile de 80 volts, l'accumulateur de 4 volts et son chargeur. Le récepteur se présente sous la forme d'une boîte dont le panneau avant, en ébonite, comporte nombre de boutons, manettes à plots, commutateurs à couteaux, etc... Le panneau de dessus, également en ébonite, supporte des lampes à ampoules sphériques. Ces bonnes vieilles triodes répandent une douce lumière qui justifie encore leur nom de « lampes ». Des bobines interchangeables sont montées sur des supports mobiles permettant de doser le couplage antenne-accord et le degré de réaction.

Car le montage le plus répandu est la **déetectrice à réaction** suivie de deux ou trois étages B.F. Pas question de polariser les grilles des lampes. Tant pis pour la musicalité qui est au dernier plan des préoccupations de l'auditeur de cette bienheureuse époque. La sélectivité importe peu, elle aussi, car le nombre des émetteurs est encore suffisamment réduit pour qu'ils ne se gênent pas mutuellement. C'est la sensibilité qui est la qualité la plus recherchée, et cela se conçoit lorsqu'on tient compte de la faible puissance des émetteurs.

Mais, déjà en 1925, les choses changent d'aspect. A la lampe au filament de tungstène se substitue la **lampe à faible consommation** au filament thorié. D'autre part, le montage à **changement de fréquence** commence son offensive industrielle. (Voilà encore une invention qui, brevetée pendant la guerre par Lucien Lévy, a dû attendre de longues années avant de s'imposer à l'industrie mondiale de la radio.) Mais il a fort à faire pour combattre le montage à résonance équipé d'un étage H.F. avec liaison par circuit-bouchon, qui connaît alors la grande vogue.

L'aspect extérieur des récepteurs devient peu à peu plus sobre et discret. Lampes d'abord, un peu plus tard bobinages, se réfugient modestement à l'intérieur de l'ébénisterie. La forme de construction quasi-universellement adoptée est le montage en équerre ou « en L ». Un panneau vertical en ébonite supportant tous les organes de réglage (condensateurs variables au nombre de deux ou trois, rhéostats de chauffage, commutateurs, etc...) et les bornes de connexion, est vissé à la planche de base en bois, sur laquelle sont fixés les supports des lampes et les transformateurs B.F.

Rompant pour la première fois avec la routine de la traditionnelle triode, la lampe **bigrille** vient offrir ses services

comme changeuse de fréquence. Elle sera maintenue dans ces fonctions jusqu'à la naissance du poste-secteur, tant elle s'en acquitte honorablement.

Vers la fin de 1927, l'apparition de la **lampe à grille-écran** détermine une véritable révolution. Si, à l'origine, l'introduction de la quatrième électrode avait pour objet de réduire la nuisible capacité dynamique entre grille et anode, on s'aperçoit bien vite des énormes avantages de ces nouvelles lampes dont le coefficient d'amplification est tellement supérieur à celui des meilleures triodes. L'utilisation des tétrodes dans les étages H.F. semble faire pencher la balance en faveur des montages à amplification directe. Mais les partisans du superhétérodyne ne demeurent pas inactifs de leur côté. Et le changeur de fréquence à deux étages M.F. équipés de lampes à grille-écran, impose bientôt sa suprématie. Sa sensibilité est largement suffisante pour assurer une bonne réception sur cadre, collecteur d'ondes qui connaît alors une prospérité extraordinaire.

Mais toute médaille a un revers. Et, malgré ses brillantes qualités, la lampe à grille-écran est affectée d'un défaut grave : l'émission secondaire. On l'élimine en intercalant une troisième grille, le supprimeur, entre la grille-écran et la plaque. Ainsi est née la **penthode**, que l'on appliquera d'abord en B.F., où elle remplacera à elle seule les deux étages à triodes, puis, peu après, en H.F., où elle se substituera avantageusement aux tétrodes.

Pendant trois ans, les constructeurs « digèrent » les conséquences de l'apparition de ces nouvelles lampes en y adaptant leurs montages. Pour en tirer le maximum d'amplification effective, il faut que les circuits de liaison soient de bonne qualité. Aussi, les fabricants de bobinages améliorent-ils leur production. D'autre part, la tension anodique exigée par les nouvelles lampes étant de l'ordre de 150 volts, on voit proliférer des blocs d'alimentation qui se substituent aux anciennes piles de 80 volts. Accessoirement, la musicalité en bénéficie. (« La musique commence au-delà des 80 volts », tel est le slogan que l'auteur a lancé en 1927.) Le haut-parleur à pavillon cède la place au diffuseur actionné par un moteur à palette.

Mais le travail créateur des laboratoires des recherches prépare, pendant ce temps, la plus grande révolution industrielle que la radio ait connue : l'avènement du poste-secteur.

## Ere du poste-secteur.

Après plusieurs tentatives prématurées, qui aboutissent à un échec, en 1930 apparaissent les premières bonnes **lampes à chauffage indirect**. Dès lors, l'alimentation totale par le courant du secteur devient réalisable. Le poste-secteur est né, et, avec lui, l'industrie de la radio prend un rapide essor.

Toute la technologie du récepteur se trouve profondément affectée par l'introduction du nouveau mode d'alimentation. Le bois et l'ébonite cèdent la place au métal : le châssis métallique, le blindage, le découplage, les connexions en fil isolé, telles sont les caractéristiques de la nouvelle technique. En même temps, franchissant détroits et océans, les premiers **haut-parleurs électrodynamiques** viennent améliorer la qualité de la reproduction et plonger dans le désespoir l'amateur peu fortuné; car, au début, leur prix est de l'ordre de 3 000 francs !

L'encombrement croissant de l'éther pose à la sélectivité des exigences de plus en plus sévères et, seul, le superhétérodyne s'avère capable de les satisfaire. Aussi supplante-t-il progressivement les montages à amplification directe.

La radio est désormais entrée dans la masse. L'entretien d'un poste-secteur ne nécessite pas les connaissances techniques qui faisaient du récepteur à batteries l'apanage d'un nombre restreint d'amateurs initiés à la technique. Le slogan que les annonces répètent à satiété est : « Une prise de courant et c'est tout ». Aussi, soucieux de simplifier la manœuvre des récepteurs, les constructeurs parviennent-ils à résoudre le problème du **réglage unique** : les deux ou trois condensateurs variables sont désormais commandés par un seul bouton.

Les problèmes de la sélectivité, de la sensibilité, de l'alimentation et de la simplicité du réglage étant résolus, les techniciens s'attaquent dès lors au plus ardu de tous : celui de la fidélité de la reproduction. Les montages B.F. sont les premiers à bénéficier des résultats de leurs recherches. Le transformateur y est remplacé de plus en plus par la liaison à résistances et capacité telle que nous la pratiquons de nos jours. Puis, vient le tour de la détection où, après quelques tâtonnements, à la détection dite « par la grille », vient se substituer la **détection diode**. Entre temps, le réglage de l'intensité est confié aux nouvelles **lampes à pente variable**.

Le moment est donc, en 1933, propice à l'application d'une déjà ancienne idée de notre excellent confrère Lucien Chrétien : le réglage automatique de l'intensité qui combat victorieusement les fluctuations dues au fading. Le dispositif **antifading** s'implante alors bien vite dans la pratique industrielle. Son introduction a, pour corrolaires, l'apparition d'autres dispositifs auxiliaires dont les uns, tel le réglage silencieux, ne bénéficient que d'une vogue passagère, alors que d'autres, comme l'**indicateur visuel d'accord**, semblent être définitivement adoptés.

## Les temps modernes.

Après avoir atteint le stade de la penthode, la technique de la lampe semblait devoir se stabiliser. Effectivement, durant plusieurs années, la lampe à cinq électrodes représentait le summum de complication dans l'architecture des tubes à vide. Mais à partir de 1933, la tendance vers la spécialisation plus étroite des fonctions a conduit vers la création de modèles nouveaux de plus en plus complexes.

L'**hexode** constitue la première lampe à deux grilles de commande séparées par une grille-écran. Elle sert tant comme changeuse de fréquence que comme amplificatrice H.F. ou M.F., particulièrement sensible à l'action de l'**antifading**.

Mais, bien vite, l'adjonction de nouvelles électrodes la fait oublier au profit de l'**heptode** et de l'**octode** dont le lancement, en 1934, marque les débuts de l'époque moderne de la radio. Ces lampes sont maintenues à ce jour dans leur rôle de changeuses de fréquence.

Leur excellent fonctionnement, même aux fréquences très élevées, permet d'étendre le domaine des ondes reçues en adjoignant aux gammes des petites et des grandes ondes celle des ondes courtes. Ainsi est né le récepteur « **toutes ondes** » qui ne diffère plus sensiblement des récepteurs actuels. Car, si le travail de recherche et de perfectionnement se poursuit méthodiquement, il ne porte plus que sur des points de détail et ne donne lieu qu'à la création de dispositifs auxiliaires.

Aussi, dès 1935, les traits essentiels du montage de réception moderne sont-ils définitivement dégagés. C'est un **superhétérodyne** équipé d'une oscillatrice modulatrice heptode ou octode ; celle-ci est suivie d'un étage M.F. à penthode ; la détection et la création de la tension **antifading**

sont confiées à une double-diode; celle-ci est, d'ailleurs, bien souvent combinée avec la préamplificatrice B.F. triode ou penthode ; l'étage final est équipé d'une penthode de puissance qui débite sur un haut-parleur électrodynamique. Les deux premières lampes sont asservies à l'action du régulateur antifading.

Le problème de la fréquence-image conduit à un moment vers l'utilisation de présélecteurs à l'entrée. Mais sa solution définitive est atteinte lorsqu'on adopte une valeur élevée pour la M.F. (465 et, plus tard, 472 kHz, alors qu'au début elle était de 55 kHz, puis de 112 ou 115 ou 130 kHz).

En 1935, le conflit qui oppose la sélectivité à la fidélité de la reproduction, est résolu par l'adoption du système de **sélectivité variable** : pour les émissions puissantes ou rapprochées, on laisse passer une large bande de fréquences assurant une bonne reproduction de toutes les fréquences musicales ; pour les émetteurs faibles ou lointains, la bande passante est rétrécie de manière à éviter des interférences. Ce dispositif qui, bien réalisé, est d'une utilité incontestable, n'a été maintenu que par quelques rares constructeurs.

Toujours en vue de pourchasser les déformations partout où elles prennent naissance, les techniciens n'ont pas hésité à appliquer une mesure draconienne : sacrifiant délibérément une partie de l'amplification B.F., ils ont pu, en 1936, grâce à la **contre-réaction**, réduire dans une proportion considérable le taux de la distorsion. Accessoirement, en intercalant dans le circuit de la contre-réaction des filtres passe-bas et passe-haut, on est parvenu à améliorer la courbe de réponse des récepteurs. Ce perfectionnement important, après avoir fourni un excellent argument de publicité, n'est de nos jours maintenu dans leur production que par quelques constructeurs consciencieux. D'autres jugent inutile de sacrifier la puissance à la musicalité. Et la pénurie des récepteurs ne fait que les encourager à continuer dans cette mauvaise voie.

Tout à fait éphémère fut la vogue des **expanseurs des contrastes** destinés à « décompresser » les rapports des intensités sonores qui sont artificiellement comprimées à l'émission.

Presque dans la même mesure a été passager l'engouement que les constructeurs (plus que la clientèle, peut-être) ont manifesté pour le **réglage automatique**. Les boutons-poussoirs que 1938 vit fleurir sur les coffrets des récepteurs, se sont discrètement éclipsés depuis cette époque.

Le début de la guerre marque pratiquement une interruption provisoire de l'évolution du poste récepteur. Préoccupés par les difficultés d'approvisionnement, par la nécessité d'adaptation au matériel disponible, constructeurs et techniciens n'ont pas la possibilité de procéder à de nouveaux développements. La voilà bien la « technique stabilisée »...

## **Les perfectionnements utiles... et les autres.**

Le bref historique que nous avons esquissé dans les lignes ci-dessus permet d'établir certaines lois de l'évolution et de tirer des conclusions pratiques pour nos futurs travaux de modernisation.

La théorie du développement des espèces animales, telle que l'a établie le génie de Darwin et telle qu'elle apparaît aujourd'hui à la lumière des études sur les mutations de la biologie moderne, peut, dans une certaine mesure, expliquer les transformations successives que, dans le cours du temps, le récepteur a subies.

Lui aussi s'est adapté aux modifications intervenues dans les conditions extérieures déterminées par le nombre et la puissance toujours croissants des émetteurs. Lui aussi a connu de ces changements subits, des mutations, dont certains, réellement utiles, ont été maintenus alors que d'autres, ceux qui étaient imposés par une mode passagère, sont tombés dans l'oubli.

Le progrès technique a été principalement déterminé par celui de la technique du vide. Ce sont les perfectionnements apportés aux lampes qui ont déclenché les plus importantes modifications dans la construction des récepteurs.

Maintenant que nous avons examiné dans leur ordre chronologique les perfectionnements qui ont progressivement conduit vers la conception actuelle du récepteur, nous pouvons en établir un classement méthodique. Il nous permettra de séparer le bon grain de l'ivraie et de voir quels sont les dispositifs méritant réellement la peine d'être pris en considération lors de la modernisation d'un ancien récepteur.

Nous les classerons en trois catégories. La première comprendra les perfectionnements essentiels, ceux qui doivent être obligatoirement opérés sur un récepteur au cas où il en est dépourvu. Dans la deuxième, nous rangerons ceux qui

sont souhaitables, sans toutefois s'imposer d'une façon impérieuse. Enfin, dans la dernière catégorie, nous mentionnerons ceux qui, à notre avis, ne présentent pas beaucoup d'intérêt.

## I. — PERFECTIONNEMENTS INDISPENSABLES.

a) **Mode d'alimentation simple.** — Par le secteur toutes les fois où l'auditeur en dispose.

b) **Réception de toutes les gammes d'ondes.** — Donc, adjonction de la gamme O.C. dans un récepteur qui en est dépourvu.

c) **Régulateur antifading.** — Dans un récepteur qui n'est pas équipé d'une commande automatique de volume, l'adjonction de ce dispositif élimine les fluctuations d'intensité extrêmement désagréables dues au fading.

d) **Haut-parleur électrodynamique.** — Celui-ci doit être substitué au H.P. électro-magnétique des récepteurs anciens.

## II. — PERFECTIONNEMENTS SOUHAITABLES.

a) **Commande manuelle ou automatique de la tonalité.** — Ce dispositif doit permettre le dosage des intensités relatives des sons appartenant aux différents registres.

b) **Sélectivité variable.** — Réglage de la largeur de la bande passante ayant pour but d'assurer la fidélité optimum compatible avec les conditions de réception d'un émetteur donné.

c) **Indicateur visuel d'accord.** — En facilitant l'accord précis, il évite les déformations dues au réglage sur une bande latérale de modulation.

d) **Contre-réaction.** — Moyen le plus efficace pour réduire le taux de distorsion en B.F.

## III. — « PERFECTIONNEMENTS » INUTILES.

a) **Réglage silencieux.** — La gêne très légère produite par les émetteurs défilant successivement lors de la manœuvre du C.V. ne justifie guère l'inutile complication et souvent des troubles bien plus graves introduits par ce dispositif. En outre, rien n'empêche l'auditeur d'accorder le récepteur en se guidant d'après le cadran et l'indicateur visuel d'accord, après avoir réduit le récepteur au silence en agissant sur le bouton de réglage du volume.

b) **Syntonisation automatique.** — Nous appelons ainsi les dispositifs servant à parfaire automatiquement l'accord exact alors que le réglage de l'accord n'est effectué que grossièrement. La présence d'un bon indicateur visuel rend de tels dispositifs tout à fait inutiles.

c) **Accord automatique.** — L'accord par boutons-poussoirs constitue, à notre sens, un dangereux encouragement à la paresse. Mais nous n'en parlerons pas moins, puisqu'il peut avoir des auditeurs qui y tiennent... ne serait-ce que du fait qu'ils en ont vu un sur le poste d'un ami.

d) **Expanseur automatique des contrastes.** — Ce dispositif eût été d'une grande utilité si, aux postes d'émission, la compression était effectuée par un dispositif automatique. Mais comme elle est confiée aux réflexes et au jugement d'un opérateur, les résultats obtenus sont tout à fait décevants : l'intelligente promptitude du mécanisme placé dans le récepteur est incapable de corriger le lent et capricieux fonctionnement de l'homme de l'émetteur.

e) **Réglage unique.** — Si le récepteur à moderniser possède deux boutons d'accord, tant mieux pour lui ! A moins que l'auditeur soit manchot, il s'en tirera fort bien et obtiendra un réglage plus précis que celui procuré par les dispositifs de réglage unique qui sont basés sur un compromis entre la facilité de la manœuvre et la précision de l'accord.

\*  
\*\*

Notons, avant de clore ce chapitre, que le travail du technicien ne se bornera pas à l'adjonction au récepteur en transformation de l'un des dispositifs mentionnés ci-dessus. Sa tâche fondamentale consiste, avant tout, dans l'**amélioration** des trois qualités essentielles du récepteur :

- Musicalité.
- Sélectivité.
- Sensibilité.

Si les perfectionnements des deux premières catégories y contribuent, chacun pour sa part, nombreuses sont les autres mesures permettant de parvenir aux fins indiquées : remplacement de certains éléments tels que lampes ou bobines, modifications apportées au montage, etc...

Dans les pages qui suivent, nous étudierons donc, à côté des perfectionnements qui permettent de moderniser le récepteur, des moyens propres à améliorer le fonctionnement.



# Avant d'aborder le travail

## Examen du récepteur.

Lorsqu'un poste à transformer est confié au service man, son premier soin consistera à examiner attentivement le fonctionnement et la composition de l'appareil.

En le mettant en marche, on notera tout d'abord si son rendement est bien celui que l'on est en droit d'escompter d'un poste de sa catégorie. S'il est affligé d'une panne, il faut procéder à sa réparation, travail qui sort du cadre de cet ouvrage et auquel a été consacré un livre spécial (1).

Lors de ce premier examen, on portera son attention sur les points suivants :

**1° Musicalité.** — Les notes graves et aiguës sont-elles reproduites aussi bien que le médium ? N'y a-t-il pas de distorsion dans les passages joués forte ou en poussant le réglage d'intensité au bout ? Des bruits étrangers (ronflement, bruit de fond) se superposent-ils à l'audition ?

**2° Sélectivité.** — Des interférences ont-elles lieu entre émissions de longueurs d'onde voisines ? Des sifflements accompagnent-ils l'audition de certaines stations ?

**3° Sensibilité.** — Reçoit-on toutes les émissions qui sont habituellement bien reçues à l'endroit et à l'heure donnés ?

**4° Réglage de volume.** — Existe-t-il et fonctionne-t-il correctement ? Est-il bien progressif et sa manœuvre s'effectue-t-elle sans provoquer des crachements ?

**5° Gamme O.C.** — La réception des ondes courtes est-elle prévue ? Quelle est l'étendue de la gamme ?

---

(1) *Dépannage professionnel radio*, par E. Aisberg, un volume de 160 pages (Société des Editions Radio, 1942).

**6° Antifading et indicateur d'accord.** — Si le récepteur est équipé d'un indicateur visuel d'accord, il comporte obligatoirement un dispositif antifading. En l'absence d'indicateur, voir si l'intensité de l'audition subit des fluctuations spontanées (ce qui témoignerait de l'absence d'antifading ou de son manque d'efficacité) ou, au contraire, demeure stable. L'examen ultérieur du châssis nous fixera d'ailleurs sur la présence ou l'absence d'antifading.

**7° Commande de tonalité.** — Un tel réglage est-il prévu ? Dans l'affirmative, agit-il efficacement et affecte-t-il uniquement les notes aiguës (en les affaiblissant, comme ce sera généralement le cas) ou également les graves ?

**8° Aspect extérieur.** — Le coffret, le cadran, le cache du haut-parleur présentent-ils des défauts ? Le châssis est-il préservé de la poussière, de même que le haut-parleur ? L'aération ayant pour objet d'éviter l'échauffement excessif des éléments du montage, s'opère-t-elle bien ?

**9° Robustesse.** — Les boutons sont-ils bien fixés ? Un léger choc sur l'ébénisterie ne donne-t-il pas lieu à des craquements en décelant ainsi la présence de mauvais contacts ?

Après avoir procédé à ces diverses constatations, on extraira le châssis du coffret et examinera attentivement le montage en relevant autant que possible son schéma général. Ce faisant, on déterminera les points suivants :

**1° Mode d'alimentation** (batteries, secteur alternatif, tous courants).

**2° Principe du montage** (amplification directe ou super-hétérodyne).

**3° Valeur de la M.F.** (55 ou 115 ou 135 ou 465 ou 472 kHz, suivant que le récepteur est plus ou moins ancien). On peut l'identifier à l'aide d'une hétérodyne, mais, avec un peu d'expérience, on reconnaît bien vite les transformateurs accordés sur ces différentes fréquences ; plus l'enroulement est important, plus la fréquence est faible.

**4° Contre-réaction.** Voir si un tel dispositif est prévu. Chercher son point de départ dans le circuit anodique de la lampe finale, parfois même sur le haut-parleur. S'il existe, voir s'il comporte des organes de correction de tonalité (bobinage à air et bobinage à fer).

**5° Détection.** Examiner le mode de détection utilisé (par la grille, par la plaque, par diode) et ses circuits associés (antifading).

**6° Dispositifs spéciaux.** Identifier des dispositifs tels que réglage silencieux, commande automatique de l'accord, limiteur de parasites ou des montages particuliers tels que réflexe, réaction sur la M.F., déphaseur pour push-pull, etc... Dans des montages de construction ancienne, on trouve parfois des dispositions bien bizarres et assez déroutantes. Il faut en tracer et retracer le schéma et l'analyser avec soin pour parvenir à en comprendre l'objet et le mode d'action.

Et maintenant que, grâce à cet examen approfondi, nous voilà familiarisés avec le montage, nous pouvons passer au deuxième stade du travail préliminaire :

## **L'établissement du projet des transformations.**

Avant de parler des transformations éventuelles, il faut décider si, en général, cela vaut la peine de transformer le récepteur. Car il peut s'agir d'un vieux « clou » dont à peu près tous les organes et tous les dispositifs seraient justiciables de remplacement ou de modifications profondes. Dans ce cas, il vaut mieux renoncer à la tâche et conseiller l'achat d'un nouveau récepteur. Il est fort possible que le client en éprouve une vive déception. Si son récepteur date d'avant 1931, il a dû lui coûter plusieurs milliers de francs. Il faut donc, avec les plus grands ménagements, lui expliquer que sa valeur marchande actuelle est à peu près nulle... et qu'un raccomodage complet coûterait plus cher qu'un bon poste moderne.

Mais si le récepteur est en bon état, équipé de pièces de qualité et de conception qui ne s'oppose pas par elle-même à toute tentative d'amélioration, dressons la liste des transformations à effectuer. Pour faciliter cette partie du travail, nous donnons ci-dessous la liste d'un grand nombre de transformations parmi lesquelles on choisira judicieusement celles qui s'imposent dans chaque cas particulier.

### **LES TRANSFORMATIONS POSSIBLES.**

**1° Remplacement des condensateurs électrolytiques.** Il faut y procéder d'office, car, même s'ils assurent encore un fonctionnement correct, ils ont sûrement perdu une bonne partie de leur capacité. Cette perte, due au dessèchement, ira en s'aggravant et donnera lieu à une diminution de la puis-

sance, puis à des accrochages, ronflements, motor-boating et autres désagréments semblables qu'il vaut mieux prévenir. Le remplacement des électrolytiques de filtrage (et aussi de celui qui découple la résistance de polarisation de la lampe finale) se traduira par une amélioration de la puissance, de la musicalité et, éventuellement, de la sensibilité, puisque la tension filtrée se trouvera ainsi accrue.

2° Remplacement de certaines lampes par d'autres, soit du même modèle, soit d'un type plus perfectionné. Ce sujet est traité plus loin avec tous les développements que mérite son importance.

3° S'il s'agit d'un poste-batteries et si un secteur est disponible, on envisagera son alimentation par le secteur.

4° S'il ne s'agit pas d'un « toutes ondes », adjonction d'une gamme d'ondes courtes.

5° Si le récepteur est dépourvu d'antifading, adjonction d'un dispositif de commande automatique du volume.

6° S'il n'en possède pas, adjonction d'un indicateur visuel d'accord.

7° Si le récepteur en est dépourvu, montage d'une commande de tonalité avec, éventuellement, un filtre pour le bruit de fond.

