

★
LES PIÈCES
DÉTACHÉES

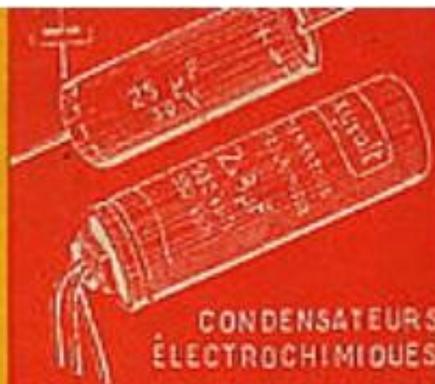
★
LE CHOIX
DU SCHÉMA

★
APPRENTISSAGE
DU CABLAGE

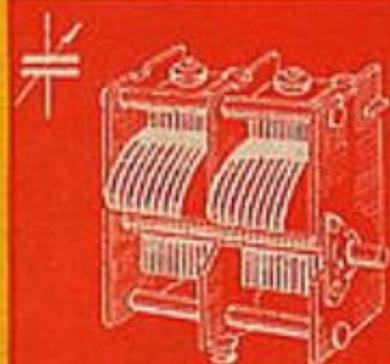
★
LA MISE
AU POINT

★
LES
AMÉLIORATIONS

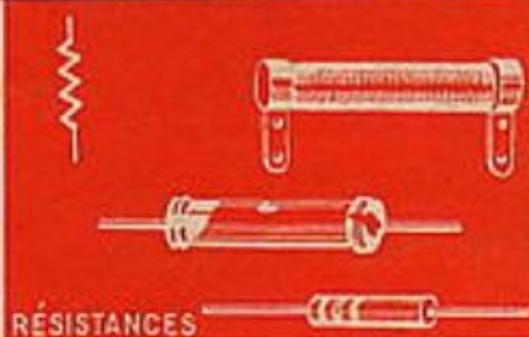
■
TROISIÈME ÉDITION



CONDENSATEURS
ÉLECTROCHIMIQUES



CONDENSATEUR VARIABLE



RÉSISTANCES



POTENTIOMETRE



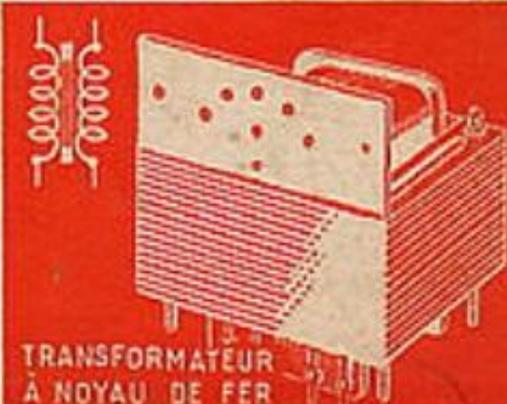
BOBINAGES



BOBINAGES
COUPLES



BOBINAGE À NOYAU DE FER



TRANSFORMATEUR
À NOYAU DE FER



CONDENSATEURS

E. S. FRECHET

LA PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION RADIO

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

Dépôt légal : 3^e trimestre 1954. - Editeur : 184 - Imprimeur : 268.

Tous droits de traduction et de reproduction réservés pour tous pays

World copyright by Société des Editions Radio, Paris, 1954

PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION RADIO

AVANT-PROPOS

Ce petit livre s'adresse aux amateurs de radio et aux apprentis qui, débutant tout juste, ne savent pas encore souder et câbler correctement, et aussi à ceux qui, bien qu'ayant réalisé un ou plusieurs postes fonctionnant parfaitement, sont esclaves du plan de câblage et sont incapables de faire quelque chose de bon au seul vu d'un schéma de principe.

Nous nous proposons d'exposer, d'une manière aussi claire et détaillée que pos-

sible, les divers principes à suivre, les précautions à prendre, les erreurs à éviter, lorsque l'on désire réaliser sans mal un montage.

À titre d'exemple et pour mieux nous faire comprendre, nous guiderons nos lecteurs dans le montage d'un récepteur classique et simple, avec des lampes et pièces détachées modernes. Les conseils que nous donnerons pour cette réalisation seront, pour la plupart, de portée générale

et pourront s'appliquer à tout autre type de récepteur.

Il ne sera pas question dans ces pages des bases théoriques de la radio. Nous ne saurions trop engager nos lecteurs qui n'auraient pas quelques connaissances techniques à étudier un ouvrage facile, mais complet, tel que « La Radio ?... Mais c'est très simple ! » de E. Aisberg (1).

(1) Société des Editions Radio.

CHAPITRE I

FAMILIARISONS-NOUS AVEC LA RADIO

Comment lire un schéma.

Pour pouvoir se passer de plan de câblage, il faut premièrement connaître les symboles employés en radio, deuxièmement savoir disposer convenablement les différentes pièces et connexions, car un schéma théorique ne donne aucun renseignement concernant la disposition à adopter. Son objectif est d'expliquer comment fonctionne un montage en mettant en évidence les chemins parcourus par les signaux dans divers circuits. C'est dire que, dans le schéma de principe, les éléments sont disposés selon la « logique électri-

que » et non d'après leur emplacement « mécanique » ou réel sur le châssis.

Voyons d'abord la question des symboles. Nous donnons (fig. 1) un tableau représentant les plus employés, ainsi que la forme la plus courante des pièces détachées dont certains sont l'expression. Nous reviendrons ultérieurement sur les pièces détachées elles-mêmes et verrons les diverses qualités qu'elles doivent présenter, ainsi que la façon de les choisir de manière à avoir un rendement optimum.

Quant à la disposition des pièces, nous donnerons des indications tout au long de notre exposé, à l'occasion de la réalisation du montage dont nous avons déjà parlé.

L'outillage.

Pour faire du bon câblage, il faut disposer d'un minimum d'outillage qui sera constitué par (fig. 2) :

- 1 petit tournevis ;
- 1 grand tournevis, très solide ;
- 1 jeu de 3 ou 4 clés à tube longues, avec manche bois ;
- 1 pince plate ;
- 1 pince ronde (facultative) ;
- 1 pince coupante oblique ;
- 1 lime ;
- 1 cardé à lime ;
- 1 paire de précelles (brucelles) ;
- 1 petite clé anglaise ;
- 1 paire de forts ciseaux ;
- 1 fer à souder de 100 watts.

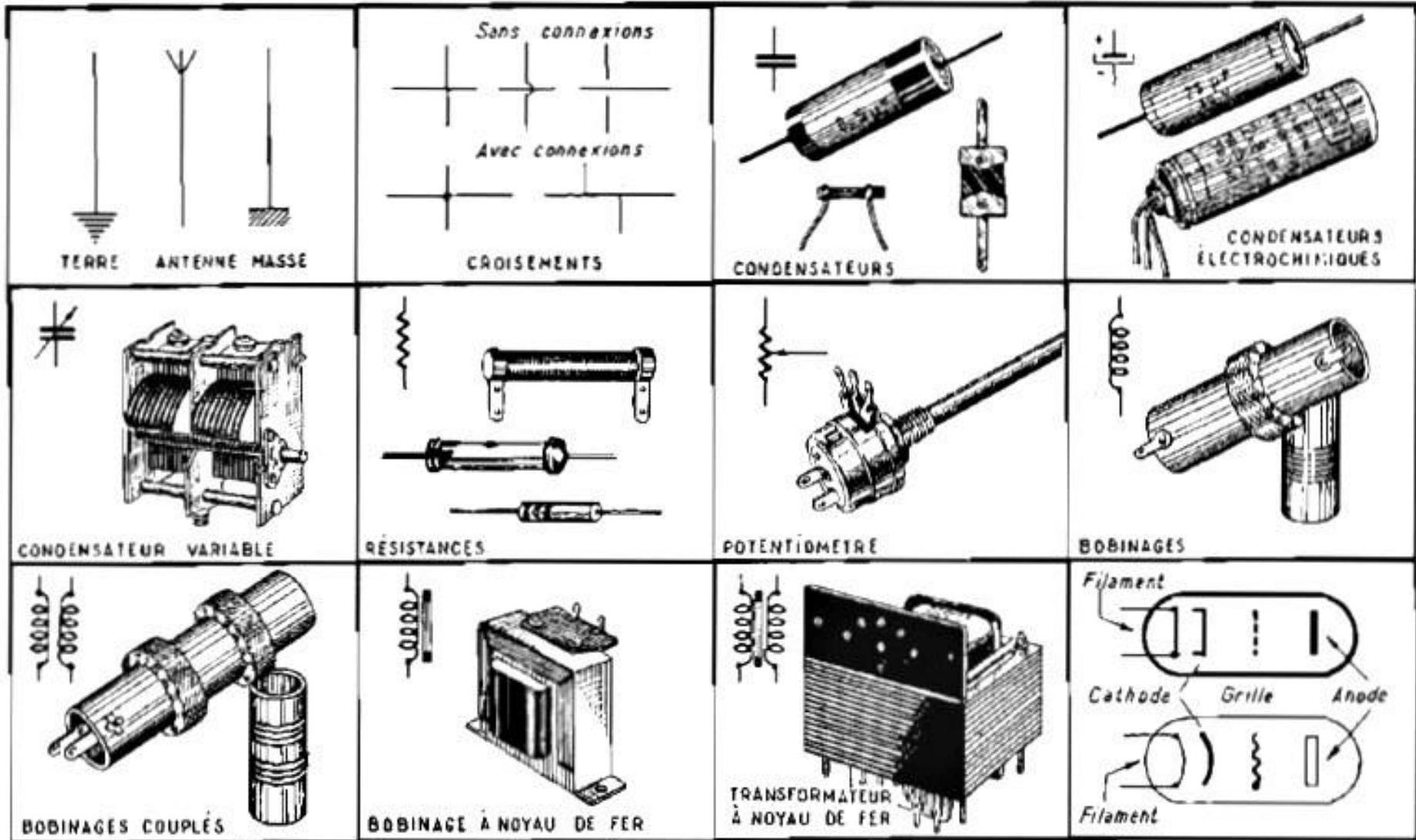


Fig. 1. — Quelques symboles utilisés dans les schémas et leurs équivalences.

Cet outillage doit être suffisant si l'on a l'intention d'acheter son châssis tout découpé. Si l'on désire le faire soi-même, il sera nécessaire de posséder différents instruments pour tôlerie :

1 scie à découper (de préférence la lime-scie « Abratile », extrêmement pratique) ;

Diverses limes ;

1 pointeau ;

1 petit burin ;

1 marteau de 150 à 200 grammes à panne plate ;

1 petit étau à mâchoires parallèles ;

1 jeu de trépons (à vis ou à percussion) ;

1 perceuse et ses mèches ;
etc...

De toute façon, il sera utile de posséder une pince chignolle à main et un jeu de mèches, car même si votre châssis est préfabriqué, il faudra probablement percer des trous supplémentaires.

Le fer à souder

Nous ferons une mention spéciale pour le fer à souder, déjà nommé dans notre énumération. Il est nécessaire de le choisir d'excellente qualité. Ceux dont la résistance est bobinée sur une terre réfractaire sont généralement fragiles et doivent

être manipulés avec soin. Nous devons signaler toutefois que certaines grandes marques ont réussi à réaliser des fers à résistance sur terre réfractaire d'une robustesse exceptionnelle. Cependant, pour notre part, nous préférons ceux dont l'isolant est constitué par du mica, ce qui leur confère une grande légèreté et permet de les laisser tomber ou de les heurter sans risquer de les détériorer (et ce sont des choses qui arrivent assez souvent, surtout si l'on travaille dans de mauvaises conditions).

On devra se souvenir que, plus la tension d'alimentation du fer est élevée, plus le fil qui constitue la résistance est fin et, par conséquent, fragile. On aura donc toujours intérêt à avoir un fer fonctionnant sur une tension assez basse, en utilisant au besoin un transformateur. On éliminera ainsi en même temps les risques d'électrocution. Il existe des fers fonctionnant sous quelques volts, et nous ne saurions trop en recommander l'emploi. Ils présentent également la caractéristique de chauffer assez rapidement.

Tout bon fer est à panne interchangeable, soit qu'une vis serre la panne, soit que celle-ci soit terminée par un filetage et vienne se visser directement sur le corps du fer. Ce procédé est le plus moderne et le plus pratique à notre avis.

Dans l'un comme dans l'autre cas, il est indispensable de retirer la panne assez fréquemment, d'en nettoyer la queue à l'aide d'une carte à laine pour éviter que l'oxydation n'empêche tout démontage ultérieur, et de marteler le cuivre rouge pour resserrer les molécules.

Il y a diverses sortes de pannes (fig. 3). On préférera une panne coudée, comportant un méplat à l'extrémité, et de dimensions réduites, si l'on désire câbler des ensembles équipés de lampes modernes (panne spéciale Rimlock). Pour les soudures à la masse, il existe des pannes assez grosses, dites accumulatrices. On peut cependant s'en passer dans la majorité des cas, soit que le châssis comporte des coses de masse soudées électriquement, soit que l'on utilise des coses vissées.

Comment souder correctement ; premiers essais de câblage.

Si nous ne sommes un peu étendu au sujet du fer, c'est qu'il est incontestablement l'arme n° 1 du câbleur. De même, il ne saurait y avoir de bon câbleur

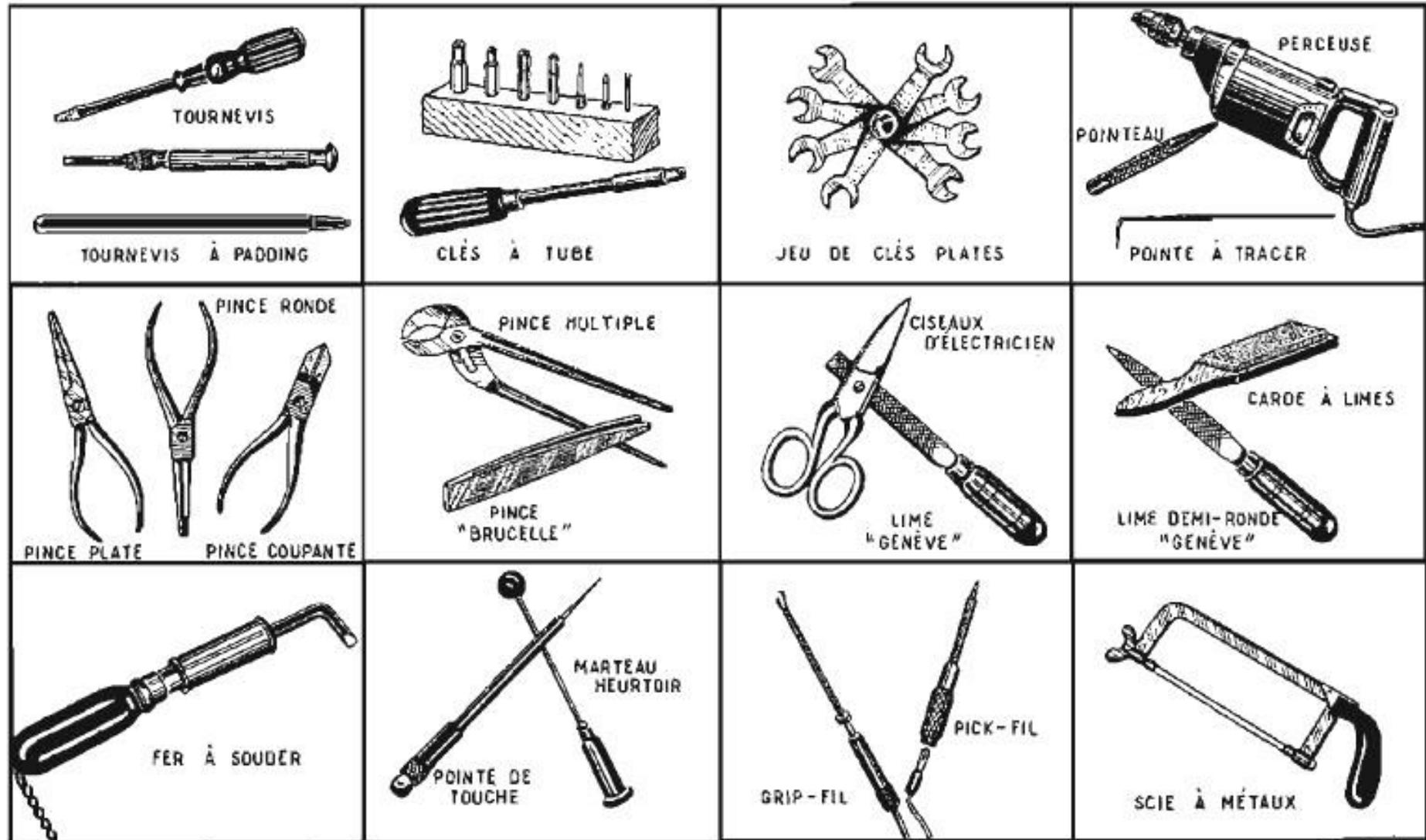


Fig. 2. — L'outillage du constructeur radio.

ne sachant pas souder parfaitement. C'est pourquoi nous allons maintenant essayer d'apprendre l'art de la soudure à nos « élèves ». Nous leur demanderons de prêter grande attention et de s'exercer sérieusement, car aucune soudure mauvaise ou simplement douteuse ne peut être tolérée dans un récepteur de radio prétendant à la qualité. Ceux qui ont eu le triste devoir de dépanner des récepteurs construits par des amateurs inexpérimentés ou par des margoulin sans scrupules, ont pu constater que, bien souvent, la panne était provoquée par la mauvaise qualité des soudures. Deux pièces qui, auparavant, pouvaient sembler soudées ensemble, n'étaient en fait que collées et, en se séparant, ont provoqué le défaut du poste.

Avant de se mettre au travail, il convient tout d'abord d'étamer correctement son fer. Pour cela, on limera soigneusement la panne et on y fera fondre de la soudure que l'on pourra étaler avec une corde à lime par exemple. Cette opération pourra être renouvelée chaque fois que le fer sera sale ; la couche d'oxyde qui s'y forme sous l'action de la chaleur jouant le rôle d'isolant thermique, il est impossible de réussir une bonne soudure avec un fer non étamé.

On devra utiliser uniquement de la

soudure tubulaire avec âme de résine, à l'exclusion de toute préparation comportant un acide quelconque. En effet, celui-ci corrode à la longue les pièces soudées et, de plus, étant toujours peu ou prou conducteur, il risque de provoquer des fuites importantes bien que difficilement soupçonnables.

Une soudure qui, à la fusion, crépite, projette du liquide, répand de la fumée et une odeur caractéristique, contient de l'acide et doit être rejetée sans hésitation. Une soudure à la résine, au contraire, ne dégage que peu de fumée, ne grésille pas et dépose une couche brune et isolante de colophane.

On rencontre plusieurs qualités de soudure à âme de résine. Voici les caractéristiques les plus courantes :

Diamètre 1,5 mm : 63 % d'étain. Point de fusion : 190 degrés centigrades. 66 mètres au kilo.

Diamètre 2 mm : 40 à 60 % d'étain. Point de fusion 190 à 250 degrés centigrades. 50 mètres au kilo.

Les soudures les meilleures contiennent un léger pourcentage de cadmium, mais sont d'un prix élevé.

On trouve également, depuis peu, des soudures tubulaires comportant plusieurs canaux de résine. Elles sont excellentes et très agréables d'emploi.

Afin d'éviter le gaspillage, on fractionnera le moins possible la soudure. Un procédé très pratique consiste à l'enrouler sur une bobine vide de machine à écrire. On a ainsi, sous une forme ramassée, une petite provision très commode à utiliser, car on a la bobine bien en main pour travailler, et il suffit de tirer la soudure au fur et à mesure de son utilisation.

Nous voici donc en possession de notre fer chaud et bien étamé et de notre bobine de soudure. Nous avons auparavant constitué un petit châssis d'essai, au moyen d'un morceau de tôle (ou même de planche) sur lequel nous avons fixé quelques cosse-relais. Nous avons également à notre disposition plusieurs sortes de fil : du fil nu étamé de 10/10 à 15/10 (on en trouve de tout étamé dans le commerce), du fil de 8/10 sous gaine en coton paraffiné (fil américain), le même sous gaine de caoutchouc (ou synthétique), du fil lumière isolé (à plusieurs brins), de la tresse de masse étamée (vendue souvent comme fil d'antenne), un peu de fil blindé à un conducteur, ainsi que quelques condensateurs et résistances hors d'usage.

Nous allons maintenant nous amuser à souder ces différents éléments d'une cosse à l'autre, afin d'apprendre en même temps la pratique de la soudure et les rudiments du câblage.

Prenons d'abord ce morceau de fil nu. S'il n'est pas étamé, nous allons nous en occuper nous-mêmes, et ce n'est pas bien sorcier. Passons-le d'abord au papier de verre très fin. Posons ensuite notre fer, la panne à plat, sur son support ou sur un objet métallique, et passons lentement sur celle-ci notre fil tenu en main droite par l'intermédiaire d'une pince, tandis que, de la main gauche, nous l'enduisons de soudure. Aussitôt après, essuyons rapidement avec un chiffon toute la longueur du fil, et le voici prêt à être utilisé.

Nous allons le souder à trois cosses, vissées à trois angles de notre petit châssis, de façon que, tendu sur elles comme un fil télégraphique sur ses poteaux, il longe sans les toucher deux des côtés de la tôle ou de la planche.

Après l'avoir bien étreint en serrant ses extrémités dans les mâchoires de deux pinces et en effectuant un mouvement de traction (on peut utiliser aussi une pince et un étau), nous l'engagerons dans les trous des cosses. Un coup de pince (ronde ou plate) pour former l'angle droit, et voilà... Aux deux extrémités, nous pouvons, si c'est nécessaire, plier légèrement le fil à la pince, afin qu'il ne s'évade pas. Mais attention, ne faites pas un crochet fermé, pas plus que vous n'en ferez pour toute autre soudure. Il n'est rien de plus

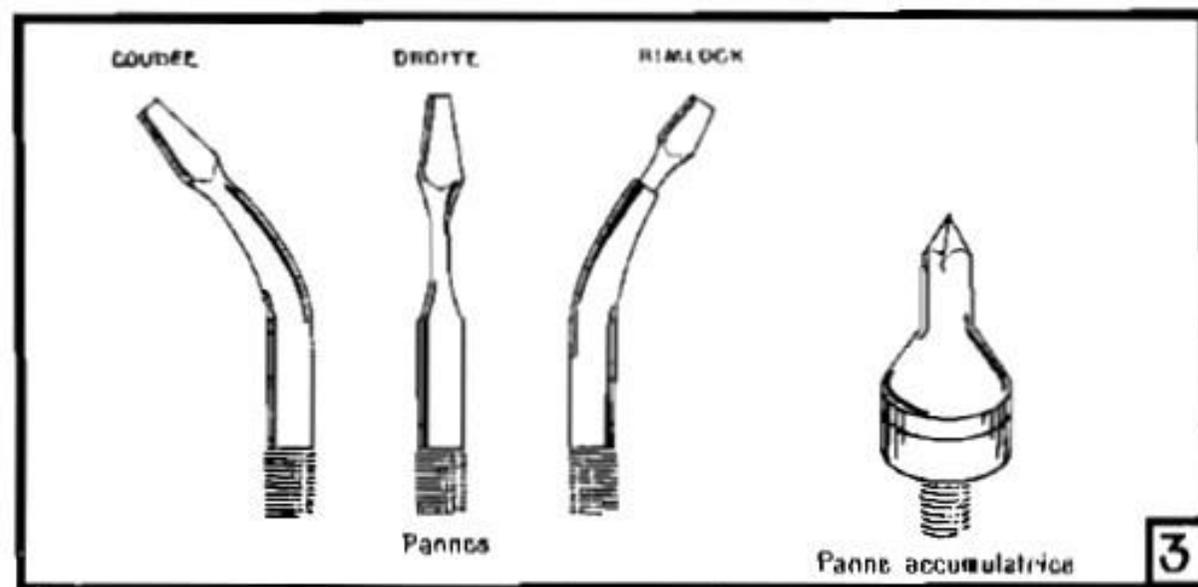


Fig. 3. — Différentes pannes de fer à souder.

désagréable que de dépanner un poste dont les connexions sont crochetées. C'est d'ailleurs parfaitement inutile et ne peut qu'encourager la médiocrité, car, si une connexion crochetée peut parfois aider une mauvaise soudure à tenir, une bonne soudure se suffit à elle-même et n'a que faire d'un crochet inopportun. Un câblier digne de ce nom n'utilise jamais le crochetage, et si certains constructeurs ont adopté ce procédé, ce n'est nullement à leur honneur. La seule excuse pourrait être que de cette façon de faire immobilisée

le fil pendant la soudure. Mais, pour cela, un léger coude non refermé suffit généralement et, d'ailleurs, le fer placé correctement doit caler les connexions et les empêcher de bouger.

Mais revenons à nos moutons... Nous tenons dans la main droite notre fer, dans la main gauche notre bobine de soudure. Devant nous, notre petit montage attend notre bon plaisir. Nous commençons par appliquer la panne du fer sur l'une des cosses, de façon qu'elle touche en même temps le fil que nous désirons souder.

C'est alors que nous devons nous montrer patients, car, tout comme le pêcheur, le câbleur doit savoir attendre sans hâte. Nous ne devons pas approcher la soudure tant que les pièces à réunir ne sont pas très chaudes. L'étain ne doit pas être déposé sur le fer, mais fondre au seul contact des pièces, en formant une petite boule brillante.

Nous reposerons alors la bobine de soudure et, si nous craignons que le fil n'ait tendance à bouger, nous saisirons de la main gauche une pince ou un autre outil nous permettant d'immobiliser le fil. C'est seulement à ce moment que nous retirerons le fer, en veillant à ce que les pièces ne bougent pas jusqu'au refroidissement de la soudure, c'est-à-dire jusqu'à ce que la petite boule brillante ait perdu son éclat.

Après avoir soudé de la même façon notre fil aux trois cosses-relais, nous recommencerons l'expérience avec les autres sortes de fil et avec les résistances et condensateurs. Le fil isolé et le fil blindé sont câblés en principe à ras du châssis, de même que les condensateurs tubulaires. Quant aux résistances, elles ne doivent toucher ni le châssis, ni aucune connexion nue, sauf s'il s'agit des nouvelles résistances miniatures à corps isolé, que l'on peut placer à peu près n'importe où.

On se souviendra que le fil sous gaine caoutchouc ou synthétique se découpe avec la pince coupante que l'on fait glisser brusquement, mais sans trop serrer ou mieux, avec une pince spéciale dite « pince à découper ». Pour le fil américain sous gaine paraffinée, on allonge celle-ci de sorte qu'elle dépasse le fil lui-même, on coupe le surplus avec des ciseaux et on repousse la gaine pour dégager un bout de fil nu. On aura soin de découper assez pour que l'extrémité à souder, assez longue, permette d'opérer sans brûler la gaine. Celle-ci, généralement, peut être repoussée, après soudure et refroidissement, pour masquer la nudité de l'extrémité. On peut encore prévoir un petit morceau de souplisso qui jouera le même rôle.

Avant de souder du fil à brins multiples (cordon secteur, par exemple), on imprimera une torsion aux extrémités qui seront ensuite étamées. Pour cela, les passer sur la panne du fer, attendre un instant, puis appliquer la soudure. Faire tomber l'excédent par une secousse brusque.

Quant au fil blindé, on devra toujours arrêter les extrémités de sa tresse métallique en enroulant autour trois ou quatre spires de fil nu pas trop gros (4 à 6/10) dont on laissera dépasser une extrémité qui sera soudée à la masse. Cette épis-

sure sera elle aussi soudée. Ne pas chauffer trop longuement, de peur de détériorer l'isolant. Celui-ci devra évidemment dépasser de la gaine, le fil intérieur ne devant en aucun cas entrer en contact avec elle. Pour la même raison, on coupera avec des ciseaux ou on rabattra la petite « barbe » formée par les fils très fins de ce blindage.

Avant de s'attaquer à un montage réel, on devra donc réaliser, de la manière que nous venons d'indiquer, un ou plusieurs montages factices. Ne pas avoir peur de multiplier les connexions, les condensateurs, les résistances, ni de souder plusieurs fils dans la même cosse.

On câblera avec soin, en veillant à avoir des connexions le plus courtes possibles, sans toutefois trop oublier l'esthétique. Un montage terminé doit être clair, net, aéré. On y parviendra en ayant comme principe de ne placer les condensateurs et les résistances que dans deux directions parallèles à la longueur et à la largeur du châssis, et de couder les fils à angle droit (ou presque). Il y a évidemment des exceptions, des cas où l'on doit rechercher avant tout des connexions courtes, mais même dans ces cas, la netteté et la symétrie sont rarement incompatibles avec les exigences techniques. Ceux qui prétendent qu'un bon poste doit

être câblé de façon absolument désordonnée, afin d'avoir des longueurs de fils minima, ont encore beaucoup à apprendre...

Nous donnerons ultérieurement toutes précisions au sujet des connexions que l'on doit traiter avec un soin particulier.

On devra recommencer les essais de soudure et de câblage jusqu'à ce que l'on soit en mesure d'obtenir un montage propre et net, d'aspect agréable, ne comprenant aucune soudure mauvaise ou douteuse. Si l'on n'est pas sûr d'une soudure,

on exercera une traction assez forte sur le fil à l'aide d'une pince, afin de voir si elle résiste.

Lorsque l'on réussira sans peine toutes les soudures entreprises, on pourra se dire que l'on sait déjà à moitié câbler.

LES UNITES ET LEURS SYMBOLES

<p>V = volt. mV = millivolt = 1/1 000 de volt. μV = microvolt = 1/1 000 000 de volt.</p>	<u>TENSION</u>
<p>A = ampère. mA = milliampère = 1/1 000 d'ampère. μA = microampère = 1/1 000 000 d'ampère.</p>	<u>INTENSITE</u>
<p>Ω = ohm. kΩ = kilohm = 1 000 ohms MΩ = mégohm = 1 000 000 d'ohms.</p> <p>Les valeurs de résistances portées sur les schémas et ne comportant pas de symbole sont généralement exprimées en ohms.</p>	<u>RESISTANCE</u>
<p>F = farad. μF = microfarad = 1/1 000 000 de farad. nF = nanofarad = 1/1 000 de microfarad = 1 000 picofarads. pF = picofarad = 1/1 000 000 de microfarad.</p> <p>Les valeurs de condensateurs portées sur les schémas et ne comportant pas de symbole sont généralement exprimées en picofarads</p>	<u>CAPACITE</u>
<p>c/s = p/s = Hz = cycles (ou périodes) par seconde = hertz. kc/s = kHz = kilohertz = 1 000 hertz. Mc/s = MHz = mégahertz = 1 000 000 de hertz.</p>	<u>FREQUENCE</u>

APPRENONS A CONNAITRE LES PIÈCES DÉTACHÉES

Avant de poursuivre nos exercices de câblage, nous allons passer en revue les pièces détachées les plus courantes, afin de guider nos lecteurs dans leur choix. En effet, ce n'est pas suffisant que de pouvoir réaliser parfaitement un montage, encore faut-il savoir sélectionner des matériaux de qualité, si l'on ambitionne des résultats excellents. Vauban disait : « Le plus faible maillon de sa chaîne, voilà ce que vaut le meilleur palan. » Et ce qui est vrai pour un palan ne l'est pas moins pour un poste de radio. Une seule pièce de mauvaise qualité peut rendre médiocre un récepteur parfait par ailleurs.

L'amateur (ou même le petit artisan) ne dispose évidemment pas de moyens lui permettant des essais très poussés des

pièces détachées qu'il compte employer. Il est rare qu'il ait la possibilité d'utiliser des appareils tels que : ponts de Wheatstone et de Sauty, générateur basse fréquence, oscilloscope... (pour ne citer que les plus connus). Mais, s'il exige de son fournisseur certaines caractéristiques, s'il insiste sur certains points de détail, il aura tout de même beaucoup plus de chances d'obtenir du très bon matériel.

Ce sont ces caractéristiques que nous allons exposer, sans toutefois nous appesantir sur la question. Ceux de nos lecteurs qui désireront des précisions supplémentaires pourront consulter les excellents ouvrages qui ont été consacrés à ce sujet. Signalons en particulier la très com-

plète étude de W. Sorokine : « Les Bases du Dépannage » (1).

Le condensateur variable.

C'est l'organe qui permet de sélectionner les émissions que l'on désire recevoir. La rotation de ses lames fait varier sa capacité (comme son nom l'indique) et change ainsi la fréquence de résonance des circuits oscillants.

Pour un poste normal, sans étage haute fréquence, il aura deux cases identiques,

(1) Société des Editions Radio.

l'une pour l'oscillation, l'autre pour l'accord (fig. 4).