8° Amélioration de la partie B.F. par l'adjonction éventuelle d'un dispositif de contre-réaction.

9° Amélioration de la sélectivité et élimination des interférences dues aux fréquences-images, par l'élévation de la valeur M.F. à la fréquence standard de 472 kHz au cas où celle du récepteur est inférieure à cette valeur (cela nécessite non seulement le remplacement des transformateurs M.F., mais aussi celui des bobinages de l'oscillateur).

10° Remplacement d'une détectrice par la grille ou par courbure de la caractéristique de plaque par une détectrice diode associée à une préamplificatrice B.F.

11° Filtre anti-morse pour éliminer les émissions télégraphiques faites sur les fréquences correspondant à la M.F.

12° Dispositif permettant l'écoute au casque.

13° Installation de haut-parleurs supplémentaires.

14° Substitution d'un H.P. électro-dynamique à un H.P. électro-magnétique.

15° Filtre antiparasite sur l'arrivée du secteur.

16° Adjonction d'un dispositif de **sélectivité variable**.

17° Adjonction de l'**accord automatique** par boutons-poussoirs.

18° Amélioration de l'**acoustique du coffret**.

19° Réparation et modernisation de l'**ébénisterie**.

20° Modifications au **collecteur d'ondes** (antenne, prise de terre).

\*  
\*\*

Loin d'être limitative, la liste ci-dessus ne mentionne que les cas les plus fréquents, dont l'étude détaillée fait l'objet de la suite de ces pages. Mais, suivant les cas d'espèce, le technicien pourra, sur un appareil donné, trouver d'autres modifications propres à l'améliorer et à le « mettre à la page ».

Le projet des transformations étant établi, il faut le traduire sous forme d'un devis qui sera soumis au client. On ne manquera pas, à cette occasion, de lui expliquer les raisons de chacune des modifications envisagées, en exposant, sans la moindre exagération, les résultats que l'on est en droit d'en escompter. Le devis étant accepté, on s'attaquera au travail proprement dit.

## Règles de la conduite du travail.

Voici quelques principes directeurs dont le technicien devra tenir compte au cours de son travail, sous peine d'aboutir à des mécomptes graves.

1° Avant de procéder à des transformations, **nettoyer à fond l'appareil**, y compris le haut-parleur. A cet effet, on se servira avantageusement d'un pinceau à longs poils de blaireau et d'un aspirateur fonctionnant à l'envers, c'est-à-dire en soufflerie. Ne pas omettre de projeter le jet d'air sur la face du haut-parleur en remuant légèrement la membrane, de manière à éliminer les poussières particulièrement nuisibles qui ont pu s'accumuler entre l'aimant et la bobine mobile. Enlever les lampes et brosser soigneusement leurs supports. S'il s'agit de lampes à culot transcontinental, leurs contacts latéraux sont très probablement oxydés. Les nettoyer à l'aide d'une planchette entourée d'un bout de carte métallique.

Notons à cette occasion l'intérêt indéniable que bien souvent présentent pour un entomologiste des récepteurs venant de la campagne : il n'est pas rare d'y découvrir de véritables colonies d'araignées ou d'autres insectes attirés par la chaleur développée par les lampes et qui, avec une prédilection marquée, élisent le poste pour domicile. Nous connaissons même le cas d'un dépanneur qui a eu la chance (?) de trouver ainsi le cadavre d'une souris électrocutée...

2° Lorsque l'appareil est justiciable de plusieurs transformations indépendantes, ne pas les entreprendre simultanément. Avant de s'attaquer à la suivante, il faut s'assurer que la précédente a permis d'obtenir le résultat désiré. Donc, **procéder progressivement** en contrôlant la réussite de chaque étape du travail.

3° Avant de démonter plusieurs connexions, les repérer soigneusement, soit à l'aide de papillons de papier fixés sur les fils, soit en relevant un croquis. Cette règle devient impérieuse lorsqu'on démonte des connexions aboutissant à des blocs de bobinages ou à des ensembles d'éléments contenus dans un blindage. En procédant ainsi, on évitera des tâtonnements et des erreurs et épargnera beaucoup de temps.

4° Au fur et à mesure du démontage, ranger toutes les pièces enlevées dans des sébiles ou petites boîtes prévues à cet effet. On perd, parfois, des heures à la recherche de telle vis-pointeau, ou d'un écrou spécial ou d'une autre pièce que, lors du démontage, on a négligemment posée « quelque part sur l'établi »...

5° Enfin, observer les règles générales de bonne construction telles qu'elles sont appliquées par les monteurs expérimentés (1).

Et, maintenant que nous voilà pénétrés de tous ces excellents principes, rien ne nous empêche de passer à l'étude de différentes transformations.

---

(1) Elles sont consignées dans le *Manuel de Construction Radio*, par J. Lafaye, ouvrage qu'à notre sens tout radiotechnicien se doit d'avoir lu.

# Alimentation des postes-batteries

## Données du problème.

Contrairement à ce que l'on ~~serait~~ tenté de croire à priori, il existe encore de nos jours un assez grand nombre de postes-batteries en usage. Et cela non seulement dans les foyers dépourvus de toute distribution de courant électrique, où piles et accumulateurs constituent le seul mode d'alimentation possible, mais aussi là où les prises de courant ne demandent qu'à faire bénéficier le récepteur de leur énergie électrique.

L'attachement que leurs propriétaires témoignent aux postes-batteries est touchant. Son explication ressort du domaine de la psychologie et de l'économie politique. Conservatisme, valeur de souvenir, force de l'habitude, mais aussi, bien souvent, le fait que le poste en question a coûté plusieurs beaux billets de mille francs d'avant 1930, tels sont les mobiles qui font maintenir... au poste le vieil ami pourvu de batteries encombrantes d'un remplacement onéreux.

Un récepteur de ce genre est justiciable de plusieurs modifications, à commencer par le mode d'alimentation. Car, si un secteur est disponible, autant l'utiliser pour « rajeunir » le récepteur. Le remplacement de la pile de 80 volts par un dispositif de haute tension sur le secteur aura, à lui seul, une action absolument prodigieuse: le vieux poste retrouvera une vigueur nouvelle, toutes ses qualités se trouveront améliorées et il pourra encore « faire la pige » aux postes-secteur modernes.

Pour son alimentation, le vieux poste-batteries utilise trois sources de tension :

1° Pour le **chauffage** sert probablement un accumulateur, car une pile sèche est trop vite usée dans cette fonction. L'accumulateur est habituellement pourvu d'un chargeur alimenté par le secteur.

2° Pour la **polarisation** est utilisée une pile sèche. C'est la seule fonction où son emploi est tout indiqué, à telle enseigne que, depuis quelques années, les constructeurs américains reviennent volontiers à la polarisation par des piles minuscules dans leurs postes-secteur. N'ayant aucun débit à assurer (car il s'agit uniquement de maintenir les grilles à un potentiel négatif par rapport aux filaments), la pile ne s'use pas... du moins en théorie. Mais en fait elle vieillit en raison du dessèchement de son électrolyte ; car, vous ne l'ignorez pas, les piles « sèches » ne le sont que de nom et contiennent un liquide immobilisé.

3° Pour la **tension de plaque** est employée une pile de quelque 80 volts. Etant donné que le débit est relativement faible, elle peut assurer de 150 à 400 heures d'audition. Après quoi, elle doit être remplacée. Or, ces piles sont d'un prix assez élevé et, de surcroît, à peu près introuvables à l'heure actuelle.

En tout état de cause, la tension de plaque devra être assurée par le secteur. Non seulement une économie importante sera ainsi assurée, mais on pourra procurer au récepteur une tension accrue et améliorer ainsi considérablement son fonctionnement. Notons, dès à présent, que les dispositifs que nous décrivons ci-dessous à cet effet sont d'un montage facile.

Il n'est pas plus difficile d'assurer également la tension de polarisation à partir du secteur ; nous en montrons, d'ailleurs, les moyens. Mais, à notre sens, la classique pile de polarisation mérite d'être maintenue.

Quant au courant de chauffage, il existe bien des dispositifs qui permettent de l'obtenir du secteur, en le redressant par un oxymétal et en le filtrant à l'aide de filtres équipés de condensateurs électrolytiques de plusieurs milliers de microfarads. Mais, depuis belle lurette, la fabrication de ces condensateurs a été abandonnée et l'on n'en trouvera plus dans le commerce. C'est une raison suffisante pour ne pas



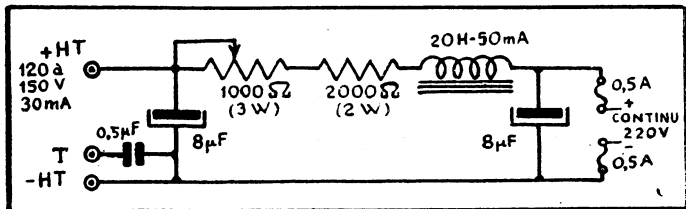
chercher à éliminer l'accumulateur de chauffage. On le maintiendra donc dans cette fonction en se consolant à l'idée que, tout compte fait, c'est encore le courant du secteur que l'accumulateur restitue au poste après l'avoir reçu du chargeur...

Deux cas, seront à envisager : celui du secteur à courant continu et celui du secteur à courant alternatif.

## Alimentation sur secteur continu.

La fonction de l'alimenteur se réduit, dans ce cas, au filtrage du courant et à la répartition des tensions nécessaires. Le filtrage est indispensable, du fait que le secteur dit « continu » délivre en réalité un courant unidirectionnel affecté d'une certaine ondulation qui, si elle n'est pas nivelée, donnerait lieu à un ronflement marqué.

Si l'on a la chance de disposer d'un secteur continu de 220 volts, l'alimenteur sera monté suivant le schéma qui



Alimenteur de H.T. unique pour secteur à courant continu.

prévoit la possibilité de réduire cette tension à 150 V (valeur maximum admissible pour les lampes d'un poste-batteries) à l'aide d'une résistance de 2 000  $\Omega$  (supportant 2 watts) et de la régler au-dessous de cette valeur, à l'aide d'un potentiomètre bobiné de 1 000  $\Omega$  (supportant 3 watts) monté en rhéostat. La bobine de filtrage doit présenter une self-induction de 20 henry sous un courant de 50 mA, et sa résistance ohmique ne doit pas dépasser 400  $\Omega$ . Les condensateurs électrolytiques de 8  $\mu$ F sont du type courant.

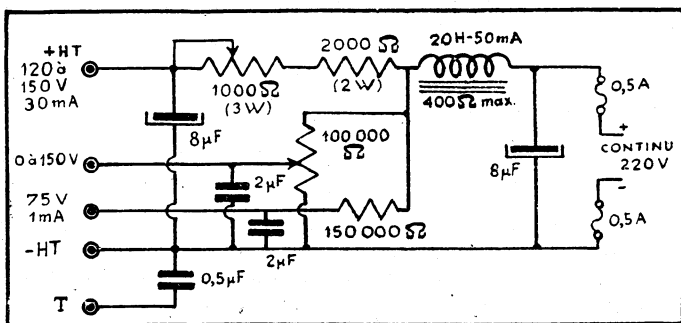
Deux précautions sont indispensables pour éviter tout accident dû au passage à la terre du courant du secteur :

1) La prise de terre, au lieu d'être connectée à la borne ou douille correspondante du récepteur, devra être branchée à la douille marquée T dans le schéma.

2) Deux fusibles de 0,5 ampère devront être montés sur l'arrivée du secteur comme l'indique le schéma.

Si les dimensions de l'ébénisterie le permettent, l'alimenteur sera monté à l'intérieur du récepteur. Si non, il faudra se résigner à le monter dans un petit coffret qui sera relié au récepteur par un cordon.

Au cas où l'alimentation du récepteur nécessite plusieurs valeurs de tension (tel est le cas des superhétérodynes montés entre 1927 et 1931 qui exigeaient environ 150 volts pour les anodes, 75 volts pour les grilles-écran et 40 volts pour



Alimenteur à plusieurs valeurs de H.T. pour secteur à courant continu.

l'anode de la bigrille), on adoptera le deuxième schéma permettant d'obtenir trois tensions distinctes, dont deux réglables.

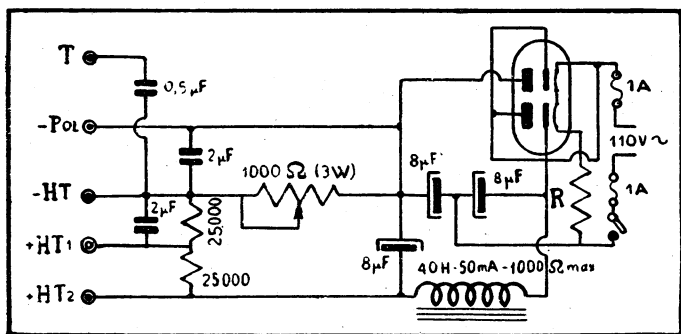
Si le secteur est de 110 volts, les mêmes schémas peuvent être utilisés, en omettant toutefois dans chacun d'eux la résistance de 2 000  $\Omega$  et en divisant par deux les valeurs des autres résistances et potentiomètres.

Bien entendu, les tensions obtenues seront elles-mêmes réduites de moitié.

## Alimentation sur courant alternatif.

Ici, en plus du filtrage et de la répartition des tensions, il faut, avant tout, procéder au redressement du courant alternatif. Pour obtenir une tension suffisamment élevée, dans le cas d'un secteur de 110 volts, et compenser les chutes de tension dans la valve et dans la bobine de filtrage, on utilise habituellement un transformateur qui élève la haute tension, tout en fournissant la tension de chauffage de la valve.

Cependant, à notre époque de pénurie des métaux, on ne trouve guère aisément un transformateur d'alimentation. On



Alimenteur H.T. et polarisation à doubleur de tension pour secteur à courant alternatif.

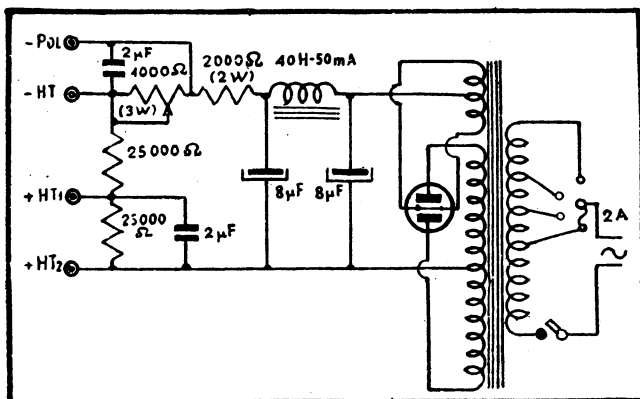
peut s'en passer en adoptant le montage en « doubleur de tension » représenté dans notre troisième schéma. Comme valve on utilisera une 25Z5 ou 25Z6 américaine.

La résistance R servant à abaisser la tension du filament sera de 280  $\Omega$  et devra pouvoir dissiper 30 watts.

Ce montage exige les mêmes précautions que ceux précédemment décrits pour le secteur continu : fusibles sur les deux arrivées du secteur et branchement de la prise de terre à la douille T de l'alimenteur.

Si l'on parvient à se procurer un transformateur d'alimentation, on adoptera le classique montage du quatrième schéma. Comme valve, on peut adopter l'ancienne 506 ou toute autre valve biplaque. Si la valve utilisée est à chauffage indirect, on reliera la cathode au point milieu de l'enroulement de chauffage. Le transformateur fournira aux enroulements de haute tension  $2 \times 225$  ou  $2 \times 250$  volts. L'enroulement de chauffage aura des caractéristiques appropriées à celles du filament de la valve.

Dans les deux schémas, un dispositif est prévu pour fournir une tension de polarisation réglable à l'aide d'un potentiomètre bobiné de  $1\ 000\ \Omega$ . Si l'on préfère la polarisation



Montage d'alimentation classique pour secteur à courant alternatif.

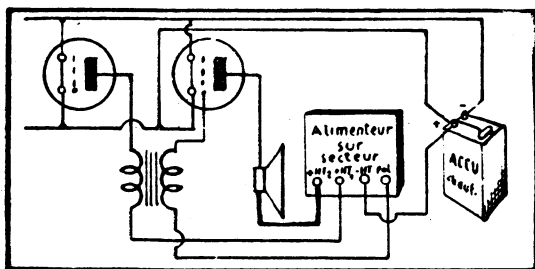
par pile sèche, — et nous sommes partisan de cette solution, — on peut omettre le potentiomètre et le condensateur de  $2\ \mu\text{F}$  correspondant.

Pour obtenir une valeur intermédiaire de haute tension (+HT1), nous avons constitué un diviseur de tension à l'aide de deux résistances de  $25\ 000\ \Omega$ . On rendra avantageusement réglable la tension intermédiaire en question. A cet effet, on remplacera les deux résistances par une résistance bobinée à collier amovible ou par une résistance de ce type en givrite de  $50\ 000\ \Omega$ . En déplaçant le collier, on ajustera la tension à la valeur désirée.

## Adaptation au récepteur.

Le fait d'appliquer une tension plus élevée aux anodes des lampes, avons-nous dit, déterminera une notable amélioration du fonctionnement du récepteur. A cela, cependant, ne se bornera pas la tâche du « rajeunisseur » qui procédera à d'autres transformations étudiées plus loin. Très probablement, aux lampes anciennes il substituera des modèles plus modernes : des pentodes remplaceront des tétrodes ou des triodes; à la place de l'antique bigrille changeuse de fréquence, viendra peut-être trôner une octode...

Il ne faudra pas, cependant, appliquer la haute tension sans discernement aux plaques de toutes les lampes. Certaines lampes pour batteries ne supportent pas des tensions trop élevées qui, en « pompant » leur filament, abrègent la durée de leur existence. Il sera donc sage de consulter le « Lexique des Lampes » pour connaître les tensions maxima admissibles.



Mode de branchement d'un alimenteur sur un  
poste-batteries ancien.

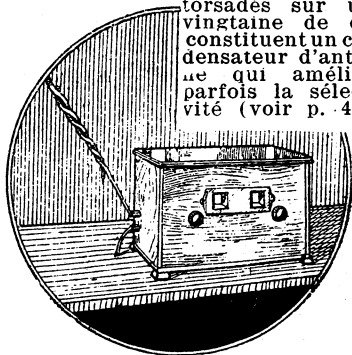
Si, comme il est fort probable, à la plupart des lampes on n'appliquera qu'une tension intermédiaire, on n'hésitera pas à faire bénéficier la lampe de sortie de toute la haute tension disponible. La musicalité et la puissance s'en trouveront accrues. Et, plus robuste que les autres, la lampe s'en accommodera sans préjudice pour sa longévité.

Il est très probable que le récepteur ne comporte pas de prise spéciale pour la tension de plaque de la lampe finale.

Qu'à cela ne tienne. On coupera la connexion allant du haut-parleur vers le +HT et on la branchera directement à la tension la plus élevée de l'alimenteur, comme marqué en gros trait dans le schéma représentant la façon de connecter l'alimenteur au poste.

La mise en marche du récepteur à alimentation mixte ainsi agencé comporte, d'une part, la fermeture d'un interrupteur placé entre l'alimenteur et le secteur et, d'autre part, la fermeture de l'interrupteur de chauffage placé entre l'accumulateur et le récepteur. Il est indispensable que ces deux manœuvres soient effectuées simultanément, afin que la valve n'ait pas à fonctionner à vide avant que les lampes soient allumées. Nous laissons à l'ingéniosité du technicien le soin d'établir un interrupteur double fermant à la fois les circuits du secteur et du chauffage.

Deux fils isolés torsadés sur une vingtaine de cm, constituent un condensateur d'antenne qui améliore parfois la sélectivité (voir p. 42).



# Amélioration de la sensibilité et de la sélectivité

## Causes et remèdes.

Un récepteur ancien peut manquer de sensibilité et de sélectivité pour bien des raisons.

Les unes appartiennent à la catégorie des **défauts congénitaux** : à l'époque où le montage a été conçu et réalisé, on ne disposait pas encore d'éléments aussi perfectionnés qu'à l'heure actuelle. L'amplification des lampes était médiocre et, fait plus grave, bobinages et condensateurs (mais surtout les premiers) étaient loin de valoir les productions auxquelles nous sommes habitués aujourd'hui. La qualité des circuits oscillants a pu être grandement améliorée au cours de la décade écoulée, et les récepteurs anciens, équipés de bobinages à fil massif (au lieu de fil divisé) et dépourvus de noyau magnétique, ne peuvent pas rivaliser en sensibilité et en sélectivité avec les appareils des trois dernières années.

Par ailleurs, les conditions mêmes de la réception ont changé. L'encombrement de l'éther s'est notablement accru. Et les récepteurs dont la M.F. est accordée sur une fréquence relativement basse (135 kHz, par exemple) font entendre des sifflements sur toutes les stations, en raison des interférences par « fréquences-images ». Nous préciserons plus loin ce point d'importance capitale.

Enfin, d'autres causes sont intervenues, dues au **vieillessement**, à l'usure de certains organes. Tout d'abord, les lampes qui, au-delà de 2 000 heures de fonctionnement, n'assurent le service qu'avec peine : leur cathode appauvrie fournit une émission électronique réduite, souvent irrégulière (ce

qui donne lieu à un souffle marqué). Puis, les condensateurs électrolytiques qui, par dessèchement, perdent leur capacité. Les résistances fixes elles-mêmes, si elles ne sont pas de très bonne qualité, peuvent varier dans le temps. Le diélectrique des condensateurs fixes, constamment soumis à des tensions alternatives, ne reste pas non plus inerte et donne lieu à des pertes accrues. On voit ainsi combien de facteurs contribuent à plonger le récepteur dans un état de faiblesse sénile.

A tant de maux s'imposent plusieurs remèdes dont certains conduisent à des transformations radicales. Enumérons-en les principaux :

1° Remplacement des vieux condensateurs électrolytiques par des condensateurs neufs de même capacité ou, mieux, de capacité supérieure.

2° Remplacement des vieilles lampes par des lampes neuves de modèle équivalent ou plus perfectionné.

3° Remplacement des vieux bobinages par des bobinages modernes avec, éventuellement, élévation de la valeur de la M.F. et modification du circuit d'entrée.

4° Adjonction d'un dispositif de sélectivité variable.

5° Montage d'un filtre « anti-morse » ayant pour but d'éliminer les émissions télégraphiques directement reçues par l'amplificateur M.F.

Si la question de remplacement des condensateurs électrolytiques se passe de toute explication, les autres méritent des développements que l'on trouvera ci-après.

## Remplacement des lampes.

La lampe étant l'organe essentiel du récepteur, on conçoit l'importance capitale que revêt la question du remplacement des lampes et les bienfaits qui peuvent en résulter non seulement pour la sensibilité, mais aussi pour la puissance et la fidélité de la reproduction.

Il ne nous est pas possible de prévoir, dans ces pages, tous les cas qui peuvent se présenter dans la pratique. Que l'on songe, en effet, qu'il existe plusieurs milliers de types différents de tubes électroniques. Il nous faudra donc nous borner à énoncer certaines directives générales que l'on appliquera en tenant compte tant des types des lampes à remplacer que du stock des lampes dont on dispose pour le remplacement.



Dans bien des cas, la substitution à la lampe usée d'une nouvelle lampe du même type ou du type équivalent (voir le tableau d'équivalence dans le « Lexique officiel des lampes radio ») procurera déjà une amélioration sensible.

Mais, le plus souvent, aux lampes de modèles périmés on pourra substituer des tubes de modèles plus récents et plus perfectionnés. Ainsi, les tétrodes pourront toujours être remplacées par des pentodes. Cette substitution pourra souvent être effectuée sans aucune modification du support ; dans d'autres cas, le support sera à changer et, parfois, aussi la résistance de polarisation.

Lorsqu'on procède à l'étude des possibilités de remplacement, il faut tenir compte de la tension de chauffage ; dans le cas des récepteurs tous-courants ou des postes alimentés par le secteur continu, l'intensité du courant de chauffage doit également être prise en considération, puisque les filaments y sont connectés en série et sont, par conséquent, parcourus tous par le même courant. Le « Lexique des lampes » déjà mentionné, apportera à cette étude toutes les données numériques nécessaires ; en même temps, il indiquera si des modifications doivent être apportées au support et aux résistances d'alimentation des électrodes.

En règle générale, une **lampe à pente variable** peut remplacer une lampe à pente fixe, mais pas inversement.