Il devra être de construction robuste, avec une cage rigide et des lames solidement fixées sur l'axe et suffisamment épaisses. L'axe devra pivoter sur roulement à billes. L'isolant qui maintient les lames fixes peut être à la rigueur en carton baké, mais il sera avantageusement en stéatite. Le bâti devra pouvoir se fixer facilement sur le châssis de façon élastique. Choisir le modèle standard comportant de deux à quatre pattes avec amortisseurs caoutchouc ou, de préférence, le fameux berceau anti-larsen.

Certains procédés de fixation permettent de régler la hauteur de l'axe, ce qui est précieux lorsque l'on emploie un multiplicateur non-standard. Le berceau que nous venons de citer possède ce perfectionnement.

La capacité standard est actuellement de 490 picofarads et la courbe de variation doit être conforme à la normalisation SPIR 1948. Toutefois, si l'on possède un condensateur variable de 460 pF seulement, on pourra l'utiliser, à condition évidemment de lui adjoindre les bobinages et le cadre correspondants.

La résiduelle, c'est-à-dire la capacité qui subsiste lorsque les lames mobiles sont

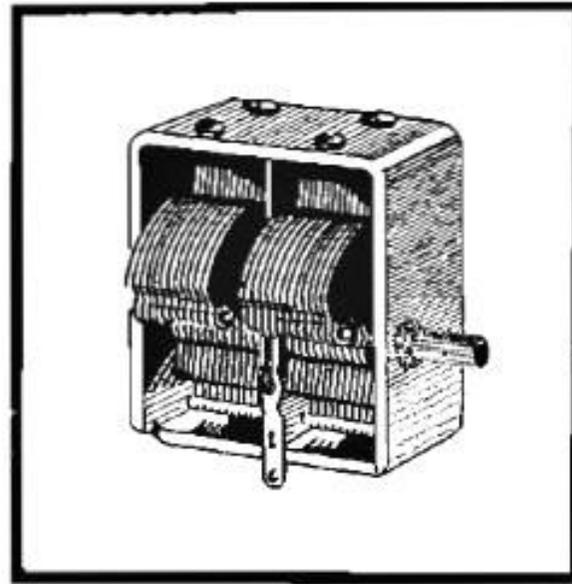


Fig. 4. — Un condensateur variable.

entièrement sorties, est généralement de 7 à 15 pF (sans trimmers).

Une question qui a son importance est celle des prises de masse. Il y en aura de préférence une par cage et elles seront constituées par des balais métalliques frottant de façon ferme contre l'axe des lames mobiles.

Il existe des condensateurs variables de dimensions réduites qui offrent la particularité d'être protégés des poussières par un capot en matière plastique trans-

parente. Leur qualité est excellente, et on aura avantage à les employer dans les récepteurs de petite ou moyenne dimension.

Si l'on emploie un condensateur variable récupéré sur un ancien poste, on devra tout d'abord s'assurer de sa capacité exacte (dans le doute, le faire mesurer au pont de Sauty), ainsi que de la présence de ses trimmers en bon état (petites capacités ajustables, généralement isolées au mica, et servant à l'alignement de l'accord et de l'oscillateur), sauf si l'on utilise un bloc de bobinages pour lequel le fabricant stipule que le C.V. doit être démuné de ses trimmers. On devra aussi veiller à ce que l'ensemble soit très propre. Pour cela, le nettoyer avec du trichloréthylène. Ne pas oublier de contrôler si les lames fixes ne sont à aucun moment en court-circuit avec les lames mobiles.

À cet effet, on pourra « sonner » séparément les deux cages avec un ohmmètre. L'aiguille de celui-ci ne devra dévier à aucun moment, lorsqu'on fait tourner les lames mobiles. S'il y a un court-circuit provoqué par une déformation des lames, il sera généralement facile d'y remédier. Il peut également s'agir d'un déplacement du bloc des lames mobiles. Certains modèles comportent un réglage permet-

tant de remettre en place ce bloc. Enfin, il peut y avoir des limailles très fines et fort difficiles à éliminer. Dans ce cas, le meilleur moyen est d'électrocuter la (ou les) case incriminée. La brancher sur le secteur, en série avec une lampe d'éclairage 110 volts (ou 220, suivant la tension du réseau) et faire pivoter l'axe de façon à déplacer les lames (fig. 5).

Le cadran démultiplicateur.

Le cadran doit être prévu pour le condensateur variable employé. Non seulement son étalonnage doit avoir été établi en fonction de la courbe de variation du C. V., mais aussi ses caractéristiques mécaniques doivent permettre une fixation facile et rationnelle (fig. 6).

Il existe de nombreux modèles de cadrans. Les plus modernes sont ceux dont l'aiguille se déplace horizontalement ou verticalement, mais ceux dont l'aiguille est rotative ont pour eux l'avantage de la simplicité et de la robustesse.

Le rapport de démultiplication le plus courant est de 1/8, mais certains types comportent également une deuxième vitesse (1/100, par exemple) extrêmement pratique pour l'accord précis sur les ondes courtes.

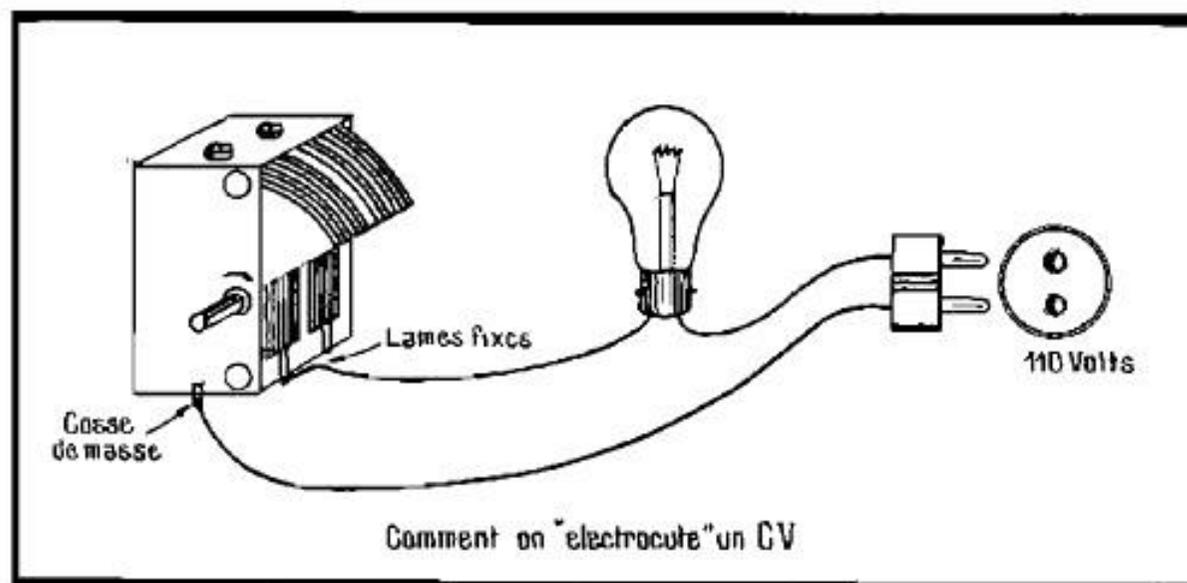


Fig. 5. — Voici la façon d'éliminer les corps étrangers pouvant occasionner des courts-circuits entre lames d'un condensateur variable.

Très commode aussi est le cadran à commandes groupées permettant de réduire à deux le nombre des boutons, l'un agissant sur le réglage du cadran ou, par simple pression, sur le changement de gammes, l'autre agissant soit sur la puissance, soit, par simple pression, sur la tonalité.

Signalons enfin les démultiplicateurs gyroscopiques, dont le volant permet l'exploration facile et rapide de la totalité du cadran.

Les bobinages haute fréquence.

Ils constituent le cerveau du récepteur. On ne saurait donc sans risques les choisir à la légère.

Jadis, les bobiniers ne livraient que des bobinages séparés, et le constructeur avait fort à faire pour les disposer judicieusement et pour réaliser les commutations au moyen d'un combinatoire parfois fort encombrant. Mais la technique moderne nous

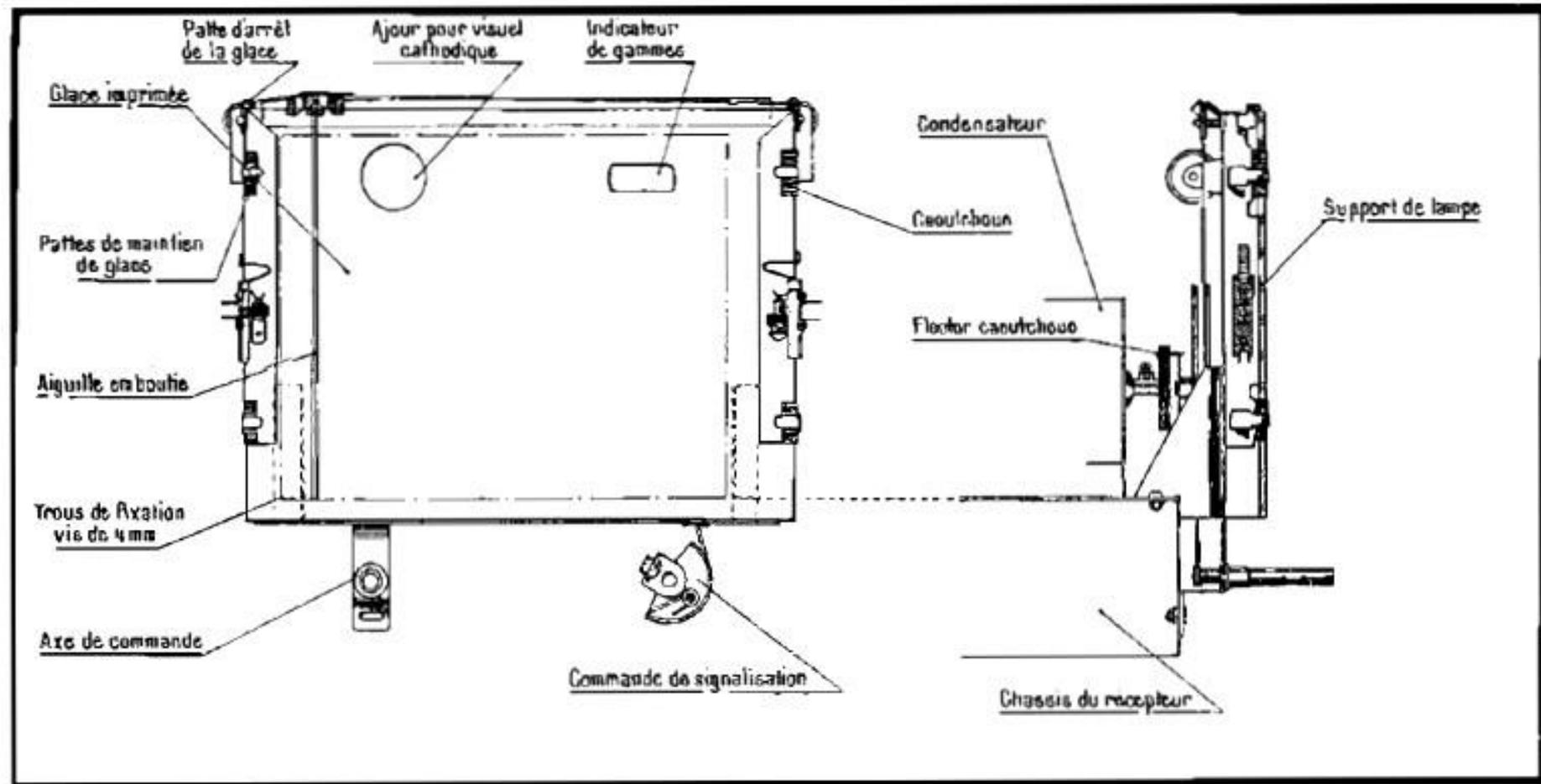


Fig. 6. — Un ensemble démultiplicateur de modèle courant.

offre maintenant des blocs ramassés, comprenant à la fois les différents bobinages d'accord et d'oscillation (parfois même

d'étage préamplificateur à haute fréquence) et leur combinatoire (fig. 7). L'ensemble est généralement peu encombrant.

Il existe même des blocs de dimensions extrêmement réduites.

On choisira un bloc de dimensions

moyennes, rigide et protégé, soit par un écran en matière plastique, soit, mieux, par un blindage en aluminium. Outre la sécurité ainsi apportée (protection contre les poussières, les contacts accidentels, les courts-circuits...), le blindage intégral assure une « barrière » efficace contre les couplages parasites (couplage magnétique entre l'oscillateur et l'accord, couplage avec la moyenne fréquence).

Répetons ce que nous avons dit plus haut au sujet du condensateur variable, à savoir que celui-ci et le bloc de bobinages doivent être choisis l'un pour l'autre : un C. V. de 480 pF ne peut être monté avec un bloc prévu pour un C. V. de 460 pF, et réciproquement. De même, le bloc de bobinages sera différent suivant la moyenne fréquence choisie (472, 455 ou 480 kc/s), bien que l'on puisse parfois, lorsque les circuits accord et oscillateur sont réglables séparément, changer la fréquence intermédiaire du bloc.

Les amateurs exigeants trouveront facilement des blocs comportant soit plusieurs gammes d'ondes courtes, soit des bandes étalées, facilitant grandement l'écoute des fréquences élevées, soit encore un étage haute fréquence, nécessitant un condensateur variable à trois cases et amenant certaines difficultés sup-

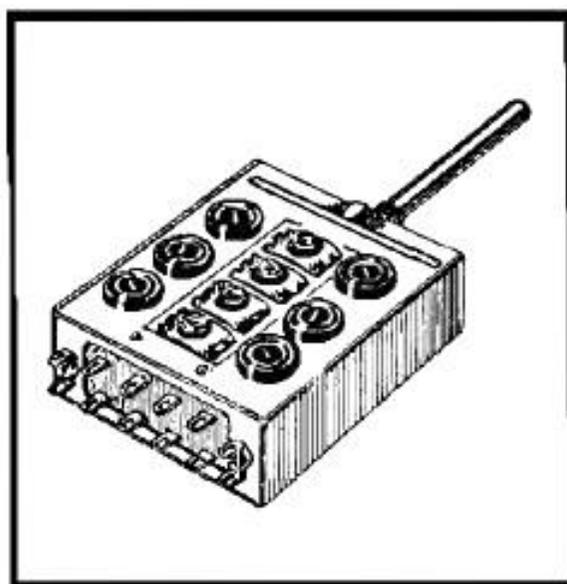


Fig. 7. — Un bloc de bobinages.

plémentaires mais accroissant notablement la sensibilité du récepteur.

Les bobinages seront réalisés en fil divisé (appelé communément et improprement « fil de Litz ») et seront imprégnés à cœur à la cire HF, imprégnation destinée à assurer la constance dans le temps de l'étalonnage et du coefficient de surtension.

Pour que la capacité répartie soit suffisamment réduite, les bobines P. O. et G. O. doivent être bobinées en nid d'abeil-

les. De plus, le coefficient de surtension sera très notablement augmenté si l'enroulement est placé dans un milieu plus perméable que l'air. On parvient à ce résultat en utilisant des noyaux magnétiques constitués par un amalgame de poudre de fer et de matière plastique. Ces noyaux permettront par surcroît, par simple déplacement, un réglage progressif et stable de la self-induction.

Si l'on dispose d'un générateur H. F. et que l'on a quelque habitude du réglage des récepteurs, on choisira un bloc comportant le plus grand nombre possible de réglages, car il permettra, bien mieux qu'un autre, d'obtenir le maximum de sensibilité en tous points de chaque gamme. On s'assurera que les réglages sont tous facilement accessibles et situés de préférence d'un seul côté.

Tout ensemble de bobinages doit être conçu de façon à obtenir un bon affaiblissement du deuxième battement et de la moyenne fréquence. Il aura de préférence une cosse de masse pour l'accord et une autre pour l'oscillateur, à relier séparément aux cases correspondantes du C. V. Il peut comporter une cosse d'antifading, mais ce n'est pas indispensable, car on peut toujours réaliser le système d'antifading dit en tête (fig. 8).

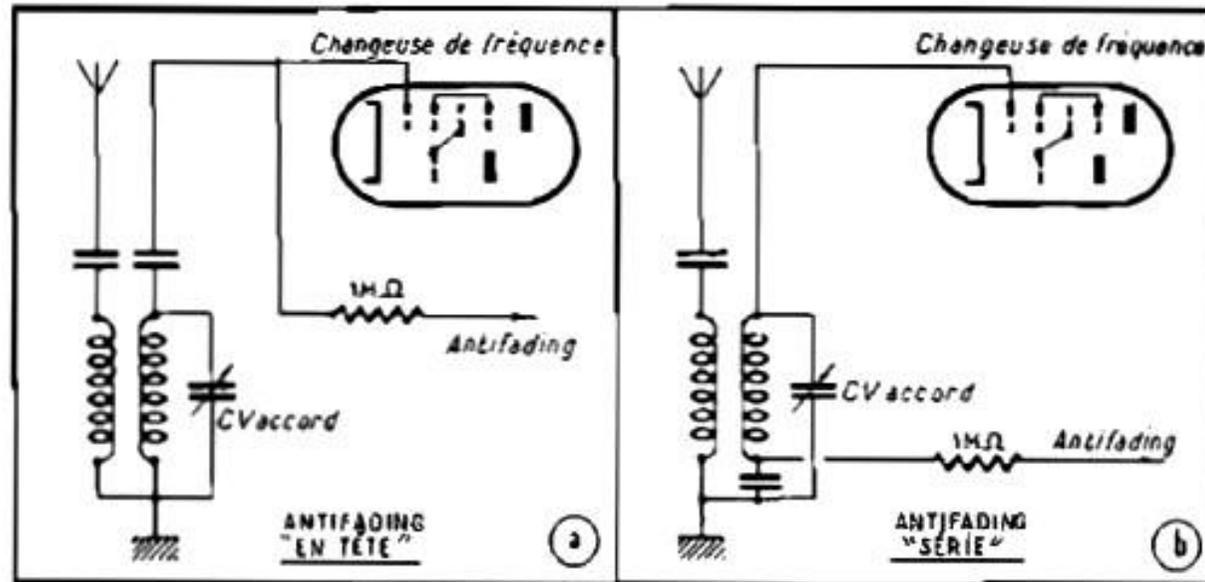


Fig. 8. — Deux façons d'appliquer l'antifading à la changeuse de fréquence.

De même, l'oscillation peut se faire en *parallèle* ou en *série*. Le premier procédé est de loin le plus employé. Toutefois, le second est appréciable pour les récepteurs tous-courants (suppression de la bobine d'arrêt qui abaisse la tension déjà faible de l'anode) ainsi que pour certains récepteurs sur batteries.

Les blocs peuvent comporter des commutations supplémentaires, par exemple la commutation *Pick-up* permettant de laisser

celui-ci branché même pendant les réceptions radio.

Les blocs prévus pour les lampes miniatures de type américain (6BE6 et 6SA7) ont un oscillateur ECO et ne peuvent ainsi être remplacés par d'autres.

Les blocs de conception moderne sont à commutation par clavier à touches. Il existe même un dispositif dénommé « *Star-matic* » qui permet de transformer en blocs à clavier de classiques blocs à commutateur rotatif.

Signalons enfin la tendance actuelle d'adjoindre aux récepteurs un cadre collecteur incorporé, à haute ou basse impédance. Le bloc de bobinage doit alors être prévu spécialement pour cet usage.

Les transformateurs à moyenne fréquence.

Plusieurs indications que nous avons données au sujet des bobinages H. F. restent valables ici, notamment celles qui concernent la nécessité d'utiliser du fil divisé, des noyaux en fer divisé et d'imprégner les bobines à la cire HF.

Les transformateurs M. F. comportant des réglages par condensateurs ajustables doivent être considérés comme absolument périmés. À l'heure actuelle, les capacités shuntant les deux enroulements sont constituées par deux condensateurs fixes isolés au mica. Le réglage de la fréquence se fait par le déplacement des noyaux magnétiques (fig. 9).

On obtient d'excellents résultats avec les *pois fermés*, sortes de boîtiers en fer divisé enveloppant entièrement les bobines, éliminant les pertes dans le blindage et permettant la réalisation de circuits à grande surtension sous un bobinage de dimensions réduites.

Il y a quelques années, la moyenne fréquence standard était de 472 kc/s. Elle est actuellement de 455 kc/s après avoir passé (à titre transitoire) par 480 kc/s. Les transformateurs prévus pour 472 kc/s peuvent d'ailleurs être réglés sur 480 kc/s. Encore faut-il que l'accord et l'oscillation (bloc H. F.) soient réglables séparément.

On connaît l'incompatibilité de la musicalité et de la sélectivité. Des transformateurs à large bande passante donneront certes une bonne musicalité, mais la sélectivité sera déplorable, tandis qu'une

bande étroite permettrait une bonne sélectivité, au détriment de la fidélité musicale. C'est pourquoi on est réduit généralement à adopter une valeur moyenne de bande passante, de façon à réaliser un compromis entre ces deux qualités ennemies. Il existe toutefois des transformateurs à sélectivité variable. Divers procédés, mécaniques ou purement électriques, sont utilisés pour permettre de passer facilement de bande étroite en bande large et réciproquement. Un récepteur de grand luxe ne peut guère être privé de ce perfectionnement.

Le haut-parleur.

Le haut-parleur est l'organe destiné à transformer en puissance acoustique la puissance électrique qui lui est transmise. De ses qualités dépendront en grande partie la fidélité et le rendement du poste.

Il y a deux catégories principales de haut-parleurs électro-dynamiques :

a. — Haut-parleurs à excitation (fig. 10 a) : Le flux nécessaire est fourni par un enroulement formant électro-aimant. Cet

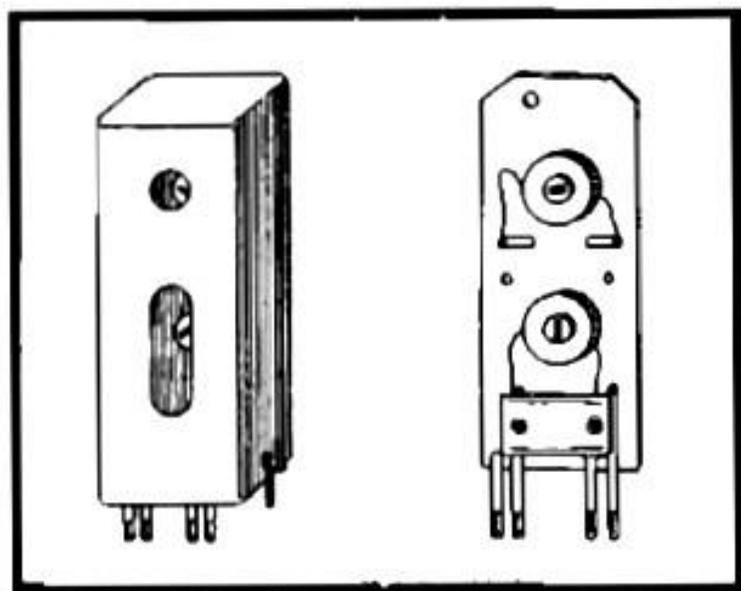
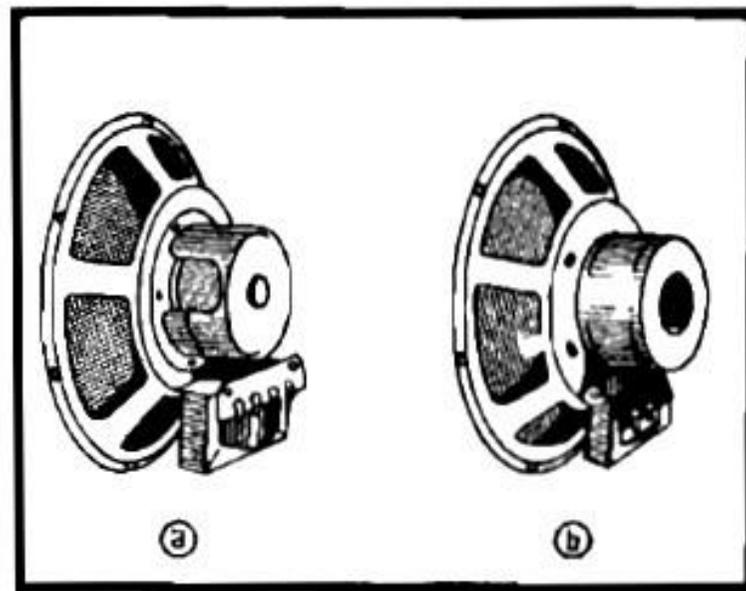


Fig. 9 (à gauche)
Un transformateur
M. F. avec et sans
blindage

★

Fig. 10 (à droite)
Voici les deux types
de haut-parleurs
à excitation (a) et à
aimant permanent (b)



enroulement (1.800 ohms en général) pour les récepteurs sur alternatif) est alimenté en courant redressé fourni par la valve et joue, dans la plupart des cas, le rôle supplémentaire de bobine de filtrage.

b. — *Haut-parleurs à aimant permanent* (fig. 10 b) : Le flux, qui est cette fois-ci fourni par un aimant, peut être facilement plus élevé que dans le cas précédent, surtout s'il s'agit de la qualité dite *Ticonal*. Ce type de haut-parleur présente de gros avantages : poids et encombrement moindres, excellent rendement, suppression du bruit de fond causé par la présence d'un courant ondulé dans l'enroulement d'excitation, connexions réduites à deux fils (au lieu de trois ou quatre), etc... Signalons aussi qu'une haute tension moins élevée sera suffisante avec un tel H. P. (2 x 300 volts au secondaire du transformateur d'alimentation, au lieu de 2 x 350 volts). Toutefois, les haut-parleurs à aimant permanent sont généralement d'un prix légèrement supérieur à celui des haut-parleurs à excitation, et ils ne dispensent pas de l'emploi d'une « *self* » de filtrage (celle-ci peut souvent être remplacée par une résistance, à condition d'utiliser des condensateurs électrochimiques de capacité relativement élevée).

Quel que soit le type du haut-parleur, il

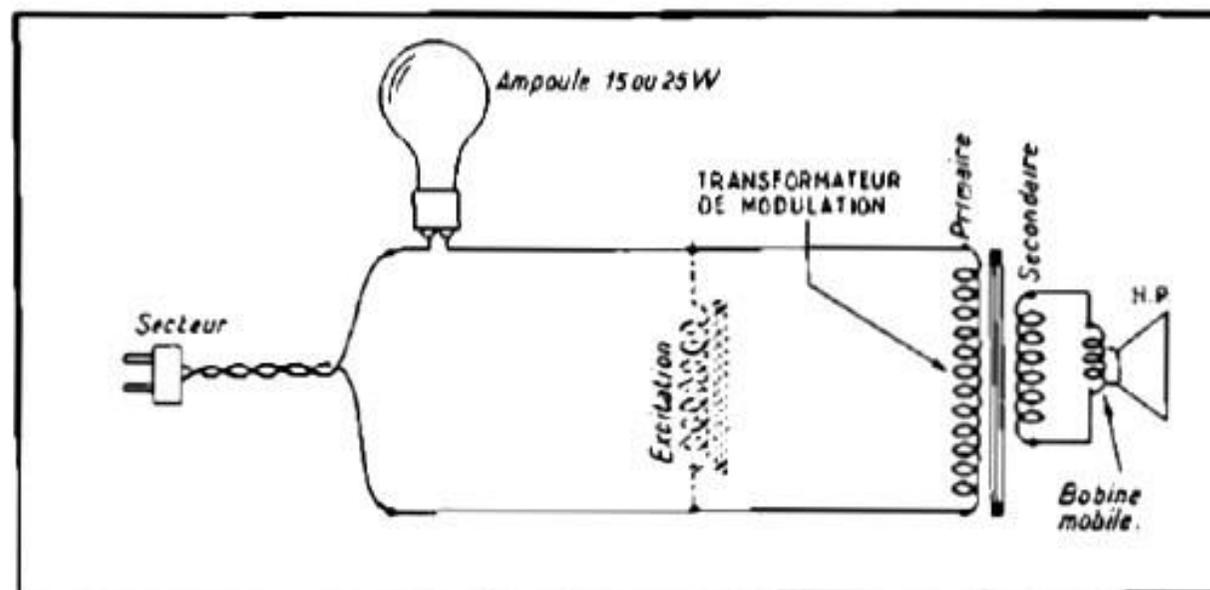


Fig. 11. — Montage permettant la vérification d'un haut-parleur.

est certaines caractéristiques qu'il faut connaître :

— L'impédance de la bobine mobile (à 400 périodes) est de 2 à 4 ohms (sauf exceptions) ;

— La puissance modulée admissible est de 2 à 5 watts (suivant type et dimension) ;

— Le flux dans l'entrefer est de 6.500 à 12.000 gauss (suivant type et qualité). On a intérêt à avoir un flux le plus élevé possible :

— La qualité musicale est, en principe, fonction du diamètre. Un H. P. de 24 cm reproduira beaucoup mieux les basses qu'un de 12 cm ;

— La suspension du cône doit être souple, libre, avec une faible force de rappel. Pour cela, elle sera constituée par un spider arrière en nylon, à ondulations circulaires. C'est le procédé le plus moderne et de loin le meilleur ;

— Afin de protéger le noyau des poussières et des limailles métalliques qu'il

attire avec vigueur, un cache-nyau est nécessaire. C'est une petite pastille de carton, de feutre ou de nylon, collée à l'ouverture du cône ;

— Le transformateur de modulation, destiné à adapter l'impédance de charge de la lampe de sortie et celle de la bobine mobile, doit être de toute première qualité si l'on désire obtenir du haut-parleur toutes ses possibilités. Il sera suffisamment volumineux pour que son circuit magnétique soit de grande section, et ses tôles seront de qualité.

Ajoutons qu'un haut-parleur, même de classe, ne pourra donner des résultats « excellents » s'il est dépourvu de « baffle » : planche évidée supportant le haut-parleur et jouant le rôle de séparation entre les ondes sonores produites par l'arrière du cône et celles projetées par l'avant, ces ondes étant en opposition de phase. Un bon baffle doit être épais et de dimensions suffisamment grandes.

Signalons qu'il existe des haut-parleurs elliptiques qui sont parfois plus faciles à loger que ceux du type circulaire et présentent (en théorie tout au moins) l'avantage de se comporter à la fois comme un H. P. de petit diamètre (bonne reproduction des aigües) et comme un H. P. de grand diamètre (bonne reproduction des graves). Notons enfin les haut-parleurs

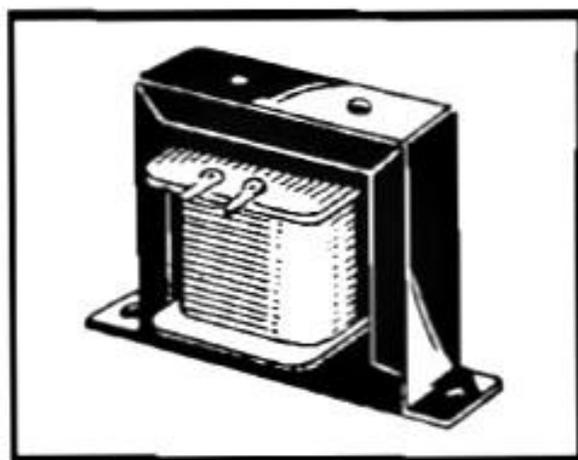


Fig. 12. — Aspect d'une bobine de filtrage.

extra-plats à moteur inversé, utiles dans les récepteurs de dimensions réduites.

Il est très facile de contrôler le fonctionnement d'un haut-parleur en réalisant le montage de la figure 11. Si tout est normal, on doit entendre un fort raslement. Dans le cas contraire, on pourra craindre une coupure ou un court-circuit de l'excitation, du transformateur ou de la bobine mobile, à moins que celle-ci ne soit simplement décentrée.

La bobine de filtrage.

Cette pièce (fig. 12), improprement appelée « self », n'est généralement utilisée

que sur les récepteurs équipés d'un haut-parleur à aimant permanent. La valeur de sa résistance ohmique la plus courante est de 500 à 600 Ω .

Pour procéder à la vérification rapide d'une « self de filtrage », on prend un condensateur électrochimique de 8 ou 16 μF que l'on charge au moyen de la H. T. d'un récepteur. On le relie ensuite aux deux bornes de la bobine. S'il y a une étincelle bruyante, c'est l'indice d'un court-circuit interne. Sinon, on retire le condensateur et l'on court-circuite ses deux fils. Si la bobine de filtrage est bonne le condensateur ne doit plus être chargé et ne doit plus produire d'étincelle importante.

Le transformateur d'alimentation.

Plusieurs tensions différentes sont nécessaires dans un récepteur : 300 à 350 volts pour la haute tension ; 4 ou 5 volts pour le chauffage de la valve ; 6,3 volts pour le chauffage des lampes. La façon la plus facile et la plus rationnelle d'obtenir ces tensions est d'utiliser un transformateur d'alimentation (à condition que l'on dispose du courant alternatif, évidemment).