Comme changeuse de fréquence, on utilisera avantageusement une heptode, une octode ou une triode-hexode moderne.

Pour l'amplification H.F. et M.F. on adoptera des pentodes, de préférence à pente variable, ce qui nous permettra de pourvoir le récepteur d'un régulateur antifading au cas où il n'y en aurait pas.

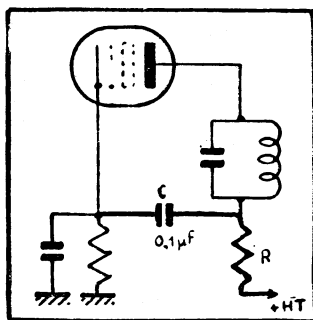
Nous réservons à un chapitre ultérieur la question de la détection et de la B.F.

Parfois, le remplacement d'une lampe ancienne par une de modèle plus récent conduit à des résultats décevants : au lieu d'être accrue, l'amplification s'en trouve réduite, ou encore des accrochages violents viennent récompenser nos efforts. Il ne faut pas en accuser la nouvelle lampe. Cela prouve simplement que l'attelage formé par la lampe avec ses circuits de liaison est déséquilibré. Ainsi, prenons le cas d'un étage M.F. où, à une E442S, nous avons substitué une AF7. Nous attendons de la pentode une amplification bien supérieure. Et notre déception est grande de constater que la

sensibilité a, au contraire, baissé. Or, l'explication est simple. La vieille tétrode possédait une résistance interne de  $0,4 \text{ M}\Omega$ , alors que celle de l'AF7 est de  $2 \text{ M}\Omega$ . Le circuit oscillant branché dans l'anode est de qualité médiocre. Il va tant bien que mal avec la résistance interne relativement faible de la E442S, mais celle, cinq fois plus grande, de la AF7 l'écrase littéralement, et il ne parvient à utiliser qu'une trop faible partie de l'amplification de cette excellente lampe. Moralité : **adapter les circuits de liaison aux nouvelles lampes.**

Pour tirer le rendement maximum de chaque lampe, agir sur ses tensions d'alimentation. Dans cet ordre d'idées, l'ajustage soigné de la tension de polarisation et, surtout, de celle de la grille-écran, est beaucoup plus important que celui de la tension appliquée à l'anode. En choisissant judicieusement la tension de la grille-écran, on parvient à obtenir une amplification élevée tout en évitant la naissance d'oscillations spontanées.

Il est, cependant, possible que de telles oscillations se produisent sans qu'il soit possible de les museler, à moins de



Découplage d'un étage H.F. ou M.F. par une résistance R et un condensateur C.

réduire par trop l'amplification. Cela prouve que le récepteur est mal découplé ; avec les lampes anciennes, cela ne présentait pas d'inconvénient, mais la vigoureuse amplification des lampes modernes saurait difficilement se passer d'un découplage soigné. Sa réalisation n'offre pas de difficultés. Dans le circuit anodique de la lampe, entre le circuit d'utilisation et le positif de H.T. est intercalée une résistance de quelques dizaines de mille ohms. Et, au point commun de la résistance

et du circuit d'utilisation, un condensateur de  $0.1 \mu\text{F}$  sera branché dont l'autre armature sera reliée à la cathode de la lampe (et non à la « masse » comme l'exige une routine condamnable).

Du fait de leur résistance interne plus élevée, les lampes modernes entraînent un moindre amortissement des circuits accordés placés dans leurs anodes ; c'est pour cette raison que la sélectivité se trouve à son tour accrue grâce à leur utilisation.

Essayons d'examiner certains cas particuliers en appliquant les principes que nous venons d'énoncer à des récepteurs les plus caractéristiques pour différentes époques de la construction radioélectrique.

### Poste-batteries type des années 1927-1931.

La composition du superhétérodyne le plus répandu à cette époque était la suivante :

Changement de fréquence par bigrille A441 ou A441N.  
 Deux étages M.F. équipés des tétrodes A442 ou A442S.  
 Détection par la grille ; triode A415.  
 Penthode finale B443.

Toutes ces lampes étaient chauffées sous 4 volts. Nous les remplacerons par des lampes-batteries de la série transcontinentale K chauffées sous 2 volts. A cet effet, nous n'utiliserons qu'un seul élément de l'accumulateur ou, mieux, en sciant la barrette de plomb qui met les deux éléments en série, nous les brancherons en parallèle.

La bigrille sera remplacée par l'octode KK2, ce qui conduira à une modification de la partie correspondante du montage.

Un seul étage M.F. équipé d'une penthode KF3 se substituera aux deux étages M.F. de l'antique ensemble.

La détectrice par la grille sera remplacée par une détectrice à double diode KBC1 qui contient également une triode servant à la préamplification B.F. Cela conduit à une transformation profonde de cette partie du montage, et nous en profitons pour procurer une tension de régulation antifading à la KK2 et à la KF3 qui, toutes les deux, sont à pente variable.

Enfin, comme lampe de sortie, nous utiliserons une penthode KL4 qui, sous 135 volts, nous délivrera une puissance modulée de 0,4 W.

Certes, il ne restera pas grand' chose de l'ancien montage. Mais on aura ainsi un récepteur réellement moderne.

### Premiers postes-secteur (1932-33).

Lorsqu'il était équipé de lampes européennes chauffées sous 4 volts, la composition normale du superhétérodyne de l'époque était :

E452T (osc.-mod.) — E455 (M.F.) — E444 (dét. et B.F.) — C443 (B.F.) — 506 valve.

La première lampe peut être, sans aucune modification, remplacée par une AF7. Cependant, une AK2 assurera le changement de fréquence beaucoup mieux qu'une penthode. En M.F., sans rien changer au montage, nous pouvons placer une E447. Les autres lampes pourront être maintenues. Toutefois, à la valve 506 on peut substituer avantageusement la 1561.

S'il s'agit d'un poste à lampes américaines, on trouvera probablement les lampes que voici :

35 (H.F.) — 27 (osc.) — 24 (mod.) — 35 (M.F.)  
24 (dét.) — 47 (B.F.) — 80.

A la place de ce jeu de lampes, nous proposons :

58 — 56 — 57 — 58 — 57 — 2A5 — 5Z3.

Ces dernières lampes sont loin d'être modernes. Mais il s'agissait d'un récepteur à chauffage sous 2,5 volts. Et, pour cette tension, il n'existe pas de tubes récents.

### Poste-type de 1936.

En lampes européennes, toujours chauffées sous 4 volts, nous trouverons probablement :

AK2 — AF3 — ABC1 — AL3 — AZ1.

Il n'y a pas grand' chose à modifier, car ces types de lampes constituent à peu près ce qu'il y a de plus « moderne » de ce que l'on ait fait dans le domaine des lampes avant de standardiser à 6,3 volts la tension de chauffage. On peut, toutefois, remplacer l'octode AK2 par une triode-hexode ACH1 et améliorer la fidélité aux grandes puissances en remplaçant la AL3 par une AL4.

En lampes américaines, nous pouvons rencontrer un tous-courants composé ainsi :

6A7 — 6D6 — 6B7 — 43 — 25Z5.

En tenant compte de l'intensité du chauffage, nous pouvons substituer à ces lampes le jeu suivant :

6E8 — 6K7 — 6H8 — 25A6 — 25Z6.

Mais, à cette époque, nous aurions pu encore rencontrer des récepteurs équipés de lampes chauffées sous 2,5 volts, les dernières créées dans ce modèle, par exemple :

2A7 — 58 — 55 — 47 — 80.

Le cas est bien ennuyeux, car rien de plus moderne n'existe en lampes 2,5 volts.

La solution radicale consiste à utiliser pour le chauffage un transformateur séparé de 6,3 volts permettant d'utiliser des lampes modernes. Si l'on dispose, par hasard, d'un transformateur de 4 volts, on peut le brancher en série avec l'enroulement de 2,5 volts du transformateur du poste. On obtiendra  $4 + 2,5 = 6,5$  volts ; les lampes supportent sans danger la petite surtension de 0,2 volt. Mais il faut veiller à la mise en phase correcte des deux secondaires, de manière que les tensions s'additionnent effectivement, au lieu de se mettre en opposition. Si une telle transformation a pu être opérée, on peut équiper le récepteur d'un jeu de lampes tout à fait modernes :

6E8 — 6K7 — 6Q7 — 6F6 — 80.

D'ailleurs, comme changeuse de fréquence, on peut également utiliser les tubes 6J8, EK3, ECH3, etc...

### Poste-type de 1937.

Ce poste est équipé de lampes qui sont loin d'être démodées :

6A8 — 6K7 — 6Q7 — 6F6 — 5Z4.

Mais, si l'on tient à avoir un jeu tout ce qu'il y a **up to date**, on prendra :

6J8 (ou 6E8 ou ECH3) — 6M7 — 6R7 — EL5  
— 5T4.

On voit que la standardisation de la tension de chauffage permet de panacher sans difficulté des lampes européennes avec des lampes américaines. Ce fait est particulièrement opportun à notre époque de pénurie de matériel.

## Remplacement des bobinages.

Au même titre que les tubes électroniques, les bobinages constituent des organes essentiels d'un récepteur. Et leur technique a subi, depuis dix ans, une évolution aussi profonde que celle des lampes, sinon aussi spectaculaire.

Ne pas faire bénéficier un récepteur ancien des améliorations récentes apportées à la réalisation des bobinages, s'est s'arrêter à mi-chemin dans la voie de la modernisation. La sensibilité et la sélectivité rationnelle des récepteurs actuels ne sont-elles pas, dans une très grande mesure, tributaires des caractéristiques des bobinages H.F. et M.F. qui les équipent ?..

Par ailleurs, nous avons indiqué dans le paragraphe ci-dessus, que le remplacement des lampes anciennes par des modèles modernes peut conduire à des résultats souvent décevants s'il n'a pas pour corollaire l'emploi de bobinages adaptés aux caractéristiques des nouveaux tubes. Aussi, le remplacement des bobinages est-il dicté par l'impérieuse nécessité de réaliser un ensemble homogène.

Exception faite des circuits pour ondes courtes, où la présence du fer est moins souhaitable, les enroulements actuels à noyaux magnétiques sont bien supérieurs aux bobinages à air. Grâce à leur faible amortissement, nous bénéficions mieux de l'amplification des lampes, ce qui permet d'obtenir une excellente sensibilité. En même temps, ils assurent une sélectivité suffisante pour démêler l'écheveau des émissions qui encombrant l'éther.

Certes, on savait déjà, en 1930, fabriquer des bobinages procurant une courbe de résonance « en lame de couteau ». Mais c'est précisément ce genre de sélectivité que nous désirons éviter, car elle conduit à une forte atténuation des notes aiguës. Ce que nous recherchons, c'est cette « sélectivité rationnelle » qui respecte les bandes latérales de modulation grâce à un couplage judicieusement établi entre deux circuits oscillants peu amortis, comme cela est réalisé dans les bons transformateurs M.F. (1).

---

(1) Pour plus de précisions, se reporter au volume *Les Bobinages Radio*, par Hugues Gilloux.

Une autre raison peut rendre indispensable le remplacement des bobinages : c'est le cas d'un superhétérodyne de construction ancienne dont la M.F. est accordée sur 135 kHz ou même moins. Un tel appareil est affligé d'interférences graves : sur la plupart des positions d'accord, des sifflements accompagnent l'audition. Cela est dû à la pénétration des fréquences-images et à l'interférence qui en résulte dans l'amplificateur M.F.

Analysons le phénomène : cela nous guidera dans le choix des remèdes.

D'après le principe même du changement de fréquence, un superhétérodyne opère la conversion de la fréquence de l'onde incidente en la superposant à la fréquence de l'oscillateur local. Du battement entre les deux fréquences résulte, après détection dans la lampe changeuse de fréquence, un courant dont la fréquence est égale à la différence des fréquences des deux oscillations superposées ; c'est le courant de moyenne fréquence.

Ainsi, dans chaque position du condensateur variable, une différence constante est maintenue entre les fréquences du circuit d'entrée et du circuit de l'oscillateur local, différence égale à la valeur de la moyenne fréquence. Si celle-ci est de 135 kHz et si nous recevons une fréquence de 1 200 kHz (onde de 250 m), l'oscillateur local sera accordé sur 1335 kHz. En effet :

$$1335 - 1200 = 135 \text{ kHz.}$$

Nous obtenons bien ainsi la valeur de la M.F. Mais, si le circuit d'entrée n'est pas très sélectif et laisse passer des ondes de fréquence 1470 kHz, celles-ci donneront, après battements avec l'oscillation locale, la même valeur de la M.F. :

$$1470 - 1335 = 135 \text{ kHz.}$$

Nous voyons donc que, pour une fréquence donnée de l'oscillateur local, deux fréquences différentes des ondes incidentes peuvent donner lieu à la même moyenne fréquence. Dans notre exemple, pour l'oscillateur local accordé sur 1335 kHz, deux ondes incidentes : 250 m (1 200 kHz) et 204 m (1470 kHz) donnent simultanément la même M.F. de 135 kHz. Les deux ondes ont des fréquences qui diffèrent entre elles du double de la M.F. et sont placées symétriquement par rapport à celle-ci. C'est la raison pour laquelle on appelle fréquences-images leurs fréquences respectives.

Que, par suite de la mauvaise sélectivité du circuit d'entrée, une fréquence-image pénètre, en même temps que l'émission désirée, dans l'amplificateur M.F., et voilà des interférences qui se produisent entre les deux émissions. Certes, à moins d'être très amorti, le circuit d'entrée ne laisse passer qu'une très faible partie d'une tension dont la fréquence s'écarte de 270 kHz de sa fréquence d'accord. Mais cela suffit pour affecter l'audition de sifflements pénibles.

Quel remède apporter à cet état de choses ?

Tout d'abord, — c'est la première idée qui vient à l'esprit, — améliorer la sélectivité du circuit d'entrée. Cette solution a, pendant les années 1933-1936, donné lieu à des récepteurs équipés d'un filtre de bande à l'entrée. On les reconnaît d'après leur condensateur variable à trois cases (à moins que le poste ne comporte une préamplificatrice H.F.). Mais, quel que soit le soin apporté à la constitution d'un tel dispositif, il ne parvient pas à éliminer les fréquences-images des émissions puissantes. En outre, il complique singulièrement le montage et l'alignement du récepteur.

La solution radicale consiste à rejeter les fréquences-images en dehors de la bande des fréquences allouée à la radiodiffusion. On y parvient en fixant la valeur de la M.F. à une fréquence élevée. Actuellement, on a adopté pour elle la fréquence standard de 472 kHz. De cette manière, les fréquences-images sont écartées de  $2 \times 472 = 944$  kHz, ce qui les rejette en dehors de la bande des petites ondes qui occupe l'intervalle de 1 500 à 550 kHz d'une largeur de 950 kHz. Ainsi, quelle que soit la fréquence de l'émission reçue (sauf aux extrémités), en y ajoutant ou en soustrayant les 944 kHz d'écart de la fréquence-image, nous tombons en dehors des fréquences dans lesquelles on trouve des émissions radiophoniques.

Si nous sommes en présence d'un récepteur ancien dont la M.F. est accordée sur 135 kHz ou même sur une valeur plus basse, il est indispensable, pour éviter les interférences signalées, de remplacer les transformateurs M.F. par d'autres, de construction moderne, accordés sur 472 kHz. Non seulement nous parerons ainsi aux dangers des fréquences-images, mais nous bénéficierons en même temps de l'amplification accrue que procurent des bobinages bien établis.



Mais on ne peut pas modifier la valeur de la M.F. sans changer en même temps les bobinages de l'oscillateur. Car celui-ci doit présenter, par rapport au circuit d'accord, une différence égale à la valeur de la M.F. Cette règle ne souffre, à la rigueur, qu'une seule exception : le récepteur à réglage indépendant de l'oscillateur. Mais, dans un poste à réglage unique, les bobinages de l'oscillateur doivent être changés en même temps que les transformateurs M.F.

En pratique, la meilleure solution consiste à remplacer carrément tous les bobinages H.F. et M.F. du récepteur ancien par un jeu de bobinages modernes. Un bloc accord-oscillateur sera placé en H.F., et des transformateurs M.F. à circuits magnétiques prendront la place des enroulements anciens. En choisissant les bobinages de remplacement, on tiendra, bien entendu, compte des cotes d'encombrement des bobinages à remplacer. En général, aucune difficulté ne surgira de ce côté.

Dans le cas d'un récepteur de construction relativement récente, nous trouverons probablement la M.F. accordée sur 460 ou 472 kHz. (C'est à l'aide d'une hétérodyne modulée que l'on détermine le plus commodément la valeur de la fréquence sur laquelle sont accordés les transformateurs M.F.; on applique à l'entrée de la lampe M.F. le signal modulé de l'hétérodyne en accordant celle-ci sur les différentes valeurs possibles de la M.F. et, lorsque l'on parvient à celle du récepteur, le haut-parleur reproduit la modulation de l'hétérodyne.)

Y a-t-il lieu de procéder à un changement de bobinages dans un superhétérodyne de ce type ? Généralement non, car le problème des fréquences-images s'y trouve heureusement résolu. En outre, de construction relativement moderne, les bobinages doivent être de bonne qualité. À la rigueur, si les transformateurs M.F. sont à air, on peut substituer à l'un d'eux un bon transformateur à noyau magnétique. Ce sera, de préférence, le premier transformateur qui sera ainsi remplacé, car le deuxième se trouve amorti par la résistance de la diode.

## Sélectivité variable.

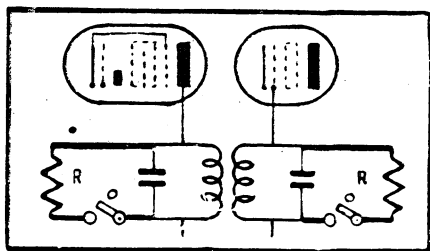
On sait qu'un excès de sélectivité nuit à la fidélité de la reproduction puisque le rétrécissement exagéré de la bande passante détermine une forte atténuation des fréquences mu-

sicales extrêmes. Ce défaut se manifeste donc par l'affaiblissement des notes aiguës. La musique perd son « brillant », les timbres des différents instruments s'en trouvent altérés.

Aussi, toutes les fois que l'on peut se passer d'une sélectivité poussée, — notamment lors de la réception des émissions régionales ou même des stations plus lointaines, mais puissantes, — on a intérêt à réduire la sélectivité au bénéfice de la musicalité. C'est sur ce principe que sont basés les dispositifs de sélectivité variable.

Précisons bien que tous ces dispositifs ont pour effet de réduire la sélectivité normale d'un récepteur, au même titre que le régulateur antifading en réduit la sensibilité. Aussi, leur adjonction ne doit-elle être tentée que sur des montages possédant une bonne sélectivité.

Un dispositif de sélectivité variable agit soit sur le couplage soit sur l'amortissement des transformateurs M.F.

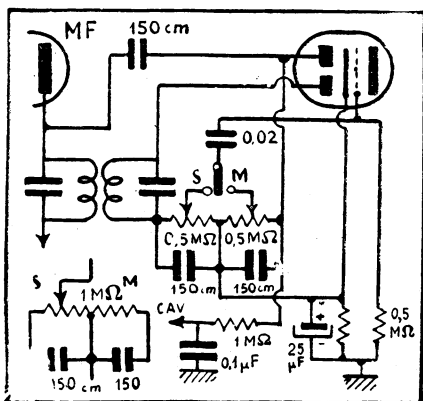


Sélectivité variable par amortissement des circuits M.F.

Pour adapter à un récepteur existant la méthode du couplage variable, il faut l'équiper d'un transformateur M.F. spécialement prévu pour cette fonction. Il est fort douteux que l'on parvienne à en trouver actuellement dans le commerce. Aussi, sommes-nous conduits à nous tourner vers les dispositifs à amortissement.

Le plus simple consiste dans le branchement, en dérivation sur le primaire et le secondaire du premier transformateur M.F. de résistances d'amortissement R. Un commutateur bi-polaire à deux directions permet cette manœuvre. Lorsqu'il est fermé, les résistances déterminent un amortissement des

deux circuits accordés qui est d'autant plus prononcé que la valeur de R est plus faible. Et il en résulte un aplatissement de la courbe de résonance. On choisira la valeur de R entre 50 000 et 250 000  $\Omega$  suivant la qualité du transformateur M.F., en prenant R d'autant plus fort que la qualité est plus élevée. L'inconvénient de ce système est que, dans la position de faible sélectivité (et de bonne musicalité), l'amplification est légèrement réduite et, en outre, un léger désaccord du transformateur M.F. oblige à retoucher le réglage d'accord du poste.



Sélectivité variable par élimination du dernier circuit accordé M.F. — S, position « sélectivité »; M, position « musicalité ».

Un système plus perfectionné consiste à éliminer l'action de l'un des circuits accordés de M.F. Il y en a quatre (deux transformateurs M.F. comportant chacun deux circuits accordés) dans un récepteur normal. La mise hors circuit de l'un d'eux diminue évidemment le pouvoir sélectif de l'ensemble. C'est le dernier des circuits accordés, c'est-à-dire le secondaire du deuxième transformateur M.F. qui sera le plus aisément éliminable, suivant le schéma ci-dessous.

On y voit que la tension M.F. à détecter est appliquée à partir du primaire du transformateur M.F., à travers un condensateur de 150 cm, à l'une des anodes de la double diode

et recueillie sur le potentiomètre de droite. Mais, en outre, comme dans tout montage normal, l'autre diode détecte la tension M.F. du secondaire qui est ensuite recueillie sur le potentiomètre de gauche. Un commutateur monopolaire à deux directions (S, sélectivité et M, musicalité) permet d'appliquer à la grille soit la tension détectée du secondaire soit celle du primaire. Dans ce dernier cas, la sélectivité sera moindre, puisque le secondaire n'aura pas pris part au filtrage de la M.F.

Dans la réalisation pratique, les deux potentiomètres de 0,5 M $\Omega$  doivent être jumelés sur le même axe. Il vaut encore mieux, comme indiqué dans la variante du schéma, monter un seul potentiomètre à prise médiane et à double variation logarithmique. Dans sa position moyenne, il procurera l'extinction de l'audition qui croîtra progressivement lorsqu'on le tournera vers l'une ou l'autre des extrémités. D'un côté nous aurons une sélectivité normale, de l'autre elle sera atténuée au profit de la bonne reproduction des notes aiguës. Notons que Giress a réalisé des potentiomètres s'adaptant au montage décrit.

## Modifications au circuit d'entrée.

Si le récepteur est utilisé avec une antenne très développée, celle-ci introduit dans le circuit d'entrée un amortissement notable qui se manifeste par une atténuation de la sélectivité. Pour combattre cet effet, il faut diminuer le couplage entre l'antenne et le récepteur.

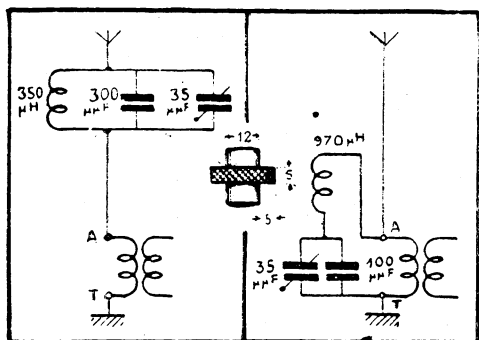
On y parvient aisément en intercalant entre l'antenne et le circuit d'entrée un condensateur de faible capacité (quelque 50  $\mu\mu\text{F}$ ). Un tel condensateur peut, le cas échéant, être improvisé en torsadant ensemble deux bouts de fil isolé au coton sur une longueur de 15 à 20 cm ; l'un des fils ira à l'antenne, l'autre à la douille « Antenne » du poste.

Bien souvent, les récepteurs les plus sélectifs sont perturbés par des émissions télégraphiques. Il s'agit là de signaux émis sur la fréquence de la M.F. du récepteur et qui, agissant en oscillations forcées sur le circuit d'entrée, créent une composante M.F. dans le courant anodique de la changeuse de fréquence, composante qui est aisément amplifiée par la lampe M.F. On ne peut éliminer de telles perturbations qu'en leur interdisant l'accès du circuit d'entrée.

Deux méthodes peuvent être préconisées à cette fin :

1° **Circuit-bouchon.** — Un circuit résonance-parallèle est intercalé entre l'antenne et le récepteur. Accordé sur la fréquence de la M.F., il oppose une impédance élevée à tous les signaux de cette fréquence et leur barre le passage vers le poste.