Un tel transformateur comporte : un primaire à prises grâce auxquelles il pourra être connecté à des réseaux de tensions différentes ; un secondaire haute tension donnant 600 ou 700 volts avec point milieu ; et deux secondaires basse tension. Le tout, bobiné sur carcasse carton, est inséré dans un circuit magnétique constitué par un empilage de tôles. Un capot métallique peut compléter l'ensemble. Il donne un coquet de fini et d'élégance et comporte le carrousel permettant le changement des tensions. Ce dernier peut aussi être simplement fixé au corps du transformateur par le moyen de deux équerres, ce qui donne un ensemble moins coûteux et d'aspect plus simple (fig. 13).

En branchant sur le secteur le primaire d'un transformateur en série avec un milliampèremètre alternatif (ou universel), les secondaires n'étant pas branchés, on peut mesurer le courant à vide. Celui-ci doit être, dans la plupart des cas, de 80 à 100 mA et, en tout cas, inférieur à 150 mA. On a ainsi un point de comparaison : de deux transformateurs de même type, on préférera toujours celui dont le courant à vide est le moins élevé.

Suivant le nombre et le type des lampes d'un récepteur, les débits seront différents. On conçoit donc qu'un transformateur

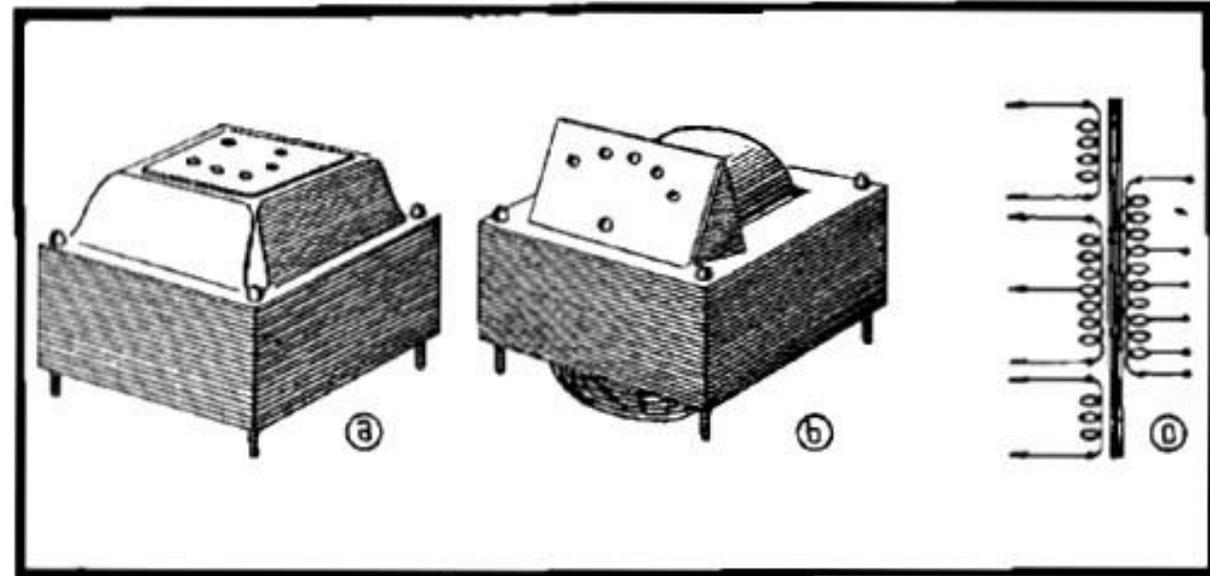


Fig. 13. — Transformateur d'alimentation à capot (a), sans capot (b), et représentation schématique d'un transformateur (c).

conçu pour alimenter un quatre lampes ne puisse convenir pour un neuf lampes avec push-pull. Avant de faire son choix, on fera donc le total des différents débits haute tension (anodes et écrans) et on prendra un transformateur dont le secondaire soit capable de fournir une intensité supérieure au chiffre trouvé. Si l'on ne regarde pas à quelques dizaines de francs près, on aura avantage à majorer assez fortement ce chiffre. Par exemple, pour un

récepteur demandant une intensité de 63 milliampères, on pourra évidemment se contenter d'un transformateur donnant 65 ou 70 mA, mais il sera sage de prendre un 75 mA.

Les sorties haute et basse tension se font par-dessous. Les connexions à souder, avec repère indiqué sur le papier protégeant les enroulements, sont bien plus pratiques que les fils souples dont sont munis certains transformateurs.

Comme les haut-parleurs, les transformateurs d'alimentation peuvent être vérifiés de façon simple sans le secours d'aucun appareil de mesure. Les secondaires ne devront pas être branchés. On connectera le primaire au secteur à travers une lampe d'éclairage de 15 ou 25 W à verre clair (fig. 14). Si le transformateur a des spires en court-circuit, soit au primaire, soit au secondaire, la lampe s'allumera avec son éclat normal (ou presque). Sinon, le filament doit seulement rougir faiblement. Dans ce dernier cas, on vérifiera alors le bon état des secondaires en mettant chacun d'eux en court-circuit. S'ils ne sont pas coupés, la lampe doit s'éclairer à chaque fois. Ensuite, on vérifiera l'isolement des enroulements en établissant successivement des liaisons entre un fil de chaque enroulement et les autres enroulements ou la masse. Cela ne doit provoquer aucun changement de luminosité.

Les potentiomètres.

Un potentiomètre est, en quelque sorte, un ensemble de deux résistances dont on peut faire varier le rapport, par le moyen d'un curseur. Ses deux applications les plus courantes sont la commande manuelle du volume sonore et le réglage de tonalité.

Dans la pratique, cet organe est consi-

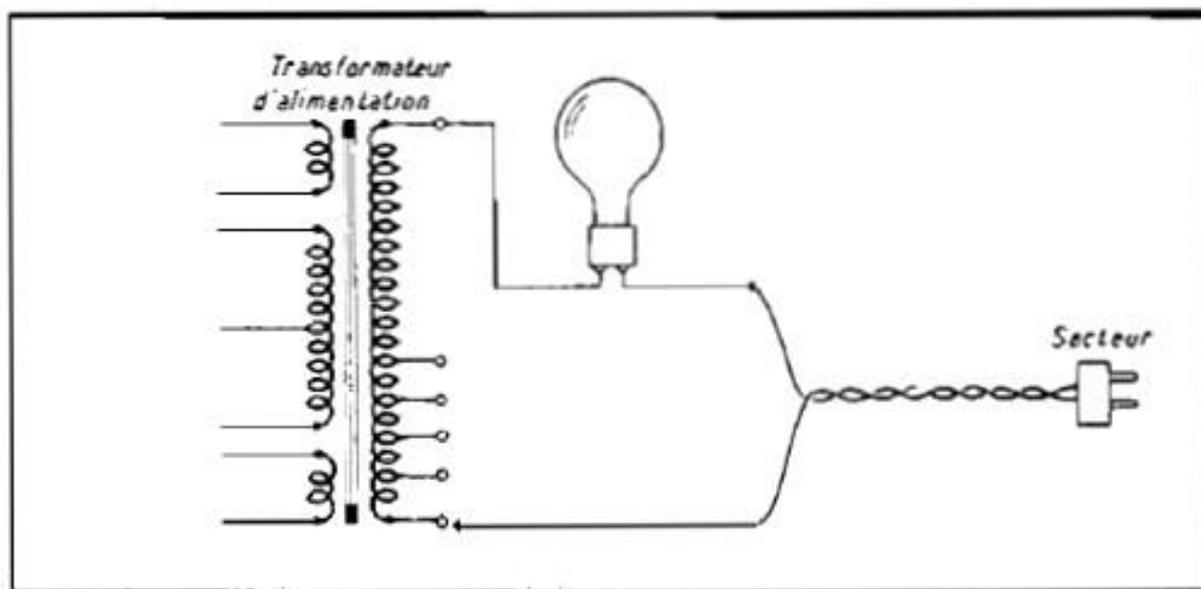


Fig. 14. — Voici comment vérifier un transformateur d'alimentation.

titué, soit par un bobinage en fil résistant, soit par une piste circulaire de graphite, sur lesquels se déplacera le curseur. Les potentiomètres bobinés peuvent rarement dépasser une valeur de 50.000 ohms et sont d'un prix élevé, aussi sont-ils réservés aux appareils de mesures, émetteurs, réalisations professionnelles... Pour les récepteurs de modèle courant, on utilise universellement le potentiomètre au graphite du type dit « logarithmique à droite ». La valeur la plus répandue est

de 500.000 ohms (0,5 mégohm) pour la commande de volume.

La présentation extérieure est celle d'une petite boîte cylindrique comportant un axe assez long et une gorge fileté permettant la fixation sur le châssis (fig. 15 a). Du côté de l'axe, une petite plaquette de bakélite porte trois coses. Celle du milieu correspond au curseur, celle de droite (vue face à l'axe, les coses en haut) à l'extrémité « inférieure » du potentiomètre (souvent connectée à la masse), celle

de gauche à l'extrémité - supérieure -. Mais, attention, nous avons pu constater que cet ordre était parfois interverti pour certaines marques.

Dans la plupart des modèles, le curseur frotte directement sur la piste de graphite. Si celle-ci n'est pas extrêmement robuste, il en résultera, à la longue, une usure occasionnant des crachements ou même une coupure. Pour éviter à cet inconvénient, on a parfois utilisé un *flector*, mince feuille de métal ayant à peu près la même forme que la piste de graphite et fixée à quelques millimètres au-dessus de celle-ci, le curseur, dans sa rotation, venant mettre successivement en contact les différents points de ces deux pièces. Mais le remède est quelquefois pire que le mal, et il nous a été donné de constater un fort pourcentage de déchets pour des potentiomètres de ce modèle. La solution, à notre avis, est probablement dans la piste vitrifiée. Nous devons toutefois signaler le prix relativement élevé de tels potentiomètres.

Ajoutons que, très fréquemment, la commande de volume est couplée avec l'interrupteur du secteur. Dans ce cas, l'encombrement est un peu plus grand, le potentiomètre comportant alors une petite calotte en bakélite sur laquelle sont fixées deux cosses que l'on branchera, l'une à

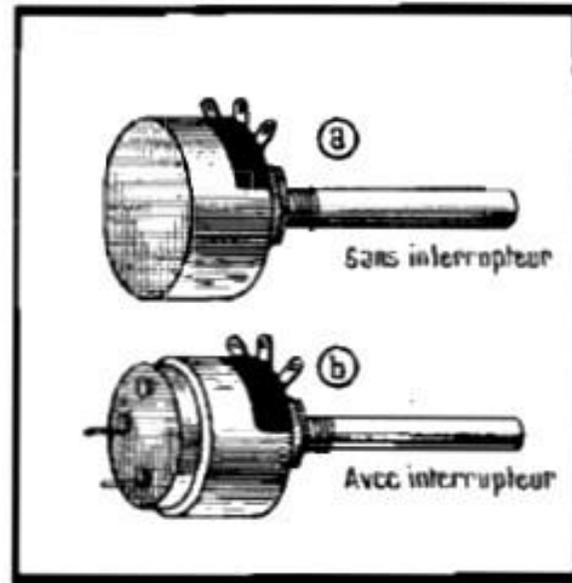


Fig. 15. — Aspect de deux types de potentiomètres utilisés couramment.

un fil du secteur, l'autre au primaire du transformateur d'alimentation (fig. 15 b).

Les résistances.

Chaque récepteur comporte un certain nombre de résistances : résistances de charge anodique, de polarisation, de fuite de grille, de découplage... Il importe donc de les connaître et de les utiliser à bon escient.

Elles sont de plusieurs sortes :

a. — Les résistances bobinées (fig. 16 a) sont constituées par un enroulement de fil résistant sur un cylindre de stéatite ou autre matière isolante. Elles ne peuvent généralement pas atteindre des valeurs supérieures à quelques milliers d'ohms. On les utilise principalement lorsqu'une puissance élevée est en jeu, leur dissipation étant meilleure que celle des autres résistances (résistance série d'alimentation dans les récepteurs sous-courants, circuits de polarisation, etc...). Leur prix est assez élevé, mais elles ont une bonne stabilité.

b. — Les résistances à couche comprennent un support cylindrique en stéatite à la surface duquel est déposé un élément résistant à base de carbone. Elles sont de bonne qualité et présentent un faible coefficient de bruit (souffle). Mais elles sont assez fragiles, et leur coût, bien qu'inférieur à celui des résistances bobinées, est encore relativement élevé.

c. — Les résistances agglomérées (fig. 16 b) se présentent sous la forme d'un cylindre homogène d'une matière comportant du carbone mélangé à un isolant. Elles sont d'une bonne robustesse, et leur qualité est généralement très suffisante pour les applications courantes. Leur prix est bas. Mais on devra fuir comme la peste celles dont les contacts entre l'élé-

ment résistant et les fils de connexions sont constitués par de petites caottes métalliques enserrant chaque extrémité du bâtonnet. Très fréquemment, au bout d'un certain temps, les contacts deviennent imparfaits, ce qui occasionne crachements ou arrêt. On choisira des résistances du type américain, où les fils de connexion sont directement enroulés et soudés de façon très solide sur les extrémités du bâtonnet résistant. Le tout est recouvert d'une peinture, ou plus exactement de trois couleurs différentes : une qui s'étend sur tout le corps de la résistance, une autre qui forme une tache à l'une des extrémités, une dernière appliquée sous forme de point dans le milieu du corps. Ces couleurs permettent de distinguer la valeur

Couleur	Corps	Bout	Point
Noir		0	
Marron .	1	1	0
Rouge ...	2	2	00
Orange ..	3	3	000
Jaune	4	4	0000
Vert	5	5	00000
Bleu	6	6	000000
Violet ...	7	7	
Gris	8	8	
Blanc	9	9	

TABLEAU POUR RECONNAITRE LA PUISSANCE DES RÉSISTANCES D'APRÈS LEURS DIMENSIONS

Puissance	Standard		Miniature	
	Diamètre	Longueur	Diamètre	Longueur
1/4 W	5 mm	17 à 18	3 à 3,5	10 à 11
1/2 W	6,5 "	25 à 26	4,5	16
1 W	7,5 "	40	6	17 à 18
2 W	10 "	48		

ohmique d'un seul coup d'œil, le corps représentant le premier chiffre ; le bout, le deuxième chiffre ; le point indiquant le nombre de zéros dont doivent être suivis les deux chiffres. Le tableau ci-contre donne la signification des couleurs.

Un point noir signifie que la valeur ohmique de la résistance se réduit à deux chiffres (elle est donc inférieure à 100 ohms).

L'absence apparente de point signifie qu'il est de la même couleur que le corps.

d. — Les résistances miniatures (fig. 16 c) sont constituées par un très petit cylindre de matière résistante protégé extérieurement par un revêtement isolant. Elles sont généralement de qualité excellente et très robustes. Leurs dimensions

réduites et leur isolement permettent de les placer dans n'importe quelle position et, en particulier, dans des châssis exigus. Mais leur prix est plus élevé que celui des résistances normales. La lecture de leur valeur se fait à l'aide du même code que précédemment, les couleurs du corps, du bout et du point étant toutefois disposées suivant des anneaux (1). Ces anneaux doivent être lus de gauche à droite. Le premier (le plus large) représente le corps, le second représente l'extrémité

(1) Ce même code est valable pour certains condensateurs de type américain. Les anneaux sont alors remplacés par des points devant être lus également de gauche à droite.

le dernier représente le point. Il y a parfois un quatrième anneau qui exprime la valeur de la tolérance de l'étalonnage :

Anneau argent = $\pm 10\%$

Anneau or = $\pm 5\%$

L'absence d'un quatrième anneau indique une tolérance de l'ordre de $\pm 20\%$.

Signalons à ce propos qu'une tolérance de $\pm 20\%$ est suffisante dans l'immense majorité des cas. Il est donc parfaitement

inutile de s'attacher à utiliser des résistances dont la valeur correspond exactement à celle portée sur le schéma que l'on désire réaliser. Une valeur approchée fera tout aussi bien l'affaire.

De même, la stabilité des résistances courantes est loin d'être parfaite (variation thermique, vieillissement, influence de la fréquence...), mais elle est généralement suffisante pour l'utilisation que nous désirons en faire.

On calculera aisément la puissance que devra pouvoir supporter chaque résistance à l'aide de la loi de Joule. Pour ceux qui rebuleraient ce petit travail, voici quelques indications très générales (compte tenu d'une large marge de sécurité) :

— On choisira des résistances de 1 à 2 watts pour alimenter l'anode oscillatrice, de même que pour les écrans (mélangeuse, amplificatrice moyenne fréquence) :

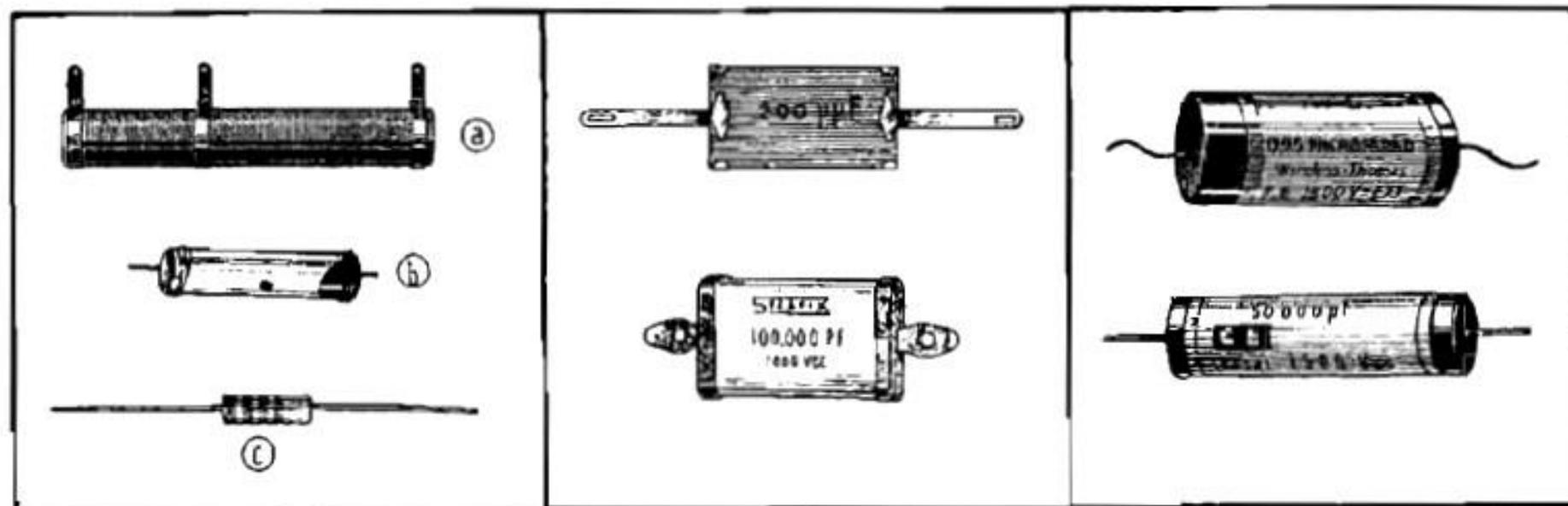


Figure 16 (à gauche). — Résistances bobinée (a), agglomérée (b), miniature (c). — Figure 17 (au centre). — Condensateurs au mica. — Figure 18 (à droite). — Condensateurs au papier.

— Pour la polarisation de la lampe finale, 1 watt suffira généralement :

... Des résistances de 1/2 watt assureront les polarisations des autres lampes. Cette même puissance conviendra pour toutes les résistances (autres que celles déjà citées) raccordées à la haute tension :

— Toutes les autres résistances non raccordées à la haute tension (antifading, fuites de grilles...) pourront être choisies sans crainte en 1/4 de watt ou 1/8 de watt.

En l'absence d'ohmmètre, les résistances peuvent être vérifiées par la méthode que nous avons indiquée pour les bobines de filtrage.

Les condensateurs au mica.

Les condensateurs au mica sont utilisés principalement en H. F. et M. F., c'est-à-dire là où il est nécessaire d'avoir des pertes très réduites et où les capacités employées sont relativement faibles. En effet, ces condensateurs ne peuvent atteindre des valeurs élevées.

Ils sont constitués par des dépôts métalliques sur les deux faces d'une feuille de mica jouant le rôle de diélectrique. Celle-ci est protégée extérieurement, soit par deux

autres feuilles de mica, soit par de petites plaquettes de carton bakérisé (fig. 17). Ceux réalisés selon le premier procédé offrent l'avantage de présenter un angle de pertes extrêmement faible. Mais ils sont assez fragiles et plus coûteux que les seconds dont la qualité est généralement très satisfaisante.

Certains sont munis d'une petite fenêtre permettant de gratter l'une des armatures afin d'ajuster la valeur. Mais ils sont d'un faible intérêt pour l'amateur car, de même que pour les résistances, des valeurs approchées sont presque toujours suffisantes. Les seuls organes où des capacités très précises sont indispensables sont les bobinages, mais les blocs et transformateurs M. F. actuels comportent toujours leurs capacités d'accord étalonnées par le bobinier.

En résumé, on choisira des condensateurs à support en carton bakérisé. Ils seront avantageusement imprégnés et auront été essayés sous 500 volts continus.

Pour contrôler soi-même un condensateur au mica, il suffit de l'intercaler entre la prise antenne d'un récepteur en fonctionnement et l'antenne elle-même. Si l'audition est à peine changée, le condensateur n'est pas coupé. Afin de savoir également s'il n'est pas en court-circuit, on le branchera entre masse et + H. T. d'un

récepteur alternatif sous tension. S'il se produit la moindre étincelle, le condensateur est à rejeter.

Les condensateurs au papier.

Dans un récepteur, la plupart des condensateurs de liaison et de découplage sont des condensateurs au papier. En effet, les valeurs sont souvent assez élevées et ne pourraient être obtenues à l'aide de mica métallisé. De plus, pour de telles fonctions, l'angle de pertes a beaucoup moins d'importance.

Le diélectrique est ici du papier imprégné, les armatures étant constituées par des feuilles très minces d'étain ou d'aluminium. L'ensemble est enroulé sur lui-même et fortement serré. Il est protégé par un tube qui, avant-guerre, était souvent en carton, mais est aujourd'hui en verre, quelquefois en métal ou même en une matière plastique spéciale. Pour parfaire l'étanchéité, du brai ou un isolant paraffiné est coulé aux extrémités (fig. 18).

Un tel condensateur étant enroulé sur lui-même présente de la self-induction et, utilisé en haute fréquence, peut avoir une impédance élevée. Pour l'éviter, on fabrique des condensateurs non-inductifs, dans

lesquels les armatures dépassent, l'une d'un côté, la seconde de l'autre. Elles sont court-circuitées séparément par écrasement et l'armature externe, indiquée sur le boîtier par un anneau noir, est à relier à la masse.

Les condensateurs au papier doivent avoir subi, lors de la fabrication, une tension d'essai au moins triple de celle qui leur sera appliquée en service normal.

Signalons une variété nouvelle très inté-

ressante : les condensateurs au papier métallisé. Sous un volume réduit, ils présentent des qualités exceptionnelles.

La vérification d'un condensateur au papier peut se faire en le chargeant entre + H. T. et masse d'un récepteur alternatif sous tension, puis, après l'avoir retiré, en le déchargeant par court-circuit de ses deux connexions. Une étincelle doit se produire si le condensateur est bon. Dans le cas de capacités inférieures à 5 000 pF,

on utilisera le procédé indiqué pour les condensateurs au mica.

Les condensateurs électrochimiques.

Ces condensateurs, dont la capacité peut être très élevée sous un encombrement réduit, sont utilisés pour le filtrage de la haute tension ainsi que pour la polarisa-

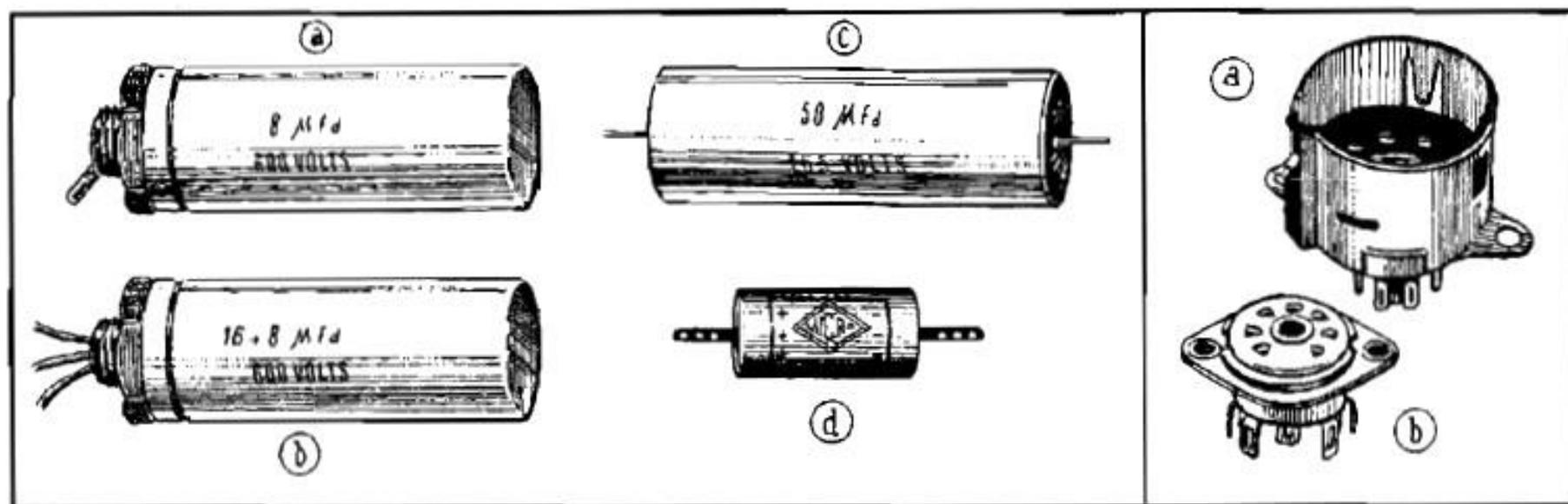


Fig. 19 (à gauche). — Condensateurs électrochimiques simple (a) et double (b), sous tôle aluminium, sous tube carton (c) et sous tube aluminium protégé (d). — Fig. 20 (à droite). — Supports de lampes type Rimlock-Medium (a) et miniature (b).

tion de la lampe finale. Ils comprennent une feuille d'aluminium séparée d'une autre feuille métallique par de la gaze ou du papier imprégnés d'un électrolyte immobilisé en gelée. Le diélectrique est constitué par la pellicule d'alumine qui se forme sur la feuille d'aluminium lorsqu'une tension est appliquée entre les deux feuilles constituant les électrodes. La feuille d'aluminium représente le pôle positif, et la connexion y correspondant devra être réunie au + (+ H. T. ou cathode).

Quant au pôle négatif, constitué par l'électrolyte et la deuxième armature métallique, il est généralement réuni au boîtier d'aluminium, lequel sera connecté à la masse ou au - H. T. (fig. 19).

Certains condensateurs électrochimiques sont présentés sous tube carton, en particulier ceux destinés à shunter la résistance de polarisation de la lampe finale, de même que ceux utilisés plus particulièrement en dépannage lorsque l'on désire remplacer rapidement un « chimique » usagé. Dans ces cas, la présentation est celle d'un cylindre ayant un fil de connexion à chaque extrémité. Celui qui correspond au pôle positif est généralement repéré par un point de peinture rouge. Le sens de branchement doit être scrupuleusement respecté.

Signalons en passant un cas où un condensateur électrochimique doit être branché à l'inverse de ce qu'un raisonnement superficiel pourrait laisser penser. Il s'agit du système de polarisation dit *polarisation par le moins*. On sait que les cathodes sont alors réunies à la masse, la tension nécessaire étant obtenue par le moyen d'une résistance de faible valeur insérée entre le - H. T. et la masse. On sait aussi que, pour cela, le premier condensateur de filtrage est isolé de la masse, son boîtier étant alors réuni au point milieu du secondaire haute tension (- H. T.). Mais comment brancherons-nous le chimique basse tension qui doit shunter la résistance dont nous venons de parler ? Si nous prenons la peine de réfléchir un petit instant, nous comprendrons que sa connexion positive devra être réunie à la masse, et non sa connexion négative. En effet, dans un tel système de polarisation, la tension disponible est négative par rapport à la masse, qui constitue donc le pôle positif.

Contrairement à ce qui se fait pour les condensateurs au papier, les chimiques ne sont pas essayés sur une tension très supérieure à leur tension de service. Ils existent en différentes qualités d'isolement dont les plus courantes sont :

500/550 volts : pour le filtrage sur les récepteurs du type « alternatif » ;

220/235 volts : pour le filtrage sur les récepteurs à lampes Rimlock alimentés par un auto-transformateur ;

150/165 volts : pour le filtrage sur les récepteurs du type « tous-courants » ;

25/30 volts : pour la polarisation.

Les trois premiers types cités existent soit en cartouche aluminium se fixant sur le châssis au moyen d'un canon en matière plastique fileté et d'un écrou, soit en tube de carton bakélaïté. Il se trouve des agrafes spéciales (prestoles), permettant d'immobiliser les condensateurs carton au fond du châssis.

Les condensateurs de polarisation ont un encombrement très réduit et sont généralement présentés sous tube de carton bakélaïté.

Deux facteurs importants sont à considérer pour tous les condensateurs électrochimiques : le courant de fuite et l'angle de pertes. On a intérêt à avoir des valeurs minima pour l'un comme pour l'autre. Cependant, la diminution de l'un entraînant l'augmentation de l'autre, le fabricant est obligé d'adopter un moyen terme. On admettra un coefficient de pertes de 2 à 10 % au maximum, suivant la tension.

Les condensateurs haute-tension existent

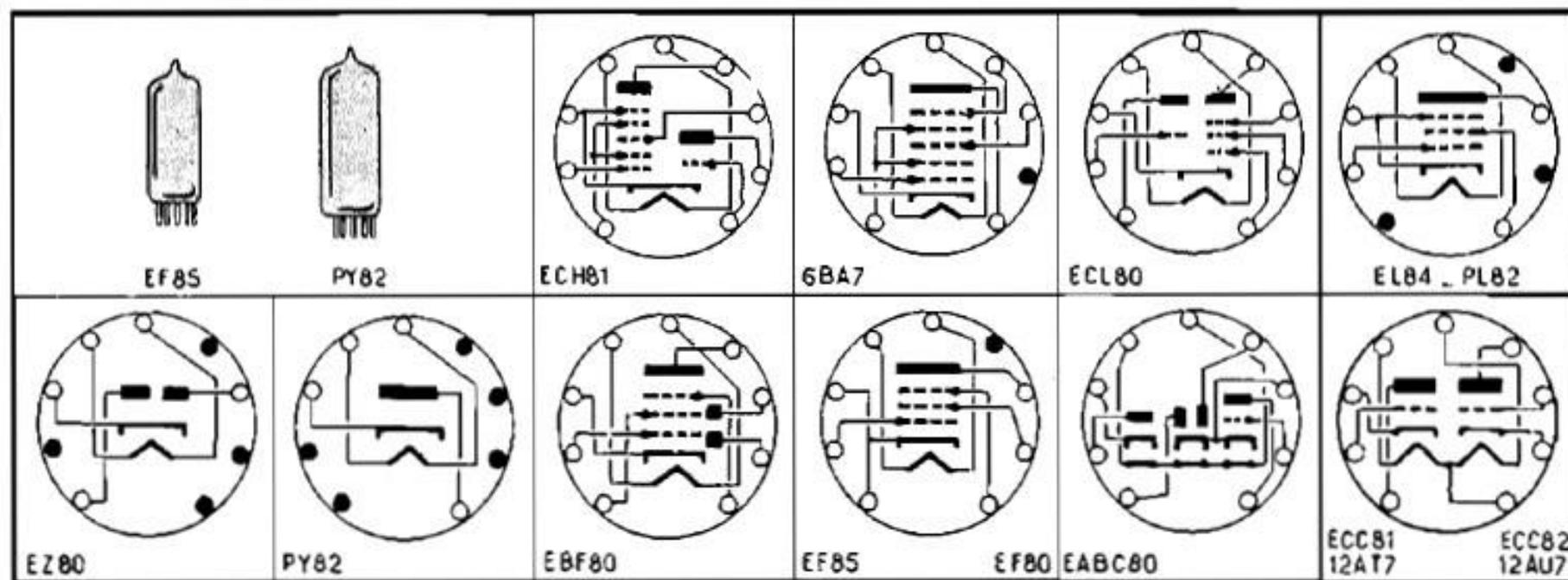
en capacités doubles, ce qui permet de diminuer l'encombrement et le prix de revient totaux. Le pôle négatif est commun pour les deux capacités et est réuni soit au boîtier, soit à un fil de connexion de couleur noire ou foncée. Les deux autres fils correspondant aux deux pôles positifs. Dans le cas de dissymétrie, la capacité la plus importante est repérée par un fil de couleur rouge.