2° **Circuit-éliminateur.** — Un circuit résonance-série est branché entre l'antenne et la prise de terre, donc en dérivation sur le circuit d'entrée du récepteur. Accordé sur la fréquence de la M.F., il oppose une très faible impédance aux signaux de cette fréquence qui sont ainsi directement dérivés vers la terre, alors que les signaux des fréquences autres que la M.F. y rencontrent une forte impédance et sont ainsi



**A gauche, circuit-bouchon ; à droite, circuit-éliminateur ; au milieu, dimensions du bobinage utilisé dans les deux circuits. — A et T sont les douilles Antenne et Terre du récepteur. —**

amenés à emprunter le chemin normal du circuit d'entrée du récepteur.

Voici les données pratiques pour la constitution de ces dispositifs qui peuvent être employés indifféremment, pour le cas des récepteurs avec M.F. accordée sur 472 kHz.

#### **Circuit-bouchon.**

Pour obtenir l'accord sur 472 kHz, nous prendrons une bobine de 350  $\mu\text{H}$  et une capacité de 322  $\mu\mu\text{F}$  formée par un condensateur fixe de 300  $\mu\mu\text{F}$  et par un

ajustable (à air ou à mica) de  $35 \mu\mu\text{F}$ . Son réglage permettra de couvrir la gamme de 460 à 490 kHz.

On obtient un bobinage de 350  $\mu\text{H}$  en enroulant en nid d'abeilles 140 spires de fil divisé de 20 brins de 0,05 mm sur un mandrin cylindrique de 12 mm de diamètre ; la largeur du bobinage sera de 5 mm et la hauteur obtenue sera du même ordre.

Le circuit ainsi composé aura un coefficient de surtension de l'ordre de 180 et présentera à la résonance une impédance de 190 000  $\Omega$  environ.

#### Circuit-éliminateur.

L'accord sur 472 kHz sera obtenu à l'aide d'un bobinage de 970  $\mu\text{H}$  avec, en série, une capacité de 116  $\mu\mu\text{F}$  qui sera constituée par un condensateur fixe de 100  $\mu\mu\text{F}$  et un ajustable de 35  $\mu\mu\text{F}$ . La variation totale de l'ajustable permettra de couvrir la gamme allant de 440 à 510 kHz.

Le bobinage sera réalisé en nid d'abeilles sur tube de 12 mm de diamètre extérieur ; on enroulera, sur une largeur de 5 mm, 240 spires de fil de 0,15 mm isolé soie ; la hauteur obtenue sera de l'ordre de 5 mm.

Le circuit oscillant présentera un coefficient de surtension de l'ordre de 100. Son impédance à la résonance sera de 28 à 29  $\Omega$ .

\*\*

Qu'il s'agisse du circuit-bouchon ou du circuit-éliminateur, le processus de son réglage, qui doit être effectué une fois pour toutes, est le même. Le circuit étant monté dans le récepteur, on émet un signal modulé sur la fréquence de la M.F. du récepteur à l'aide d'une hétérodyne très faiblement couplée avec l'antenne du récepteur. On règle alors l'ajustable du circuit jusqu'à l'extinction complète du signal dans le haut-parleur du récepteur.

Les circuits « anti-morse » décrits ci-dessus sont d'une grande efficacité. Leur emploi s'impose plus particulièrement dans certaines régions côtières infestées par le trafic télégraphique des émetteurs du littoral et des navires.



# Amélioration de la musicalité

## Causes et remèdes.

Tant de causes sont aptes à compromettre la fidélité de la reproduction que, à elle seule, leur énumération suffirait à remplir ce chapitre. Aussi bien préférons-nous plutôt mentionner les principaux éléments du montage qui sont susceptibles d'introduire des déformations.

**Avant la détection**, c'est-à-dire dans la partie H.F. et M.F. du récepteur, un excès de sélectivité se traduit par un affaiblissement des notes aiguës. Nous avons déjà étudié ce problème dans le précédent chapitre et en avons exposé la solution.

C'est encore dans cette partie du montage que prennent naissance des perturbations dues à la transmodulation de l'onde porteuse par des émissions puissantes ou par l'induction du secteur. On en diminue la gravité en équipant les étages H.F. et M.F. avec des lampes à pente variable et en soustrayant le collecteur d'ondes (y compris la prise de terre) au voisinage des canalisations du secteur.

**Dans la détection** peuvent également prendre naissance certaines distorsions. Mais, pratiquement, la détectrice diode bien établie en est exempte.

**Dans la partie B.F.**, par contre, peuvent se produire des distorsions de différents ordres, dues tant aux lampes qu'aux circuits de liaison. La saturation des unes et des autres, la non-linéarité de leurs caractéristiques en fonction de l'amplitude ou de la fréquence de la modulation, sont autant de causes de manque de fidélité.

**Le haut-parleur et l'acoustique de l'ébénisterie** peuvent, enfin, être également incriminés de bien des méfaits, de mé-

me que certains éléments du montage tels que blindages mal fixés qui, en résonnant sur certaines notes, ajoutent à l'audition des sons aussi inattendus qu'indésirables.

A tous ces maux, il existe des remèdes dont la judicieuse application ne manquera pas d'améliorer la musicalité du récepteur. Puisque nous avons déjà étudié plus haut la question de la sélectivité dans ses rapports avec la reproduction des notes aiguës et puisque nous réservons la question de la détection au chapitre consacré à l'antifading, nous ne traiterons ici que des améliorations à apporter dans la partie B.F., le haut-parleur et l'acoustique de l'ébénisterie. Les principaux remèdes que l'on préconisera sont :

- 1° Remplacement des lampes par des modèles équivalents ou plus perfectionnés.
- 2° Montage push-pull.
- 3° Contre-réaction avec correction de tonalité.
- 4° Filtres de tonalité fixes et réglables.
- 5° Amélioration du haut-parleur et, éventuellement, emploi d'un haut-parleur supplémentaire.
- 6° Amélioration de l'acoustique de l'ébénisterie.

Etudions progressivement les divers points de ce vaste programme.

## Remplacement des lampes.

En cette matière, on ne peut donner que des indications d'ordre général, compte tenu de la grande variété des tubes que le technicien peut rencontrer dans les récepteurs qui lui sont soumis.

De même que pour le remplacement des lampes H.F., on se servira utilement du « Lexique des Lampes » pour éviter toute bévue. En choisissant les modèles des lampes de remplacement, on tiendra compte des tensions du filament et, dans le cas des postes « tous-courants », également des intensités du courant de chauffage. Mais, en outre, on observera les règles suivantes :

- a. — La lampe remplaçante doit avoir une tension de polarisation au moins égale à celle de la lampe remplacée, mais pas beaucoup plus grande.



b. — La lampe remplaçante, dans le cas de l'étage final, doit être d'une puissance au moins égale à celle de la lampe remplacée.

c. — Toujours dans le cas de l'étage final, la lampe remplaçante doit avoir une résistance de charge du même ordre que la lampe remplacée ; si non, on est conduit à remplacer le transformateur du haut-parleur.

d. — Par dérogation à la première règle, si l'on remplace la préamplificatrice par une lampe à pente plus élevée, il faut choisir comme lampe finale une lampe ayant une polarisation proportionnellement supérieure.

e. — Si l'on se propose d'équiper le récepteur d'un dispositif de contre-réaction, remplacer les lampes B.F. par des tubes à amplification plus poussée, pour compenser l'atténuation due à la contre-réaction.

En général, nous déconseillons le remplacement des triodes par des pentodes. Le gain de puissance aura pour contre-partie l'accroissement de la distorsion.

Si l'on dispose d'une tension anodique suffisante (200 volts ou plus), on peut toujours substituer au transformateur B.F. la liaison par résistances et capacité entre la préamplificatrice et la lampe de sortie. A moins qu'il s'agisse d'un transformateur de très bonne qualité, la musicalité bénéficiera d'une telle modification.

## Montage push-pull.

La transformation d'un étage de sortie ordinaire en montage push-pull procurera un accroissement simultané de puissance et de musicalité.

Si l'on en conçoit ainsi l'intérêt, il ne faut entreprendre cette modification que lorsqu'on est sûr que le transformateur d'alimentation et la valve sont capables de fournir l'excédent de courant anodique qu'exigera l'alimentation de la lampe de sortie supplémentaire.

Normalement, le montage d'un push-pull exige l'adjonction de deux nouvelles lampes : une déphaseuse et une deuxième lampe de sortie. On peut, toutefois, se passer de la déphaseuse en effectuant la liaison entre la préamplificatrice et l'étage push-pull à l'aide d'un transformateur à prise médiane sur le secondaire.

Un autre montage économique qui permet de se passer d'une lampe déphaseuse est le montage autodéphaseur dû à L. Boë et dont nous reproduisons ici le schéma. On voit que c'est le courant de l'une des lampes de push-pull qui procure à l'autre la tension déphasée dont elle a besoin.

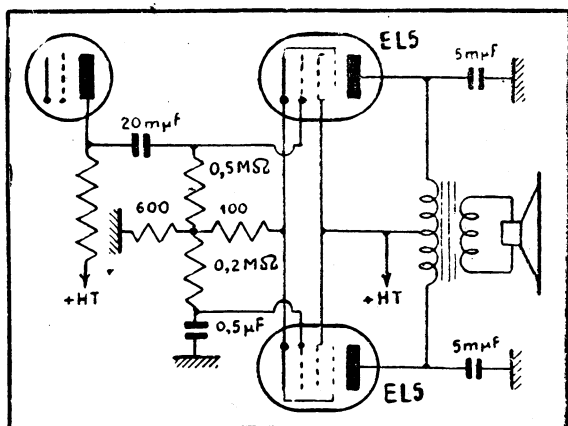


Schéma du push-pull auto-déphaseur.

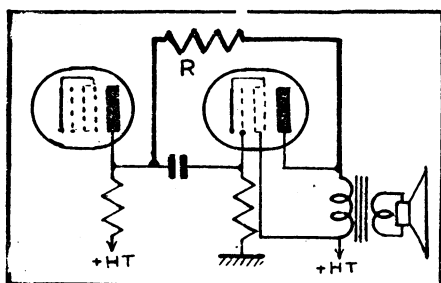
En montant un étage push-pull, on sera conduit à remplacer le transformateur du haut-parleur pour l'adapter à la résistance interne des lampes de sortie et pour avoir la prise médiane sur son primaire.

## Contre-réaction avec correction de tonalité.

La contre-réaction permet de réduire considérablement les distorsions qui prennent naissance dans un étage B.F. ou même dans toute la partie B.F. du récepteur. À cet effet, une faible partie de la tension de sortie est réinjectée en **opposition de phase** à l'entrée soit de la lampe finale soit de la préamplificatrice, de manière que les distorsions s'annulent. Mais, en même temps que cet effet désirable, il se produit également un phénomène moins souhaitable : l'amplification des étages soumis à la tension de contre-réaction, diminue.

Aussi ne convient-il d'adapter ce dispositif qu'à des récepteurs possédant une large réserve d'amplification B.F., nous dirions même récepteurs dans lesquels, sans contre-réaction, la B.F. est saturée lorsqu'on pousse le réglage du volume. Tel sera le cas des récepteurs équipés d'une penthode de sortie à pente élevée, genre EL3, ou de préamplificatrices penthodes (6B7 ou EF6).

On peut appliquer la contre-réaction à l'étage de sortie seul. Il suffit pour cela de brancher entre l'anode de la préamplificatrice et l'anode de la lampe finale une résistance



Contre-réaction sur l'étage final.

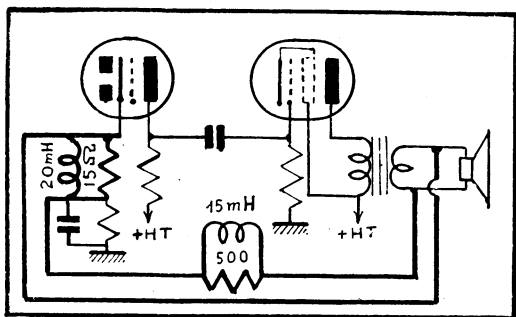
de valeur élevée (entre 0,5 et 2 M $\Omega$ ). On déterminera expérimentalement la valeur optimum.

Cependant, la meilleure méthode consiste à appliquer la contre-réaction à la totalité de l'amplificateur B.F. Pour la réaliser ainsi, il faut prélever la tension développée sur le secondaire du transformateur de sortie (enroulement connecté à la bobine mobile). Et on l'appliquera à la cathode de la préamplificatrice B.F. en la communiquant à une résistance de 15  $\Omega$  intercalée entre la dite cathode et sa résistance de polarisation, comme indiqué dans le schéma.

Nous profiterons, d'ailleurs, de ce dispositif pour améliorer la courbe de réponse du récepteur, en la relevant aux extrémités, pour renforcer les notes graves et aiguës. Il suffira, pour cela, d'atténuer l'effet de la contre-réaction pour les fréquences correspondantes. A cette fin, nous intercalerons dans le circuit de la contre-réaction une bobine de 15 mH qui opposera une inductance élevée aux fréquences

élevées (une résistance de  $500 \Omega$  empêchera que cet effet soit exagérément prononcé). D'autre part, en dérivation sur la résistance de  $15 \Omega$  dans la cathode de la préamplificatrice, nous brancherons une bobine de  $20 \text{ mH}$  qui déviara les fréquences les plus basses de la cathode en en empêchant ainsi l'atténuation.

On peut réaliser soi-même les bobinages nécessaires en fil émaillé de  $0,2 \text{ mm}$  sur mandrin de  $25 \text{ mm}$  de diamètre muni de deux joues espacées de  $10 \text{ mm}$ . L'enroulement sera



Contre-réaction sur la totalité de la partie B.F. avec correction de la courbe de réponse.

fait en couches rangées. Pour obtenir  $15 \text{ mH}$ , il faudra  $600$  spires ; pour  $20 \text{ mH}$ , on en bobinera  $740$ .

En réalisant le montage indiqué, il faut veiller à ce que les deux connexions porteuses de la tension de contre-réaction soient branchées dans le bon sens. Si, au lieu d'obtenir une audition plus pure, en même temps que plus faible, nous avons dans le haut-parleur un bruit de mitrailleuse, cela prouve qu'au lieu de contre-réaction, nous avons réalisé une réaction B.F. Sans perdre un instant, il faut alors arrêter le récepteur, sous peine de « vider » les cathodes des lampes. Après avoir inversé les connexions aboutissant à la résistance de  $15 \Omega$ , on remettra le récepteur en marche et constatera ainsi qu'il fonctionne maintenant correctement.

## Filtres de tonalité.

A première vue, dans un récepteur assurant une reproduction égale de toutes les fréquences musicales, l'emploi des filtres de tonalité ne présente aucun intérêt. Car la fonction assignée à ces filtres consiste à modifier la courbe de réponse en atténuant certaines fréquences pour faire mieux ressortir les autres.

Mais, tout d'abord, il n'existe pas sur le marché de récepteurs ayant une courbe de réponse parfaite. D'autre part, suivant les goûts individuels de l'auditeur et le caractère de l'émission reproduite, on peut, grâce à un filtre, doser les valeurs relatives des notes graves et aiguës en réhaussant le caractère artistique de l'audition.

Enfin, — et c'est là l'usage que les auditeurs font principalement de la commande de tonalité, — l'atténuation des notes aiguës permet de réduire les perturbations diverses qui affectent principalement les fréquences élevées : souffle des lampes et des circuits oscillants, sifflements d'interférence, parasites, bruit d'aiguille dans le fonctionnement en pick-up, etc...

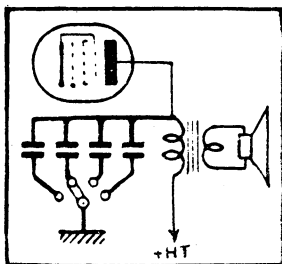
Les dispositifs de commande de tonalité les plus élémentaires sont des filtres passe-bas, c'est-à-dire filtres qui laissent passer des fréquences au-dessous d'une certaine fréquence, tout en éliminant celles qui sont plus élevées.

A l'état rudimentaire, un tel filtre est constitué par le traditionnel condensateur de quelques millièmes de microfarad placé entre la plaque de la lampe de sortie et la masse. Ce condensateur, en laissant passer plus aisément les courants de fréquences élevées, les dévie du haut-parleur et détermine ainsi l'atténuation des notes aiguës que les pentodes de sortie amplifient exagérément.

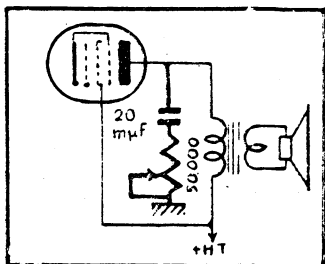
Moins rudimentaire, ne serait-ce que du fait qu'il est réglable, est le dispositif comprenant dans la même position plusieurs condensateurs de valeurs différentes (par exemple, 2 — 5 — 10 — 20  $m\mu F$ ) qu'un commutateur permet de brancher à volonté.

Enfin, le dispositif plus perfectionné, permet le réglage progressif de tonalité puisqu'il se compose d'un condensateur en série avec une résistance variable constituée par un potentiomètre de 50 000  $\Omega$  à courbe logarithmique. C'est là le système le plus répandu dans les récepteurs modernes. Son

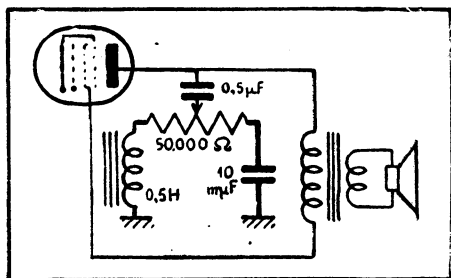
adjonction à un récepteur ancien ne présente aucune difficulté. Pour le potentiomètre, on trouvera un emplacement sur le côté ou l'arrière de l'ébénisterie, si sa fixation sur la façade risque d'en compromettre l'esthétique. Il faut choisir un condensateur parfaitement isolé (tension d'essai 1 500 V),



Filterre pour aiguës à 4 positions.



Filterre à réglage progressif des aiguës.



Filterre atténuant soit les graves, soit les aiguës.

puisqu'il aura à supporter, en plus de la haute tension, les pointes, parfois violentes, de la modulation B.F. développées sur l'inductance du transformateur de sortie.

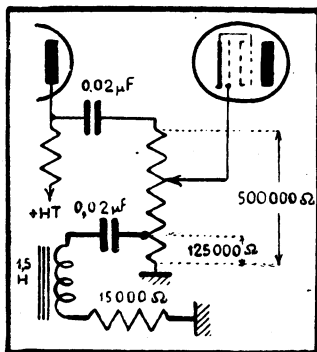
Si l'on cherche à modifier à volonté le rapport entre les intensités des graves et des aiguës, on pourra monter un filtre analogue à celui que nous venons de décrire, mais comprenant, en plus de la branche capacitive servant à l'atténuation des aiguës, une branche inductive permettant d'atténuer

les graves. Cette dernière branche sera constituée par un bobinage à fer de 0,5 H. Un potentiomètre de 50 000  $\Omega$  à variation linéaire (une double progression logarithmique serait préférable) sert à régler la balance entre les graves et les aiguës. Dans sa position médiane, les deux registres extrêmes sont atténués dans la même mesure ; en approchant le curseur du bobinage, nous affaiblissons davantage les graves tout en renforçant les aiguës ; en tournant le curseur vers l'autre extrémité, nous déterminons un effet inverse.

Cependant, si un tel dispositif permet de doser à volonté les intensités relatives des graves et des aiguës, il ne fait que les atténuer par rapport au médium. Or, l'acoustique physiologique nous enseigne que notre oreille possède le maximum de sensibilité justement pour les notes de hauteur moyenne et est moins sensible pour les graves et les aiguës. Et, — ce qui est encore plus important, — ce manque de sensibilité relative pour les fréquences extrêmes s'accroît lorsque l'intensité des sons diminue. Aussi, pour remédier aux défauts de notre ouïe, faudrait-il **renforcer** les graves et les aiguës par rapport au médium, et cela d'autant plus que l'intensité du son est plus faible.

Or, si un moyen pratique et simple nous manque pour renforcer les sons des registres extrêmes, un filtre nous permettra, par contre, d'**atténuer** le médium sans réduire les graves et les aiguës. Cela permettra donc de parvenir au résultat cherché puisque, en creusant la partie moyenne de la courbe de réponse, nous relevons du coup ses parties extrêmes. Bien mieux, en conjuguant l'action d'un tel filtre avec celle du réglage d'intensité sonore, nous parviendrons à en accentuer l'effet pour les intensités plus faibles, conformément aux particularités signalées de l'ouïe humaine.

Nous aboutissons ainsi au **correcteur automatique de tonalité** représenté ci-contre. Comme on le voit, le réglage d'intensité est effectué à l'aide d'un potentiomètre de



Filtre à correction automatique de tonalité.

500 000  $\Omega$  servant de résistance de grille à la lampe de sortie. Ce potentiomètre est muni d'une prise fixe au quart de la valeur de sa résistance ; et c'est entre cette prise et la masse qu'est branché le filtre proprement dit, se composant d'une capacité de 0,02  $\mu\text{F}$ , d'une self-induction de 1,5 H et d'une résistance de 15 000  $\Omega$ . Si les graves paraissent trop faibles, il faut augmenter la valeur du bobinage. Enfin, si l'action du filtre ne paraît pas suffisamment énergique, il faut réduire la valeur de la résistance.

On comprend aisément l'action de ce dispositif. Les trois éléments en série forment un circuit résonance série très amorti, accordé sur environ 920 p/s. Il dérive donc de la grille dans une mesure plus ou moins grande, les fréquences comprises dans la bande 500 à 1750 p/s. L'atténuation s'accroît lorsque le curseur du potentiomètre s'approche de la prise fixe, c'est-à-dire lorsque l'intensité totale de l'audition est affaiblie.

Tout en équipant un récepteur d'un tel dispositif ayant pour effet de mettre en valeur les notes graves et aiguës qui confèrent à la musique toute sa couleur et tout son relief, on peut songer à atténuer, en même temps, les perturbations introduites dans certaines bandes relativement étroites des notes aiguës. Ces perturbations sont surtout dues aux deux causes suivantes :

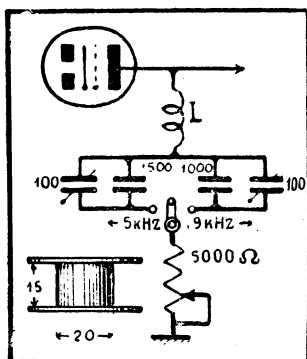
1° **Interférences** avec émissions sur longueurs d'onde voisines. On sait que, d'après une convention internationale, les fréquences des émetteurs fonctionnant sur deux longueurs d'onde voisines sont séparées par un intervalle de 9 000 p/s (9 kHz). Il se produit donc entre leurs courants des battements qui donnent lieu à un son de 9 000 p/s qui, tout en étant très aigu, n'en demeure pas moins audible. Et c'est surtout dans un récepteur ayant une belle courbe de réponse que le phénomène sera le plus gênant. Il est donc souhaitable d'y éliminer les courants de 9 000 p/s sans altérer les fréquences voisines.

2° **Bruit d'aiguille** qui se produit lors de l'audition des disques de phono. On sait que le manque d'homogénéité de la masse entrant dans la composition des disques détermine un bruit dont les fréquences sont comprises entre 4 500 et 6 000 p/s. Aussi, a-t-on intérêt à atténuer cette bande de fréquences et cela aussi bien lorsque le récepteur fonctionne en pick-up que lorsque l'on reçoit une émission de musique



enregistrée. Il est vrai que, à l'émission, on fait dans ce cas usage d'un « filtre de bruit d'aiguille », mais il n'est pas inutile d'en renforcer l'action par un filtre analogue monté dans le récepteur.

On voit que deux bandes de fréquences élevées doivent pouvoir être éliminées à volonté : 9 000 Hz pour les réceptions radiophoniques et 4 500 à 6 000 pour la reproduction des disques. C'est encore un filtre monté suivant le principe de circuit résonnant avec self-induction et capacité en série qui nous permettra d'y parvenir. Il sera, de préférence, monté entre l'anode de la préamplificatrice B.F. et la masse.



Filtre pour élimination du « bruit d'aiguille » et des sifflements d'interférence (positions de gauche et de droite respectivement).