Signalons enfin les condensateurs électrolytiques à liquide non immobilisé, les seuls connus autrefois. Ils sont d'une durée bien supérieure à celle des « chimiques », car la pellicule d'alumine joue le rôle de diélectrique, se reformant automatiquement après claquage et l'électrolyte s'évapore beaucoup plus lentement. Mais, à notre connaissance, ils ne sont plus fabriqués en France à l'heure actuelle. Il

en existe toutefois de fabrication américaine.

On peut vérifier l'état d'un électrochimique en le chargeant sur la H. T. d'un récepteur alternatif en fonctionnement (bien respecter la polarité). Après débranchement et attente de quelques secondes, le court-circuit des fils de sortie doit donner une belle étincelle.

Un électrochimique de polarisation sera



Aspect extérieur et brochage de quelques lampes de la série Noval.

branché en parallèle sur celui de l'étage final d'un récepteur; l'audition en sera troublée s'il est en court-circuit. Sinon, on le branchera entre grille de la même lampe et masse. Si l'audition n'est pas pratiquement arrêtée, le condensateur est à rejeter parce que coupé.

Les lampes.

Les trois séries de tubes électroniques les plus modernes sont la série *Rimlock-Médium*, la série *Miniature 7 broches* et la série *Miniature 9 broches (Noval)*. Ces lampes ont des caractéristiques poussées et permettent d'obtenir des résultats remarquables. De plus, elles présentent un certain nombre d'avantages assez connus, mais qu'il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici :

Faible encombrement : les *Rimlock* ont un diamètre de 20,5 mm et une hauteur de 60 à 81 mm, suivant les types. Ces dimensions sont respectivement de 19 mm et de 54 à 67 mm pour la série *Miniature 7 broches*, de 22,2 mm et de 56 à 78 mm pour la série *Miniature 9 broches*. Cela permet, si nécessaire la réalisation de circuits compacts :

Montage rigide anti-microphonique : qualité fort appréciée en ondes courtes :

Liaisons courtes et sûres, avec contact direct sur les électrodes par broches rigides sans soudure. Cela permettra un très bon fonctionnement aux fréquences élevées, les capacités internes étant très faibles :

Suppression du culot bakélite, cause de pertes H. F. :

Sortie grille par le bas amenant des simplifications de montage :

Excellente stabilité dans le temps :

Blindage interne des tubes amplificateurs haute et moyenne fréquence (et même d'autres types de tubes dans la série *Rimlock-Médium*).

À tout cela, il convient d'ajouter pour les tubes *Rimlock-Médium* les indications suivantes :

Filament à faible consommation : 100 mA pour la série « tous-courants », 200 à 650 mA pour la série « alternatif ». Le dernier chiffre cité correspond à la consommation filament de la lampe de puissance (EL41) qui fait exception à la règle, puisqu'elle consomme plus que sa concurrente *Miniature* (6AQ5), celle-ci se contentant de 450 mA sous la même tension de 6,3 volts :

Ergot de repérage facilitant la mise en place sur le support :

Système de verrouillage maintenant la

tube en place lors du transport des appareils.

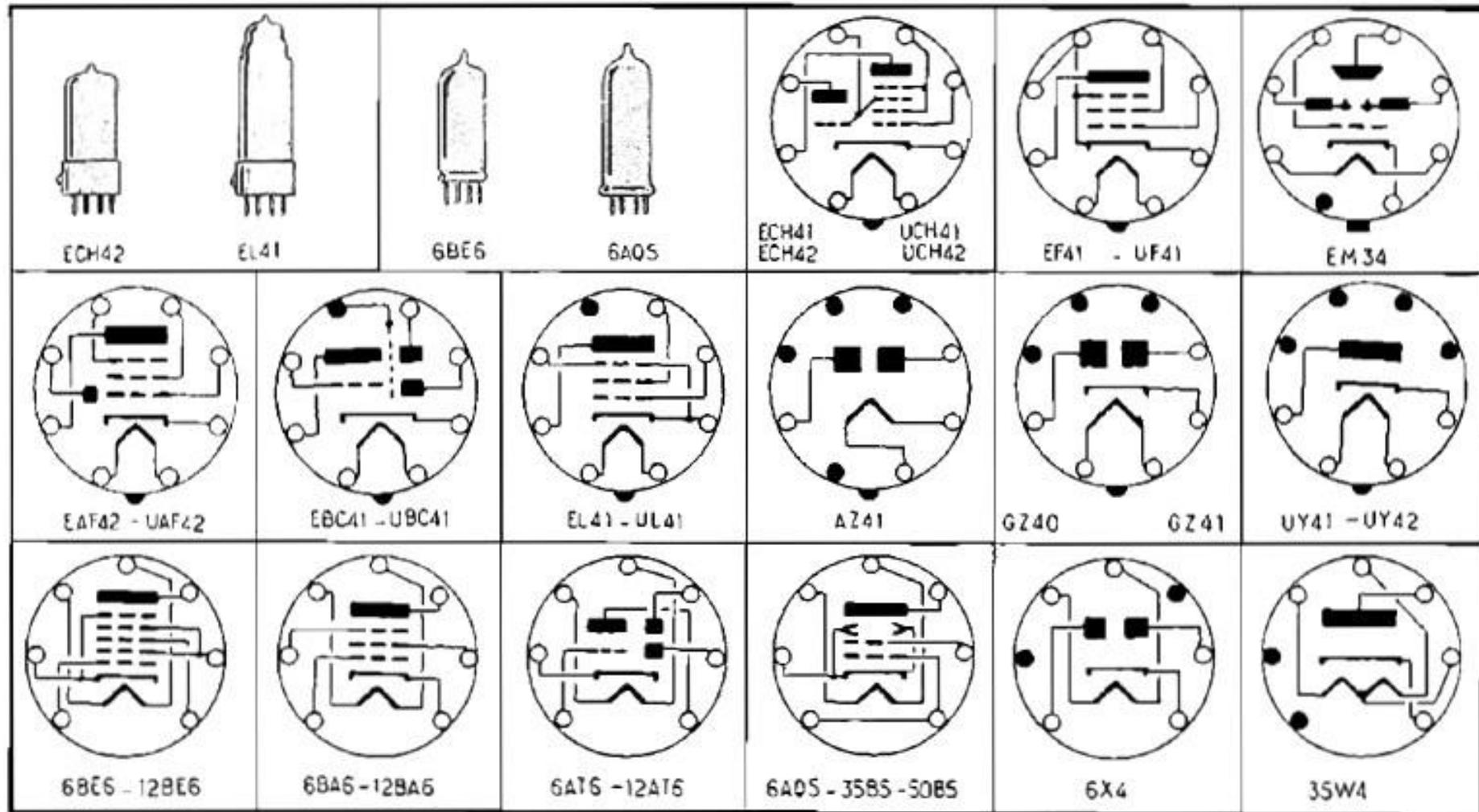
Quant à la série *Miniature 9 broches (Noval)*, elle comprend notamment des tubes multiples fort intéressants tels que l'ECL80 (triode + penthode de sortie) ou l'EBF 80 (duodiode + penthode).

On trouvera dans ces pages des tableaux montrant l'aspect extérieur et le brochage des plus courants de ces tubes.

Quels tubes adopter parmi cette profusion ? Cela est assez difficile à dire, car tous ont des qualités remarquables. Les quelques indications que nous avons données permettront peut-être de mieux choisir suivant le genre de récepteur que l'on voudra réaliser.

N'oublions pas d'ailleurs que les anciennes séries du genre *Octal*, *Locktal*, *Transcontinental*, si elles n'offrent pas autant d'avantages et de possibilités que les séries modernes, n'en permettent pas moins de réaliser des ensembles de classe. Il n'est nullement interdit à l'amateur qui veut utiliser des fonds de tiroir de grouper sur le même châssis des tubes appartenant à des séries différentes (s'il s'agit d'un récepteur « tous-courants », veiller à ce que les intensités filament de tous les tubes employés soient identiques).

Cependant, nous devons signaler que les tubes des anciennes séries ne sont actuel-



Aspect extérieur et brochage de quelques lampes des séries Rimlock-Medium et miniatura 7 broches.

lement fabriqués qu'en petites quantités et destinés au dépannage. Du fait de cette raréfaction, leur prix a augmenté et augmentera encore. Ce détail est à ne pas négliger lors de l'étude d'un poste.

Les supports de lampes.

Sans adopter des supports de type professionnel en stéatite ou en polystyrène, qui ne seraient d'aucune utilité, il est bon de ne pas lésiner sur la qualité de ces pièces. Le modèle le plus répandu et le meilleur marché est en carton bakérisé (ou carton bakérisé haute fréquence pour la changeuse de fréquence et l'amplificatrice moyenne fréquence), mais il n'est pas d'une particulière robustesse. Nous conseillons plutôt l'emploi de ceux dont le corps est en bakélite moulée. Ils sont de fabrication soignée et ont une très longue durée (fig. 20).

La plupart des supports modernes comportent au-dessous et au centre une petite cheminée métallique qui joue un rôle de blindage entre les cosses, et que l'on doit relier à la masse.

Signalons une variante fort intéressante : le support combiné, qui est muni au-dessous d'une colonne isolante munie de cosses-relais, ce qui permet le précâblage rapide et facile d'un récepteur (fig. 21)

Les fils.

Un bon fil de câblage doit présenter les qualités suivantes :

- Haut isolement et rigidité diélectrique élevée ;
- Souplesse et résistance mécanique de l'isolant ;
- Bonne aptitude à la soudure ;
- Facilité de dénudage, soit par refoulement de l'isolant, soit par sectionnement à la pince à dénuder ;
- Stabilité de l'isolant sous la chaleur du fer à souder.

On trouve dans le commerce diverses sortes de fil de câblage. Passons rapidement en revue les qualités et défauts respectifs des principaux types :

Fil sous gaine textile paraffinée dit « fil américain ». — D'un emploi facile et d'une excellente conservation, il a le grave inconvénient d'être hygroscopique. En cas de chômage un peu prolongé de l'appareil dans un local non chauffé, la rigidité diélectrique et surtout l'isolement peuvent tomber à des valeurs inacceptables. La brusque mise sous tension, sans réchauffage et séchage préalable, risque de provoquer des accidents. C'est la raison pour laquelle les constructeurs américains l'ont complètement abandonné. Par ailleurs, son prix de revient, eu égard au cours très

élevé des textiles, n'est plus aussi intéressant qu'avant guerre.

Fil sous gaine textile vernie (genre « Souplisso »). — L'excellente qualité de ce fil se paye, hélas, très cher. Son emploi constituerait, d'ailleurs, un luxe inutile pour une réalisation d'amateur.

Fil sous résine synthétique (chlorure de polyvinyle). — La qualité d'un tel fil est avant tout fonction de celle de la résine qui a servi à le fabriquer. Un certain discrédit pèse sur ce type en raison de la qualité désastreuse de certains produits qui ont été mis sur le marché inconsidérément. On trouve cependant maintenant des fabrications donnant toute satisfaction à l'usage, ne vieillissant pas à la chaleur et ne cassant pas au froid, ayant un point de fusion suffisamment élevé pour que les précautions à prendre à la soudure soient réduites au minimum et résistant même aux moisissures tropicales. Leur prix se situe entre celui du fil américain et celui du fil sous « Souplisso ».

Fil isolé au caoutchouc vulcanisé. — Convenablement réalisé, un tel genre de fil réunit toutes les qualités : dénudage instantané, excellente aptitude à la soudure, isolement et rigidité diélectrique plus que suffisants, inocuité absolue à l'égard des pièces en cuivre ou en argent, présenta-

tion impeccable, prix très avantageux. Nous en conseillons vivement l'emploi pour les postes courants, à condition qu'il soit choisi de bonne marque (1).

Comme diamètre du conducteur (qui sera de préférence étamé), on prendra 8/10 de mm pour les circuits filaments. Pour les autres circuits, une grosseur moindre suffira.

Sait-on que, avant la guerre, le Syndicat Professionnel des Industries Radio-électriques avait élaboré une standardisation des couleurs de fils, à employer en câblage ? Nous la reproduisons ci-dessous tout en signalant qu'il n'est pas absolument obligatoire de la suivre et qu'on peut très bien câbler un châssis avec une seule couleur de fil.

Rouge : Haute tension.

Bleu : Anodes.

Orange : Ecrans.

Vert : Grilles de commande et antidéclatage.

Violet : Cathodes.

Jaune : Haute tension non filtrée.

Chiné : Filaments et tensions alternatives.

Noir : Masse.

(1) Une partie des conseils ci-dessus concernant les fils de câblage est inspirée d'une notice Thomson-Houston.

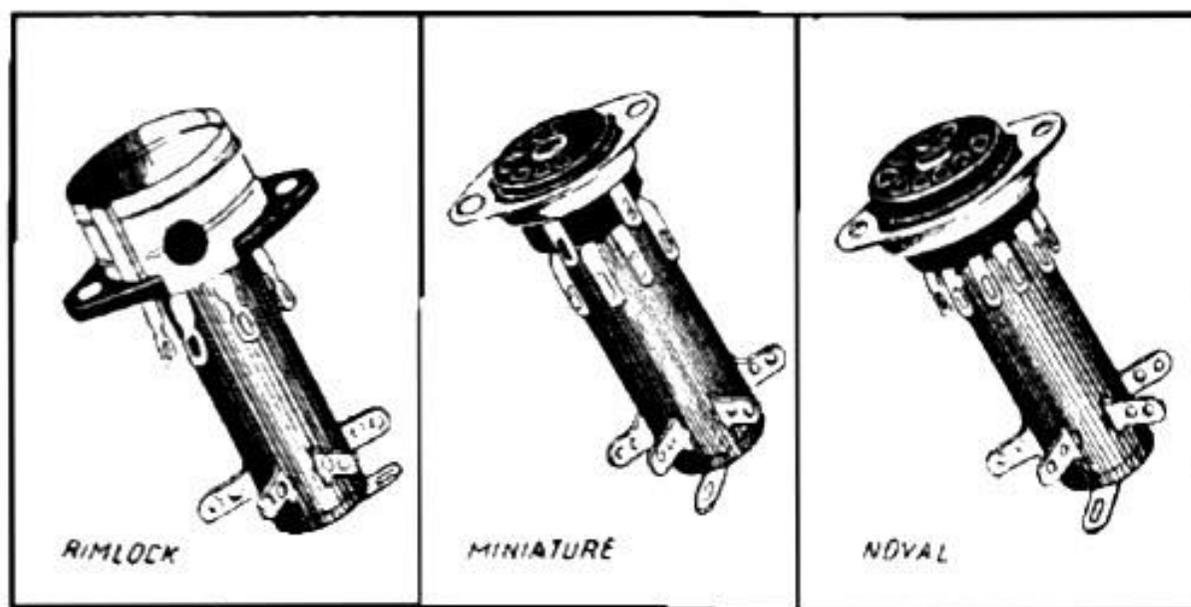


Fig. 21. — Divers types de supports combinés (Métallo).

Mais, pour la masse, de même que pour la barrette omnibus de haute tension, on emploiera plutôt du fil nu étamé de 10/10 ou 12/10 de mm ou encore du fil tressé étamé (vendu comme antenne d'appartement).

Pour les connexions du haut-parleur (et éventuellement d'œil magique), on emploiera exclusivement du fil souple à brins multiples sous gaine isolante (caoutchouc, résine synthétique). Pour

ces fils, il y a aussi une codification que voici :

a. — Récepteur comportant une seule lampe de sortie :

Connexion anode — primaire du transformateur : fil vert ;

Connexion primaire du transformateur — haute tension : fil marron ;

Connexion haute tension — excitation : fil noir ;

Départ haute tension filtrée : fil jaune ;

b. — Récepteur comportant un étage de sortie *push-pull* :

Connexion 1^{re} anode — primaire du transformateur : fil vert ;

Connexion 2^{me} anode — primaire du transformateur : fil marron ;

Connexion haute tension — prise médiane : fil rouge ;

Connexion haute tension excitation : fil noir ;

Départ haute tension filtrée : fil jaune.

Il reste à parler du cordon de raccordement au secteur. Là aussi il y a de la variété. Mais nous conseillons de choisir sans hésitation le cordon Scindex qui est un câble souple méplat sous gaine caoutchouc. Sa qualité est parfaite, et il présente de nombreux avantages. Il se fait en plusieurs sections. On choisira un diamètre de conducteur de 7/10 de mm. Ce cordon se vend également équipé d'une fiche en caoutchouc moulée d'une seule pièce avec lui. Il prend alors le nom de Cordex et est d'un emploi extrêmement pratique. Son prix est, par ailleurs, très abordable.

À part le châssis lui-même, il nous suffira, pour terminer cette nomenclature, de citer les plaquettes *antenne-terre*, *pick-up*, *haut-parleur supplémentaire* (en carton bakérisé), les relais à deux, trois, quatre cosses et plus (très pratiques), les rivets

spéciaux pour supports et plaquettes (se trouvent chez les marchands de pièces détachées) et les vis et écrous de 3 et de 4 (fig. 22).

Le châssis.

Le châssis est destiné à supporter les différentes pièces, dont certaines sont relativement lourdes (le transformateur d'alimentation par exemple) et dont la plupart doivent être fixées de façon solide et stable. C'est dire que notre châssis devra posséder rigidité et résistance mécanique. Il sera donc réalisé en tôle d'acier d'environ 8/10 de mm. On peut aussi utiliser de la tôle d'aluminium, mais il sera alors nécessaire de la prendre plus épaisse. De plus, il n'est pas possible de souder à l'étain sur l'aluminium : on sera donc obligé d'employer exclusivement des cosses vissées. Enfin, au contact de l'air, ce métal se recouvre d'une couche d'alumine isolante, ce qui peut parfois nuire à la qualité de certains contacts.

Un châssis en tôle d'acier s'oxydant facilement, il devra être protégé, soit par un cadmiage (ce qui est assez onéreux) soit par une peinture (de préférence une peinture métallisée).

Mais il y a d'autres considérations qui

entrent en ligne de compte lors du choix d'un châssis, savoir ses dimensions ainsi que les formes et la disposition des découpes. Pour des récepteurs standard, la hauteur que l'on rencontre le plus fréquemment est de 70 mm. Quant aux autres cotes, elles dépendent évidemment, dans une certaine mesure, des caractéristiques du poste et de la grandeur de l'ébéniste.

L'amateur peut évidemment faire lui-même son châssis, mais, s'il n'a pas quelques connaissances de tôlerie ou une sérieuse aptitude au bricolage, nous ne le lui conseillons pas, car on trouve dans le commerce d'excellents châssis à un prix très abordable.

Si l'on désire réaliser un récepteur « définitif », destiné à être cédé ou à demeurer en l'état, on choisira un châssis conçu spécialement pour les lampes modernes (*Rimlock-Medium* ou *Miniature*) et pour les pièces détachées que l'on désire utiliser. Par contre, si l'on entreprend un récepteur d'étude, le vrai récepteur de l'amateur, en perpétuel devenir, constamment transformé, il sera sans doute plus sage de se munir d'un bon châssis « omnibus », comportant des trous d'assez grand diamètre que l'on peut toujours réduire au moyen de petites plaquettes d'adaptation que l'on trouve partout. Cela

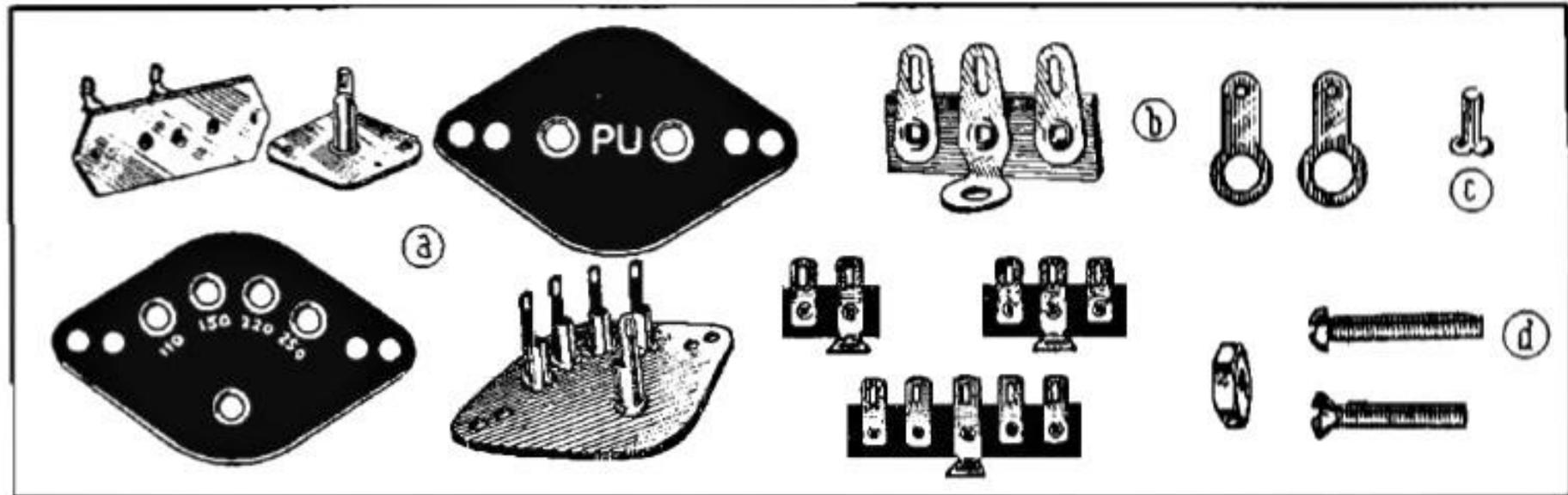


Fig. 22. — Petit matériel : plaquettes A.T., P.U. secteur (a), relais (b), casses à souder et ailllets (c), vis et écrous (d).

permettra d'utiliser différents types de lampes et des pièces détachées de dimensions diverses.

Nous avons noté plus haut l'importance de la disposition des découpes. En effet, les pièces ne doivent pas être placées au hasard, mais selon un ordre soigneusement établi, si l'on veut éviter les accrochages et obtenir de chaque organe un rendement optimum.

La première grande loi à observer est celle-ci : depuis les bobinages d'antenne

jusqu'au circuit anodique final, la ligne des organes successifs doit être aussi droite et régulière que possible. En conséquence, les lampes et pièces devraient théoriquement être disposées suivant une ligne droite dans l'ordre même du schéma de principe, c'est-à-dire (pour un récepteur standard) :

- Circuits d'accord et d'oscillation,
- Tube changeur de fréquence,
- Premier transformateur moyenne fréquence.

— Tube amplificateur moyenne fréquence.

- Deuxième transformateur moyenne fréquence,
- Déteçtrice,
- Tube préamplificateur basse fréquence,
- Tube amplificateur basse fréquence de puissance,

— Transformateur de haut-parleur.

En fait, une telle disposition est pratiquement impossible à réaliser, car elle entraînerait une trop grande longueur de

châssis et, de plus, présenterait certaines difficultés de réalisation.

Mais on obtiendra d'excellents résultats en couplant notre ligne idéale suivant un angle de 90° (lamots à angle aigu). Cela nous donnera une présentation du genre de celle reproduite par la figure 23. On notera que le tube changeur de fréquence doit se trouver très près du bloc de bobinages, de façon que les connexions d'accord et d'oscillation soient le plus courtes possibles, et que le condensateur variable doit également être peu éloigné des bobinages, cela pour la même raison.

La deuxième loi a aussi son importance : les circuits d'entrée de l'amplificateur basse fréquence doivent être suffisamment éloignés du transformateur d'alimentation, le champ magnétique alternatif produit par celui-ci risquant de provoquer des ronflements d'induction.

On sera donc amené à placer le transformateur d'alimentation immédiatement après la lampe de puissance, celle-ci supportant facilement un tel voisinage.

La valve trouvera sa place à proximité du transformateur, de façon que son câblage soit très simple.

Nous publions (fig. 24 a) le plan à l'échelle d'un bon châssis du commerce. Il est représenté vu de dessous (côté

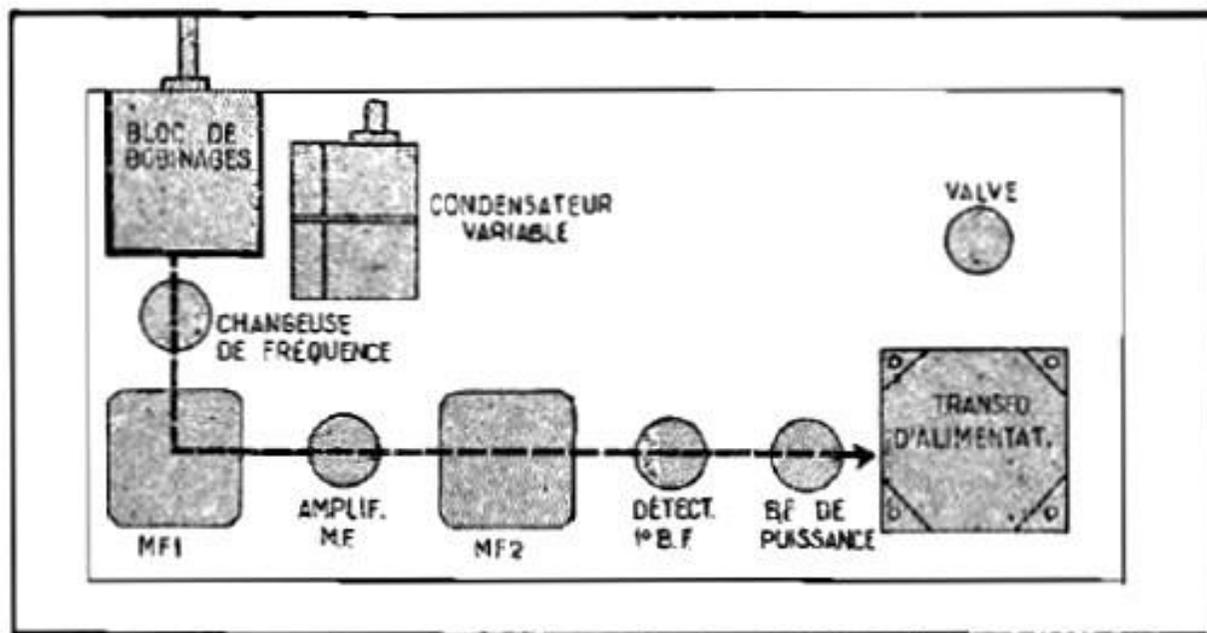


Fig. 23. — Présentation idéale d'un châssis de récepteur.

câblage). On remarquera la profusion de trous permettant toutes les orientations désirées et l'emploi de pièces de différentes marques, de même que les évidements de grande longueur laissant à l'amateur le choix de l'emplacement des potentiomètres.

Il s'agit d'un châssis du type omnibus avec des ouvertures de grand diamètre. On pourra donc utiliser à volonté des

tubes classiques ou des tubes modernes de dimensions réduites, des transformateurs M.F. normaux ou petit modèle. Le même châssis pourra par conséquent servir successivement pour des montages fort différents.

La figure 24 b représente une plaquette adaptatrice pour tube Rimlock. Son emploi est très pratique.

C'est le châssis dont il vient d'être

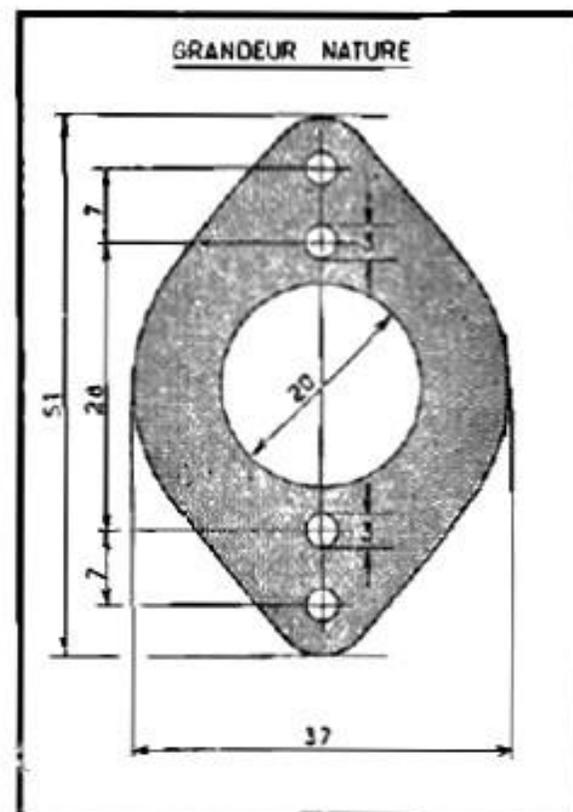
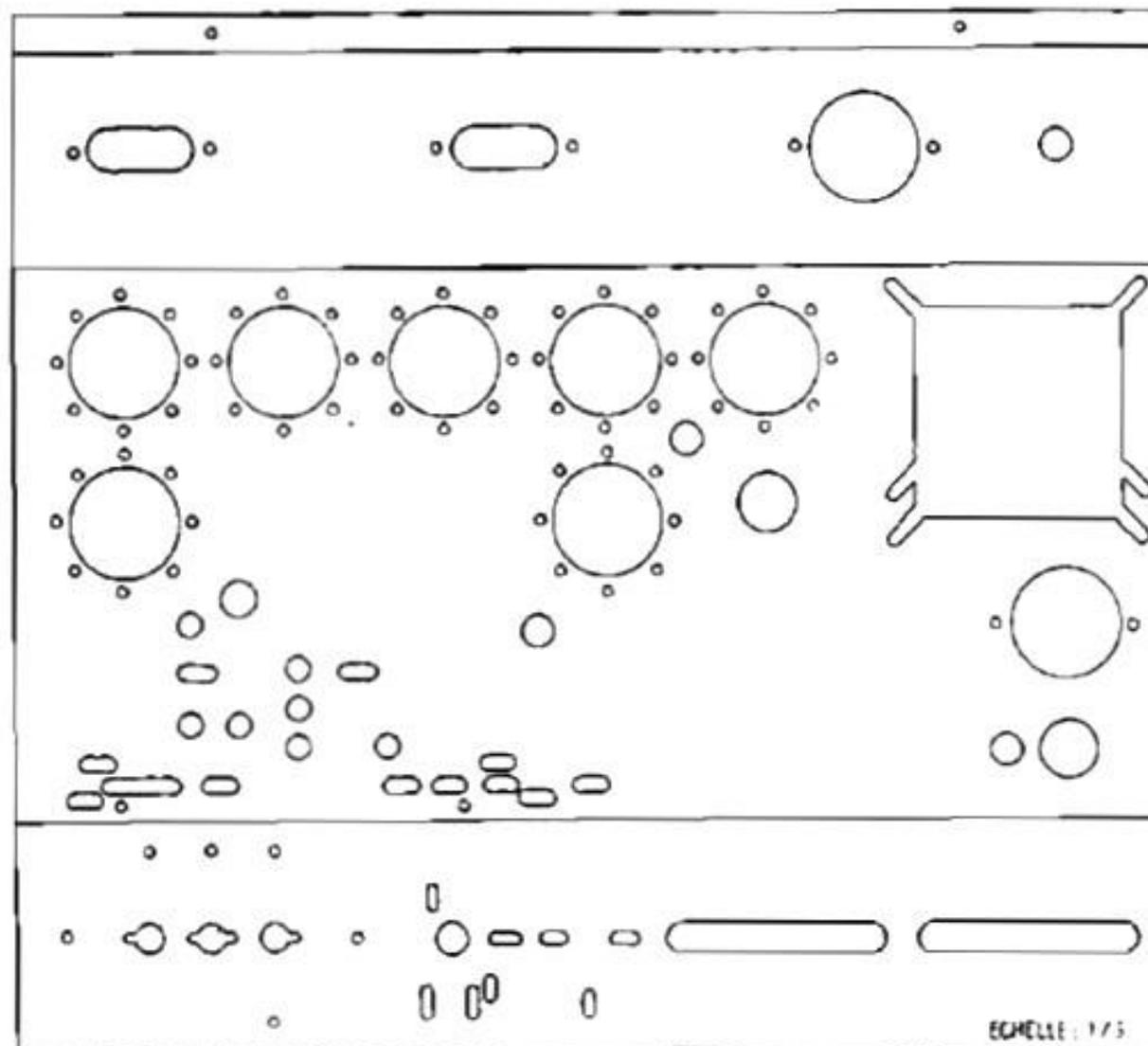


Fig. 24. — a (ci-contre) - Plan à l'échelle d'un châssis du commerce supposé déplié ;
b (ci-dessus) - Une ploquette adoptrice.

★

question que nous utiliserons pour notre montage. Il est d'une excellente rigidité mécanique et d'une présentation agréable, grâce à la peinture métallisée qui le recouvre. Toutefois, afin d'être objectif, nous devons signaler qu'il n'est pas absolument parfait. Tout d'abord, les trous réservés aux condensateurs électrochimiques sont trop rapprochés des emplacements des deux tubes qui, précisément, font régner

autour d'eux une température relativement élevée, c'est-à-dire la valve et l'amplificatrice de puissance. Et l'on sait qu'une chaleur excessive n'est pas faite pour prolonger la vie des chimiques de filtrage. De plus, un emplacement où l'on aurait pu mettre un bouchon de haut-parleur est assez mal disposé pour cet usage : il avoisine en effet la préamplificatrice B. F., et nous avons dit précédemment que la

proximité de l'entrée et de la sortie d'un amplificateur risquait de provoquer des ennuis.

Il ne faut cependant pas exagérer l'importance de ces petits défauts de conception, défauts qui se retrouvent dans de nombreux modèles du commerce et qui ne sont pas assez graves pour que nous rejetions un châssis fort bien réalisé par ailleurs.

PASSONS A L'ACTION

Le choix du schéma.

Puisque nous avons formé le projet de réaliser un récepteur, il est grand temps que nous choissions un schéma, avant de rassembler les pièces et de les disposer sur le châssis.

Si l'on a un budget limité, ou que l'on ne se sente pas suffisamment sûr de soi pour entreprendre d'emblée la réalisation d'un superhétérodyne, on pourra se faire la main en construisant un petit récepteur à réaction. Le montage d'un tel appareil est ultra-simple ; cependant on peut s'attendre à des résultats excellents. On trouvera de nombreux schémas de récepteurs à réaction dans la brochure de W. Sora-

kine : « Les petits postes modernes » (1). Signalons aussi qu'un excellent monolampe secteur a été décrit dans le n° 81 de la revue « Radio-Constructeur ».

Toutefois, notre but ici était de décrire en détail un superhétérodyne.

Un grand nombre de possibilités s'offraient à nous. Les bons schémas ne sont pas rares. Mais, comme il s'agit d'un récepteur pour débutants, nous étions guidé par des considérations de simplicité et d'économie. C'est pourquoi nous avons conçu le montage que l'on trouvera reproduit en figure 25. On remarquera le petit

nombre des résistances et des condensateurs. Nous avons, en effet, tenu à n'utiliser que le strict nécessaire. C'est ainsi que les cathodes des trois premières lampes sont directement réunies à la masse, les écrans des deux premières sont branchés en parallèle et alimentés par une seule résistance, la résistance de détection est constituée par le potentiomètre de volume, l'antifading n'est pas différé. Il n'est guère possible d'imaginer plus simple. Et cependant, un tel montage est capable de donner des résultats vraiment bons. Sans prétendre rivaliser avec les montages perfectionnés, il peut se mesurer avec bien des récepteurs du commerce, à condition d'être soigneusement réalisé en suivant strictement nos indications.

(1) En vente à la librairie Technos, 5, rue Marx, Paris (8^e).

Par la suite il sera toujours possible de modifier ce montage de façon à accroître ses qualités. On pourra notamment adopter un système d'antifading retardé, et c'est pour prévoir cette éventualité que le schéma comprend un duodiode-triode.

On notera le réglage de tonalité par potentiomètre, qui est en fait une contre-réaction réglable assurant une bonne musicalité.

Le schéma a été établi avec des tubes *Rimlock-Medium*, mais on peut aussi bien utiliser des tubes *Miniature*, moyennant de légères modifications que nous indiquerons. D'autres sortes de lampes peuvent également être employées.

Voici la liste approximative des pièces à réunir. Nous ne mentionnons pas dans cette énumération l'ébénisterie, les boutons et décors.

1 châssis pour récepteur alternatif.

5 supports *Rimlock-Medium* (ou *Miniature*).

1 cadran démultipliateur avec condensateur variable 2×490 pF.

1 bloc de bobinage pour ECH42 (ou 6BE6) prévu pour CV de 490 pF et moyenne fréquence de 455 kHz.

1 jeu de transformateurs moyenne fréquence 455 kHz modèle standard ou ban-tam.

1 potentiomètre 500 000 ohms avec interrupteur.

1 potentiomètre 500 000 ohms sans interrupteur.

2 condensateurs chimiques 12 à 16 μ F/550 volts ou 1 condensateur chimique 2×12 ou 2×16 μ F/550 volts.

1 jeu de lampes *Rimlock-Medium* (ECH42, EF41, EBC41, EL41 et GZ40 ou AZ41) ou 1 jeu de lampes *Miniature* (6BE6, 6BA6, 6AT6, 6AQ5 et 6X4).

1 haut-parleur électrodynamique à excitation de 1 800 ohms (diamètre 170, 190 ou 210 mm) muni d'un transformateur de modulation pour EL41 (7 000 ohms) ou pour 6AQ5 (5 000 ohms).

1 transformateur d'alimentation 65 à 75 mA, 2×350 volts, avec chauffage valve de 4 volts (AZ41) ou 5 volts (GZ40) ou 6,3 volts (6X4).

Ces deux dernières pièces peuvent être avantageusement remplacées par les trois pièces suivantes :

1 haut-parleur dynamique à aimant permanent (*Ticonal* de préférence) avec son transformateur de modulation (même diamètre et mêmes impédances que précédemment).

1 transformateur d'alimentation 65 à 75 mA, 2×300 volts, (mêmes tensions de chauffage valve).

1 bobine de filtrage 500 à 600 ohms.

A cette nomenclature, il convient d'ajouter :

1 plaquette à douilles antenne-terre (A. T.).

1 plaquette à douilles pick-up (P. U.).

1 plaquette à douilles haut-parleur supplémentaire (H. P. S.).

Quelques rails à 3 et 4 coses.

Quelques vis et écrous de 3 mm.

Quelques vis et écrous de 4 mm.

Quelques rivets radio (facultatif).

Fil de câblage.

Fil de masse étamé.

Fil blindé à 1 conducteur.

Cordon pour haut-parleur, à 3 ou 4 conducteurs.

1 cordon secteur avec sa fiche.

5 résistances 1/4 de watt (20 000 ohms, 50 000 ohms, 1 mégohm, 1 mégohm et 3 mégohms).

1 résistance 1/2 à 1 watt (200 000 ohms).

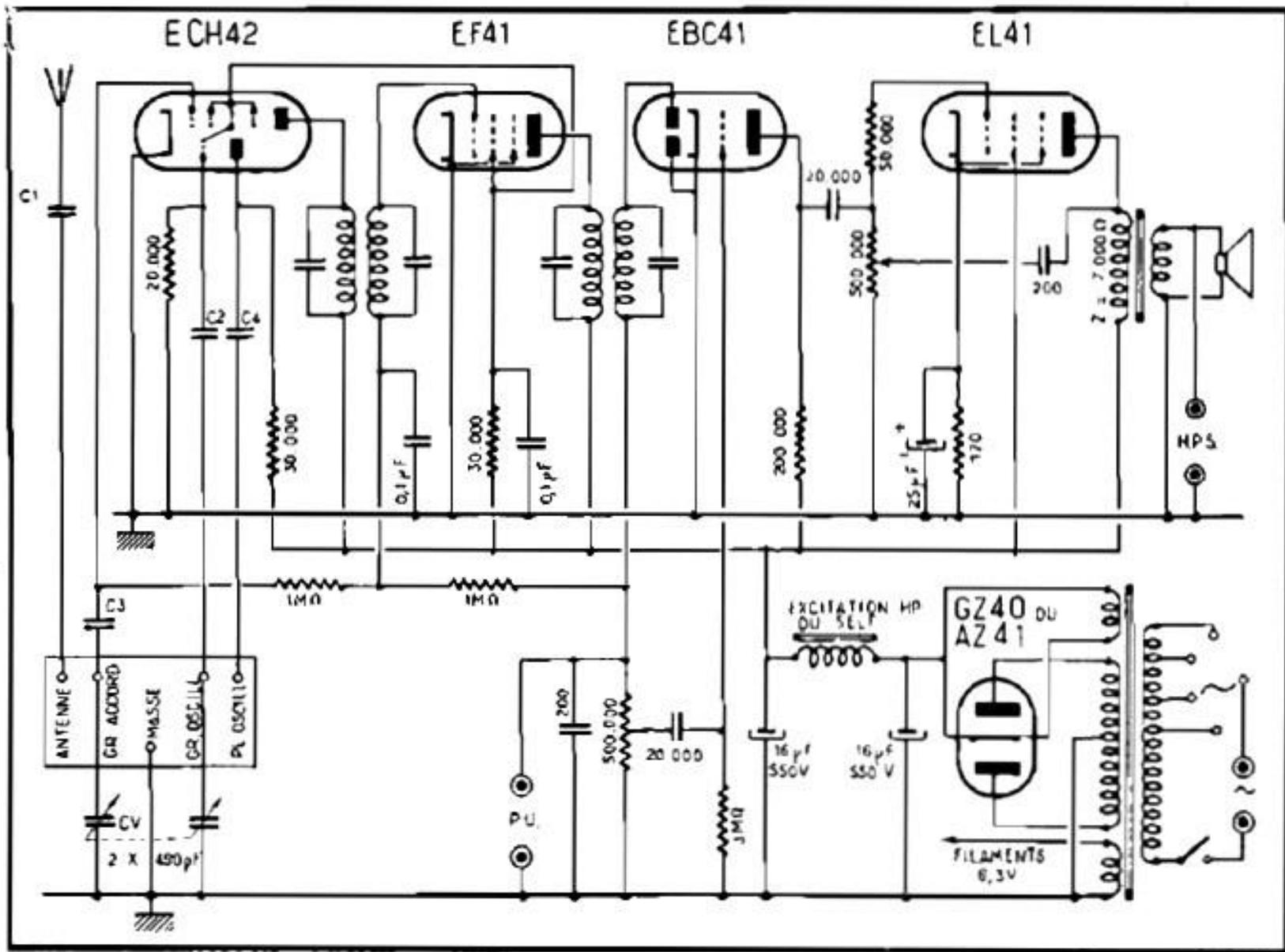
1 résistance 1 watt (170 ohms).

2 résistances 1 à 2 watts (30 000 ohms et 30 000 ohms).

4 condensateurs au papier, isolés à 1500 volts (20 000 pF, 20 000 pF, 0,1 μ F et 0,1 μ F).

1 condensateur électrochimique sous carton, isolé à 50 volts (25 μ F).

Fig. 25
Schéma de
principe
du récepteur
proposé.



6 condensateurs au mica (200 pF, 200 pF, et C1, C2, C3 et C4 dont les valeurs sont indiquées par le fabricant du bloc de bobinages).

Si l'on désire équiper ce récepteur avec des tubes de la série *Miniature*, les principales modifications concernent le changement de fréquence. En effet, le 6BE6 est prévu pour fonctionner avec un oscillateur ECO. La figure 26 donne le nouveau schéma à adopter avec ce tube. Par ailleurs, il sera nécessaire de réduire la valeur de la résistance alimentant les écrans des deux premières lampes. Dix à quinze mille ohms suffiront probablement. Enfin, la résistance de polarisation de la lampe finale sera de 250 ohms.

Signalons que les branchements indiqués sur nos schémas pour les bobinages ne sont pas valables pour tous les blocs, chaque bobinaier prévoyant une répartition différente des coses. Il suffira de s'en tenir aux indications fournies avec tout bloc.

Le montage mécanique.

Ce vocable désigne l'opération qui consiste à fixer sur le châssis les différentes pièces au moyen de vis, écrous, rivets...

Avant d'entreprendre cette fixation, il

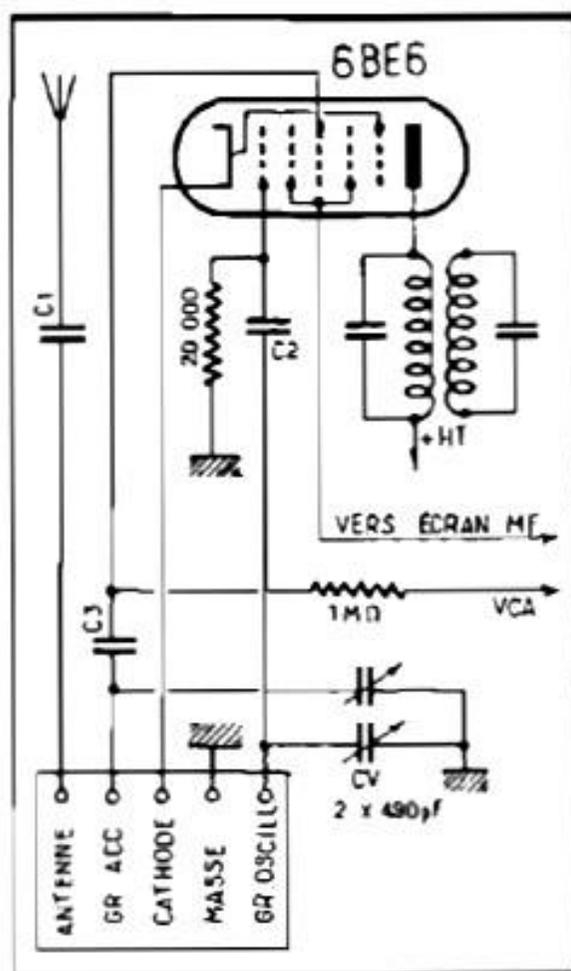


Fig. 26. — Variante du schéma pour utilisation d'une 6BE6 en changeuse de fréquence.

sera bon d'essayer simplement de placer les pièces à leurs emplacements respectifs sans les visser, afin de s'assurer que les trous nécessaires existent bien tous et sont bien disposés correctement. Cela vu, on enlève alors les pièces de façon à avoir à nouveau le châssis nu. Si par hasard on a constaté l'absence d'un ou plusieurs des trous indispensables, on s'empresse de percer la tôle aux endroits repérés, à l'aide d'une chignolle et, éventuellement, d'une scie à découper.

C'est seulement maintenant que va commencer notre montage mécanique. Nous commencerons par poser les supports de lampes. Pour cela nous utiliserons soit des vis et écrous de 3 mm, soit des rivets spéciaux. Si nous utilisons un châssis « omnibus », nous devrons tout d'abord fixer les supports aux plaquettes adaptatrices qui trouveront ensuite leur place sur le châssis.

Mais attention, on ne doit pas poser les supports de lampes au petit bonheur, car leur orientation a une très grande importance. En effet, les connexions ci-dessous désignées doivent être la plus possible courtes et directes :

- Grille oscillatrice — bloc de bobinages ;
- Anode oscillatrice — bloc de bobinages ;
- Grille accord — bloc de bobinages ;

Anode accord — premier transformateur M. F. :

Premier transformateur M. F. grille M. F. :

Anode M. F. — deuxième transformateur M. F. :

Deuxième transformateur M. F. — diodes.

Pour respecter ces lois, nous serons amenés à disposer nos supports selon les figures 27 a ou 27 b. Le châssis est représenté vu de dessous. La flèche s'écarte aux circonférences symbolisant les supports indique la position de l'ergot de repérage (pour les tubes Rimlock-Medium) ou du secteur sans broche (pour les tubes Miniature). Les cosse correspondant aux électrodes citées plus haut sont seules dessinées. L'orientation indiquée pour chaque support peut varier légèrement suivant les types de bloc et de transformateurs M. F. utilisés. Pour la lampe de puissance et pour la valve, la disposition est beaucoup moins critique et l'orientation de ces supports n'est donnée qu'à titre indicatif.

Nous n'oublierons pas de poser les plaquettes arrière (A. T., P. U., H. P. S.) avant de passer à la fixation du condensateur variable et de son cadran démultiplicateur. Cette dernière opération ne présente pas de grandes difficultés, mais doit être faite avec beaucoup de soin et nécessite parfois une certaine dose de patience.

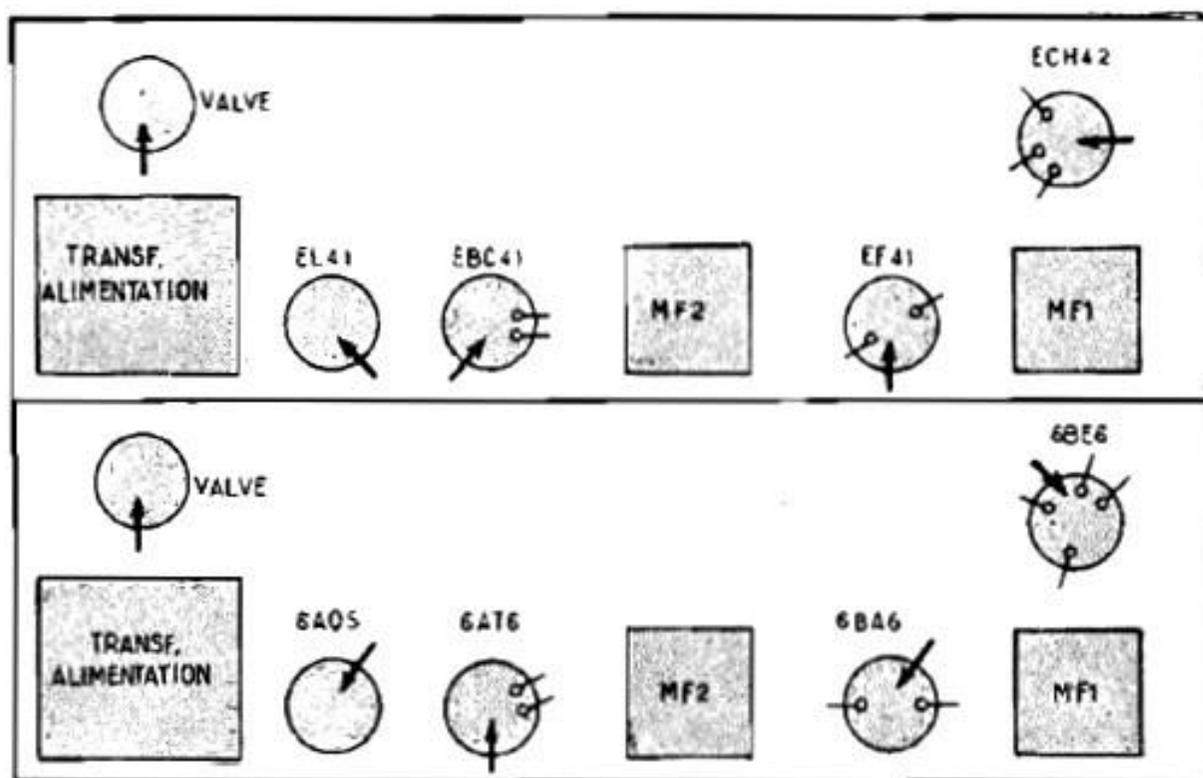


Fig. 27. — Croquis montrant l'orientation rationnelle des supports sur un châssis
En haut : lampes Rimlock ; en bas : lampes miniatures.

Puis viendra le tour du bloc de bobines. Il doit être fixé uniquement par un écrou vissé sur la gorge filetée entourant son axe. Les deux tiges filetées de 3 mm qui encadrent celui-ci passeront librement au travers des deux trous prévus à cet

effet. Elles éviteront le pivotement du bloc.

Nous poserons ensuite, sans aucune difficulté, les potentiomètres (leurs cosse devront être largement dégagées), les transformateurs M. F. (veiller à ce que les noyaux de réglage soient disposés vers

l'arrière du châssis) et les condensateurs électrochimiques après avoir décapé le châssis aux points de contact si la connexion négative se fait uniquement par le boîtier. Serrer suffisamment l'écrou, mais sans exagérer, de peur de casser le canon de bakélite.

Nous terminerons par la pièce la plus lourde, c'est-à-dire le transformateur d'alimentation. Sa pose, très facile, se fait au moyen de rondelles et écrous et à l'aide d'une clé à tube. On devra s'assurer que le carrousel de répartition des tensions est facilement accessible à l'arrière du châssis.

Voilà donc notre châssis prêt à être câblé. La figure 28 nous montre son aspect.

Signalons qu'il existe des berceaux de montage très pratiques qui facilitent grandement le travail et évitent de détériorer les pièces fragiles.

Le câblage.

Rappelons ce que nous avons signalé précédemment, à savoir que notre châssis une fois câblé ne doit pas présenter l'aspect d'une inextricable forêt vierge, mais doit au contraire être clair, net, agréable à regarder, facile à dépasser ou à modifier. Un câblage ordonné est d'ailleurs plus rapide et simple à exécuter pour qui

fait montre d'un peu de goût et prend de bonnes habitudes dès son premier montage.

Nous ne répéterons jamais trop que, dans la majorité des cas et contrairement à une opinion fort répandue, un câblage désordonné, mais avec des connexions ultra-courtes ne donne pas de résultats meilleurs qu'un câblage aéré et soigné dont les connexions sont légèrement plus longues. N'ayez donc pas peur de câbler à angle droit et de disposer vos condensateurs et résistances de façon ordonnée. Il y a cependant quelques connexions dont on doit rechercher à réduire la longueur. Nous les avons pour la plupart signalées précédemment en expliquant d'ailleurs qu'une orientation judicieuse des supports permettait leur réduction maximum sans nuire à l'harmonie de l'ensemble.

Et maintenant, passons sans plus tarder au travail...

Nous avons devant nous le châssis muni de toutes ses pièces. Il est coté de façon que nous puissions y travailler facilement ou, mieux encore, il est fixé sur un berceau de montage. A côté, un petit tas multicolore de résistances et condensateurs, plus loin, des rouleaux de fil de masse, du Souplisao, 1 relais à 3 cosses, 1 relais à 4 cosses, quelques vis et écrous

de 3 mm et, naturellement, notre indispensable fer à souder, sa bobine de soudure et notre petit outillage.

Pendant que le fer chauffe, voulez-vous que nous examinions ensemble les condensateurs au papier? Avez-vous remarqué qu'ils portent, à une de leurs extrémités, un trait gras symbolique? Il s'agit d'un repère indiquant l'armature externe de tous les condensateurs non-inductifs. La connexion correspondante devra être reliée à la masse ou à un point présentant une impédance faible par rapport à la masse. En ce qui concerne le « chimique » de polarisation, nous savons évidemment que le point rouge désigne l'armature positive qui devra donc être reliée à la cathode. Quant aux condensateurs au mica et aux résistances, il est sans doute bien inutile de rappeler que leur sens de branchement est totalement indifférent...

Mais voilà que notre fer est chaud. Vite, un petit coup de lime (ou de cardé), un peu de soudure, encore un coup de lime, et notre outil numéro un est prêt à nous servir docilement. Au cours de notre travail, nous ne manquerons pas de répéter cette petite opération toutes les fois que la panne sera nulle.

Nous allons commencer notre travail par la pose du fil de masse. Il doit che-

miner tout contre le châssis, à quelques millimètres seulement de l'angle formé par celui-ci, c'est-à-dire à proximité des supports de lampes. La figure 29 nous en dira d'ailleurs beaucoup plus que de longs discours. Nous y voyons ledit fil de masse réunir successivement le point milieu H. T. et une extrémité de l'enroulement 6.3 volts (transformateur d'alimentation), une ou plusieurs coses de chacun des supports de lampes, des coses de masse, la broche « Terre » (plaquette A. T.), une des broches de la plaquette H. P. S., ainsi que la masse du bloc de bobinages, la cosse supérieure et la boîte des deux potentiomètres. Enfin, une petite longueur du même fil réunira directement la fourchette du condensateur variable à la masse du bloc de bobinages. Pour toutes ces opérations, on utilisera la pince à becs ronds ou la pince plate. Le fil aura été préalablement bien ôté. Voici pour chaque support de lampe les différentes coses à réunir à la masse (on pourra fort bien ne souder au gros fil de masse qu'une seule cosse par support, les autres étant réunies à celle-ci par un fil de section plus faible) :

Lampe de puissance : une cosse « filament » + cheminée-blindage :

Préamplificatrice B. F. : une cosse « filament » + cathode + blindage interne + une diode + cheminée :

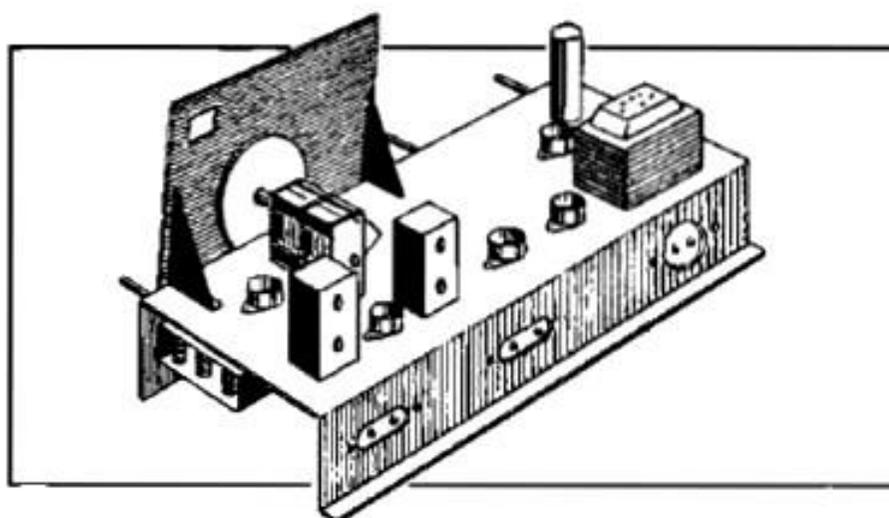


Fig. 28. — Aspect général d'un châssis sur lequel toutes les pièces sont fixées.

Amplificatrice M. F. : une cosse « filament » + cathode + cheminée :

Changeuse de fréquence : une cosse « filament » + cathode + cheminée.

Il est évident que, s'il s'agissait d'un récepteur comportant un système de polarisation automatique des cathodes, les coses « cathode » des différentes lampes devraient être isolées de la masse.

A présent, avant de procéder à la pose du fil de haute tension (barrette omnibus), nous allons fixer à droite du transformato-

teur d'alimentation un relais à 4 coses, soit en soudant sa patte à une cosse de masse, soit en la vissant si un trou approprié se trouve à cet endroit du châssis. Le fil H. T., constitué comme pour la masse par du fil nu étamé de 10/10 à 15/10, sera d'abord soudé à une cosse du relais, sera coudé à angle droit de façon à être distant du châssis d'environ 3 cm et sera tendu parallèlement à celui-ci jusqu'au-dessus de la cosse H. T. du premier transformateur M. F. Là, encore un coup de pince, et notre fil va rejoindre, en oblique,

ladite cosse à laquelle nous le souderons. Deux autres fils seront soudés sur la barrette H. T., pour alimenter le second transformateur M. F. et l'écran de la lampe de puissance.

Maintenant nous allons abandonner le fil nu pour prendre du fil de câblage isolé (fil américain ou autre). Il s'agit de câbler le circuit « filaments ». Afin d'éviter tout rayonnement intempestif, nous serons amenés à placer nos fils tout contre le châssis, exactement dans l'angle formé par celui-ci et, par conséquent, à peu de distance du fil de masse. Soudons d'abord une extrémité de notre fil à la cosse « filaments » restée libre du transformateur d'alimentation. Un coup de pince nous donne un bel angle droit ; un deuxième angle droit à la hauteur de la cosse « filaments » de la lampe de puissance, un coup de pince coupante, et voilà... Nous introduisons dans la cosse les deux extrémités dénudées, nous soudeons, et nous continuons ainsi jusqu'à la changeuse de fréquence, d'où part encore un fil destiné à alimenter les lampes du cadran, dont le retour se fera évidemment à la masse.

Puis nous effectuerons les liaisons M. F. Si nous avons disposé convenablement les supports de lampes, c'est extrêmement simple. Nous emploierons toujours le même fil

isolé que nous tiendrons cette fois-ci légèrement éloigné du châssis. Il nous faut un fil allant de l'anode modulatrice au primaire du premier transformateur M. F., un fil joignant le secondaire du même transformateur à la grille de l'amplificatrice M. F., un fil connectant l'anode du même tube au primaire du second transformateur M. F., enfin un fil allant du secondaire de ce transformateur à la diode détectrice. De la même façon, nous établirons une connexion, coudée à angle droit, entre l'anode de la lampe de puissance et une cosse du relais que nous avons déjà mentionné. Une autre sera soudée à la cosse « écran » de la changeuse de fréquence pour rejoindre la cosse « écran » de l'amplificatrice M. F. Mais là, nous ne ferons pas de soudure, d'autres fils devant être reliés ultérieurement à la même cosse.

Viennent ensuite les circuits d'alimentation de la valve. Les fils ne toucheront pas le châssis et seront disposés de façon harmonieuse entre les cosses du transformateur d'alimentation et les cosses correspondantes du support de valve. Ne pas oublier de relier la cathode à une extrémité du filament s'il s'agit d'une valve à chauffage indirect. À ce même point sera soudé le fil rouge du premier « chimique » de filtrage, son fil bleu (ou noir)

étant relié, soit à une cosse de masse, soit au fil de masse (vers le potentiomètre de tonalité). Le deuxième « chimique » aura également son fil bleu (ou noir), relié au fil de masse, mais son fil rouge sera soudé à la barrette H. T.

Il nous faut relier au transformateur d'alimentation l'interrupteur secteur, qui se trouve dans le même boîtier que le potentiomètre de puissance. Pour cela, nous torsaderons deux fils de câblage sur une longueur suffisante pour aller de l'un à l'autre de ces organes en longeant le châssis dans l'angle formé par celui-ci. Nos connexions seront soudées, d'une part aux deux cosses situées à l'arrière du potentiomètre, d'autre part à l'une des cosses « secteur » du transformateur d'alimentation et à la cosse libre formant relais.

De même, les connexions du potentiomètre de tonalité seront constituées par deux fils de câblage torsadés, mais il faudra prendre la précaution de choisir deux fils de couleur différente, afin de pouvoir les repérer facilement. Le fil partant du curseur du potentiomètre (cosse du milieu) sera soudé à l'une des cosses du relais qui supporte la barrette H. T. Quant à l'autre fil, il se rend à un second relais que nous aurons fixé à proximité du support de la lampe de puissance. Ce-

pendant, provisoirement, nous ne le souderons pas à la cosse, où doit parvenir par la suite une autre connexion.

Nous allons maintenant poser quelques connexions en fil blindé. Nous avons précédemment expliqué la façon d'arrêter la gaine de celui-ci. Signalons encore que, contrairement à ce que nous avons préconisé pour tous les autres fils de câblage, le fil blindé ne doit jamais faire d'angles droits, mais seulement des courbes, cela afin d'éviter que l'isolant ne se casse à l'intérieur de la gaine, ce qui pourrait provoquer un court-circuit entre celle-ci et le fil conducteur.

Du curseur du potentiomètre de puissance (cosse du milieu), nous ferons partir un fil blindé d'une longueur d'environ 12 à 13 cm (il doit arriver à approximativement 4 cm du support de la préamplificatrice B. F.). A la troisième cosse du même potentiomètre, nous souderons un second fil blindé, d'une longueur de 22 à 23 cm. Il aboutira à la cosse « C. A. V. » du second transformateur M. F., d'où partira un troisième fil blindé (8 à 10 cm) dont l'extrémité sera soudée à l'une des cosses de la plaquette « P. U. », son blindage étant réuni à l'autre cosse de la même plaquette. Pour poser ces connexions, on leur fera suivre le fil de masse auquel on les

fixera, tous les 3 ou 4 cm, par un point de soudure. Ne pas trop chauffer, de peur de fondre l'isolant. Un petit tube de Souplisso pourra venir protéger chaque extrémité du blindage.

Nous voilà arrivés à la fin du premier stade du câblage. Comme on a pu s'en rendre compte, il s'agissait uniquement jusqu'à présent de la pose de différents fils. Le tout est condensé dans la figure 29 qui montre très nettement la façon de les disposer suivant les indications que nous venons de donner.

Nous allons maintenant aborder le deuxième stade qui comporte la pose de condensateurs et résistances.

Comme nous l'avons déjà dit, les condensateurs tubulaires au papier se posent au ras du châssis, tandis que les résistances préfèrent une situation plus élevée ! Pour le cas où, lors de la réalisation de certains montages plus compliqués que celui-ci, on aurait à héter quant à la longueur de fil à laisser à ces organes, signalons que, pour une liaison plaque-grille, le condensateur doit être soudé près de la cosse « plaque » et que les résistances de fuite de grille doivent, dans la mesure du possible, être soudées à peu de distance de la cosse correspondante du support de lampe. Cela n'est cependant généralement pas très critique.

Rappelons enfin que, dans les tubes modernes, certaines électrodes sont parfois reliées à plusieurs broches. Cela peut parfois faciliter le câblage, mais on devra se garder d'utiliser comme relais des cosses restées libres si l'on n'est pas absolument sûr que la broche correspondante n'est reliée à aucune électrode.

On devra également éviter de câbler exactement au-dessus des supports de lampes, de façon que le relevé des tensions sur les cosses soit toujours facile.