Le bobinage sera réalisé en enroulant, en couches rangées, 5 750 spires de fil de 0,1 isolé par une couche de soie sur un mandrin tel que celui représenté dans le dessin. Suivant la bande des fréquences à éliminer, la capacité aura deux valeurs différentes, chacune étant réalisée à l'aide d'un condensateur fixe avec un ajustable en dérivation. Un commutateur monopolaire à trois directions permettra soit de mettre le filtre hors circuit (plot mort du milieu), soit d'éliminer le bruit d'aiguille (position marquée 5 kHz), soit d'éliminer les interférences sur 9 kHz. La résistance variable de 5 000  $\Omega$  permettra de doser à volonté l'action du filtre; dans la position 5 kHz on a intérêt à augmenter cette résistance, de manière à atténuer dans un moindre rapport une bande plus large.

## Amélioration du haut-parleur et de l'acoustique du récepteur.

Le haut-parleur assume une bonne part de responsabilité dans la reproduction d'un récepteur. Aussi, rien ne doit être épargné pour en assurer le fonctionnement optimum.

S'il s'agit d'un récepteur ancien, équipé d'un haut-parleur électromagnétique, on n'hésitera pas à substituer à celui-ci un électrodynamique. Comme ce dernier est d'une sensibilité plus faible, il faudra, en même temps, remplacer la lampe de sortie par un tube plus puissant et de pente plus élevée. L'alimentation d'un récepteur ancien n'est pas suffisamment puissante pour procurer un courant d'excitation ; il conviendra donc d'adopter un électrodynamique à aimant permanent.

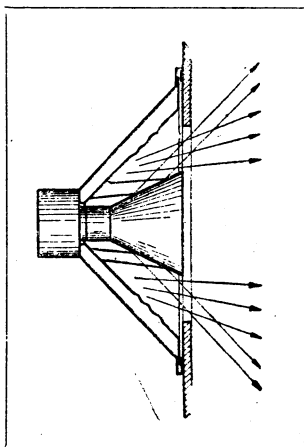
Nous ne saurions pas préconiser ici l'adjonction d'un deuxième haut-parleur plus spécialement affecté à la reproduction des notes aiguës (tweeter) : une telle adjonction n'est rationnelle que si, à l'aide de filtres appropriés, le courant B.F. est au préalable réparti dans deux chaînes d'amplification dont une réservée aux fréquences basses et moyennes et l'autre aux fréquences élevées, chacune des chaînes débitant sur un haut-parleur. Or, une transformation aussi profonde de tout le montage B.F. sort du cadre des travaux courants du service man.

Si l'on y tient absolument, on peut, bien entendu, brancher un deuxième haut-parleur à membrane de 12 cm, à travers un condensateur de 5 m $\mu$ F, entre l'anode de la lampe finale et la masse. Il faut alors veiller à ce que sa membrane vibre en phase avec celle du haut-parleur principal et, au besoin, inverser les connexions allant à son transformateur.

Les ondes sonores engendrées par la membrane du haut-parleur ne se propagent pas de la même façon à toutes les fréquences : alors que, pour les notes graves, elles peuvent être assimilées à des ondes sphériques qui se répandent dans toutes les directions avec une intensité égale, aux fréquences élevées elles revêtent l'aspect des ondes planes concentrées en un faisceau plus ou moins étroit dans le prolongement de l'axe du haut-parleur. En vertu de cet effet directif affectant les notes élevées, l'auditeur placé en face du haut-parleur bénéficie, dans une égale mesure, de toute la gamme des fré-

quences reproduites, alors que celui qui se trouve en dehors de l'axe du haut-parleur ne perçoit les notes aiguës que fortement atténuées.

Pour obvier à ce défaut, on peut, en s'inspirant de la technique préconisée par **Philips**, placer devant la membrane du haut-parleur un **cône réflecteur** ayant pour objet de disperser dans les directions latérales les ondes sonores de fréquences élevées. Un tel cône peut être soit tourné en bois, soit constitué par un cornet en papier fort dans lequel on coulera de la braie. Les dessins expliquent clairement la façon dont il sera fixé en avant de la membrane dans l'axe du haut-parleur.



Action du cône réflecteur dispersant dans toutes les directions les ondes sonores correspondant aux notes aiguës.

L'acoustique nous enseigne que, pour obtenir une bonne reproduction des notes graves, il faut placer le haut-parleur sur un écran acoustique (baffle) de grandes dimensions. C'est cet écran qui, en séparant l'onde projetée par la face avant de la membrane de celle projetée par la face arrière, empêche le « court-circuit » des ondes longues correspondant aux fréquences basses. Théoriquement, un écran acoustique devrait avoir au moins un mètre de côté. En rabattant ses bords, on peut quelque peu réduire ses dimensions.

Or, dans les récepteurs actuels, nous sommes bien loin des dimensions requises par les lois de l'acoustique. Les ébénisteries exiguës des postes ont une surface dix fois plus petite que ne devait l'être celle d'un bon baffle. Mais, heu-

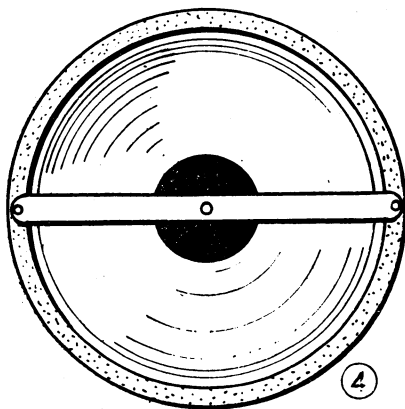
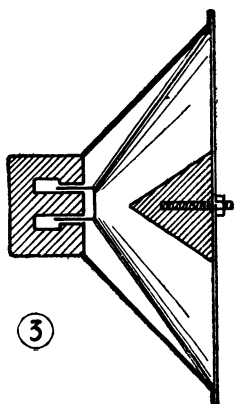
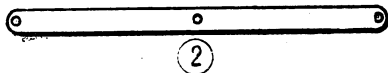
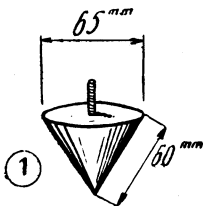
reusement, notre oreille est fort complaisante. Soit dit en passant, si notre ouïe était aussi précise que notre vue, la radiophonie en serait peut-être encore à l'état où, de nos jours, est la télévision.

Si, du point de vue acoustique, les récepteurs normaux prêtent à critique, que dire alors des postes-miniature ! La musique en sort mutilée, amputée des notes graves qui en constituent l'assise indispensable. Et cela est d'autant plus regrettable que, du point de vue électrique, ces montages sont souvent dotés de toutes les qualités : sensibles et sélectifs, ils ont en outre une excellente « musicalité électrique », si l'on peut faire usage de pareils termes. Nous voulons dire par là que le courant que leur lampe de sortie délivre au haut-parleur est exempt des distorsions et parfaitement capable de donner lieu à une excellente reproduction. Par malheur, le minuscule haut-parleur de ces appareils est incapable de traduire fidèlement le courant en ondes sonores. Et, pour parachever le désastre, le microscopique coffret est totalement inapte à assumer les fonctions d'écran acoustique.

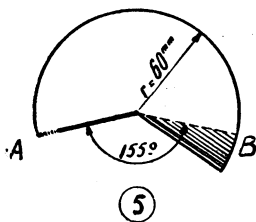
Le remède ? Il est aussi simple que radical : installation d'un bon **haut-parleur autonome**. Il peut paraître paradoxal que, dans un ouvrage consacré à la **modernisation**, soit préconisée une méthode qui nous reporte à 15 ans en arrière. Mais, ne l'oublions pas, ce volume traite également de l'**amélioration**, et le souci de mieux faire doit primer celui de suivre la mode si celle-ci n'est pas rationnelle. Or, si l'on désire réellement avoir de la musique, la solution du haut-parleur extérieur s'impose inéluctable.

Le récepteur gardera, bien entendu, son haut-parleur que l'on utilisera en l'emportant dans les déplacements. Mais il sera connecté au châssis à l'aide d'un cordon à fiche. Et, en retirant cette fiche, on branchera à sa place une autre reliée au haut-parleur extérieur. Dans cette fonction, on utilisera un électrodynamique d'excellente qualité avec membrane de 22 ou, mieux, de 28 cm. Il sera, suivant les possibilités, monté soit sur une massive planche carrée de 75 cm de côté ou davantage, soit dans une ébénisterie faisant 40 ou 50 cm de côté et 15 à 20 cm de profondeur, l'arrière demeurant, bien entendu, ouvert.

Le bois de l'ébénisterie doit être d'au moins 10 mm d'épaisseur, et l'assemblage sera très solidement exécuté. Pour éviter des résonances parasites, l'intérieur sera revêtu d'une couche de matière absorbante (feutre, liège, etc...).



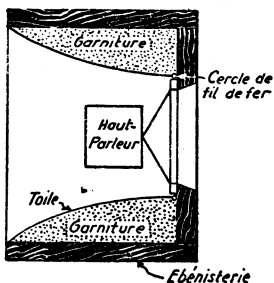
1. — Dimensions du cône réflecteur.
2. — Baguette en tôle servant à sa fixation.
3. — Coupe de profil du H. P. muni du cône réflecteur.
4. — L'assemblage vu de face.
5. — Gabarit de découpage d'un cornet en papier dans lequel on coule de la braie.



## CONFECTION D'UN CONE REFLECTEUR

Si l'on veut s'approcher de la perfection, on donnera à la garniture absorbante la forme de pavillon exponentiel. A cette fin, on découpe plusieurs pièces trapézoïdales en toile forte que l'on fixe par leur petite base sur un cercle en fil de fer robuste épousant le pourtour du « saladier » du haut-parleur. On le cloue à l'ébénisterie et, avant de clouer la toile par les grandes bases aux bords de l'ébénisterie, on garnit l'espace disponible avec de la sciure de bois, de la

Haut-parleur extérieur dans son ébénisterie avec garniture absorbante à évasement exponentiel.



fibre d'amiante ou du liège, en comprimant fortement et en formant l'évasement progressif représenté dans le dessin.

En aucun cas, le haut-parleur ainsi construit, ne doit être placé contre le mur.

La réalisation d'un haut-parleur extérieur admet, d'ailleurs, des solutions très variées en fonction des conditions locales et de l'ingéniosité avec laquelle le technicien saura en faire profit. Ainsi, par exemple, un écran de cheminée ou une cloison peuvent, bien souvent, constituer un excellent baffle.

Enfin, toujours dans le même ordre d'idées, on devra veiller à ce que, dans le récepteur même, il n'y ait pas des pièces dont les vibrations, dues à la résonance mécanique, ajoutent à l'audition des sons bien désagréables. Ce sont surtout des blindages et des pièces du cadran qui ont une fâcheuse propension à mêler leur voix peu harmonieuse à l'audition. En les fixant solidement et en les amortissant par des cales en feutre ou en caoutchouc, on parvient à les réduire au silence.

# Adjonction des Ondes Courtes

## Les méthodes employées.

De tous les travaux de modernisation, l'adjonction des ondes courtes est de loin celui qui est le plus fréquemment demandé au technicien. Du fait que le récepteur « toutes ondes » est de création relativement récente, il existe encore un grand nombre de postes dépourvus de la gamme des ondes courtes. Or, les usagers tiennent, à juste titre, à recevoir les émissions de cette gamme que la faible intensité des parasites et l'énorme portée de certaines stations rendent particulièrement attrayante.

Disons tout de suite que tous les montages ne se prêtent pas à une telle transformation. Elle ne peut pas être opérée sur des récepteurs à amplification directe (tels les « Super-inductances » de Philips), à moins d'adopter la troisième méthode décrite ci-dessous. Seuls, entrent en ligne de compte les superhétérodynes et, parmi eux, ceux qui possèdent une sensibilité normale en petites ondes. On aurait tort de croire qu'un montage vétuste, incapable de donner une audition satisfaisante de Rome, Bruxelles ou Prague en P. O. procurera une brillante audition de Schenectady, Ankara et Radio-Vatican par la seule vertu des ondes courtes ! Mais, si nous avons à faire à un superhétérodyne fonctionnant correctement en petites ondes, nous sommes assurés du succès de la transformation entreprise.

Trois méthodes s'offrent à notre choix :

### 1° Adjonction des bobinages O.C. au commutateur du récepteur.

Si le commutateur du récepteur est à trois positions dont une n'est pas utilisée (par exemple, si l'on renonce à l'utilisa-

tion de la position « pick-up »), celle-ci peut être employée pour mettre en circuit les bobinages O.C. Dans certains récepteurs (en particulier dans les modèles très répandus de Duret), on peut aisément procéder au remplacement des galettes rotatives des contacteurs existants par des galettes à quatre pôles, trois positions, ce qui permet d'ajouter, en troisième position, les bobinages O.C.

Mais, en général, la conception du commutateur du poste ainsi que les questions d'encombrement nous interdiront d'avoir recours à cette solution. Nous ne nous y attarderons donc pas davantage. Bornons-nous à signaler qu'au cas où elle peut être adoptée, on utilisera les mêmes bobinages que pour la deuxième méthode préconisée ci-dessous, en éliminant, le cas échéant, l'étage préamplificateur H.F. suivant le même principe que ci-dessous.

## 2° Adjonction des bobinages O.C. par un commutateur autonome.

Un commutateur à deux positions portant les bobinages O.C. est monté sur le poste, généralement sur le côté de l'ébénisterie, au voisinage immédiat de la partie changement de fréquence du montage. Quatre coupures judicieusement pratiquées dans les connexions permettent de brancher le commutateur de telle manière que, dans l'une des positions aux bobinages H.F. du récepteur viennent se substituer des bobinages correspondants O.C. montés sur le commutateur. Dans la deuxième position de celui-ci, le montage primitif est électriquement rétabli, ce qui permet, à l'aide du commutateur des gammes qui existait sur le récepteur, de régler celui-ci sur P.O. ou G.O.

Ainsi, le commutateur additionnel comporte-t-il deux positions : La première sera marquée « O.C. », la deuxième « P.O.-G.O. ». Pour la réception des O.C., on le met dans la première position, sans s'occuper du commutateur du poste. Mais, si l'on veut recevoir l'une des gammes P.O. ou G.O., le commutateur additionnel devra être placé dans la position « P.O.-G.O. » et le commutateur du poste sur la gamme correspondante.

C'est cette solution qui, dans la majorité des cas, s'avèrera comme la plus efficace et la plus aisément réalisable. Elle est également très économique puisque, en tout et pour tout, elle nécessite un commutateur à une seule galette et deux petits bobinages faciles à confectionner.



### 3° Bloc adaptateur O.C. pour double changement de fréquence.

Si, pour une raison quelconque, aucune des deux solutions ci-dessus ne peut être adoptée, — tel sera, par exemple, le cas des postes-miniature dont l'exiguïté interdit toute adjonction à l'intérieur du coffret ou encore celui des récepteurs où le câblage est difficilement accessible (cela arrive !), — reste encore la possibilité de monter un bloc adaptateur pour O.C. qui sera, dans un coffret, placé à côté du récepteur et relié à celui-ci par des connexions volantes.

Le bloc comprendra une lampe montée en changeuse de fréquence avec le bobinage d'accord et oscillateur O.C. tels que la moyenne fréquence résultante soit comprise dans la bande des fréquences des petites ondes. Ainsi, la tension de sortie du bloc pourra-t-elle être appliquée au récepteur accordé, en P.O., sur la « moyenne fréquence » en question, pour y subir un deuxième changement de fréquence, l'amplification M.F., la détection et l'amplification B.F. En somme, le rôle du bloc adaptateur consiste à transformer les O.C. en P.O. pour les soumettre ensuite au récepteur. Si celui-ci est un superhétérodyne, les O.C. subissent un double changement de fréquence.

Les tensions de chauffage et de plaque nécessaires pour l'alimentation du bloc sont prélevées facilement sur le récepteur.

Moins économique que les deux solutions ci-dessus, celle de l'adaptateur offre l'avantage de l'universalité, puisqu'elle peut être appliquée avec une égale efficacité à tous les montages, y compris ceux à amplification directe. Signalons, toutefois, que le double changement de fréquence donne parfois lieu à un souffle prononcé.

## Adjonction des bobinages O. C.

**LE SCHEMA.** — Examinons le schéma du récepteur tel qu'il se présente avant l'adjonction des ondes courtes. Notre dessin en dégage les lignes essentielles, notamment la commutation P.O.-G.O. qui peut, par ailleurs, être également effectuée par court-circuit d'une partie du bobinage, sans que cela change les raisonnements qui suivent. Nous avons repré-

senté le schéma d'un étage préamplificateur H.F. suivi d'un changeur de fréquence.

Or, l'étage H.F. est facultatif. Il l'est d'autant plus que nous n'en ferons pas emploi dans la position O.C. Par conséquent, les seuls bobinages que nous aurons à mettre en circuit pour la réception des ondes courtes seront le **transformateur d'entrée** composé d'un enroulement d'antenne  $L_1$  et d'un secondaire accordé  $L_2$  et, d'autre part, l'**oscillateur** comprenant un primaire accordé  $L_3$  et un secondaire d'entretien  $L_4$ .

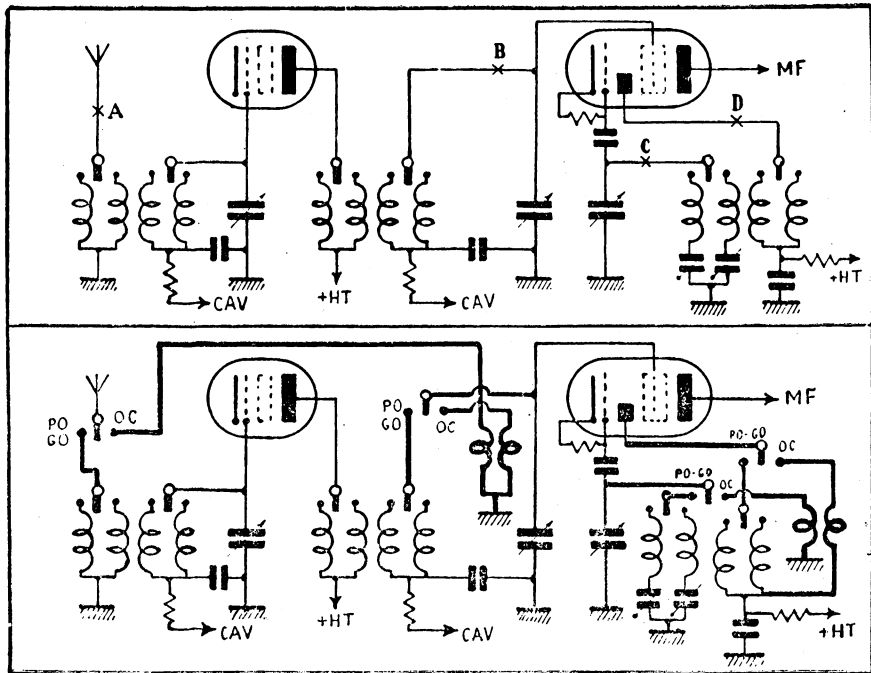
Les quatre enroulements que nous venons d'énumérer seront introduits dans le montage en pratiquant quatre coupures dans les circuits du récepteur, coupures marquées dans le schéma par les lettres A, B, C et D. On notera que ces coupures permettent d'intercepter des connexions allant aux pôles essentiels du commutateur des gammes du poste.

Comme le montre le schéma transformé, dans chacune des coupures est intercalé le pôle d'un nouveau commutateur que nous ajoutons au récepteur et qui, dans une position (marquée P.O.-G.O.) permet de rétablir le montage initial, alors que dans la position O.C. les bobinages  $L_1$ - $L_2$  et  $L_3$ - $L_4$  viennent se substituer à ceux du poste.

On remarquera que, dans la position O.C., l'étage H.F. est éliminé, l'antenne se trouvant reliée directement à  $L_1$ , c'est-à-dire au primaire du circuit d'entrée branché à la grille de la changeuse de fréquence. Par ailleurs, on notera que le bobinage d'accord  $L_2$  est branché à la masse et non à la connexion CAV (commande automatique du volume); de ce fait, en O.C., la tension antifading n'est pas appliquée à la changeuse de fréquence, en sorte que celle-ci assure dans cette gamme l'amplification maximum et évite le phénomène de « glissement de fréquence ».

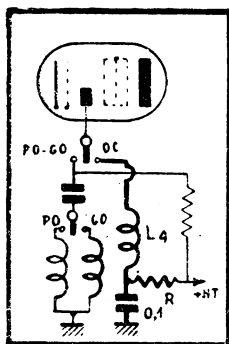
Le schéma du récepteur peut être bien différent de celui représenté. Il peut ne pas y avoir d'étage H.F., le changement de fréquence peut être assuré par deux lampes (modulatrice et oscillatrice), mais dans tout montage nous aurons toujours à faire à un circuit d'entrée accordé et à un circuit oscillateur. Par conséquent, la méthode de transformation préconisée pourra être, avec des variantes imposées par les particularités du montage donné, adaptée à tous les superhétérodynes.

Schéma essentiel de la partie H.F. et changement de fréquence avant l'adjonction des O.C. Les points de coupure sont marqués A, B, C et D.



Même schéma après l'adjonction des O.C. Les connexions et les bobinages ajoutés sont marqués en trait gras. De gauche à droite, les bobinages ajoutés sont désignés L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> et L<sub>4</sub>.

L'une des variantes que l'on rencontrera le plus souvent se rapporte à l'alimentation de l'anode oscillatrice. Dans le schéma général, nous avons représenté l'alimentation en série (la composante continue, en même temps que l'alternative, traverse le bobinage). Or, la méthode de l'alimentation en **parallèle** est également très répandue ; là, comme le schéma le montre en trait fin, la tension continue est appliquée à l'anode oscillatrice directement de la résistance d'alimentation (dont la valeur est habituellement de 15 à 30 000 ohms),



Mode de connexion du bobinage d'entretien O.C. dans le cas de l'alimentation parallèle. Les éléments ajoutés sont marqués ——— en gras. ———

les bobinages étant parcourus par la composante alternative seule. En adjoignant les O.C. à un tel montage, on établira pour l'anode oscillatrice l'alimentation en série à travers  $L_4$  dans la position O.C., comme marqué en gros trait. Cela nous conduira à l'emploi d'une résistance chutrice  $R$  spécialement affectée aux O.C. et d'un condensateur de découplage de  $0,1 \mu F$ . On choisira généralement  $R$  de valeur inférieure à celle de la résistance servant en P.O. et en G.O. de manière à avoir en O.C. une oscillation énergique sur toute l'étendue de la gamme.

Pour la réalisation pratique, on utilisera un commutateur à galette rotative à 6 pôles et 2 positions. Pour faciliter la tâche du technicien, nous donnons le schéma pratique montrant le branchement du commutateur aux différents points du poste et aux bobinages O.C.

Sur les six pôles du commutateur, quatre seulement sont utilisés pour l'adjonction des bobinages O.C. Le cinquième

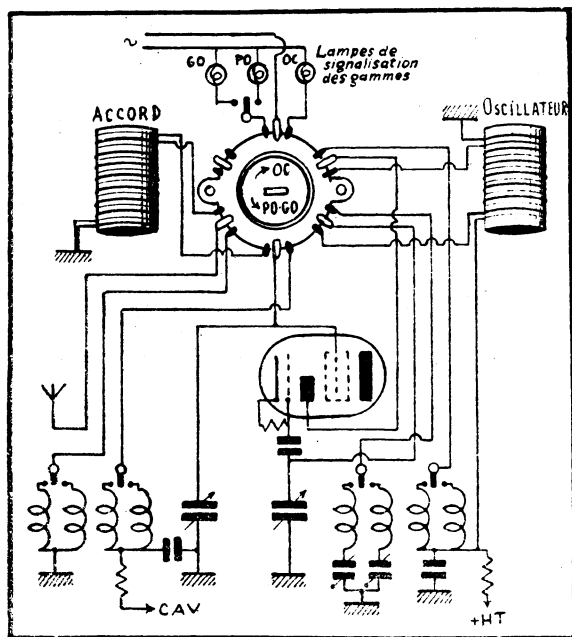


Schéma pratique des connexions du commutateur d'adjonction des O.C. Les bobinages représentés sont, en l'occurrence, à noyaux magnétiques avec enroulements superposés.

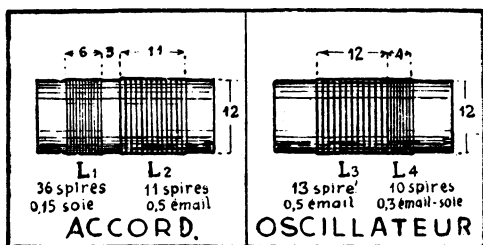
pôle pourra, éventuellement, être utilisé pour la commande des lampes de signalisation des gammes. Si le cadran en comporte déjà deux (P.O. et G.O.) dont l'allumage est commandé par le commutateur P.O.-G.O. du poste, on ajoutera une troisième ampoule pour la position O.C. en utilisant le cinquième pôle du commutateur comme indiqué.

Quant au sixième pôle, en principe, il reste libre. Cependant, nous serons bien contents de pouvoir l'utiliser si les particularités du poste forcent à faire appel à des « astuces » de commutation. Tel sera le cas de certains récepteurs dans lesquels le circuit oscillateur comporte des paddings P.O. et G.O. qui se branchent en série avec le C.V. du côté grille.

Dans ce cas, le mieux est de renoncer à l'emploi de cette case du C.V. et, en O.C., brancher sur l'accord de l'oscillatrice la case du C.V. normalement affectée à l'étage H.F. Le sixième pôle du commutateur permettra d'effectuer une telle manœuvre.

**LES BOBINAGES.** — Les bobinages O.C. utilisés seront facilement confectionnés par le technicien sur des mandrins cylindriques en carton bakélinisé de 12 mm de diamètre extérieur et de 32 mm de long. On peut les faire à air ou à noyau magnétique. Dans le premier cas, l'alignement sera fait par un trimmer branché en dérivation sur l'enroulement accordé de l'oscillatrice ; dans le deuxième cas, c'est le noyau magnétique qui sera déplacé pour l'ajustage du réglage unique.

**Bobinages à air.** — Les dessins indiquent clairement la disposition des enroulements. Ceux-ci seront faits en spires jointives. Pour l'accord, 36 spires de 0,15 mm soie au primaire et 11 spires de 0,5 émail au secondaire, les deux en-



Réalisation des bobinages à air.

roulements étant espacés de 3 mm. Le sens des enroulements n'a ici aucune importance.

Le bobinage oscillateur comprendra à l'accord 13 spires de 0,5 mm émail si la M.F. du récepteur est accordée sur 472 kHz et 12 spires seulement si la M.F. est de 110 à 135 kHz. L'enroulement d'entretien bobiné dans le voisinage immédiat du premier comportera 10 spires de 0,3 mm émail-soie. Un ajustable de 35  $\mu\mu\text{F}$  doit être branché en dérivation sur L<sub>3</sub>. Ici, le sens des enroulements doit être rigoureusement

observé : les deux enroulements étant bobinés dans le même sens, la grille oscillatrice et la plaque oscillatrice seront reliées aux extrémités extérieures des deux enroulements, les bouts intérieurs étant respectivement reliés à la masse et à la résistance alimentant l'anode oscillatrice en haute tension.

**Bobinages à fer.** — L'introduction d'un noyau magnétique permet de réduire le nombre des spires nécessaire pour obtenir la même self-induction. Nous donnons ici, à titre d'exemple, les valeurs des bobinages que l'on peut réaliser sur tubes en carton bakélinisé, toujours de 12 mm de diamètre extérieur, que la maison **Oméga** livre équipés de la vis magnétique GW 10/11 en poudre noire.

Le bobinage d'accord est réalisé en bobinant 11 spires jointives de fil de 0,6, deux couches coton non imprégné, ce qui donne le bobinage secondaire  $L_2$ . Par dessus ce bobinage on bobine 5 spires en fil de 0,25, deux couches soie, qui constitueront le bobinage  $L_1$  d'antenne.

Le bobinage oscillateur est réalisé de la même façon et avec le même nombre de spires, soit 11 spires pour l'accord  $L_3$  et 5 spires pour l'entretien  $L_4$ . Tel sera, du moins, le cas lorsque la M.F. du récepteur est accordée sur 110 à 135 kHz. Mais, s'il s'agit d'un récepteur plus moderne avec M.F. sur 455 à 472 kHz, on prendra pour  $L_3$  12 spires au lieu de 11. Le sens des enroulements doit être observé. Il est clairement indiqué dans le schéma pratique de la page 67.

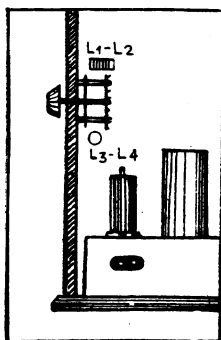
**Remarques importantes.** — Que l'on adopte les bobinages à air ou à fer, il faut éviter de monter des cosses sur leurs mandrins. Les bouts des enroulements seront arrimés en passant le fil à travers des trous pratiqués à cet effet au bord du mandrin et en collant au mandrin le fil qui en sort à l'aide d'une petite pièce de sparadrap médical.

Les diamètres de fil et les modes d'isolement indiqués ci-dessus n'ont rien d'absolu. Coton, soie ou émail, la différence sera peu sensible. L'essentiel est que le fil utilisé pour les circuits accordés de grille ne soit pas plus fin que 0,4 mm. Certes, pour un jeu de ces bobinages, il faut très peu de fil. Mais, avec la pénurie actuelle des matières premières, il est préférable de signaler au technicien qu'il peut se servir d'une très grande variété de fils différant par leur mode d'isolement et par leur diamètre.

**LE MONTAGE.** — Pour ne pas détruire la symétrie du panneau de face du récepteur, on sera amené à monter le commutateur des O.C. avec ses bobinages sur l'un des côtés de l'ébénisterie. Cela permettra, d'ailleurs, d'avoir des connexions plus courtes, en sorte que, pour une fois, les exigences de l'esthétique et de la technique se trouvent satisfaites toutes les deux.

C'est, le plus souvent, sur le côté gauche de l'ébénisterie (le poste étant vu par derrière) que l'on fixera le commutateur, puisque c'est de ce côté du châssis que se trouve, en général, montée la partie H.F.

Les deux bobinages seront montés sur le commutateur. On les disposera de manière qu'aucune pièce métallique du



Montage sur le côté de l'ébénisterie du commutateur avec les bobinages  
— O.C. —

commutateur même ou du montage ne se trouve dans leur champ. En même temps, il faut éviter tout couplage entre les deux bobinages. La disposition suggérée dans le dessin donnera, le plus souvent, toute satisfaction.

En établissant les connexions, on s'efforcera d'éloigner celles du bobinage d'accord de celles de l'oscillateur, sous peine d'avoir des « blocages » aux fréquences élevées.

Si le condensateur placé dans la grille oscillatrice de la changeuse de fréquence est de trop forte valeur ou a des pertes élevées, il n'y aura pas d'oscillation en O.C. Dans ce cas, il faut lui substituer un condensateur de 50 cm au mica.

L'alignement sera effectué à l'aide des vis magnétiques, dans le cas des bobinages à noyau magnétique ; on y procé-



dera dans la bande de 40 mètres. Si l'on emploie des bobinages à air, le trimmer de l'oscillatrice devra être réglé en s'accordant sur la bande de 25 mètres.

## Adaptateur O. C.

Comme nous l'avons déjà dit au début de ce chapitre, l'adaptateur sera utilisé dans tous les cas où l'adjonction des bobinages O.C., telle que nous venons de la décrire, n'est pas réalisable.

L'adaptateur, qui se compose d'un étage changeur de fréquence complet pour O.C., doit être monté sur un petit châssis et placé dans un coffret séparé. Il est relié en permanence au récepteur. L'antenne est branchée à l'adaptateur. Et un commutateur dont il est équipé permet de passer de l'écoute en O.C. à l'écoute en P.O. ou G.O. Le récepteur, dont la partie H.F. sert de moyenne fréquence au courant des O.C. converti par la changeuse de fréquence de l'adaptateur, sera donc accordé, pour la réception des O.C., toujours sur la même fréquence ; nous adopterons pour cela 1 000 kHz, soit 300 mètres de longueur d'onde.

Le schéma est, comme on le voit, celui d'une classique changeuse de fréquence. Comme lampe, on doit adopter un tube ayant la même tension de chauffage que les lampes équipant le récepteur. Pour 2,5 volts, la 2A7. Pour 4 volts,

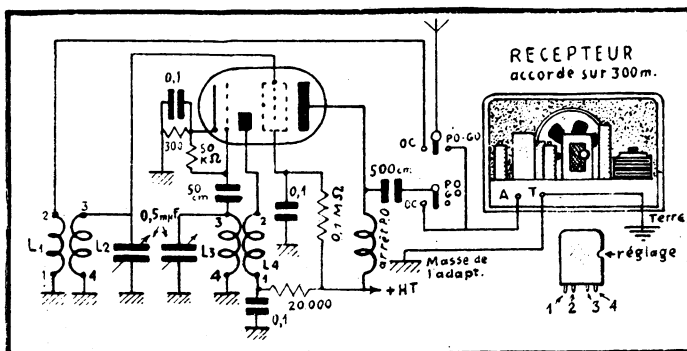


Schéma de l'adaptateur O.C. et son mode de connexion au récepteur.

la AK1 ou AK2. Pour 6,3 volts, nous avons un choix assez vaste : 6A8 - 6TH8 - 6E8 - EK2 - EK3 - ECH3 - 6J8, etc... Notons que si, dans le schéma, nous avons marqué pour la résistance de polarisation la valeur de 300  $\Omega$ , il ne s'agit là que d'une indication approximative ; il faudra, pour chaque modèle de lampe, adopter la valeur exacte telle qu'elle figure au « Lexique officiel des lampes ».

Les bobinages d'accord et d'oscillateur pourront être confectionnés suivant les mêmes indications que dans le paragraphe ci-dessus. Toutefois, étant donné que la M.F. est ici de 1 000 kHz, dans les bobinages à air l'oscillatrice devra comporter 15 spires à l'accord et, dans les bobinages à fer, elle devra avoir 13 spires.

On trouve ces bobinages également tout faits dans le commerce. Nous avons ainsi utilisé avec succès les bobinages **Oméga** à noyaux magnétiques réglables, type L115 pour l'accord, oscillateur L135 et bobine d'arrêt L600. Dans le schéma, des numéros repèrent la position des côsses de ces bobinages vendus sous blindage. On distingue l'oscillateur de l'accord par une tache de peinture verte sur le blindage du premier.

Dans le circuit anodique est placée une bobine d'arrêt P.O. que l'on fera en enroulant 240 spires de fil de 0,2 mm, deux couches soie, réparties dans 4 encoches d'un mandrin cylindrique de 20 mm de diamètre (largeur des encoches : 4 mm et la même distance entre les encoches).

Le condensateur variable à deux cases est du type ordinaire.

Le commutateur bipolaire à deux directions doit être monté de manière à éviter toute capacité parasite entre les fils d'entrée et de sortie de la lampe.

Les tensions d'alimentation seront prélevées sur le récepteur à l'aide d'un câble à 4 conducteurs. Deux serviront à amener à l'adaptateur le courant de chauffage que l'on prendra sur un des supports des lampes du récepteur. Le troisième amènera la haute tension positive prise, de préférence, sur la plaquette du haut-parleur. Enfin, le quatrième conducteur reliera le négatif de la H.T. (généralement, masse du récepteur) à la masse de l'adaptateur. Remarquons que, si la lampe finale est une penthode, les trois premières tensions peuvent y être prélevées à l'aide d'un culot intermédiaire, puisque, sur la grille-écran, nous avons le positif de la haute tension.

Dans le cas d'un récepteur tous-courants, le filament de la lampe de l'adaptateur devra être branché en série avec les autres et la résistance chutrice de la tension de chauffage sera réduite en conséquence.

Dans le cas d'un récepteur pour alternatif, on peut prévoir un troisième pôle sur le commutateur de l'adaptateur, permettant de couper le chauffage de sa lampe lorsqu'on ne veut pas écouter les O.C. Si l'on réalise ainsi une certaine économie du courant et évite l'usure inutile de la lampe, on a, par contre, l'inconvénient du temps d'attente nécessité par le chauffage de la lampe lorsqu'on passe dans la position O.C.

Bien entendu, la connexion allant de l'adaptateur à la borne « Antenne » du poste doit passer séparément de celles qui forment le cordon d'alimentation et en être écartée.

En utilisant l'adaptateur, ne pas oublier de régler le poste en P.O. sur 300 mètres.

## Adaptateur à bandes étalées.

Dans les solutions préconisées ci-dessus, nous avons utilisé des circuits oscillants couvrant en une seule gamme le domaine des O.C. allant de 19 à 50 m (6 à 16 MHz). Ce domaine est près de 11 fois plus étendu (en fréquence) que celui des P.O. en sorte que, sans se gêner nullement, 1 100 émetteurs écartés de 9 kHz peuvent y tenir. Dans ces conditions, sur un cadran de C.V. divisé en 180 degrés, deux émissions de fréquences voisines ne sont espacées que de 0,163 degré ou, ce qui revient au même, il y a 6 émetteurs par degré. Cela explique les difficultés acrobatiques que présente le réglage des récepteurs sur O.C. et l'impossibilité matérielle d'étalonner le cadran en indiquant la position précise de chaque station de cette gamme.

On peut obvier à cet inconvénient en renonçant à couvrir toute la gamme des O.C. On le fera d'un cœur léger puisque les émissions radiophoniques y sont groupées en quelques « bandes » qui, seules, sauraient intéresser l'auditeur : ce sont les bandes de 20 - 25 - 31 - 41 et 49 mètres, soit 15 - 12 - 9,65 - 7,35 et 6,125 MHz. Dans chaque bande, les émissions occupent une largeur d'environ 800 kHz. Étalée sur tout le cadran du C.V., une telle bande permet un réglage aisé et précis sur chaque émission. Or, la précision du réglage est la condition essentielle permettant d'éviter les dé-

formations dues à l'accord sur une bande latérale de modulation.

En adoptant le principe des bandes étalées (**band spread** des Américains), nous avons le choix entre nombre de réalisations possibles. Les uns préconisent le « ralentissement » de la variation du C.V. à l'aide d'un condensateur de faible capacité placé en série, d'autres prévoient l'emploi de l'accord d'un C.V. de faible capacité avec, en dérivation, un condensateur fixe. Mais, avec un adaptateur O.C. basé sur le même schéma que celui décrit ci-dessus, nous ferons appel à une solution totalement différente.

Contrairement à ce qui se pratique dans un superhétérodyne normal, dans chaque bande et pour toutes les longueurs d'onde des émetteurs qui y sont compris, l'oscillateur sera accordé sur une fréquence fixe. Et c'est l'accord de l'amplificateur M.F. qui, par sa variation, nous permettra de nous régler sur la station désirée. En l'occurrence, ne l'oublions pas, c'est la partie H.F. du récepteur qui, par rapport à l'adaptateur, joue le rôle d'amplificateur M.F. Ainsi, en changeant son accord entre les limites de la gamme des P.O., soit entre 540 et 1 500 kHz, nous disposons d'un amplificateur M.F. dont l'accord varie sur une étendue de 960 kHz, de quoi largement couvrir chaque bande des fréquences des O.C. Quant au circuit d'entrée, il sera apériodique, étant constitué par une bobine d'arrêt.

Pour mieux faire comprendre le principe, prenons, à titre d'exemple, le cas de la bande de 25 mètres. Pour cette bande, l'oscillateur sera accordé sur la fréquence fixe de 13 020 kHz. Une station émettant sur 25 m (soit 12 000 kHz) produira avec l'oscillation locale un battement de  $13\,020 - 12\,000 = 1\,020$  kHz. Et nous la recevrons en accordant le récepteur sur cette « moyenne fréquence » de 1 020 kHz (soit un peu moins de 300 mètres).

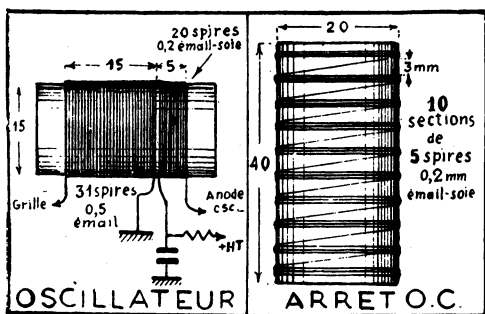
Le récepteur étant accordé sur 1 500 kHz (200 m), nous recevons une station de 11 520 kHz (26,10 m) puisque  $13\,020 - 11\,520 = 1\,500$ . Et, à l'autre bout de la gamme, avec le récepteur accordé sur 540 kHz (555 m), nous recevons une émission de 12 480 kHz (24 m) puisque  $13\,020 - 12\,480 = 540$ .

Par conséquent, sur la bande de 25 mètres, en parcourant d'un bout à l'autre le cadran du récepteur, nous couvrons la gamme allant de 24 à 26,10 mètres. Et, ce qui est à la fois



Comme condensateurs d'accord pour le circuit de l'oscillateur, on prendra des ajustables au mica ou à air. Si l'on n'en trouve pas de capacité suffisamment élevée pour les deux dernières bandes, on peut brancher en dérivation des condensateurs fixes au mica.

Le bobinage oscillateur sera réalisé sur un mandrin cylindrique en carton bakélinisé de 15 mm de diamètre extérieur et de 30 mm de long. L'enroulement de grille comportera 31 spires jointives de fil de 0,5 mm émail. Immédiatement après et dans le même sens on enroulera 20 spires de fil de 0,2 mm



Données des bobinages utilisés pour  
— l'adaptateur à bandes étalées. —

émail-soie ou deux couches soie formant l'enroulement d'entretien. Suivant la lampe utilisée, on sera parfois conduit à augmenter ou à réduire légèrement le nombre de spires de l'enroulement d'entretien, mais celui de l'enroulement d'accord doit demeurer invariable pour assurer la self-induction nécessaire de  $9,6 \mu\text{H}$ . Le mode correct du branchement des enroulements est indiqué dans la figure.

La bobine d'arrêt P.O. est réalisée de la même façon que dans le cas de l'adaptateur décrit dans le paragraphe précédent.

La bobine d'arrêt O.C. est réalisée sur un mandrin cylindrique de 20 mm de diamètre et de 40 mm de long en fil de 0,2 mm émail-soie ou deux couches soie. On exécute le bobinage d'une manière un peu spéciale : après avoir bobiné 5 spires juxtaposées que l'on fixe à un seul endroit à l'aide

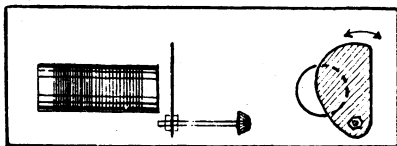
d'une goutte de gomme-laque ou de paraffine, on laisse un intervalle de 3 mm et l'on bobine toujours dans le même sens 5 autres spires juxtaposées et ainsi de suite. On enroule de cette façon 10 sections de 5 spires espacées l'une de l'autre de 3 mm, ce qui forme un total de 50 spires.

Les condensateurs ajustables seront avantageusement montés avec la bobine sur le commutateur des bandes d'ondes. On peut utiliser un commutateur rotatif à galette ou, ce qui fait plus moderne, un modèle à boutons-poussoirs.

Pour les questions du choix de la lampe et du mode d'alimentation, se conformer aux indications données à ce sujet dans le paragraphe précédent.

Le montage terminé et l'adaptateur branché au récepteur, il faut procéder au réglage des condensateurs ajustables, de manière que chaque bande tombe entièrement dans le domaine des fréquences couvert par le réglage du C.V. du récepteur. A moins de posséder une hétérodyne très précise pour les gammes des O.C., on effectuera cette opération en écoutant des émissions sur les bandes correspondantes.

Une variante intéressante de l'adaptateur décrit peut être réalisée en rendant fixe la fréquence d'accord du récepteur (« moyenne fréquence » par rapport à l'adaptateur) et en rendant variable la fréquence de l'hétérodyne, ce qui, tout compte fait, est une solution plus orthodoxe. Mais, au lieu d'utiliser à cet effet un condensateur variable, nous préconiserons la méthode de la lente et progressive variation de la self-induction. A cet effet, nous ferons appel au vieux principe de « l'accord par métal ».



Vu de profil et de face du dispositif d'accord par métal.

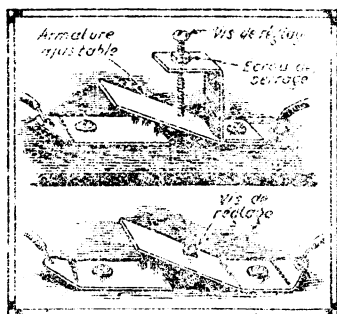
Une plaque de métal non magnétique (cuivre, laiton, aluminium, zinc), découpée en forme d'armature de C.V. et fixée sur un axe muni d'un bouton, se déplace dans le champ de la bobine d'accord de l'oscillateur. En se plaçant dans ce champ, la plaque métallique, du fait des courants de Foucault qui y

prennent naissance, détermine une réduction plus ou moins grande de la self-induction du bobinage. Il faut régler la distance entre la plaque et le bobinage de manière que la variation totale de la fréquence qui est ainsi produite soit d'étendue suffisante et que, d'autre part, elle ne se produise pas trop rapidement.

En adoptant cette méthode, on réglera le récepteur sur la plus grande longueur d'onde de la gamme des P.O.

Notons que la maison **Gamma** a réalisé un excellent ensemble d'éléments permettant de construire aisément un tel adaptateur à 5 bandes étalées avec « accord par métal » ou de le monter à l'intérieur du récepteur ancien.

Notons pour terminer que, lorsqu'on utilise l'adaptateur à fréquence fixe de l'oscillateur, en faisant varier l'accord du récepteur, il faut que ce dernier soit incapable de recevoir directement les émissions en P.O., sinon des sifflements d'interférence se produiront entre les O.C. converties en petites ondes et les émissions directement reçues en P.O. Cela suppose donc un récepteur dont les éléments sont soigneusement blindés. Pour s'en assurer, il est bon, avant d'entreprendre le montage de l'adaptateur, de vérifier si le récepteur est insensible aux émissions de toute la gamme P.O. lorsque son antenne est retirée. Si, en l'absence de l'antenne, on perçoit l'audition de certaines émissions, inutile d'y adjoindre l'adaptateur à oscillateur fixe. Mais on peut, par contre, obtenir de bons résultats avec l'adaptateur à accord par plaque métallique.



Bien souvent on a besoin d'un ajustable de faible capacité. Le dessin montre tout à fait de l'improviser aisément. --



# Antifading, détection diode, indicateur visuel d'accord

## Un trio de bonnes choses.

La présence d'un régulateur antifading, d'une détectrice diode et d'un indicateur cathodique constitue une des caractéristiques essentielles d'un récepteur moderne.

La détection par diode a, sur les modes de détection précédemment employés (détection dite « par la grille » et celle par courbure de la caractéristique de plaque), des avantages incontestables. Elle n'introduit pratiquement aucune distorsion et est capable de redresser des signaux de grande amplitude sans courir le risque de la saturation. Certes, pour des signaux faibles, sa caractéristique linéaire détermine une sensibilité moindre que la caractéristique parabolique de la détection « par la grille ». Par contre, seule la détection diode permet la réalisation facile de la régulation antifading.

La commande automatique du volume (C.A.V.) ou, — ce qui est plus exact, — de la sensibilité, permet de soustraire l'audition à ces fâcheuses variations de l'intensité dont l'afflige la capricieuse propagation des ondes et qui, pour certaines émissions, est à peine supportable.

L'indicateur visuel d'accord, enfin, permet de régler le récepteur avec toute la précision nécessaire pour éviter les distorsions qu'entraîne fatalement tout désaccord. C'est donc mieux qu'une commodité accessoire : c'est un véritable auxiliaire de la musicalité.

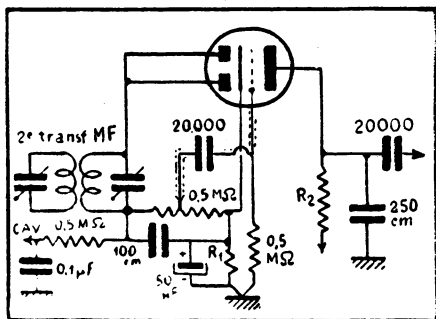
Si un récepteur ancien est dépourvu de ces trois dispositifs, on a tout intérêt à les lui adjoindre. Le plus souvent, lorsque la détection est effectuée par une diode, le récepteur

est également pourvu d'un régulateur antifading. Dans ce cas, le technicien se bornera à l'équiper d'un indicateur d'accord.

Mais si la détection se fait par un autre moyen que la diode, il y a de fortes chances pour que le récepteur soit dépourvu de C.A.V. On doit alors procéder à une transformation fondamentale qui portera à la fois sur la détectrice et sur les étages H.F. et M.F. qui doivent être asservis à l'action du régulateur antifading. C'est ce cas que nous examinerons en premier lieu.