Nous commencerons par le condensateur de contre-réaction de 200 pF (mica ou papier) à souder entre les deux cosses extrêmes du relais H. T. A ces deux cosses arrivent déjà un fil venant du curseur du potentiomètre de tonalité — d'une part — et un fil assurant la connexion anodique de la lampe finale — d'autre part.

Ensuite viendra la polarisation de cette lampe. Comme il s'agit d'une résistance shuntée, nous souderons à l'avance celle-ci aux fils du condensateur en faisant un petit crochet non refermé. L'ensemble ainsi obtenu sera soudé, du côté du point rouge, à la broche « cathode » du support, après avoir pris soin de revêtir le fil d'un tube de Souplisso. Le fil situé à l'autre extrémité sera soudé au fil de masse qui passe à proximité.

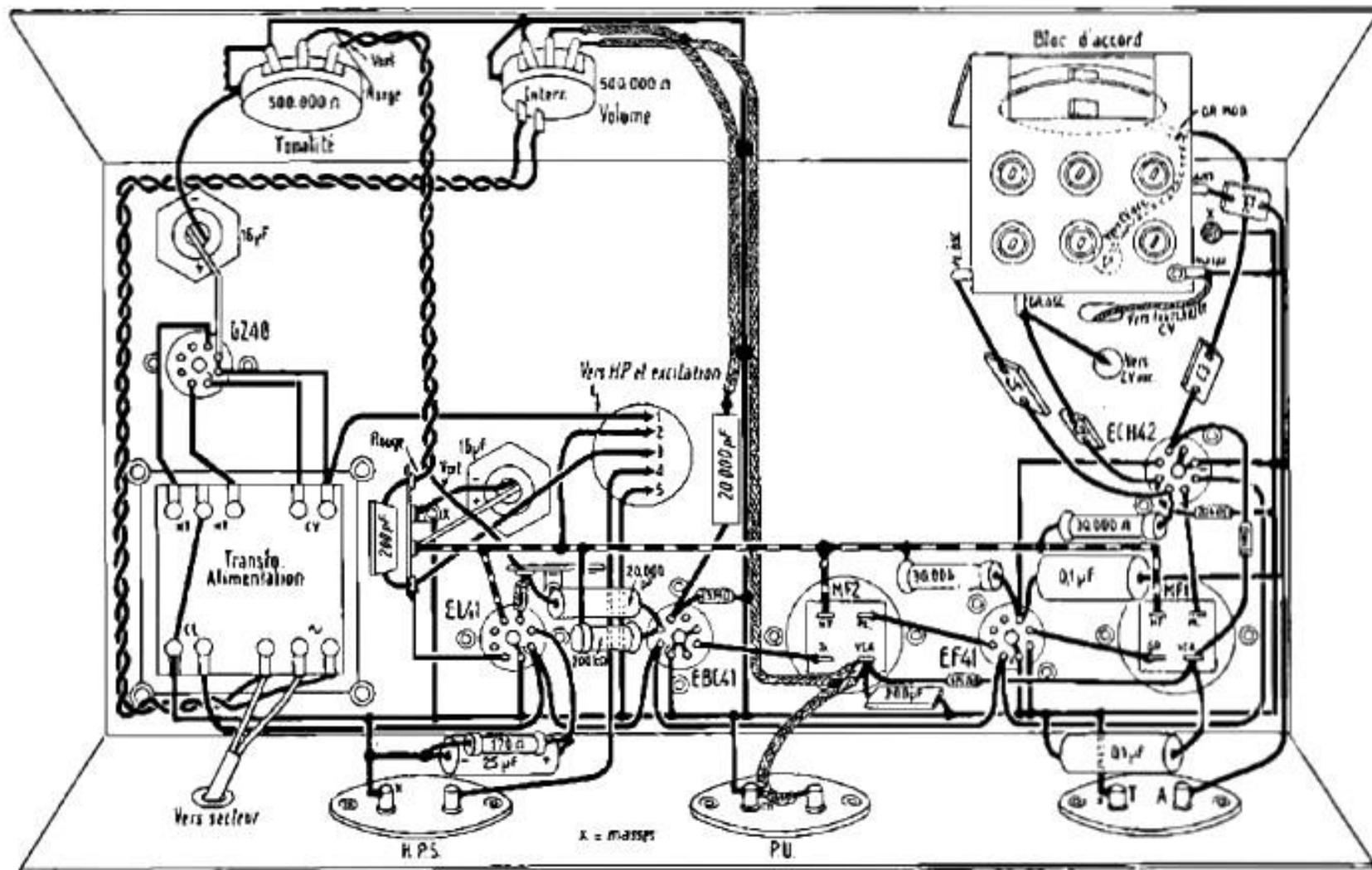


Fig. 30. — Notre récepteur est ici complètement câblé.

Nous avons précédemment posé un relais légèrement sur la droite du support de lampe finale. Un fil y aboutit déjà, venant lui aussi du potentiomètre de tonalité. A la même cosse, nous souderons la résistance de 50 000 ohms attaquant la grille de la lampe et le condensateur de liaison de 20 000 pF, dont l'autre fil sera réuni à la cosse « plaque » de la préamplificatrice, en même temps que la résistance anodique de 200 000 ohms soudée d'autre part à la barrette H. T.

A la cosse « grille » de cette dernière lampe, nous ferons arriver la résistance de fuite de grille de 3 M Ω — soudée d'autre part à la masse (gaine du fil blindé) — et le condensateur de 20 000 pF dont l'autre fil sera soudé à l'extrémité du fil blindé venant du curseur du potentiomètre de puissance.

A la cosse « C. A. V. » du second transformateur M. F., où aboutissent déjà deux fils blindés, nous souderons encore le condensateur de détection (200 pF) allant à la masse, et une résistance de 1 M Ω dont nous aurons prolongé l'autre fil qui, protégé par un tube de Souplisso, ira rejoindre à la cosse « C. A. V. » du premier transformateur M. F., une autre résistance de 1 M Ω et un condensateur de 0,1 μ F dont le retour se fait à la masse. La se-

conde résistance de 1 M Ω va à la grille modulatrice, mais nous ne la souderons pas encore à la cosse correspondant à cette électrode, car une autre connexion doit y arriver.

A la cosse « écran » de l'amplificatrice M. F. arrive déjà un fil relié par ailleurs à la changeuse de fréquence. Nous y ajouterons un condensateur de 0,1 μ F (retour au fil de masse) et une résistance de 30 000 ohms soudée d'autre part à la barrette H. T.

Nous abordons maintenant la partie la plus délicate de notre travail, c'est-à-dire le câblage de la changeuse de fréquence. Là, nous chercherons à réaliser des liaisons courtes et directes, mais toujours avec le souci de la clarté et de l'ordre (1).

Trois condensateurs au mica relient cette lampe au bloc de bobinages. Le premier (C3) part de la cosse « grille modulatrice », où est soudée également la résistance de 1 M Ω mentionnée plus haut, pour rejoindre la cosse correspondante du bloc. A cette dernière cosse est soudé également un fil isolé qui, traversant le châssis par un orifice prévu pour cet usage, assurera

(1) Ne pas réduire au maximum la longueur des connexions. Les déformations du châssis risqueraient de les rompre.

la liaison avec le C. V. accord (cose la plus rapprochée du cadran démultiplificateur). Le deuxième condensateur (C2) est soudé à la cosse « grille oscillatrice » en même temps qu'une résistance de 20 000 ohms allant à la masse. C2 est par ailleurs relié à la cosse correspondante du bloc, ainsi qu'un autre fil isolé, traversant également le châssis par un second orifice et se rendant au C. V. oscillateur. Le troisième condensateur (C4) est soudé d'une part à la cosse « plaque oscillatrice », en compagnie d'une résistance de 30 000 ohms venant de la H. T., d'autre part à la cosse correspondante du bloc.

Nous poserons ensuite le condensateur d'antenne (C1); prolongé par un fil auquel nous ferons faire un détour afin qu'il ne passe pas directement au-dessus du premier transformateur M. F., ce qui risquerait de provoquer des accrochages. Il est même possible que ces accrochages se manifestent en dépit de la précaution que nous avons prise. Il faudra alors adopter pour cette liaison du fil blindé que nous poserons au ras du châssis en soudant, bien entendu, sa gaine au fil de masse.

L'aspect du câblage complètement terminé est donné par la figure 30.

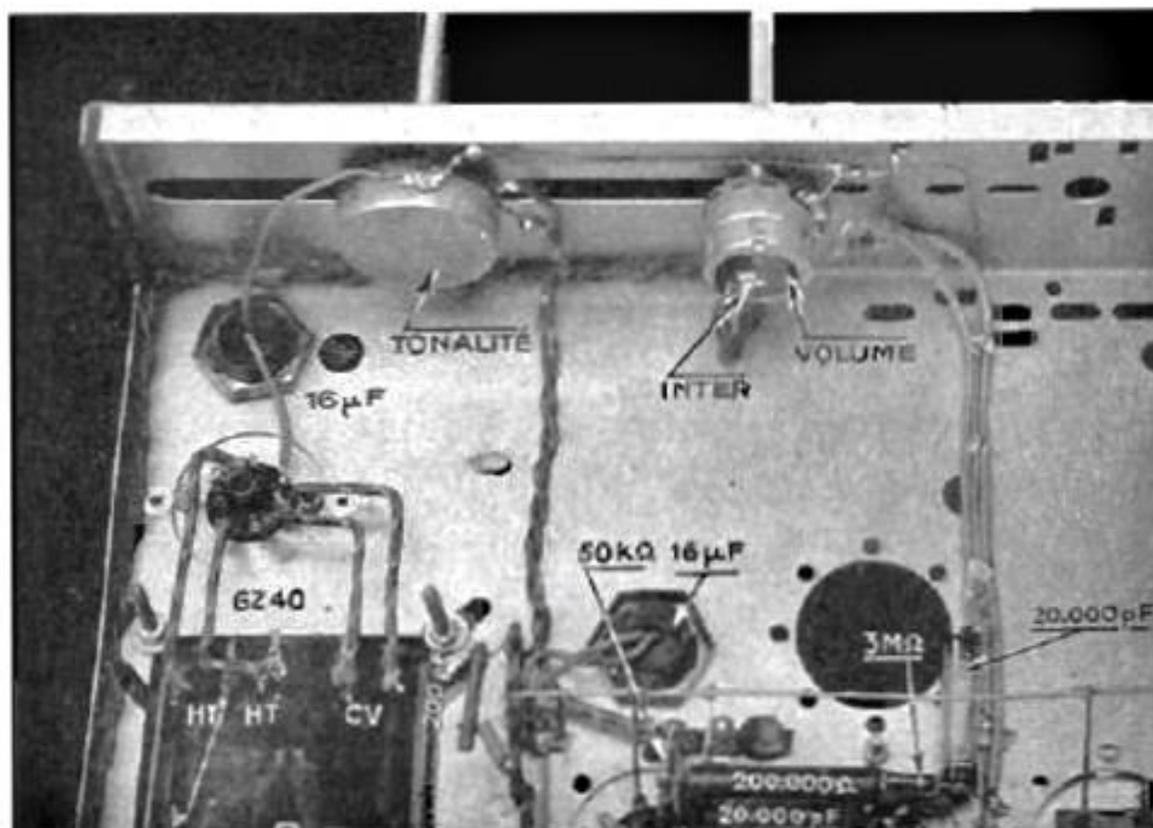
Nous n'oublierons pas le cordon de

haut-parleur. Il s'agit d'un cordon souple torsadé qui, dans le cas d'un H. P. à excitation, devra comporter 5 fils et sous désirons brancher la prise H. P. S. sur le secondaire du transformateur de sortie, solution excellente (sinon, nous pourrions nous contenter de 3 fils). Ces fils seront branchés aux points suivants :

1. Crosse du transformateur d'alimentation correspondant à la cathode de la valve (H. T. non filtrée).
2. Barrette H. T. (H. T. filtrée).
3. Crosse du relais H. T., correspondant à la plaque de la lampe de puissance.
4. Crosse libre de la plaquette H. P. S.
5. Masse.

Les autres extrémités de ces fils seront branchées au haut-parleur comme suit (fig. 3) :

1. Crosse de l'enroulement d'excitation.
2. Autre crosse de l'enroulement d'excitation et crosse du primaire du transformateur de sortie.
3. Autre crosse du primaire du transformateur de sortie.
4. Crosse du secondaire du transformateur de sortie (bobine mobile).
5. Autre crosse du secondaire du transformateur de sortie.



Ce document montre de façon très nette le câblage de la valve et des deux potentiomètres. On remarquera que les fils torsadés de l'interrupteur et de la commande de tonalité longent le châssis, tandis que les connexions reliant le support de la valve au transformateur d'alimentation sont câblées à une certaine hauteur. Les fils du haut-parleur ne figurent pas sur cette photographie.

Par ailleurs, si l'on adopte un haut-parleur à aimant permanent, il faudra prévoir une bobine de filtrage indépendante qui sera placée au-dessus ou au-dessous du châssis. Elle sera reliée à la cathode de la valve et à la barrette H. T. par deux fils de câblage. Cela réduira à quatre le nombre des conducteurs souples allant au H.P. (Il est en effet ici fait usage d'une arithmétique un peu spéciale grâce

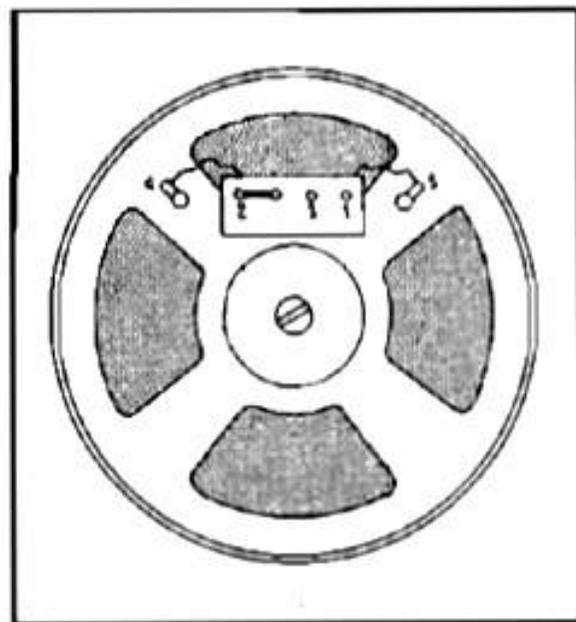


Fig. 31. — Branchement du haut-parleur.

à laquelle $5 - 2 = 4$. Comprenez qui pourra (...).

Notons que le transformateur de sortie pourra avantageusement être fixé directement sur le dessus du châssis, ce qui simplifiera le câblage du H.P. Il faudra cependant déterminer avec précision son emplacement et son orientation par rapport au transformateur d'alimentation et à la bobine de filtrage, afin d'éviter tout renfllement d'induction.

Il nous restera à poser le cordon secteur pour avoir terminé notre câblage. Nous souderons l'un des conducteurs à la cosse « secteur » du transformateur d'alimentation restée libre. L'autre sera relié à la cosse à usage de relais à laquelle arrive déjà un fil venant de l'interrupteur.

Avant de passer aux contrôles électriques et aux essais, nous effectuerons un très sérieux « contrôle mécanique », vérifiant toutes les soudures, éliminant les courts-circuits éventuels, s'assurant que notre montage est en tous points conforme au schéma de principe.

Les contrôles électriques.

Voilà donc notre montage terminé. Le haut-parleur est relié par un cordon suffisamment long et repose sur la table à

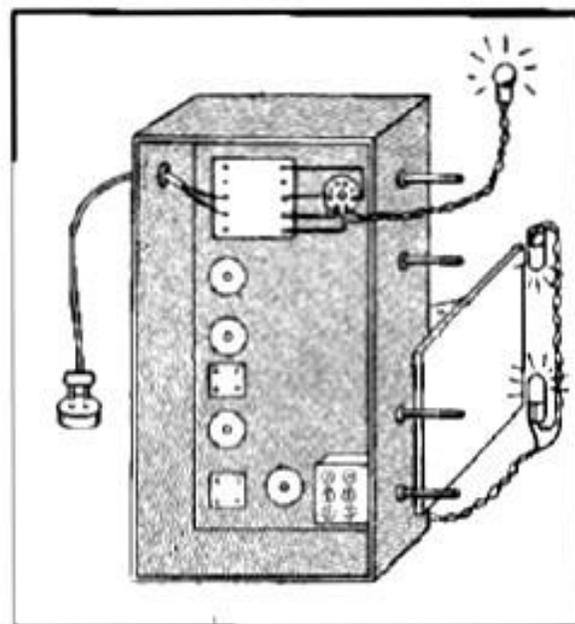


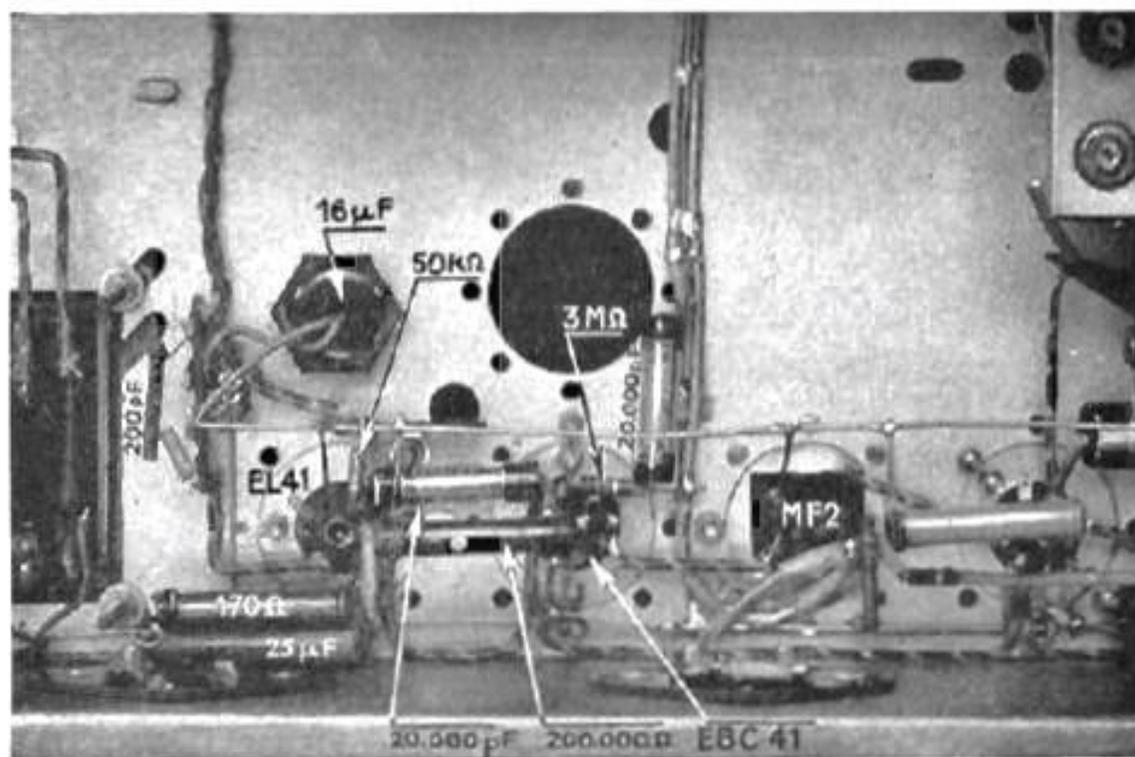
Fig. 32. — Les lampes de cadron indiquent que les tubes sont correctement alimentés en tension filament. La petite lampe, à l'extrémité du fil souple, permet de s'assurer que le chauffage de la valve est correct.

proximité du châssis. Aucune pièce ne manque, hormis les lampes.

Avant de mettre en place ces dernières, il ne sera peut-être pas superflu de faire un rapide contrôle des tensions alternatives. Si nous disposons d'un contrôleur

universel, rien de plus facile : le récepteur étant branché sur le secteur, le cavalier-fusible mis en place et l'interrupteur du potentiomètre enclenché, on mesurera le 6,3 volts entre masse et cosses « filament » des tubes, le 5 volts (ou 4 ou 6,3, suivant le type de valve) aux bornes « filament » de la valve, et la haute tension alternative entre la masse et chacune des cosses « anode » de la valve (300 volts pour les récepteurs comportant un H. P. à aimant permanent, 350 volts pour ceux équipés d'un H. P. à excitation). A défaut de contrôleur, on se contentera de visser les lampes de cadran dans leurs supports. Leur éclat, légèrement supérieur à la normale, indiquera que les tubes auront leurs filaments alimentés convenablement. De même, nous pourrions contrôler le chauffage valve au moyen de deux fils reliés à un support mignonnette muni d'une lampe de cadran (fig. 32). Quant à la haute tension alternative, nous n'avons pas de moyen simple de l'apprécier, à moins que nous ne possédions un petit contrôleur à lampe au néon.

Nous pouvons maintenant mettre en place les tubes, à l'exception toutefois de la valve. Nous veillerons à ce qu'aucune broche ne soit tordue et nous enfoncerons avec soin chaque lampe, en la présentant bien verticalement au-dessus du support,



Ici, il s'agit du câblage de la lampe finale et de la détectrice-préamplificatrice. Pour la contre-réaction, de même que pour la détection, nous avons adopté des condensateurs céramique tubulaires « Transco », mais on peut très bien utiliser des capacités au mica de même valeur (200 pF) comme indiqué sur le plan de câblage et dans la nomenclature. On notera la façon de câbler les fils blindés, sans angles vifs, (contrairement aux autres connexions), la large utilisation du Souplisso, la manière dont sont faites les soudures, sans le moindre crochet. La résistance de 50 kΩ et le FH chiné venant du potentiomètre de tonalité sont tous deux soudés à un relais qui est caché par le fil de haute tension.

dans l'orientation adéquate (ergot de repérage face à l'encoche du support pour les *Rimlock-Medium*, broche manquante pour les *Mialoture*). Appuyer suffisamment pour que le socle de verre vienne toucher la bakélite du support.

Contrôler que le filament de chaque lampe rougit bien. A ce moment, on mettra en place la valve, dont le filament rougira à son tour. Si une autre électrode de la valve ou d'une lampe se mettait à rougir également (anode ou écran), il faudrait couper immédiatement le courant. Nous donnerons plus loin quelques explications concernant des échecs de ce genre.

Si tout est normal, notre récepteur doit maintenant être en état de fonctionner. Mais pour savoir si, précisément, tout est normal, il serait bon que nous puissions faire quelques mesures. Voici ci-dessous indiqués les points à « tester » et les tensions correspondantes. Notons qu'il s'agit d'indications générales, certaines de ces tensions étant sujettes à variation suivant le type d'appareil de mesure utilisé et, notamment, sa résistance interne.

H. T. avant filtrage	340 volts
(filtrage par excitation)	
H. T. avant filtrage	290 volts
(filtrage par bobine de self-induction)	

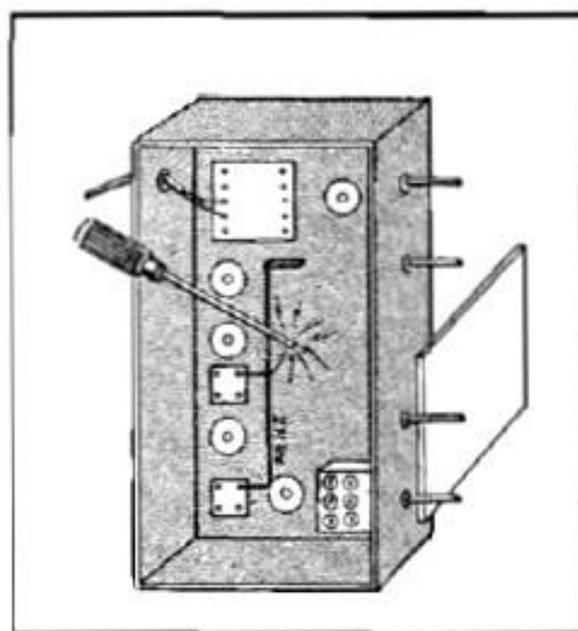


Fig. 33. — En mettant la haute tension en court-circuit avec la masse, au moyen de la lame d'un tournevis, on doit obtenir une étincelle assez violente indiquant la présence d'une tension.

H. T. filtrée	250 volts
Anode lampe finale	250 volts
Anode 1 ^{re} B. F.	180 volts
Anode M. F.	250 volts
Ecran M. F.	90 volts

Anode modulatrice	250 volts
Ecran modulatrice	90 volts
Anode oscillatrice	100 volts
Cathode finale	7 volts

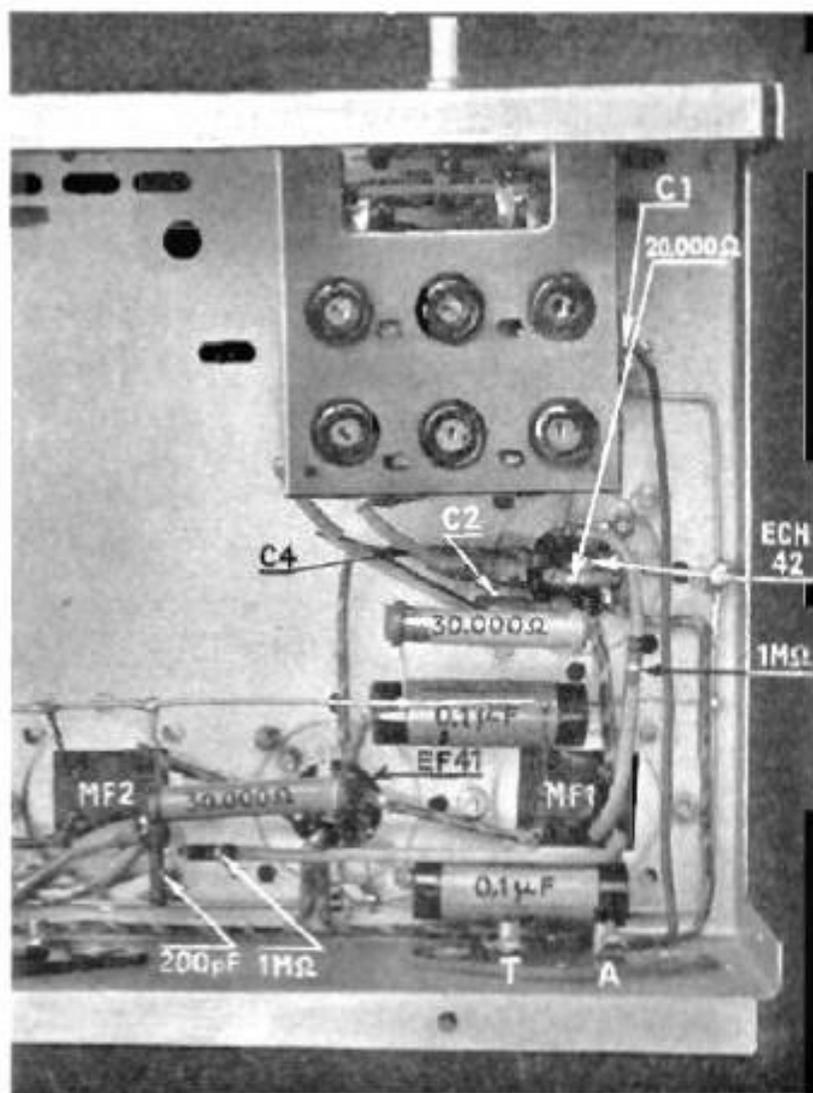
Mais un simple tournevis pourra nous donner des indications évidemment moins précises (!), suffisantes toutefois si nous savons les interpréter. Il nous servira à établir un bref court-circuit entre les points cités plus haut et la masse (fig. 33). Il se produira une étincelle, différente suivant l'endroit, nous indiquant la présence d'une tension continue. Pour les anodes, un claquement caractéristique dans le haut-parleur doit accompagner le court-circuit. On prendra bien garde à ne pas prolonger celui-ci : une fraction de seconde doit suffire. Certains remplacent le tournevis par le pouce et l'index de la même main. Ils apprécient la tension au picotement ressenti. Nous devons dire qu'il nous répugne d'utiliser ce procédé...

Les essais.

Nous sommes maintenant en mesure de procéder aux essais. Enfonçons les fiches antenne et terre dans les prises correspondantes, tournons l'axe du potentiomètre de puissance dans le sens des aiguilles

d'une montre jusqu'en butée, combats le bloc de bobinages en position petites ondes (deuxième cran, toujours dans le même sens conventionnel), et manœuvrons l'axe du démultiplicateur de façon à explorer toute la gamme. Si nous avons une antenne suffisante, nous devons entendre les postes locaux avant tout réglage. Toutefois, si seul le silence nous répond... ne nous décourageons pas trop vite. Peut-être, à l'heure où nous travaillons, les émetteurs ne sont-ils pas en fonctionnement ! Il est possible, cependant, que le muisme soit dû à une cause plus sérieuse. Nous donnerons plus loin quelques indications qui nous permettront sans doute d'apprendre à notre « nouveau-né » le langage des hommes. En attendant, résistons à la tentation de visser ou dévisser les noyaux M. F. et H. F. ainsi que les trimmers du C. V. En effet, les bobinages sont généralement pré-réglés et le fait d'y retoucher à l'aveuglette ne donnera certainement pas la parole à notre poste mais aura pour effet de compliquer le réglage que nous aborderons tout à l'heure.

Par contre, si nous avons la joie d'entendre dès la mise en route, même faiblement, une ou plusieurs émissions, nous pouvons immédiatement passer à cette opération.



Voici enfin les circuits de l'amplificatrice M. F. et de la changeuse de fréquence. Le condensateur $0,1 \mu F$ (C. A. V.) aurait intérêt à être relié au même point de la masse que celui découplant les écrans. Cependant, la patte de fixation de droite de la M. F., est là pour nous en empêcher, il ne serait toutefois peut-être pas impossible de la raccourcir. Les flèches indiquant les deux condensateurs C_1 et C_2 peuvent prêter à confusion. C_1 se trouve en réalité à droite et C_2 à gauche. Le fil reliant C_1 à la borne « antenne » doit se trouver normalement à l'extrême droite du châssis et non à proximité de la M. F., ainsi que peut le laisser croire la photo. Signalons aussi que C_2 est caché par le bloc. On remarquera que, dans la plupart des cas, les connexions sont plus courtes que ce que le plan de câblage eût pu laisser croire, et l'on se rendra compte que la clarté n'est nullement incompatible avec cette réduction de la longueur des connexions.

CHAPITRE IV

LA MISE AU POINT SANS APPAREILS

Le réglage.

Bien des débutants ne possèdent aucun appareil de mesure. Or, si un appareillage minimum est indispensable pour obtenir des résultats impeccables, on pourra néanmoins parvenir à un réglage acceptable avec des moyens de fortune, en suivant les indications que nous allons donner.

Si nos transformateurs moyenne fréquence sont neufs, nous pouvons admettre qu'ils sont pré-réglés et, bien que les capacités créées par le câblage aient pu modifier légèrement ce réglage, il n'y aura peut-être pas lieu d'y retoucher, car, sans hétérodyne, nous ne pouvons prétendre à la perfection. Mais si nous avons employé pour notre montage des transformateurs

M. F. ayant déjà servi ou que nous soupçonnons d'avoir été « bricolés », force nous est d'effectuer un réglage approximatif.

Pour cela, nous allons rechercher une station dans le bas de la gamme P. O. Ne pas choisir une émission trop puissante ou diminuer suffisamment l'amplification pour que l'audition soit assez faible. Nous aurons intérêt à nous régler sur un simple sifflement si nous avons la bonne fortune d'en trouver un. La plupart des émetteurs l'ont d'ailleurs précédé le début de leurs programmes par de tels sifflements. Si nous avons un contrôleur universel, nous le brancherons à la prise H. P. S., en position « alternatif » et sur la sensibilité adéquate, à déterminer par tâtonnement. Nous allons alors régler les noyaux M. F.,

de préférence au moyen d'un tournevis isolant spécial, en commençant par le deuxième transformateur et en recherchant le maximum de sensibilité, que nous apprécierons soit à l'oreille, soit à la déviation du contrôleur. Nous réglerons de la même façon le premier transformateur (fig. 34).

Après le réglage H. F. (bloc de bobinages et trimmers du C. V.), il nous faudra retoucher le réglage M. F. de la même façon que ci-dessus, d'abord en bas de la gamme P. O., puis en haut de la même gamme, en répétant ces deux opérations jusqu'à ce que l'on ait sensiblement le même réglage aux deux extrémités.

Le réglage H. F. se fera assez facilement on se basant sur les émetteurs

connus. Avant de commencer, on s'assurera que l'aiguille est convenablement calée et couvre la totalité du cadran, le condensateur variable étant entraîné régulièrement par le démultiplicateur.

On recherchera une émission aux environs de 200 mètres. On agira sur le trimmer du C. V. oscillateur (le plus proche de la changeuse de fréquence) de façon à pouvoir amener l'aiguille exactement en face du repère indiquant la station reçue. Ensuite, on cherchera à améliorer l'audition en agissant sur le trimmer du C. V. accord (fig. 35 a).

On passera ensuite à l'autre extrémité du cadran. On arrêtera l'aiguille entre 500 et 600 mètres où l'on trouvera probablement une émission. Le noyau oscillateur P. O. nous permettra de faire concorder l'aiguille avec le repère de la station. On augmentera le volume d'audition en réglant le noyau d'accord P. O. (fig. 35 b).

Il nous faudra alors revenir vers 200 mètres. Nous constaterons que la station de tout à l'heure n'est plus reçue à la même place. Nous devrons donc retoucher le trimmer oscillateur, puis le trimmer accord.

Entre 500 et 600 mètres, nous constaterons alors aussi un dérèglement, qui nous obligera à retoucher le noyau oscillateur et le noyau accord.

Il est possible qu'il faille recommencer

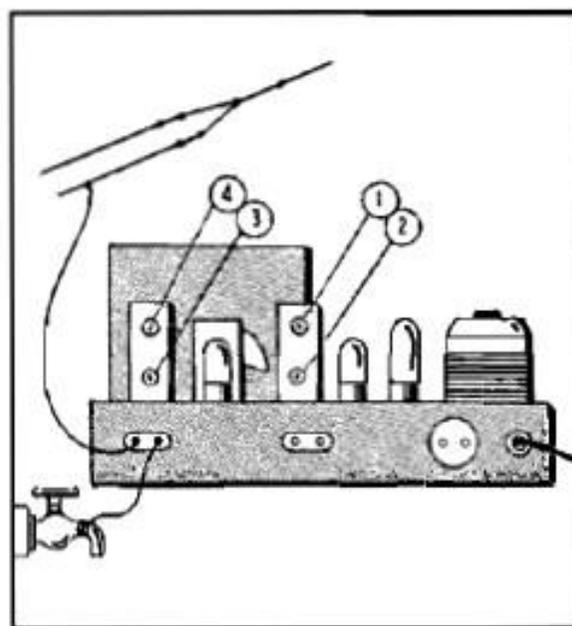


Fig. 34. — Lorsque l'on n'a pas d'hétérodyna, on peut opérer un réglage M. F. rudimentaire sur une émission P. O. Les chiffres indiquent l'ordre dans lequel les noyaux doivent être réglés.

encore une fois ou deux ces opérations, jusqu'à ce que nous ayons un réglage parfait pour toute la gamme.

Tournons maintenant d'un cran l'axe du bloc de bobinages dans le sens des aiguilles d'une montre. Il sera ainsi en position G. O. Nous amènerons l'aiguille aux environs de 1.800 mètres. Alouis (Paris-

Inter) émet sur 1.829 m et nous devrons l'entendre convenablement et à sa vraie place, lorsque nous aurons réglé le noyau oscillateur G. O., puis le noyau accord G. O. (fig. 36).

Certains blocs comportent un trimmer G. O. Nous le réglerons sur Moscou (1.140 m) et retoucherons ensuite le réglage des noyaux sur 1.829 m.

Le réglage de la gamme O. C. est plus délicat, mais il sera peut-être inutile d'y retoucher. Vérifions que nous pouvons entendre Monte-Carlo aux alentours de 50 mètres (la longueur d'onde exacte est de 49,7 m). Si nous constatons un décalage important, nous pourrions, si nous y tenons absolument, essayer de régler avec prudence le noyau oscillateur O. C. afin de rectifier le réglage. Nous améliorerons ensuite l'audition au moyen du noyau accord O. C. (fig. 37).

Les échecs et leurs remèdes.

Comme nous le disions plus haut, il est possible que notre récepteur ne se décide pas à fonctionner dès les premiers essais. Il nous faudra alors découvrir la cause de cet échec, afin d'y porter remède. Voici quelques indications qui pourront être précieuses en de tels cas.

Si le poste n'allume pas, nous vérifierons le fusible, le cordon secteur, l'interrupteur (court-circuiter ses deux cosses), les soudures au transformateur d'alimentation. Si seule une lampe reste éteinte, nous la changerons et contrôlerons l'état de son support.

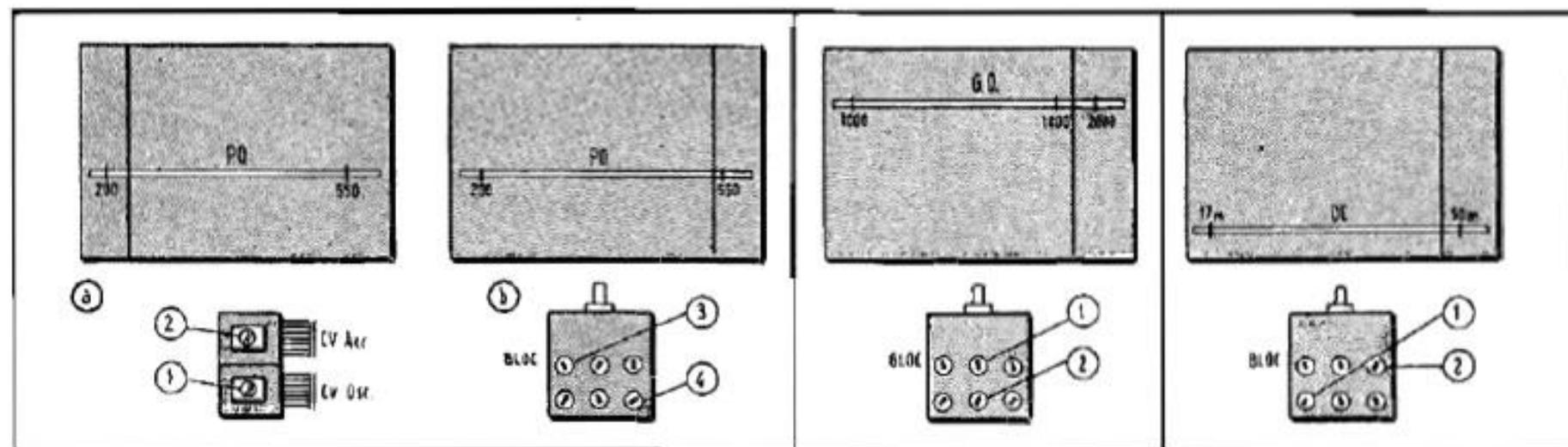
Si nous constatons l'absence de haute tension filtrée, la haute tension non filtrée semblant supérieure à la normale, l'excitation du H.P. (ou la bobine de filtrage) est coupée. Mais il ne s'agit peut-

être que d'une erreur de branchement. Par contre, si la haute tension non filtrée est également absente, il peut s'agir d'une défectuosité de la valve ou d'un court-circuit du premier chimique de filtrage. Dans ce dernier cas, les plaques de la valve rougiront. Quant à un court-circuit après filtrage, il se traduira par l'absence de H.T. filtrée et par une diminution de la H.T. non filtrée.

S'il n'y a aucune tension sur l'anode de la lampe finale, tandis que l'écran de

celle-ci rougit, le primaire du transformateur de sortie est coupé.

Si, les tensions semblant normales, le récepteur est cependant muet, nous réunirons à la masse, au moyen d'un tournevis, la plaque, puis la grille de chaque lampe en commençant par la finale. A chaque fois, nous devons entendre dans le haut-parleur un petit bruit caractéristique. L'absence de bruit permettra de localiser la panne.



On voit ici la façon d'effectuer les réglages en P.O. (fig. 35, à gauche), G.O. (fig. 36, au centre), et O.C. (fig. 37, à droite). Les chiffres indiquent l'ordre de ces réglages pour chaque gamme. Le bloc utilisé pour ce montage est un S.N.B. 248. Pour tout autre type de bloc, il faudra évidemment se reporter à la notice du bobinier, mais la marche à suivre reste cependant à peu près identique, mise à part l'emplacement des réglages.

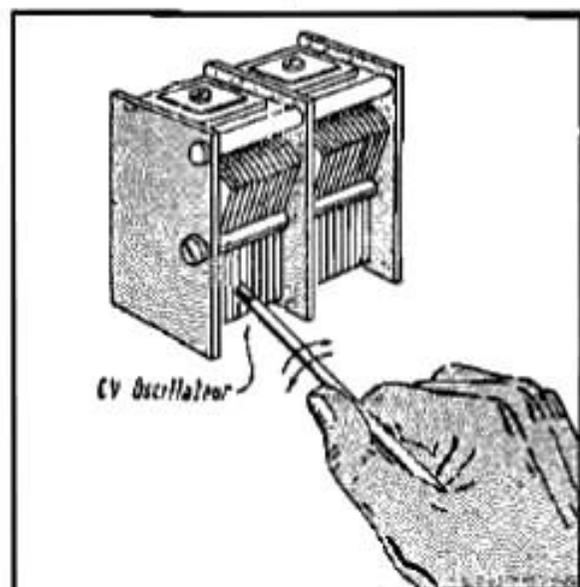


Fig. 38. — Pour contrôler l'oscillation, on frottera la pointe d'un tournevis contre les lames fixes du C.V. oscillateur. Un fort grésillement doit se faire entendre dans le haut-parleur.

Si le fait de mettre la grille modulatrice à la masse provoque un bruit dans le haut-parleur, sans qu'aucune réception soit possible, il s'agit probablement d'un non-fonctionnement de l'oscillateur. Pour en être certains, nous réunirons à la masse la grille oscillatrice, ou encore nous passerons rapidement sur les lames fixes du C.V. oscillateur la pointe d'un tournevis

(fig. 38). Si nous n'obtenons qu'un bruit très faible ou nul, pas de doute... Il peut s'agir de la changeuse de fréquence, du bloc de bobinages ou des capacités oscillatrices. Il peut aussi y avoir un court-circuit ou une coupure de la résistance de 20 000 ohms.

Un ronflement sera le plus souvent causé par un défaut de filtrage (électrochimique coupé ou desséché).

Des sifflements auront vraisemblablement pour origine la mauvaise disposition de certaines pièces ou connexions, ou encore l'oubli d'une soudure de masse à une gaine de fil blindé. Il est également des cas où un découplage du primaire du transformateur de sortie supprimera le sifflement : il suffit de brancher un condensateur de 5 000 pF entre l'anode finale d'une part et la masse ou le + H. T. d'autre part.

Un manque de sensibilité peut avoir de nombreuses causes. Les lampes peuvent être soupçonnées, et il sera bon de les faire vérifier.

Si l'oscillation semble normale sans que l'on puisse recevoir de station, on débranchera l'antenne pour la connecter aux lames fixes du C.V. d'accord (fig. 39). S'il est alors possible d'entendre une émission, même imparfaitement, c'est que la panne se trouve dans les circuits d'accord. Si, au

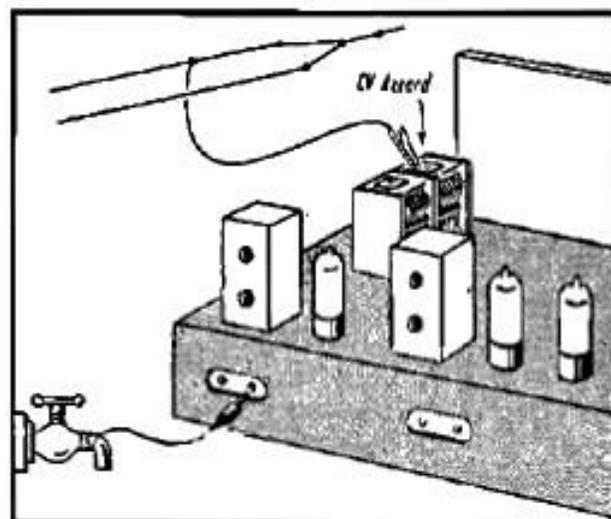


Fig. 39. — Si le poste oscille sans que l'on puisse recevoir d'émission, on débranchera l'antenne pour la connecter, au moyen d'une pince crocodile, à la casse correspondant aux lames fixes du C.V. d'accord.

contraire, tous les efforts sont vains, c'est sans doute que les transformateurs M. F. sont vraiment trop dérèglés ou que notre antenne est un peu trop rudimentaire. Il faudra alors faire aligner notre récepteur par un professionnel ou par un ami compétent possédant une hétérodyne. Signalons que les commerçants spécialisés dans la vente des pièces détachées radio alignent volontiers les récepteurs de leurs clients, parfois même à titre gracieux.

L'ALIGNEMENT CLASSIQUE

On ne doit d'ailleurs pas perdre de vue que le mode de réglage que nous venons d'exposer ne peut être considéré que comme un pis-aller et que, dès que l'on en aura la possibilité, on devra refaire l'alignement M. F. et H. F. à l'aide d'instruments spéciaux. Nous allons d'ailleurs donner des instructions détaillées permettant de mener à bien un tel réglage.

Les appareils de mesure et leur utilisation.

L'appareil de mesure indispensable pour un alignement absolument correct est l'hétérodyne ou générateur H. F. Nous avons utilisé ici un excellent petit appareil qui

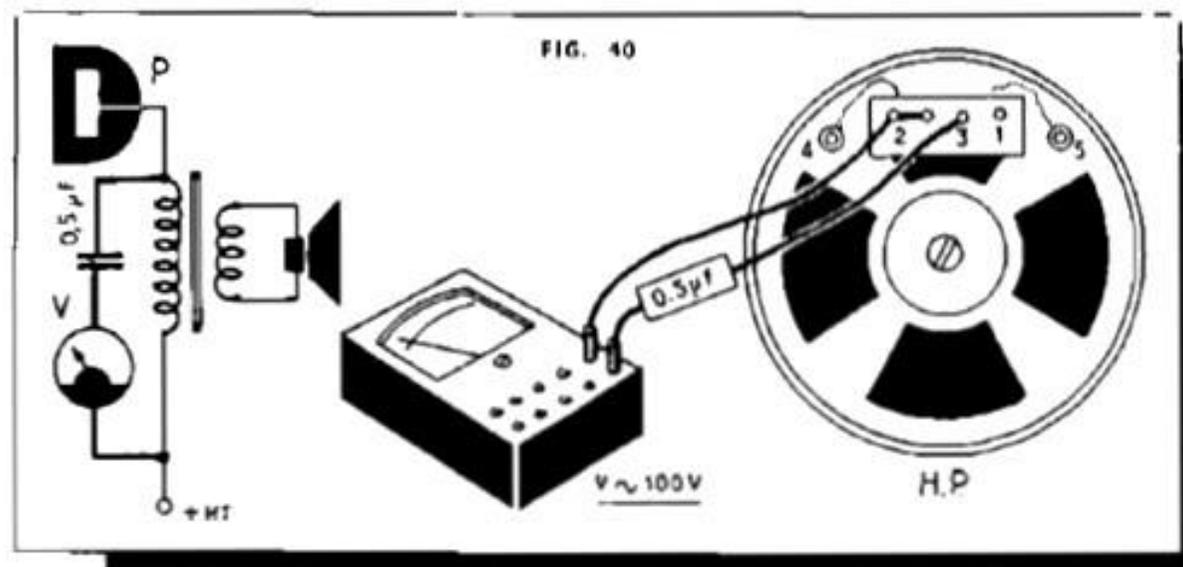
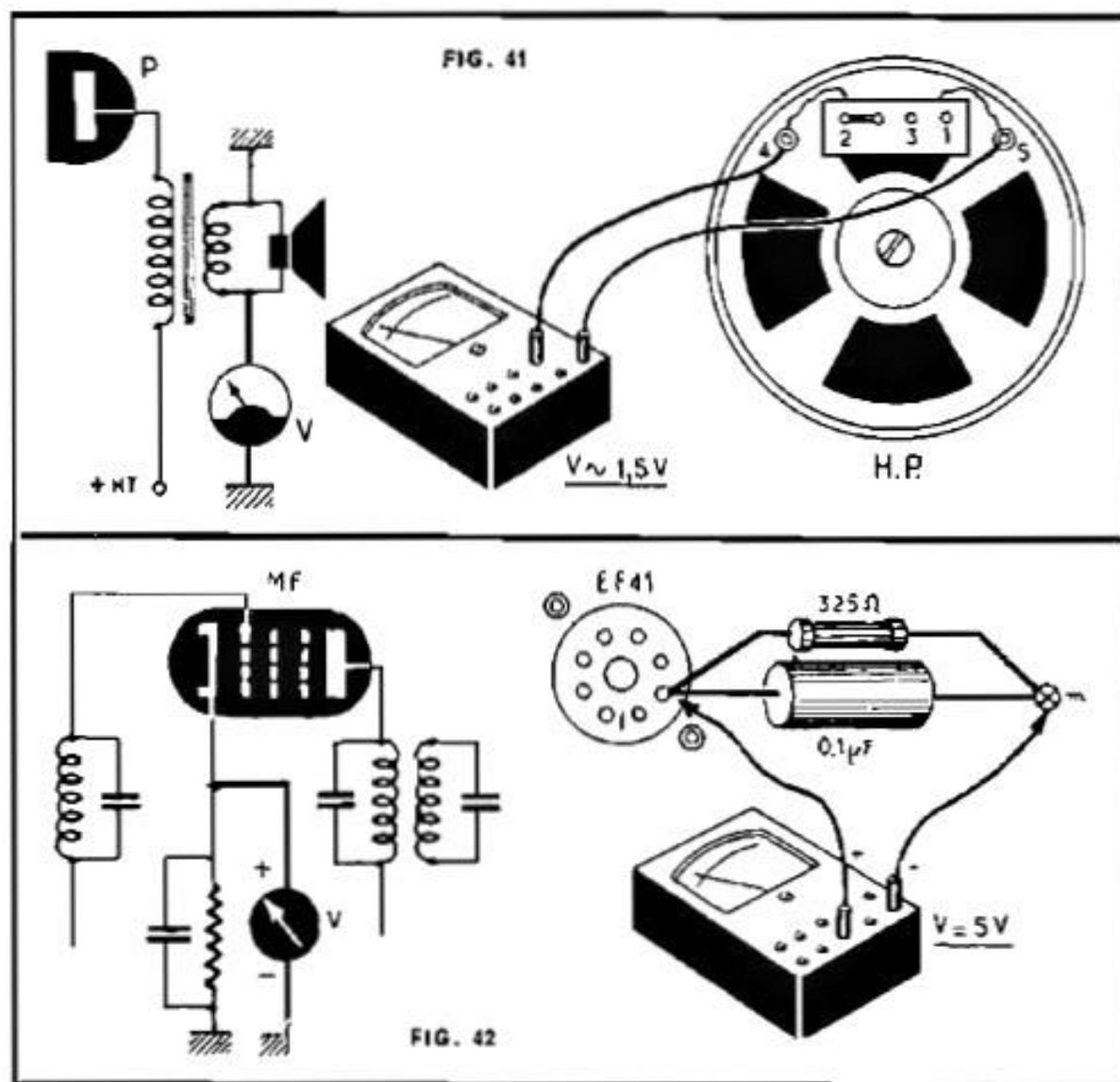


Fig. 40 à 43. — Diverses façons de brancher un voltmètre de sortie.



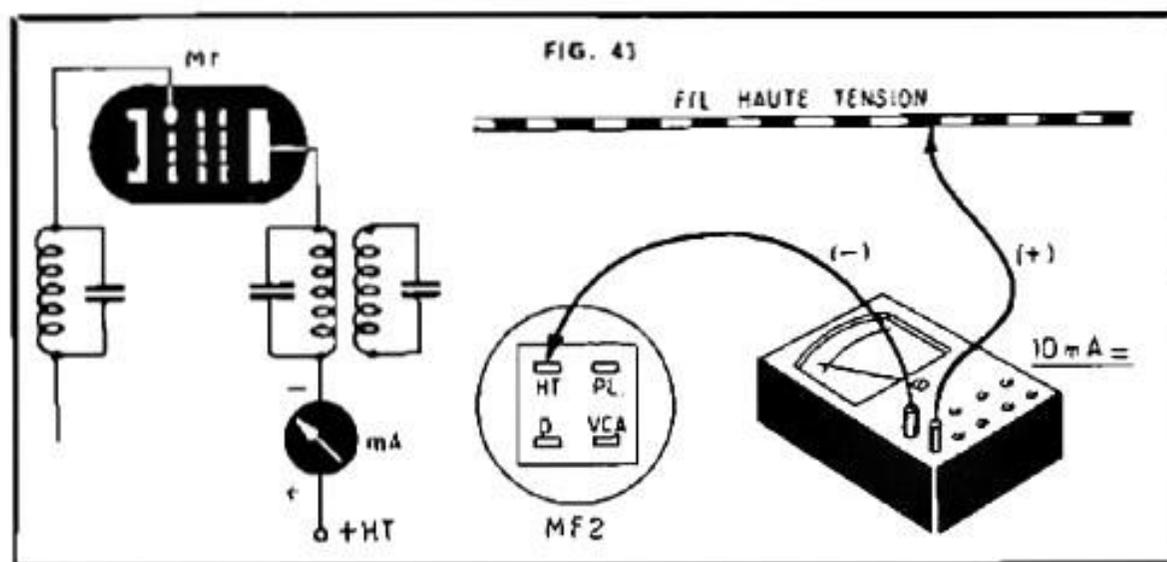
peut être réalisé par l'amateur lui-même, et dont la description a été publiée dans le n° 80 de la revue « Radio-Constructeur » (« Junior 6 A »). C'est cet appareil que l'on voit dans certaines figures de ce chapitre.

En plus du générateur, il serait bon que nous disposions d'un *voltmètre de sortie*. Celui-ci sera par exemple un contrôleur universel qui pourra être branché de diverses façons :

Sensibilité 100 ou 150 V alternatifs. -- Le contrôleur sera branché, d'un côté à la haute tension ou à la masse, de l'autre à la plaque de la lampe de puissance, par l'intermédiaire d'un condensateur au papier, isolé à 1 500 volts, d'une valeur minimum de 0,1 μF (fig. 40).

Sensibilité 1,5 volt alternatif. -- On le branchera alors aux bornes de la bobine mobile (fig. 41). Si celle-ci est reliée directement à la prise H. P. S., il sera commode de connecter les deux fils du contrôleur à cette prise.

Sensibilité 5 volts continus. -- Le fil noir (moins) du contrôleur sera réuni à la masse du poste, le fil rouge (plus) à la cathode de la lampe amplificatrice M. F. (fig. 42). Ce branchement n'est possible évidemment que lorsque cette cathode est portée à une tension positive par rapport à la masse (polarisation automatique) ce qui n'est pas le cas pour le montage que



nous avons décrit précédemment. Pour les deux procédés cités plus haut, l'accord exact se manifeste par un *maximum* de lecture du contrôleur. Par contre, pour ce dernier procédé, on devra constater un *minimum* de lecture.

Sensibilité 10 milliampères continus. — On débranchera la connexion reliant à la haute tension le primaire du deuxième transformateur M. F. et on insérera le contrôleur à la place. Le plus du contrôleur sera branché au fil de haute tension, le moins au transformateur M. F. (fig. 43). De même que pour le précédent procédé, l'accord exact se traduira par un mini-

mum de lecture du contrôleur (sauf dans le cas où la diode d'antifading serait reliée au primaire de ce transformateur).

Les deux derniers procédés cités peuvent être tout particulièrement intéressants lorsque, faute de générateur, on est obligé de régler un récepteur directement sur des stations de radiodiffusion. En effet, ils indiquent en quelque sorte l'intensité de l'onde porteuse, et on aura donc une lecture possible, l'aiguille n'oscillant pas au rythme de la modulation comme cela se produirait si l'un des autres procédés était utilisé.

On peut aussi, lorsque le récepteur à

réglé est muni d'un trèfle cathodique ou autre œil magique, se servir des indications qu'il fournit. L'antifading se devra bien entendu pas être paralysé. Cette indication est également valable pour les deux derniers procédés cités.

Dans le cas qui nous intéresse, puisque notre récepteur n'est pas muni d'un trèfle cathodique et que nous avons à notre disposition contrôleur universel et hétérodyne, nous utiliserons le premier procédé indiqué, qui consiste à brancher en parallèle sur le primaire du transformateur de sortie le contrôleur en position 100 volts alternatifs, en série avec un condensateur au papier (fig. 40). Cela pourra permettre de relever pour chaque point d'alignement la valeur de la tension de sortie, valeur qui sera indépendante du transformateur de sortie et du haut-parleur utilisés. Le tableau que nous pourrions dresser de cette manière nous sera ensuite très utile si nous fabriquons plusieurs récepteurs du même modèle ou si nous désirons comparer la sensibilité de différents montages (1).

(1) Ce tableau devra indiquer, pour chaque point d'alignement, la tension de sortie obtenue, ainsi que la position de l'atténuateur de l'hétérodyne, le potentiomètre du récepteur étant au maximum.

L'alignement M. F.

Afin de ne pas être gênée dans notre réglage par les signaux qui pourraient parvenir à l'antenne (même si celle-ci se réduit aux connexions du bloc), nous court-circuiterons le C. V. oscillateur, soit

ou moyen d'une pince crocodile, soit en enfonçant simplement entre les lames une épingle.

Avant de commencer notre alignement, il nous reste maintenant à régler le générateur. Il sera commuté en position « modulé ». Le commutateur de gammes sera

en position « M. F. ». Quant à l'atténuateur, il sera réglé provisoirement à une position médiane. L'aiguille du grand cadran sera arrêtée sur la division 455, chiffre qui correspond à la fréquence d'alignement des transformateurs M. F.

Le cordon sera branché d'une part aux

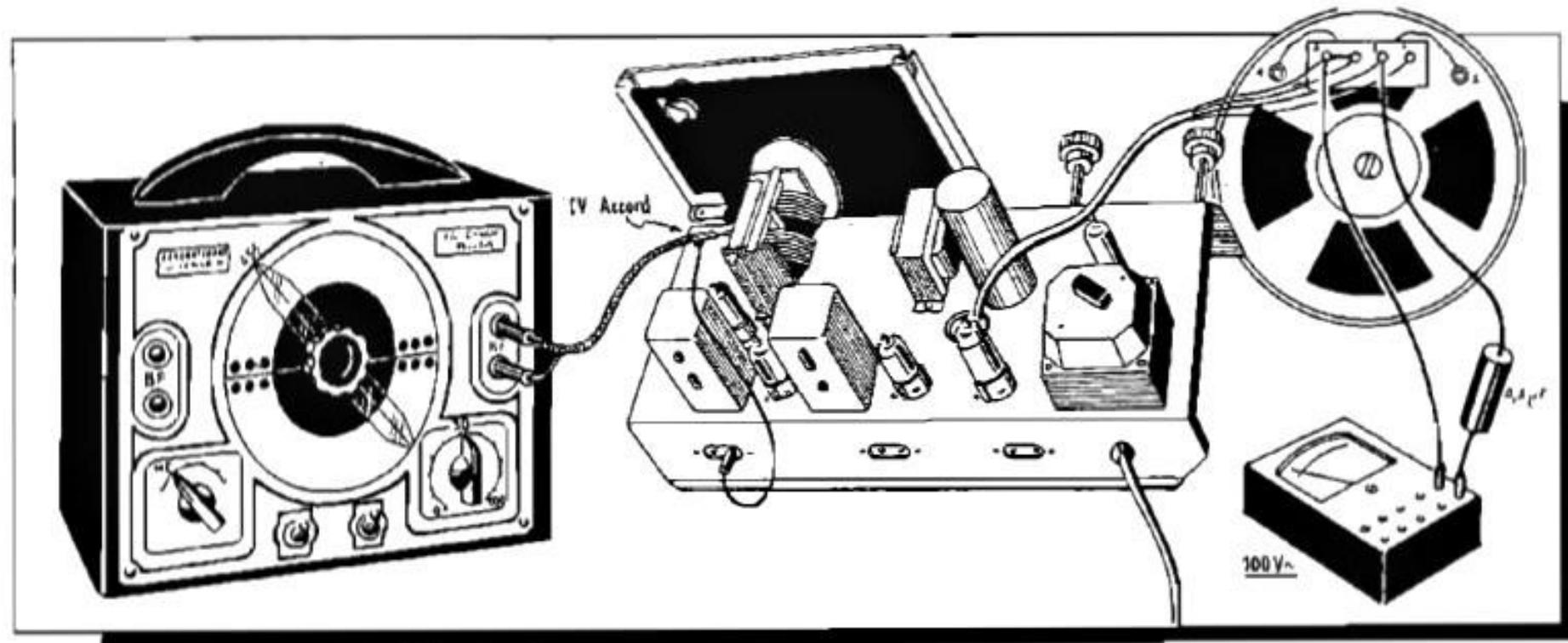
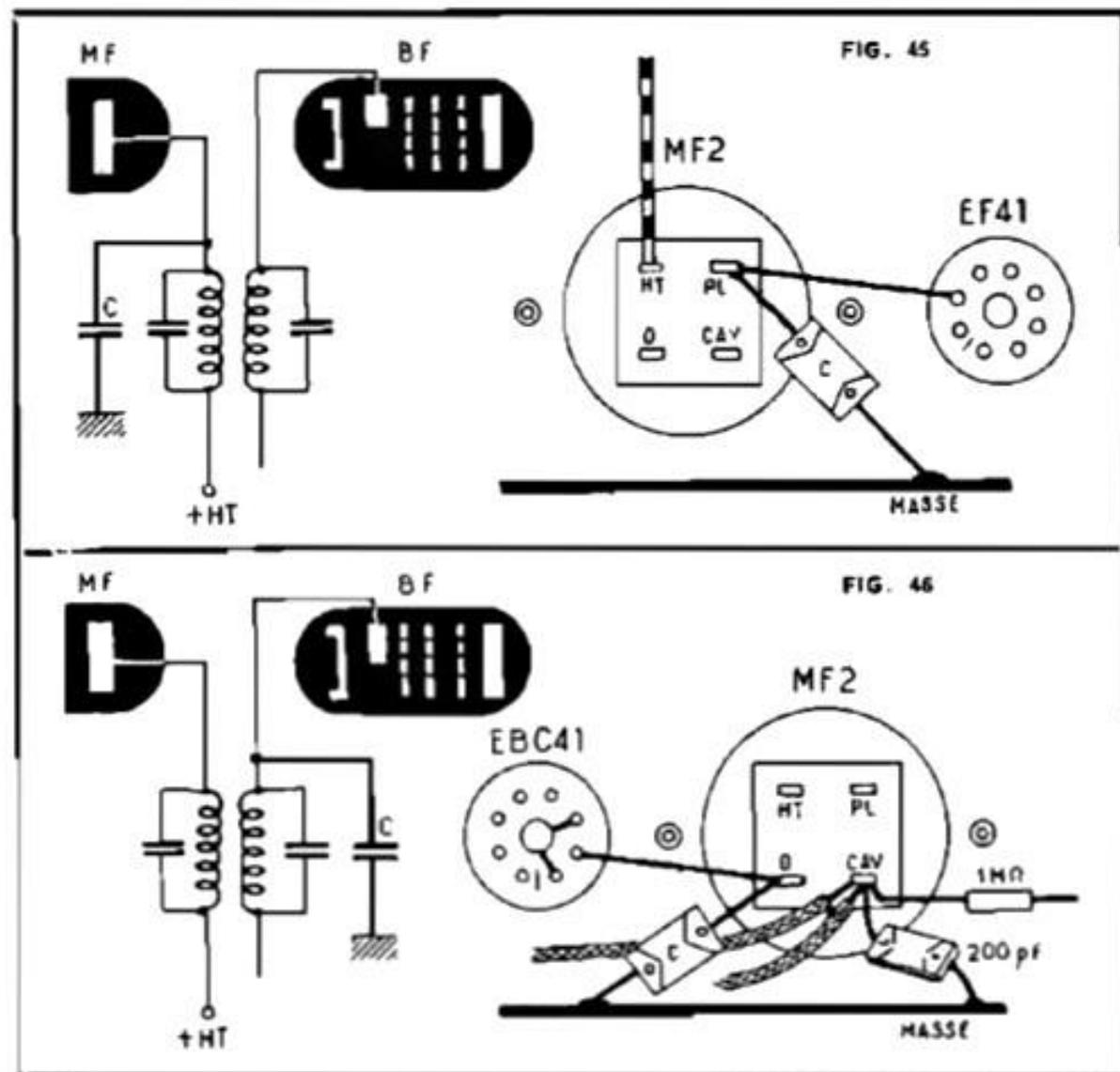


Fig. 44. — Branchements à effectuer pour le réglage M. F. du récepteur. Il est à noter que, contrairement à ce qu'indique ce dessin, la case « accord » du condensateur variable est celle située du côté du démultiplicateur.



douilles « H. F. », d'autre part à la masse du récepteur (fil correspondant à la gaine blindée du cordon) et à la grille modulatrice (fil isolé) c'est-à-dire à la cosse où se rejoignent C_2 et une résistance de $1\text{ M}\Omega$ (support de la changeuse de fréquence), ou encore aux lames fixes du C. V. accord (fig. 44).