## Détection diode et C.A.V.

Une lampe fonctionnant comme détectrice par la grille ou par la plaque, assume en même temps la préamplification B.F. Aussi, convient-il de la remplacer non pas par une simple diode, mais par une lampe multiple comprenant, en plus de l'élément détecteur diode, une triode préamplificatrice B.F. telle que la EEC3 ou la 6Q7.



Détectrice diode, préamplificatrice B.F., procurant la tension de régulation antifading (C.A.V.).

On fera le montage suivant le schéma classique reproduit dans le dessin. La résistance de polarisation  $R_1$  sera pour une 6Q7 de 5 000  $\Omega$  dans un récepteur sur secteur alternatif et de 7 600  $\Omega$  dans un tous-courants. Pour une EEC3, on prendra respectivement 3 000 ou 8 000  $\Omega$ .

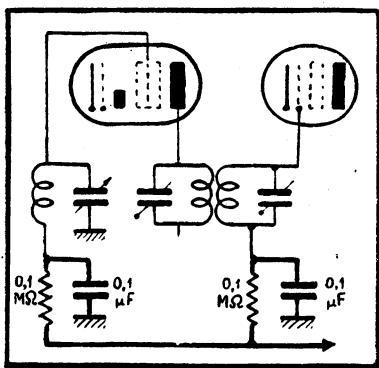
La résistance anodique  $R_2$  sera, pour une 6Q7, de  $0,3 \text{ M}\Omega$  si la lampe finale est une 6F6 ou de  $0,1 \text{ }\Omega$  si c'est une 6V6 ; dans un tous-courants, on prendra  $0,25 \text{ M}\Omega$ . Si l'on utilise une EBC3, dans le cas du secteur alternatif on prendra  $R_2$  égal à  $0,1 \text{ M}\Omega$  si la lampe finale est du type EL3 et  $0,3 \text{ M}\Omega$  si c'est une EL2 ; dans un tous-courants,  $R_2$  sera de  $0,1 \text{ M}\Omega$ .

Si le récepteur comportait déjà un organe de réglage de l'intensité sonore, il est inutile de le conserver, car il ferait double emploi avec le potentiomètre de  $0,5 \text{ M}\Omega$  ; ce dernier devra lui être substitué.

La connexion menant à la grille de la lampe doit être établie en fil blindé, et son blindage doit être relié à la masse.

Il est très important de réunir au même point de la masse les retours du circuit de la cathode et de la grille, afin d'éviter le ronflement de secteur qui risque de se produire si des tensions sont induites par le transformateur d'alimentation entre divers points de la masse du châssis.

Enfin, le condensateur de détection de  $100 \text{ cm}$  doit obligatoirement être au mica.

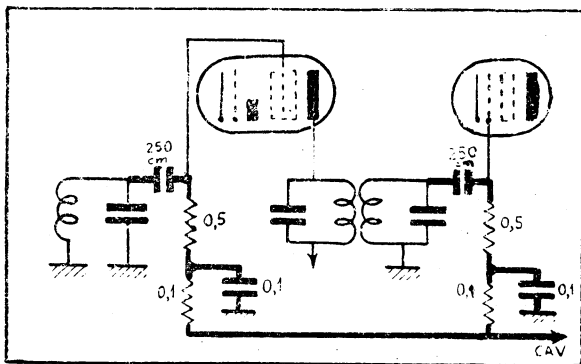


Mode d'application classique de la tension antifading (connexions en trait gras). —

Les lampes asservies à l'action de la tension CAV doivent être à pente variable. Tel est le cas de toutes les changeuses de fréquence modernes (heptodes, octodes, triodes-hexodes) et des penthodes employées dans l'étage M.F. La tension anti-

fading sera donc appliquée aux grilles de commande de ces deux lampes à travers des résistances de découplage de  $0,1 \text{ M}\Omega$  suivant la méthode habituelle représentée dans le schéma. Son application suppose que l'on peut accéder aisément au bobinage de grille du circuit d'entrée et au retour du secondaire du premier transformateur M.F. Malheureusement, dans certains montages anciens, l'accès de ces points ne sera guère facile du fait qu'à l'intérieur même des blindages qui les recouvrent, les deux enroulements en question sont reliés à la masse.

En pareille occurrence, il est parfaitement inutile de chercher à éventrer les blindages au risque de détériorer les fragiles enroulements dont ils ont la garde. Au prix de deux



Application « en parallèle » de la tension C.A.V. aux grilles des lampes asservies à la régulation antifading.

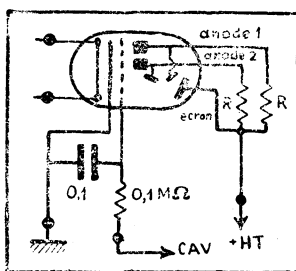
résistances et de deux condensateurs supplémentaires, on réalisera l'alimentation des grilles en parallèle telle qu'elle est préconisée dans notre schéma.

Le montage étant réalisé, on en vérifiera l'efficacité en branchant une hétérodyne modulée à l'entrée du récepteur et en connectant un outputmètre en dérivation sur le primaire du transformateur de sortie. Une augmentation progressive de l'intensité du signal injecté dans l'entrée ne doit plus, à partir d'un certain niveau, entraîner qu'un faible accroissement de la puissance de sortie.

## Indicateur cathodique d'accord.

Du moment que le récepteur est équipé d'un régulateur antifading, il est très facile de lui adjoindre un indicateur visuel d'accord. Qu'il s'agisse d'un « œil magique » américain ou d'un « trèfle cathodique » européen, ce sera toujours un petit oscilloscope cathodique comprenant une triode amplificatrice dont la grille est soumise à l'action de la tension antifading et la plaque reliée, à l'intérieur même de l'ampoule, à une électrode défléctrice qui détermine sur l'écran luminescent des ombres plus ou moins évasées.

Suivant la valeur de la tension CAV, le courant anodique varie, ce qui, du fait de la chute de tension dans une forte résistance placée dans le circuit anodique, modifie la tension



Branchement de l'indicateur visuel d'accord. Les modèles anciens ne comportent qu'une seule anode et ne seront équipés que d'une seule résistance R.

de l'anode et, par conséquent, celle de l'électrode de déflexion. Plus ou moins positive, elle laisse passer avec plus ou moins de facilité les électrons allant de la cathode à l'écran et rétrécit plus ou moins les secteurs d'ombre marquant les parties de l'écran non atteintes par les électrons.

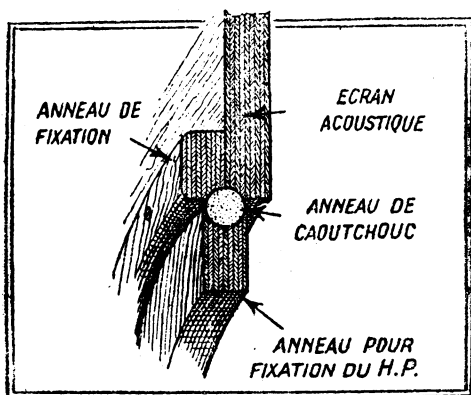
Les modèles récents comportent deux anodes et deux groupes d'électrodes défléctrices de sensibilité inégale. De la sorte, le groupe plus sensible sert à la réception des émissions faibles, alors que l'autre n'entre en action que pour des émissions puissantes. Le trèfle EM4 et l'œil 6AF7 appartiennent à cette catégorie nettement perfectionnée.

L'indicateur sera monté en pratiquant dans la face du récepteur un trou, de préférence au-dessus du cadran d'accord. Un enjoliveur ad hoc lui servira d'encadrement et le

protègera un peu de la lumière du jour. Le support sera placé sur un équerre prenant appui sur le châssis, à moins qu'il soit possible de la fixer au cadran. L'ingéniosité du technicien lui dictera la meilleure solution.

Les résistances et le condensateur de découplage seront montés derrière le support de l'œil, en sorte que cinq connexions (marquées dans le dessin par de gros points) suffiront pour relier tout le dispositif au châssis : les deux connexions de chauffage, celle de masse, celle allant à un point de la ligne CAV et, enfin, celle du positif de haute tension. Les deux dernières connexions doivent être soigneusement isolées : de préférence, on les mettra sous sùupliso. Il n'y a alors aucun inconvénient à réunir ensemble les cinq fils. Veiller à ce qu'ils soient suffisamment écartés du condensateur variable pour ne pas être coincés entre les armatures mobiles et le stator.

Dans le cas d'emploi d'un indicateur à double sensibilité (EM4 ou 6AF7) chacune des résistances R sera de 1,5 M $\Omega$ . Les modèles anciens (EM1, 6G5 etc...) ne comportent qu'une seule anode et y reçoivent une résistance de 0,5 à 1 M $\Omega$ .



Pour que les vibrations du haut-parleur ne soient pas transmises à l'ébénisterie, il peut être fixé sur un anneau de bois épais qui sera maintenu sur l'ébénisterie (formant écran acoustique) par l'intermédiaire d'un anneau de caoutchouc de section circulaire.

# Accord automatique

## La solution proposée.

Vers 1938, la vogue du réglage automatique, venant des Etats-Unis, fit bourgeonner sur les coffrets de nos récepteurs, de beaux alignements de boutons. Ce printemps a, d'ailleurs, été de courte durée : la guerre mit brutalement fin à l'éclosion de l'accord par boutons-poussoirs. On peut également supposer que le dispositif en question ne répondait à aucune aspiration réelle des usagers de la radio.

Quoi qu'il en soit, l'accord automatique peut être considéré comme l'une des caractéristiques du récepteur **up to date**. La simplification qu'il procure est incontestable. On peut ergoter sur la valeur morale de « l'encouragement à la paresse » qu'il constitue, mais, à ce titre, bien des inventions destinées à améliorer notre confort seraient à condamner.

Or, bien établi à l'aide d'éléments parfaitement stables, l'accord automatique permet de régler un récepteur instantanément et avec précision sur une émission désirée. La présence de ce dispositif n'exclut pas la possibilité de l'accord manuel normal par le réglage du C.V. L'un des boutons sert précisément à rétablir les circuits normaux du récepteur pour la commande manuelle du C.V. Chacun des autres boutons est affecté à une station donnée, au goût de l'auditeur.

L'adjonction de l'accord automatique à un récepteur qui en était dépourvu constitue généralement une besogne facile. Parmi les nombreux systèmes qui ont été proposés (bobinages à noyau magnétique réglable, moteur électrique entraînant le C.V., leviers le tournant d'un angle déterminé, etc...), nous adopterons le plus simple qui est peut-être, en même temps, le plus efficace.

Il consiste à substituer aux deux cases du C.V. (accord et oscillateur) une paire de condensateurs ajustables pour cha-

que station désirée. Ces condensateurs doivent avoir la même capacité que le C.V. lorsque le récepteur est accordé sur la station en question.

## La réalisation.

A défaut d'un commutateur à boutons-poussoirs, assez difficile à se procurer actuellement, un commutateur rotatif à deux pôles, six positions pourra faire notre affaire.

L'un des boutons, s'il s'agit d'un commutateur à boutons-poussoirs, ou l'une des positions d'un commutateur rotatif, sera affecté au passage à la commande manuelle : rétablissement des circuits normaux du récepteur. Les autres boutons ou positions commanderont le branchement, à la place des deux cases du C.V., de paires correspondantes de condensateurs ajustables.

Ces derniers seront montés directement sur le commutateur de manière à former un bloc robuste et compact. Nous donnerons ci-dessous des renseignements concernant les valeurs des condensateurs à utiliser.

Le bloc ainsi monté sera fixé sur le panneau de face du poste, de préférence au voisinage du C.V. et de la partie H.F. du montage. A ce dernier, il sera relié par six connexions bien tendues et assez rigides désignées dans notre schéma par les lettres A, B, C, D, E et F.

Mais auparavant, trois coupures doivent être pratiquées dans les connexions du récepteur afin de débrancher les deux cases du C.V. des bobinages correspondants. Les trois connexions à couper, marquées en pointillé, sont aisément accessibles, puisqu'elles se trouvent toutes les trois au-dessus du châssis. La première est celle qui va de la grille de commande de la changeuse de fréquence (téton au sommet de la lampe) au C.V., entre les points A et B. La deuxième, entre B et C, est celle qui va des armatures fixes de la même case du C.V. au bobinage d'accord. Enfin, la troisième, entre D et E, est celle qui va des armatures fixes de l'autre case du C.V. vers le bobinage oscillateur.

Les six connexions partant vers le bloc d'accord automatique prendront leur départ aux points de coupure A, B, C, D et E et à un point F quelconque de la masse du châssis.

La commutation sera faite de telle manière que, dans la position 1, un double contact referme les trois connexions



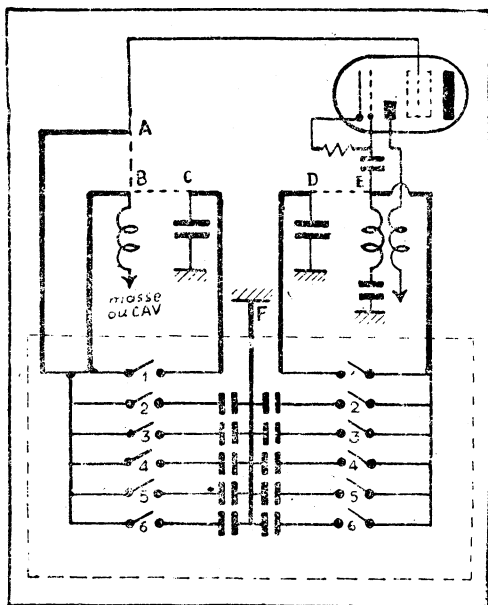


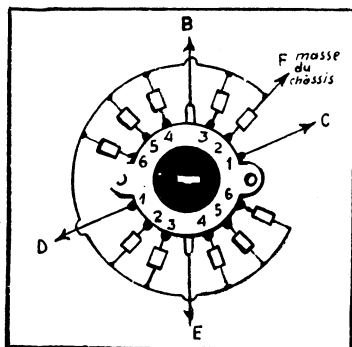
Schéma d'adjonction du bloc d'accord automatique (entouré d'un trait interrompu) connecté au récepteur à l'aide de connexions tracées en gras. Les condensateurs branchés entre C et D et la masse sont les variables du récepteur.

coupées. Dans la position 2, ainsi que dans chacune des positions suivantes, une paire de condensateurs ajustables est branchée entre les points B et D des bobinages d'accord et d'oscillateur d'une part et la masse d'autre part.

### Les condensateurs utilisés et leur réglage.

Suivant les longueurs d'onde des stations que devra donner l'accord automatique, on déterminera les valeurs des condensateurs ajustables à brancher. D'ailleurs, comme il s'agit de valeurs qui, le plus souvent, dépassent la valeur maximum des condensateurs ajustables (que l'on peut considérer com-

me étant de 50  $\mu\mu\text{F}$ ), il faudra les grouper en parallèle avec des condensateurs fixes. Les uns comme les autres doivent être au mica (à moins que l'on dispose d'ajustables à air).



Réalisation d'un bloc d'accord automatique sur un commutateur rotatif.

Le tableau ci-dessous montre quelles sont les valeurs des capacités à utiliser, suivant les gammes de longueurs d'onde dans lesquelles sont comprises les émissions désirées.

Longueurs d'onde en mètres	Capacité totale en $\mu\mu\text{F}$	Se compose de	
		C. fixe	C. ajustable
200 à 240	75	40	35
240 à 290	125	75	50
275 à 325	150	100	50
325 à 370	200	150	50
370 à 410	250	200	50
410 à 440	300	250	50
440 à 470	350	300	50
470 à 500	400	350	50
500 à 540	450	400	50
540 à 565	500	450	50

Le montage étant terminé, on s'accorde sur l'émission désirée, d'abord par le réglage manuel du C.V., puis, en se plaçant dans la position correspondante de l'accord automatique, on règle l'ajustable pour la retrouver et y être accordée d'une manière parfaite.

Inutile, pensons-nous, d'insister sur la nécessité d'utiliser des condensateurs d'une grande stabilité.

# Antiparasitage et antennes antiparasites

## Les sources des parasites et leur mode d'action.

Le meilleur des récepteurs ne vaut pas grand' chose si ses auditions sont polluées par les affreux bruits dûs aux parasites. Crachements, craquements, roulements de tambour, telles sont les manifestations de ces perturbations électriques.

Elles peuvent être d'origine **atmosphérique** et atteindre une violence particulière pendant les périodes orageuses de l'été, de même que pendant les chutes de neige dont les flocons produisent, par frottement, une forte électrisation de l'air.

Mais, en général, ce sont les parasites **industriels** qui sont, de beaucoup, les plus gênants. Les Anglais les désignent à juste titre du nom de **man made statics** (parasites produits par l'homme). On pourrait, à leur sujet, développer toute une philosophie des autotoxines produites par le progrès technique et qui s'attaquent à lui-même. Mais, plutôt que de se perdre dans le dédale de la métaphysique, le service man fera bien de mettre les récepteurs à l'abri des parasites ou, du moins, d'en atténuer l'action dans toute la mesure du possible.

A de rares exceptions près (telles que les moteurs synchrones ou les moteurs à cage d'écureuil), tous les appareils électriques sont capables de produire des parasites : les moteurs des appareils domestiques tels que cireuses et aspirateurs, machines à coudre, réfrigérateurs (surtout leurs thermostats !), tramways électriques, allumage des moteurs à combustion interne, appareils d'électricité médicale, sonnettes, signaux et enseignes à lumière intermittente, moteurs des usines, ventilateurs, etc... Tout aussi nuisibles sont les mau-

**vais contacts** dans les installations électriques, et la première tâche du technicien est de dénicher tel interrupteur ou telle prise de courant dont les contacts défailants sont bien souvent plus néfastes pour l'audition radiophonique qu'un grand moteur à collecteur bien entretenu et antiparasité conformément aux prescriptions légales en vigueur.

Disons donc qu'en règle générale tous les dispositifs électriques susceptibles d'engendrer des étincelles peuvent et doivent être considérés comme sources de perturbations parasites, c'est-à-dire d'ondes de haute fréquence qui, agissant « par choc » sur les circuits du poste, sont reçues en même temps que les émissions radiophoniques normales.

Les parasites peuvent atteindre le récepteur par trois voies :

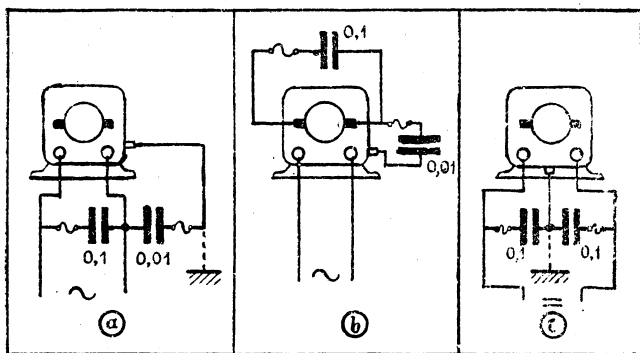
1. — Par leur action sur le collecteur d'ondes.
2. — Par leur action directe sur les circuits d'un récepteur insuffisamment blindé.
3. — En parvenant au récepteur par le secteur.

Il faut donc leur barrer ces trois voies d'accès pour soustraire le récepteur à leur action. L'ensemble des mesures que l'on prend à cet effet constitue ce que nous appelons **antiparasitage à la réception**. Mais il est préférable de tenter auparavant de supprimer les parasites à leur origine même.

## Antiparasitage à la source.

Si les sources des parasites dans le voisinage du récepteur ne sont pas très nombreuses et si l'on parvient à les identifier, ne serait-ce qu'en notant leurs heures de fonctionnement et en observant pendant ces heures un accroissement des bruits qui perturbent l'audition, on peut essayer de réduire les parasites à l'aide de dispositifs appropriés.

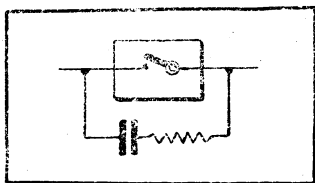
Puisqu'ils sont engendrés par des courants H.F., le plus simple est de les court-circuiter à l'aide de condensateurs. C'est ainsi que l'on procède pour tous les moteurs. Dans le cas du secteur alternatif, on branche un condensateur entre les fils d'arrivée du secteur et un autre entre l'un des fils et la masse du bâti qui, si possible, sera mise à la terre. Parfois, il vaut mieux brancher le filtre antiparasite ainsi composé directement sur les balais. Comme l'indique la figure c, le schéma est légèrement modifié dans le cas d'un secteur à courant continu.



Antiparasitage d'un moteur alternatif (en a et en b) ou continu (en c).

On prendra des condensateurs **non inductifs** dont l'isolement est très largement calculé (tension d'essai cinq fois supérieure à la tension du secteur) et, par mesure de précaution, en série avec chacun des condensateurs, on placera un fusible de 2 ampères.

Les connexions seront faites aussi près du moteur et aussi courtes que possible, en fil de grosse section, en évitant de former des coudes. Car le but poursuivi est d'offrir aux courants perturbateurs de H.F. un chemin facile; il faut donc éviter toute self-induction.



Antiparasitage de dispositifs à contact intermittent (rupteurs thermiques, vibreurs, sonnettes, etc...).

S'il s'agit de rupteurs tels que les thermostats des réfrigérateurs ou les vulgaires sonnettes électriques, le filtre comprendra, en série avec le condensateur, une résistance d'amortissement. Le condensateur sera de  $0,1 \mu\text{F}$ ; quant à la résistance, on en déterminera expérimentalement la valeur optimum entre 50 et 200  $\Omega$ . Ainsi composé, le filtre sera

branché entre les deux points à contact intermittent ; dans le cas de la sonnette, entre la palette vibrante et la pointe formant contact.

Il nous est impossible de donner ici des précisions sur l'antiparasitage de diverses installations électriques, le sujet étant trop vaste et faisant d'ailleurs l'objet d'excellents ouvrages spéciaux auxquels le lecteur se reportera utilement (1). Bornons-nous à indiquer que, dans les filtres antiparasites, des condensateurs servent à raccourcir au minimum les chemins de la H.F., des inductances à lui barrer la route vers les lignes des canalisations électriques et, éventuellement, des résistances à empêcher la formation de circuits résonnants par leur effet amortisseur. En outre, la mise à la terre est souvent pratiquée avec succès.

Comme le génie, l'antiparasitage est une longue patience. Les connaissances et l'expérience permettent de limiter les tâtonnements, mais n'en éliminent pas totalement la nécessité.

## Antiparasitage à la réception.

Le récepteur peut, nous l'avons dit, être directement influencé par les perturbations électriques. Que ses bobinages soient insuffisamment blindés, que les connexions allant aux grilles des lampes H.F. ne soient pas protégées par des gaines métalliques mises à la masse, et le voilà à la merci de tous les parasites dont les ondes y introduiront des courants.

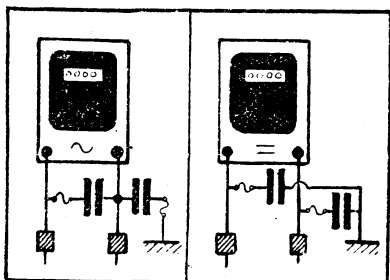
En complétant convenablement le blindage des éléments du montage, en revêtant au besoin l'intérieur du coffret de feuilles métalliques reliées à la masse du châssis (parfois une plaque métallique placée sous le châssis sur le fond de l'ébénisterie suffira), on soustraira le récepteur aux atteintes directes des parasites.

Il n'en demeurera pas moins que ceux-ci pourront accéder au récepteur soit par le secteur, soit par le collecteur d'ondes. En débranchant l'antenne et la prise de terre, on observera si les parasites continuent à être audibles. Dans l'affirmative,

---

(1) Nous recommandons, en particulier, le livre très documenté de L. Savournin, *La guerre aux parasites* (Editions Radio, 1942) qui expose toutes les méthodes d'antiparasitage, tant à la source qu'à la réception.

on sera assuré qu'ils sont canalisés par le secteur. Pour les éliminer, un filtre antiparasite composé de deux condensateurs de  $0,5 \mu\text{F}$  avec des fusibles de 2 A en série sera branché sur les deux fils du secteur immédiatement à la sortie du compteur et avant les fusibles placés au-dessous de ce dernier. Suivant qu'il s'agit d'un secteur à courant alternatif ou



Filtre antiparasite pour compteur à courant alternatif — ou continu. —

continu, le branchement à une prise de terre sera fait différemment, comme l'indiquent les dessins.

De cette manière, en mettant les parasites à la terre dès l'entrée des canalisations électriques dans un appartement, nous empêchons les conducteurs de la distribution intérieure de rayonner des perturbations en agissant sur la descente d'antenne et la prise de terre. Toutefois, les conducteurs ainsi débarrassés de parasites à l'entrée de l'appartement, peuvent, à l'intérieur même, en capter d'autres. Aussi sera-t-on parfois obligé de placer un deuxième filtre, identique à celui que nous venons de décrire, à l'entrée même du secteur dans le récepteur.

## Les collecteurs d'ondes antiparasites.

Le plus souvent, c'est le collecteur d'ondes qui offre aux parasites la principale voie d'accès vers le récepteur. Et, sous le nom de collecteur d'ondes, nous comprenons non seulement l'antenne et sa descente, mais également la prise de terre.

La prise de terre, cette grande méconnue, joue un rôle important dans le mécanisme de la réception des parasites. Et la prise de terre, c'est non seulement ce bout de fil qui

relie le récepteur à un tuyau de canalisation d'eau, de chauffage central ou de gaz, mais aussi l'ensemble de la tuyauterie et même le sol auquel elle aboutit. Tout cela, pour être influencé le moins possible par les parasites, doit présenter une faible impédance pour les courants H.F. Donc, fils de section suffisante, courts, aussi rectilignes que faire se peut, contacts soignés. Vérifier si des joints étanches, mais isolants, ne viennent pas rompre la continuité électrique des canalisations (cas fréquent sur les compteurs d'eau ou de gaz) et, dans l'affirmative, la rétablir à l'aide de connexions appropriées enjambant les joints en question.

Quant à l'antenne, pour la soustraire aux champs perturbateurs de H.F., il faut la placer en dehors de leur atteinte, c'est-à-dire aussi haut que possible au-dessus du toit d'un immeuble. L'antenne intérieure antiparasite est une sinistre fumisterie inventée par des escrocs exploitant l'ignorance du public et maintes fois dénoncée dans la presse technique sérieuse.

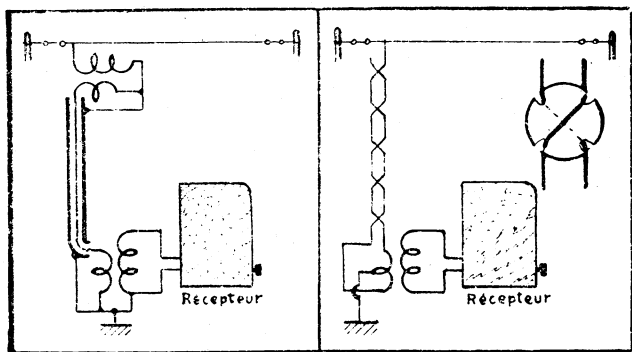
Des mesures précises ont montré que le champ des parasites diminue très vite au fur et à mesure que l'on s'élève au-dessus des toitures des maisons. Aussi, un fil bien dégagé placé à quelques mètres au-dessus du toit, sera-t-il fort peu influencé par des perturbations.

Cependant, la descente d'antenne risque, en en subissant l'action, de faire perdre tout le bénéfice d'une bonne antenne extérieure. Pour la protéger, il existe deux méthodes.

La première fait appel au blindage. Si la descente n'est pas très longue et si l'on dispose d'un fil à blindage de grand diamètre (15 mm ou plus), l'atténuation due à la capacité du câble ne sera pas appréciable. Mais si la descente est longue et que le câble blindé est de faible diamètre, des transformateurs appropriés doivent être disposés à chaque extrémité du fil de descente.

La deuxième méthode utilise une descente à deux fils transposés. L'un d'eux est connecté à l'antenne, alors que l'extrémité supérieure du second demeure libre. A l'aide de plaquettes isolantes munies d'encoches, les deux fils sont tenus écartés de 5 cm environ et croisés tous les 100 cm. Les courants parasites sont ainsi recueillis dans la même mesure par les deux fils et, étant mis en opposition dans le transformateur d'entrée, s'annulent mutuellement. Cependant, les courants recueillis par l'antenne et qui ne sont conduits que





Antennes antiparasites à descente blindée, avec transformateurs et à descente transposée. —

par un seul fil, induisent des tensions dans le secondaire du circuit d'entrée. Ce système, très efficace, nécessite, comme on le voit, une prise médiane sur le primaire du circuit d'entrée du récepteur.

Abstraction faite du problème des parasites, on a toujours intérêt à ériger une bonne antenne pour améliorer le rapport entre le niveau des signaux reçus et celui du bruit de fond du poste. A quoi sert d'avoir un récepteur sensible si son propre bruit de fond interdit d'en utiliser toutes les possibilités. Mais, lorsqu'une antenne bien établie procure des tensions suffisantes, même un récepteur de sensibilité moyenne se montrera capable de performances étonnantes. Malheureusement, trop souvent l'usager perd de vue le fait que le collecteur d'ondes fait partie intégrante d'une installation radiophonique et, à ce titre, mérite aussi une certaine dépense d'argent.

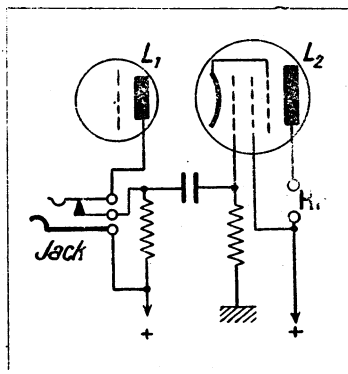
Si nous nous sommes ici bornés à exposer des notions fondamentales de la question des antennes antiparasites, le technicien désireux d'en connaître davantage lira avec profit l'excellent ouvrage de Jacques CARMAZ, **Les antennes de réception**, qui expose la théorie et la pratique de tous les modèles d'antennes (toutes ondes, antiparasites, O.C. etc...) et contient notamment toutes les données numériques permettant de confectionner les transformateurs pour descentes d'antennes.

# Autres améliorations possibles

## Branchement d'un casque.

Lorsque l'auditeur désire se livrer, tard dans la soirée, aux joies de l'écoute, il doit songer à ceux qui dorment et, tout au moins, mettre son poste en sourdine.

Mieux vaut encore revenir à ce moment à l'ancien système de l'écoute individuelle au casque. Comme celui-ci ne nécessite qu'une très faible puissance, on peut l'alimenter par la



Jack pour branchement d'un casque éliminant automatiquement la lampe finale et le -- haut-parleur. --

préamplificatrice B.F. Un jack monté suivant le schéma permettra d'intercaler le casque dans le circuit anodique de cette lampe, tout en coupant son circuit de liaison avec la lampe finale.

En utilisant ce dispositif, il faut veiller au bon isolement du cordon du casque pour éviter les secousses électriques. Si

l'on veut éviter tout risque de ce genre, on peut interposer entre la fiche du jack et le cordon du casque un transformateur B.F. dont le rapport n'est pas critique.

## Rajeunissement des ébénisteries.

Si, dans tout ce qui précède, nous ne nous sommes préoccupé que des améliorations techniques, il est temps de nous tourner maintenant vers l'aspect esthétique du problème et prodiguer quelques soins de beauté à l'ébénisterie qui est le visage du récepteur.

Celle-ci peut avoir des fentes, être couverte de taches, son vernis est peut-être érafflé. Tous ces défauts sont justiciables d'un traitement approprié qu'un service man consciencieux ne manquera pas d'appliquer à bon escient.

Il commencera par un **dépoussiérage** soigné, après avoir enlevé boutons, enjoliveurs, etc... Les moulures et les parties sculptées du bois seront nettoyées à l'aide d'un pinceau.

Les **fentes** seront bouchées avec de la cire d'abeilles préalablement ramollie en la malaxant entre les doigts. Pour les ébénisteries foncées, on y incorpore un peu de colorant. L'excédent de la cire est enlevé avec une lame de couteau.

Le bois doit être ensuite **nettoyé** avec un chiffon imbibé d'un mélange de pétrole et d'eau tiède à parties égales. Pour le noyer, le pétrole sera avantageusement remplacé par de l'huile de stéarine.

Si l'ébénisterie est très sale, il vaut mieux la nettoyer avec du lait non bouilli, en frottant vigoureusement avec un linge propre. Des taches sont justiciables d'un chiffon imbibé de saumure de choucroûte.

Après un tel nettoyage, on frotte l'ébénisterie avec un chiffon de laine ou une peau de chamois jusqu'à ce qu'elle brille.

Pour les ébénisteries laquées, il faut procéder avec beaucoup de précautions pour ne pas attaquer la laque par une solution caustique. Le mieux est de les laver à l'aide d'une éponge avec de l'eau tiède dans laquelle on aura dissout du savon en paillettes. Aussitôt après, laver à l'eau claire jusqu'à la disparition de toute trace du savon.

Si, tel que nous venons de le préconiser, le nettoyage n'a pas suffi pour remettre l'ébénisterie à neuf, il faudra, à l'aide

d'un chiffon de flanelle, frotter le bois avec un mélange approprié.

Pour les **ébénisteries cirées**, on utilisera la préparation suivante :

Cire pure.....	30 gr
Huile de térébenthine .....	75 cm <sup>3</sup>
Essence .....	40 cm <sup>3</sup> .

Dans un récipient propre, on fait fondre la cire avec la moitié de la térébenthine, en chauffant au bain-marie. Ensuite, on ajoute le reste de la térébenthine et l'essence. Prendre toutes les précautions, car le mélange est très inflammable !

Pour les **ébénisteries en acajou**, on se servira du mélange suivant :

Acide stéarique .....	30 gr
Huile de térébenthine .....	30 gr
Carmin .....	50 gr.

Le **noyer** s'accommodera fort bien de la préparation composée de 5 gr. d'alcanine et de 2 cuillerées à soupe d'huile de lin que l'on portera à l'ébullition sur un feu doux. Après avoir laissé refroidir, on en enduira le bois et ne frottera que 24 heures après.

Une dernière touche sera donnée en frottant avec un oignon et en faisant briller avec un chiffon de laine. L'odeur s'en va, mais le brillant reste...

Quant aux **ébénisteries vernies**, on les frottera avec un mélange composé de deux parties d'huile d'olive et d'une partie de vin rouge.

Enfin, les **parties métalliques**, chromées ou non, telles que enjoliveur du cadran, cache du haut-parleur, etc... seront nettoyées à l'aide d'un tampon d'ouate imbibé d'ammoniaque ou d'un produit approprié que l'on trouvera dans toute droguerie.

## Encore des perfectionnements, toujours des perfectionnements...

Nous sommes parvenus au terme de notre exposé. Avons-nous accompli la tâche que nous nous sommes proposée ? Avons-nous décrit tous les perfectionnements, toutes les améliorations possibles ?

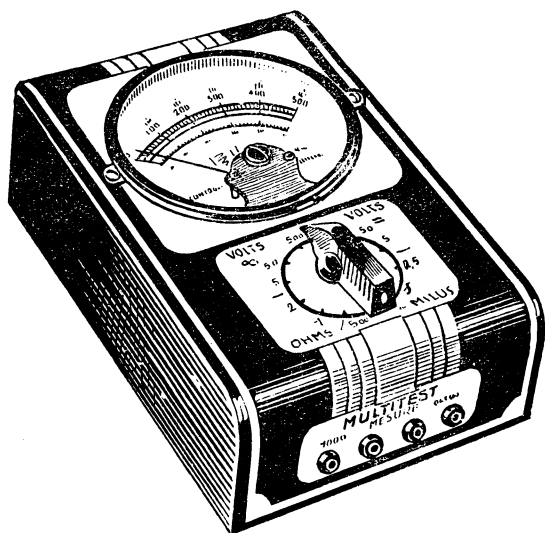
Non, sans doute. Car, en cette matière, nulle limite ne peut borner le champ d'activité du technicien. Ses connaissances et son bon sens lui permettront de trouver dans chaque cas d'espèce les meilleures solutions à appliquer.

Dans ces pages, il aura puisé des indications pour les principaux travaux qu'il aura à effectuer. Il aura ainsi acquis la méthode générale qu'il saura extrapoler à des applications qui n'ont pu être prévues dans ce volume.

Le progrès de la technique ne s'arrête pas. Le récepteur de 1942 fera piètre figure en 1952. Pour en faire un appareil **up to date**, il faudra lui apporter des perfectionnements que nous n'avons pas envisagés ici... et pour cause !

Mais le technicien qui pratiquera dès à présent le rajeunissement des récepteurs et qui se tiendra soigneusement au courant de tous les perfectionnements, ne reculera pas, en 1952, devant la tâche de moderniser un « ancêtre » datant de 1942.

FIN.



# TABLE DES MATIERES

---

<b>AVANT-PROPOS</b> . . . . .	3
<b>I. — APERÇU DE L'EVOLUTION DU RECEPTEUR DEPUIS 1920.</b> — La connaissance du passé. — Epoque héroïque. — Ere du poste-secteur. — Les temps modernes. — Les perfectionnements utiles... et les autres . . . . .	5
<b>II. — AVANT D'ABORDER LE TRAVAIL.</b> — Examen du récepteur. — Etablissement du projet des transformations. — Règles de la conduite du travail . . . . .	15
<b>III. — ALIMENTATION DES POSTES-BATTERIES.</b> — Données du problème. — Alimentation sur secteur continu. — Alimentation sur courant alternatif. — Adaptation au récepteur . . . . .	21
<b>IV. — AMELIORATION DE LA SENSIBILITE ET DE LA SELECTIVITE.</b> — Causes et remèdes. — Remplacement des lampes. — Remplacement des bobinages. — Sélectivité variable. — Modifications au circuit d'entrée . . . . .	29
<b>V. — AMELIORATION DE LA MUSICALITE.</b> — Causes et remèdes. — Remplacement des lampes. — Montage push-pull. — Contre-réaction avec correction de tonalité. — Filtres de tonalité. — Amélioration du haut-parleur et de l'acoustique du récepteur . . . . .	45
<b>VI. — ADJONCTION DES ONDES COURTES.</b> — Les méthodes employées. — Adjonction des bobinages O.C. — Adaptateur O.C. — Adaptateur à bandes étalées . . . . .	61
<b>VII. — ANTIFADING, DETECTION DIODE, INDICATEUR VISUEL D'ACCORD.</b> — Un trio de bonnes choses. — Détection diode et C. A. V. — Indicateur cathodique d'accord . . . . .	79
<b>VIII. — ACCORD AUTOMATIQUE.</b> — La solution proposée. — La réalisation. — Les condensateurs utilisés et leur réglage . . . . .	85
<b>IX. — ANTIPARASITAGE ET ANTENNES ANTIPARASITES.</b> — Les sources de parasites et leur mode d'action. — Antiparasitage à la source. — Antiparasitage à la réception. — Les collecteurs d'ondes antiparasites . . . . .	89
<b>X. — AUTRES AMELIORATIONS POSSIBLES.</b> — Branchement d'un casque. — Rajeunissement des ébénisteries. — Encore des perfectionnements, toujours des perfectionnements . . . . .	96



MATÉRIEL RADIOÉLECTRIQUE TÉLÉPHONIQUE ET DE PHYSIQUE INDUSTRIELLE

BOBINAGES POUR  
RÉCEPTEURS RADIO

MATÉRIEL  
PROFESSIONNEL

CIRCUITS  
MAGNÉTIQUES

CONDENSATEURS  
MICAS ARGENTÉS



Siège Social et Usine : 12 - 14, RUE DES PERICHAUX A P A R I S ( 1 5 ° )

Usine de L Y O N : 11 à 17, RUE SONGIEU A VILLEURBANNE — Tél. V. 89-90

~~~~~ Nos Laboratoires sont à votre service pour toutes études ~~~~~

## Les meilleurs livres techniques

---

- La Radio ?... Mais c'est très simple !** par E. Aisberg. — Vingt causeries amusantes expliquant la conception et le fonctionnement des appareils de T.S.F. 27 fr.
- Manuel de construction radio**, par J. Lafaye. — La fabrication du châssis et son câblage ..... 20 fr.
- Dépannage Professionnel Radio**, par E. Aisberg. — Méthodes modernes de diagnostic et de réparation des pannes. 160 pages ..... 33 fr.
- Radio-Dépannage et mise au point**, par R. de Schepper. — La recherche méthodique des pannes .. 40 fr.
- 100 pannes**, par W. Sorokine. — Problèmes pratiques de radio-dépannage, diagnostic et remèdes 20 fr.
- Manuel pratique de mise au point et d'alignement**, par U. Zebstein. — Seul traité exposant la méthode parfaite d'alignement ..... 30 fr.
- La pratique radioélectrique**, par A. Clair. — Conception d'une maquette, étude raisonnée des montages. Tome premier ..... 35 fr.
- Les Superhétérodynes**, par G. Sérapin. — Anatomie et physiologie du changeur de fréquence .... 40 fr.
- La pratique de l'oscillographe cathodique**, par R. Aschen et R. Gondry. — Théorie, construction et applications ..... 25 fr.
- Les bobinages radio**, par H. Gilloux. — calcul, réalisation et étalonnage de tous les bobinages H.F. et M.F. .... 35 fr.
- Les antennes de réception**, par J. Carmaz. — Tout ce qui concerne les antennes et leur installation 16 fr.
- Manuel Technique de la Radio**, par E. Aisberg, H. Gilloux, R. Soreau. — Toute la Radio en formules, abaque, tableaux et schémas ..... 35 fr.
- Essais et vérification des pièces détachées de radio**, par M. Avril ..... 24 fr.

---

Major. de 10% pour frais d'expédition (minimum 3 fr.)

---

Tous ces livres sont édités et vendus par la

**SOCIETE DES EDITIONS RADIO**

42, rue Jacob --- P A R I S (VI<sup>e</sup>)

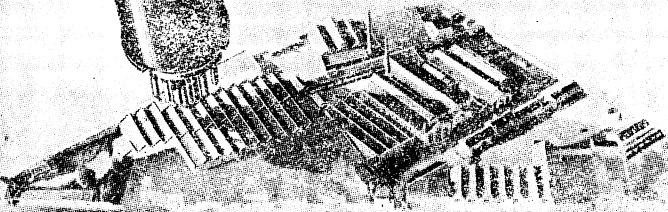
Compte Chèques Postaux : Paris 1164-34





# VISSEAUX

*la lampe de France*



Culot octal de sûreté - Blindage réel - Ondes courtes 100% régulière

## Adaptateurs O. C. à 5 bandes étalées

19 - 25 - 31 - 41 et 49 mètres

★ Ce nouvel adaptateur, basé sur le principe du double changement de fréquence avec accord par lame métallique, permet de transformer tout récepteur ancien ou récent en un poste « toutes ondes » à bandes étalées.

★ Facile à construire, en partant des éléments que nous avons étudiés formant pièces détachées, il peut, à volonté, soit être incorporé au récepteur, soit être adjoint à ce dernier sans même nécessiter son extraction hors de l'ébénisterie.

# GAMMA

Adresse de repli : 20, rue de la Bastie, IZIEUX (Loire)  
Téléphone 17, Saint-Chamond

## Les meilleurs livres techniques

---

- Omnimètre, construction étalonnage et emploi d'un contrôleur universel à 22 sensibilités** .... 15 fr.
- Deux hétérodynes modulées de service**, par J. Carmaz. — Construction et étalonnage d'une hétérodyne portative et d'une hétérodyne d'atelier ..... 15 fr.
- La guerre aux parasites**, par L. Savournin. — Dispositifs et antennes antiparasites ..... 24 fr.
- Lexique officiel des lampes radio**, par L. Gaudillat. — Culotage, caractéristiques et équivalence des lampes européennes et américaines. Edition 1942. 30 fr.
- Toutes les lampes**, par M. Jamain. — Tableau mural, donnant culots et équivalences. Edition 1942. 15 fr.
- Schémathèque 1940**. — Collection récapitulative des schémas industriels publiés dans « Toute la Radio » à l'usage des dépanneurs ..... 45 fr.
- Fascicules supplémentaires**. — Au nombre de 9, ils complètent la Schémathèque 40. — Le fascicule, 15 fr., sauf fascicule 9 dont le prix est .... 20 fr.
- Le Nomoscop, cercle à calcul perfectionné à onze échelles, aluminium gravé. Avec broch. explicative** 48 fr.
- Causeries sur l'électricité**, par J. Routin. — Les notions fondamentales sur l'électricité, à la portée de tous. Illustré de nombreuses photos ..... 13 fr.
- Dictionnaire radiotechnique anglais-français**, par B. Gordon. — Près de 6 000 termes. Relié .... 28 fr.
- Dictionnaire français-allemand et allemand-français électricité et radio**, par E. et R. François .. 30 fr.
- La pratique du gazogène**, par A. Mathéron. — Principe conduite, entretien, installation, carbonisation 16 fr.
- Je fais du camping**, par H. Pannel. — Le meilleur et le plus spirituel des guides de camping .. 17 fr.
- 
- Major. de 10% pour frais d'expédition (minimum 3 fr.)**
- 

Tous ces livres sont édités et vendus par la  
**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
42, rue Jacob --- P A R I S (VI°)  
Compte Chèques Postaux : Paris 1164-34

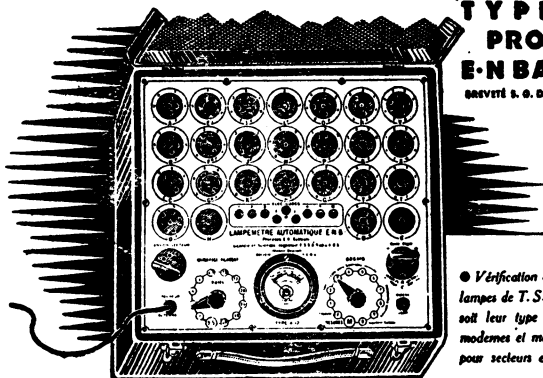
# LAMPÉMÈTRE AUTOMATIQUE E·N·B

TYPE A-12

PROCÉDÉS

E·N·BATLOUNI

servit s. o. d. e. MOULIN ROUGE



PUB. J. BONNANGE

Le Lampemètre Automatique E.N.B. type A-12, fonctionne sur tous les réseaux électriques à courant alternatif. Mise en marche et arrêt commandés par bouton tumbler.

Appareil d'une simplicité admirable puisque ne comportant qu'un seul commutateur permettant d'effectuer tous les essais et mesures. Un seul coup d'œil sur l'unique appareil de mesure que comporte le lampemètre enregistre les résultats.

Des tableaux de lampes sont joints à l'appareil, ce qui évite toute erreur d'interprétation.

Il ne peut y avoir de possibilité de fausses manœuvres pouvant porter préjudice au fonctionnement de l'appareil.

Notice technique détaillée, prix et conditions contre 1,50 en timbres.



● Vérification de toutes les lampes de T. S. F. quel que soit leur type (anciennes, modernes et même futures, pour secteurs et batteries).

● Mesure des résistances en deux gammes: 0 à 10.000 ohms et 0 à 100.000 ohms.

● Mesure des condensateurs à papier en deux gammes: Vérification des condensateurs électrochimiques et électrolytiques.

Ce lampemètre est présenté dans une élégante valise gainée à couvercle démontable ce qui en fait à la fois un appareil portatif et un appareil d'atelier



**LE PLUS GRAND  
CHOIX DE TOUTE  
LA FRANCE**  
de pièces détachées  
Accessoires, lampes  
et appareils de  
mesure.

Demandez la liste  
de notre Matériel  
disponible.

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF :

## COMPTOIR M·B·RADIOPHONIQUE

160, RUE MONTMARTRE - PARIS (2<sup>e</sup>)



## JEUNES GENS !

Le développement sans cesse croissant de l'électricité et de ses Applications Modernes explique les besoins grandissants de l'industrie en spécialistes de valeur.

## AUCUN DIPLOME

n'est plus apprécié par les chefs d'entreprises que celui que décerne en fin d'études, l'Ecole Centrale de T.S.F. qui, en 20 ans, a déjà diplômé et pourvu de situations d'avenir, plus de 20.000 jeunes techniciens qui forment actuellement les cadres de l'industrie française.

## Préparez votre avenir

en vous inscrivant à nos cours du jour, du soir, ou à nos cours par CORRESPONDANCE.

Envoi gratuit sur demande, du « GUIDE DES CARRIERES »

**ECOLE CENTRALE DE T-S-F**  
 12 rue de la Lune PARIS 2<sup>e</sup> Telephone Central 78-87

Z.N.O. Section Radio - 8, rue de la Place de France - VICHY