Il sera bon d'avoir pour effectuer les réglages un tournevis spécial à long manche isolant, conçu de façon à éviter que son approche du circuit à régler ne modifie la capacité de celui-ci. De tels tournevis se trouvent dans le commerce sous le nom de « tournevis à padding ».

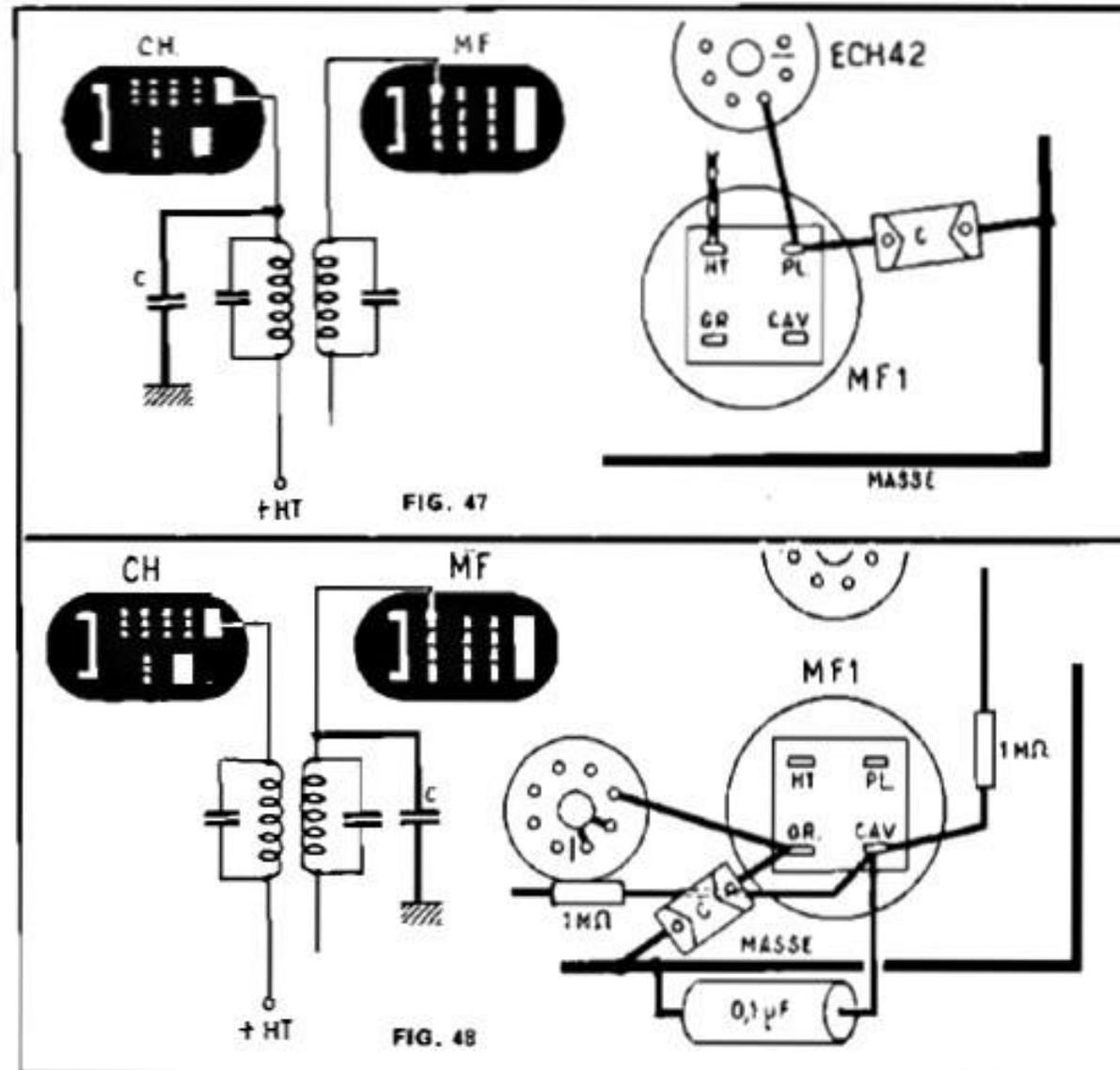
Le récepteur étant, de même que l'hétérodyne, sous tension et en état de fonctionner, nous commuterons le bloc de bobinages en position P. O. et tournerons son potentiomètre au maximum. Nous pourrions dès lors commencer notre alignement.

Nous débuterons par le deuxième transformateur M. F. Afin d'éviter la réaction d'un enroulement sur l'autre, nous aurons intérêt à désaccorder d'abord le primaire en le court-circuitant par un condensateur. Celui-ci sera d'une valeur égale ou supérieure à 500 pF et sera branché entre plaque de l'amplificatrice M. F. et haute tension ou masse (fig. 45). Et nous réglerons le secondaire (noyau du haut) avec

le tournevis isolé, jusqu'au maximum de déviation de l'aiguille du contrôleur. En cas de saturation de celui-ci, nous réduisons la puissance de sortie du générateur au moyen de l'atténuateur. Nous débrancherons le condensateur et le connecterons entre la diode détectrice et la masse (fig. 46). Puis nous réglerons le primaire.

Les mêmes opérations recommenceront pour le premier transformateur. Le condensateur shunt sera placé entre plaque modulatrice et haute tension (ou masse) (fig. 47). Nous réglerons le secondaire, retirerons le condensateur pour le brancher entre la grille de commande de l'amplificatrice M. F. et la masse (fig. 48), puis réglerons le primaire, toujours en recherchant avec précision le maximum de déviation du contrôleur.

Si l'on trouve trop longue la méthode utilisant un condensateur shunt, on pourra à la rigueur régler les transformateurs M. F. de la façon la plus simple, sans dérégler un enroulement pendant que l'on règle l'autre. Cependant, il faudra alors recommencer le réglage au moins une fois et, de toute façon, on obtiendra des résultats moins bons qu'avec la méthode ci-dessus décrite.



Le réglage de la commande unique.

Le cordon de l'hétérodyne sera débranché du support de la changeuse de fréquence et sera connecté aux prises antenne (fil isolé) et terre (gaine du blindage) du récepteur. Le commutateur de gamme de

l'hétérodyne sera mis sur une position correspondant à la gamme P. O. et l'aiguille du grand cadran sera placée sur 1400 kHz. Les extrémités du cordon seront toujours branchées à la prise « H. F. » (fig. 49).

Le récepteur lui-même sera en position P. O. et réglé sur une longueur d'ondes voisine

de 200 mètres (1). Nous allons manœuvrer la commande du C. V. de façon que nous entendions dans le haut-parleur le signal de l'hétérodyne. L'atténuateur de celle-ci nous

(1) Ne pas oublier de retirer le condensateur shunt M. F. et le court-circuit du C. V. oscillateur.

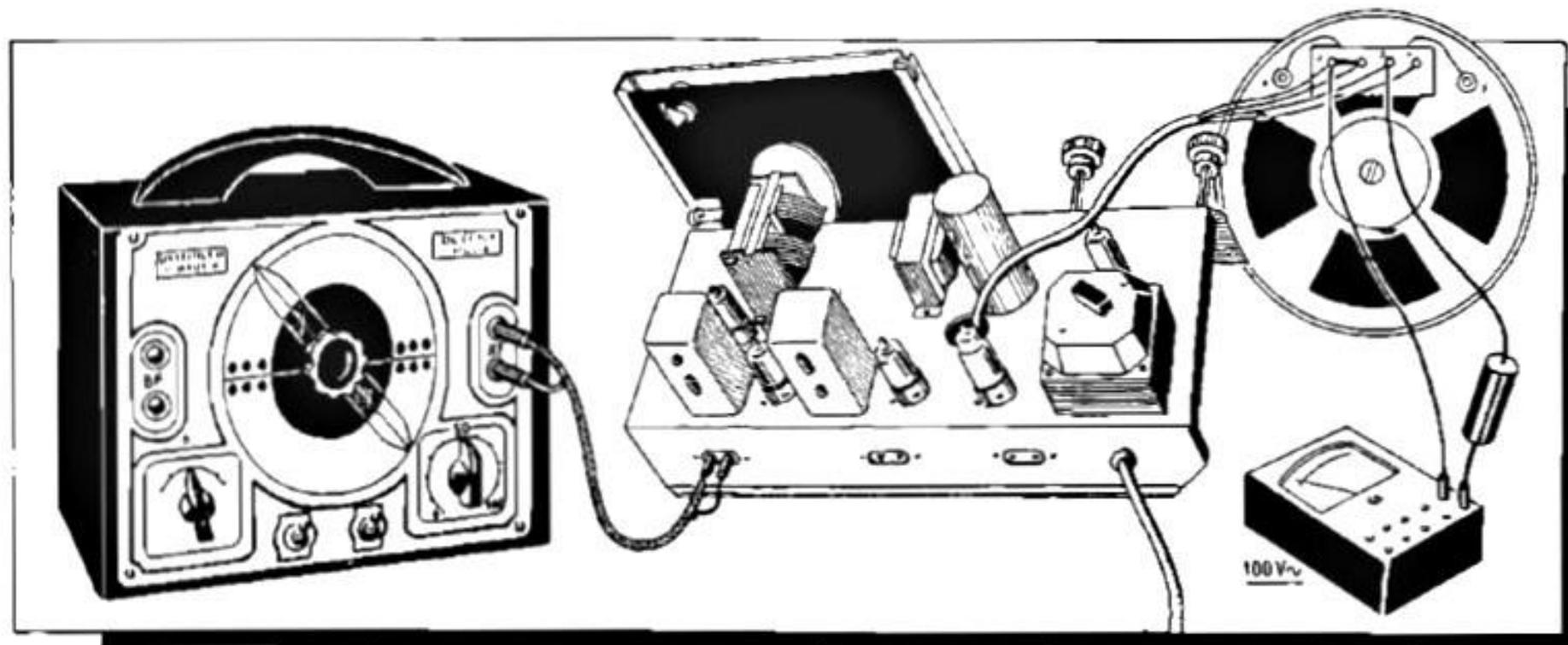


Fig. 49. — Branchements à effectuer pour le réglage H. F. du récepteur.

permettra de régler ce signal pour que l'aiguille du contrôleur ne dépasse pas le tiers de sa course. Il nous faudra alors agir sur le trimmer du C.V. oscillateur pour nous permettre d'amener l'aiguille du récepteur sur 214 mètres, le signal devant être entendu de façon normale. Pour améliorer encore la réception, nous agirons sur le trimmer du C.V. accord (fig. 50 a). Si le contrôleur est saturé, nous diminerons la puissance de sortie de l'hétérodyne au moyen de l'atténuateur. Retouchoons encore le réglage du trimmer oscillateur, puis celui du trimmer accord, en cherchant toujours à obtenir la plus forte déviation possible.

Plaçons maintenant l'aiguille de l'hétérodyne sur 574 kHz et celle du récepteur aux environs de 500 mètres. Le noyau oscillateur P.O. nous permettra à son tour d'amener cette dernière sur 520 mètres. Le noyau accord P.O. nous donnera la possibilité d'améliorer l'audition (fig. 50 b). Après quoi nous retoucherons le noyau oscillateur, puis le noyau accord.

Nous reviendrons alors sur 214 mètres (1 400 kHz pour le générateur) où nous constaterons un décalage que nous « rattraperons » au moyen des deux trimmers du C.V.

De retour sur 520 mètres (574 kHz) nous

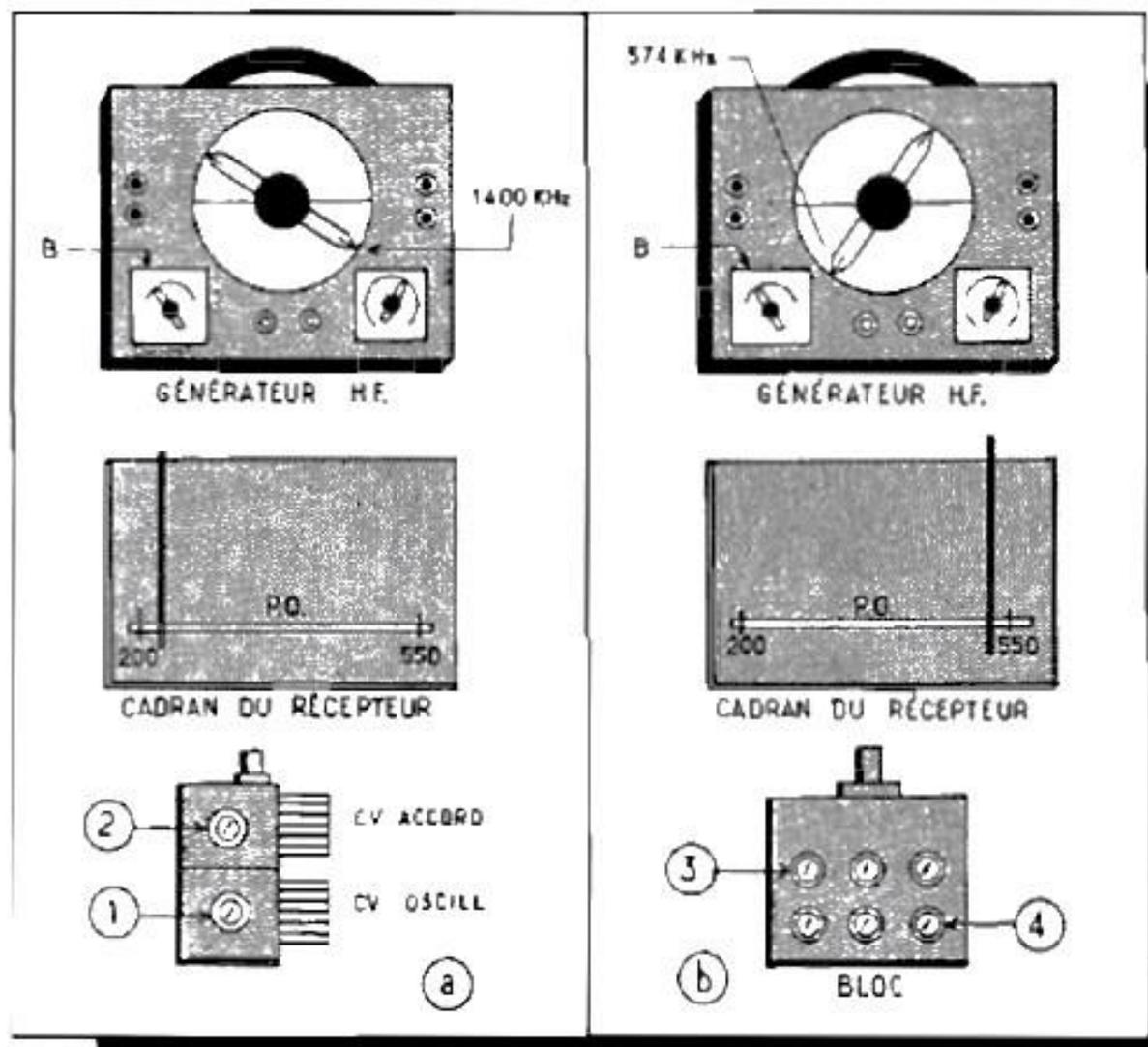
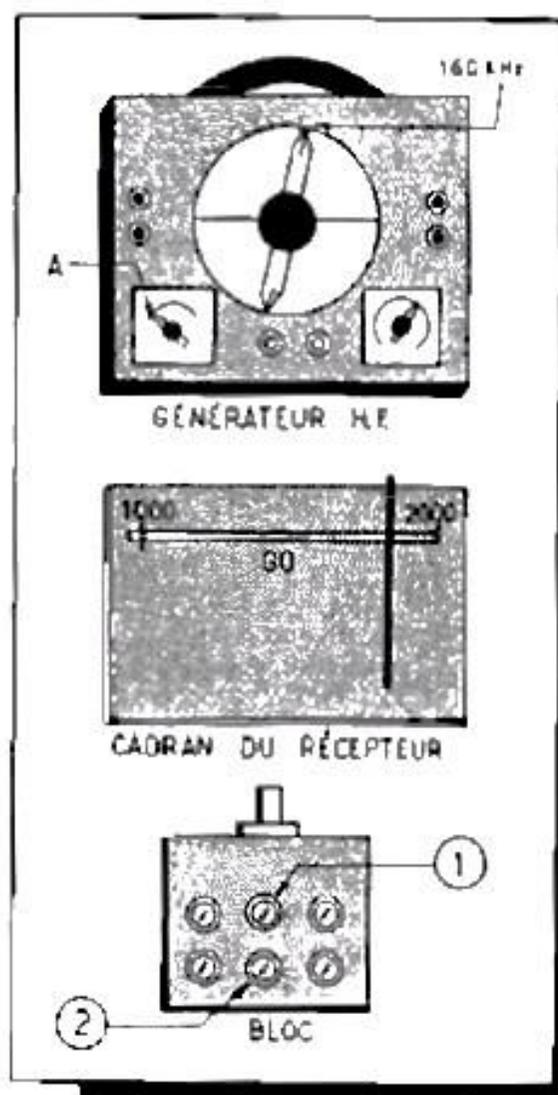


Fig. 50. — Réglages P.O. : a, sur 1 400 kHz ; b, sur 574 kHz.



trouverez probablement aussi un décalage que les deux noyaux précités nous permettront d'éliminer. Il ne nous restera plus qu'à vérifier la concordance sur 300 mètres (1 000 kHz). Si elle n'est pas exacte, il serait nécessaire de recommencer encore les opérations précédentes.

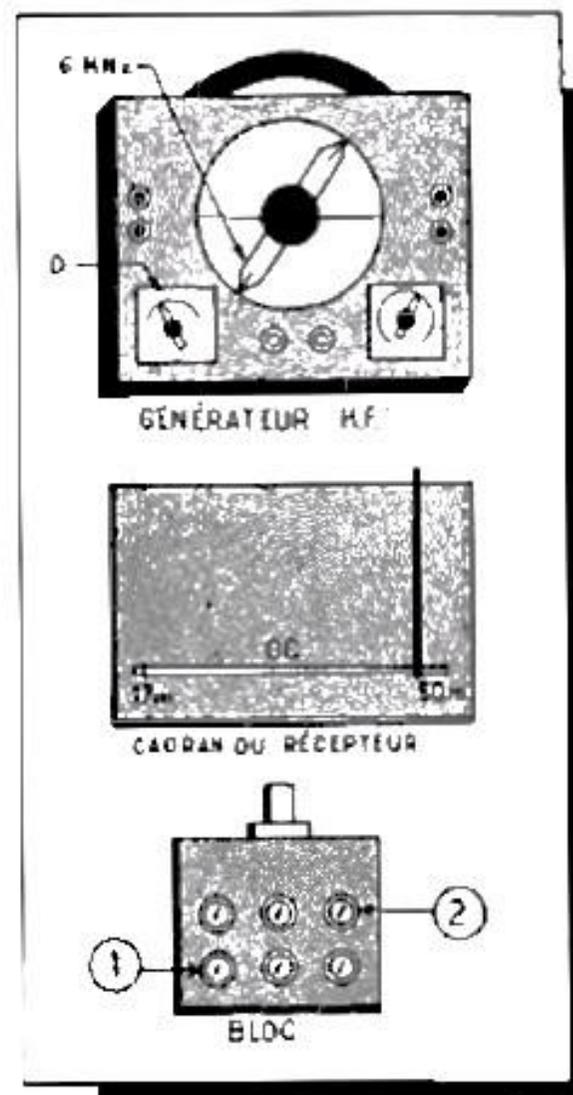
Passons à présent en gamme G. O. et réglons le récepteur aux environs de 1 880 mètres. Le générateur sera commuté sur une position correspondant à la gamme G. O. et son aiguille amenée sur 160 kHz. Lorsque nous aurons réglé le noyau oscillateur G. O., le signal devra être audible sur 1 880 mètres. Le noyau accord G. O. nous donnera le moyen d'augmenter la puissance de réception (Fig. 51). Nous répéterons une fois ces deux opérations. Certains blocs comportent un trimmer G. O., auquel cas il faudra le régler sur 1 100 mètres (272 kHz pour le générateur) puis revenir sur le réglage à 1 880 mètres (160 kHz).

En O. C., le réglage se fait généralement vers 50 mètres. On commutera donc l'hétérodyne en gamme adéquate, sur



Fig. 51 (à gauche) — Réglage G. O. sur 160 kHz.

Fig. 52 (à droite) — Réglage O. C. sur 6 MHz.



6 MHz et on alignera le bloc sur 50 m au moyen du noyau oscillateur O. C. puis du noyau accord O. C. (fig. 52). Pour cette gamme, il y a une petite difficulté. En effet, on retrouve à faible distance du battement principal un second battement d'interférence provoqué par le changement de fréquence et on peut se demander lequel est le bon. La perplexité est accrue du fait que certains blocs doivent être alignés sur le battement supérieur tandis que d'autres doivent l'être sur le battement inférieur. La place nous manque ici pour entrer dans les détails. Nos lecteurs pourront consulter à ce sujet un

ouvrage spécialisé. Un bon procédé pour lever les hésitations peut être de brancher une antenne et de chercher à recevoir une station connue telle que *Monte-Carlo* par exemple (49,7 m). Le battement sera alors peu audible et on pourra se rendre compte si l'alignement est correct ou non.

Si le bloc comporte une bande étalée, c'est sur cette gamme que doit être fait le réglage à 6 MHz.

Certains blocs comportent un trimmer O. C. qu'il faudra régler sur 18,75 mètres (18 MHz), après quoi il sera bon de retoucher les noyaux à 50 m.

La finition.

Il n'est sans doute pas nécessaire de nous étendre au sujet d'une opération telle que la mise en ébénisterie. Signalons seulement l'intérêt présenté par les coffrets en bakélite. Tout percés, ils évitent bien des ennuis et dispensent des caches métalliques, sources de vibrations. Contrairement au préjugé, ils permettent d'obtenir une musicalité aussi satisfaisante qu'une ébénisterie en bois, à condition toutefois que le haut-parleur soit monté sur un « baïfle » d'assez grande dimension en bois ou en laçrel.

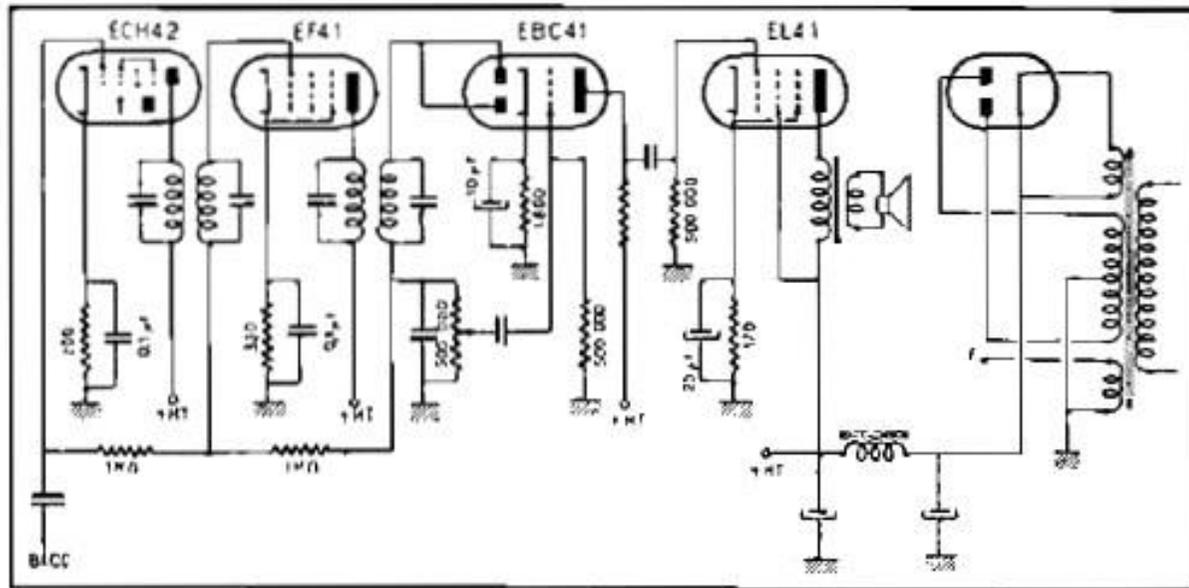


Fig. 54. — Polarisation automatique.



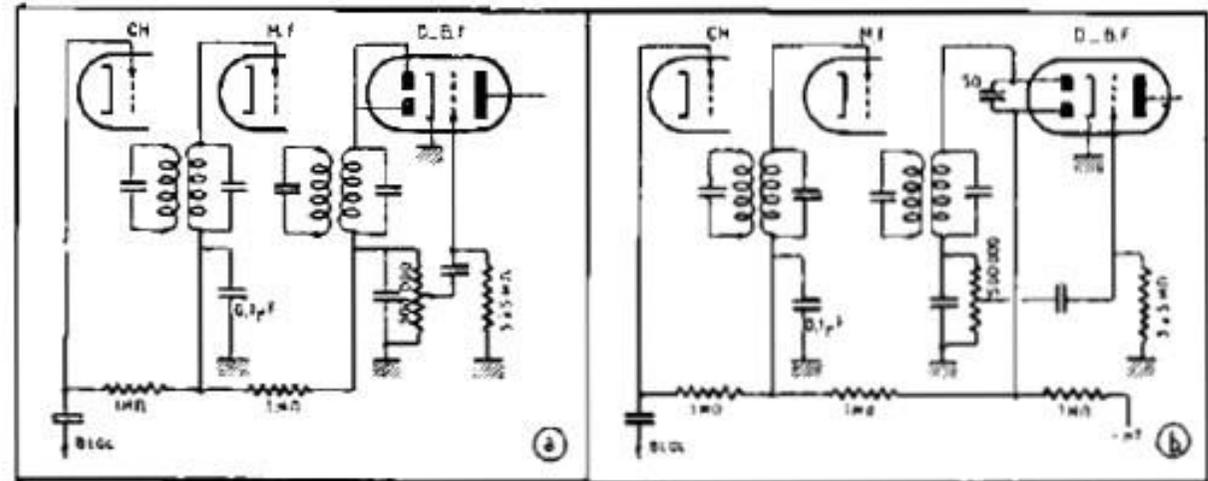
de puissance s'est vu gratifié d'une polarisation automatique (résistance shuntée dans la cathode). la préamplificatrice a sa grille polarisée négativement grâce à la présence d'une résistance de fuite très élevée (3 MΩ au moins). Quant aux deux premiers tubes, leur cathode a pu être réunie à la masse, une certaine polarisation étant appliquée aux grilles par le moyen de l'antifading, celui-ci étant du type ordinaire (non différé). D'autres types de

polarisation peuvent être employés. Nous en citerons deux :

1° Polarisation par le moins. — La figure 53 nous donne un exemple dans lequel les cathodes des trois premières lampes sont réunies à la masse, une tension négative étant obtenue en insérant une résistance de 50 ohms entre le — H. T. (point milieu du secondaire) et la masse et appliquée aux grilles des tubes par l'intermédiaire de la ligne d'antifading. La lampe de puissance, elle, est pourvue d'une polarisation automatique, mais rien n'em-



Fig. 55. — a : Antifading ordinaire ; b : Antifading différé.



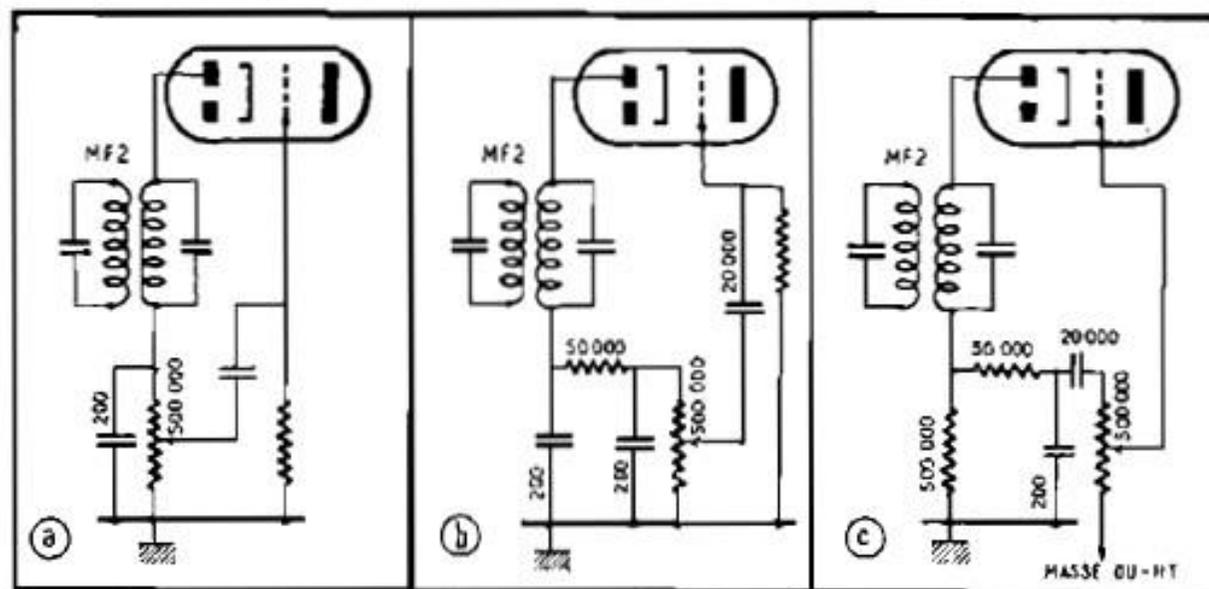
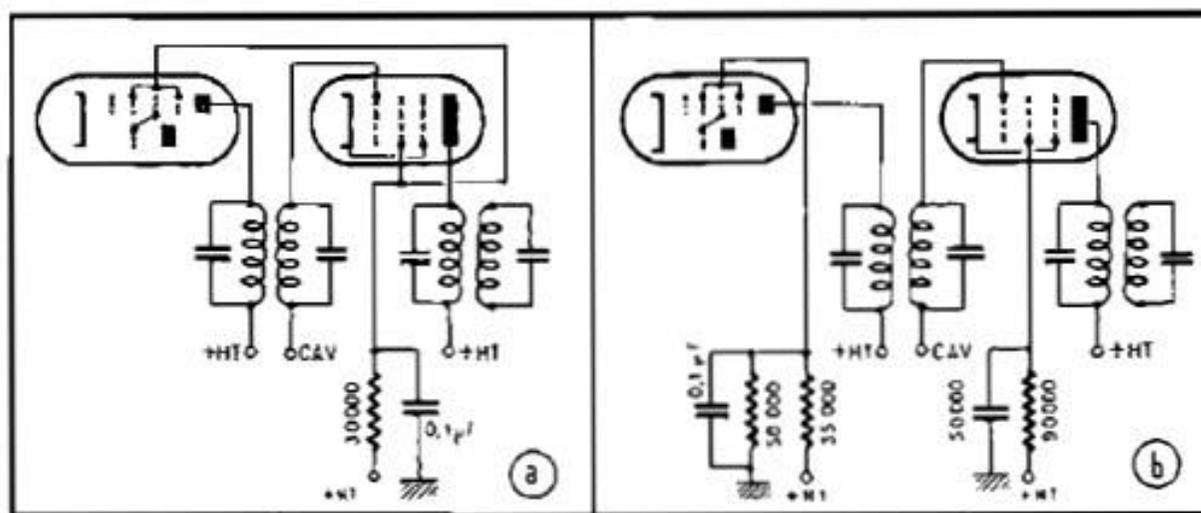


Fig. 56. — a : Détection sans filtre ; b : Détection avec filtre ; c : Autre type de détection avec filtre.

★

pêche de réunir également sa cathode à la masse et de faire le retour de grille au — H.T. Il faudra alors prévoir, à la place de la résistance de 50 ohms, un pont de résistances calculé pour fournir aux trois premiers tubes une tension négative de 2 à 3 volts et à la lampe finale une tension négative de 6 volts (s'il s'agit d'une EL4) ou de 12.5 volts (s'il s'agit d'une 6AQ5).



2° Polarisation automatique. — Ce système de polarisation, que nous avons vu appliquer au tube final, peut fort bien être étendu à tous les tubes. La figure 54 indique les valeurs des résistances ajoutées à insérer dans les circuits cathodiques de lampes de la série Rimlock. Ainsi qu'on peut le constater, la tension de polarisation — positive cette fois — est obtenue aux bornes de la résistance de ca-

★

Fig. 57. — a : Alimentation commune des écrans ; b : Alimentation séparée des deux écrans (changeuse de fréquence et amplificatrice M. F.).

thode, parcourue par la somme des intensités des diverses électrodes.

L'antifading.

Comme nous l'avons rappelé plus haut, notre montage comporte un antifading ordinaire (fig. 55 a). On peut quelquefois lui préférer un antifading différé, c'est-à-dire dont l'action ne se fait sentir qu'à

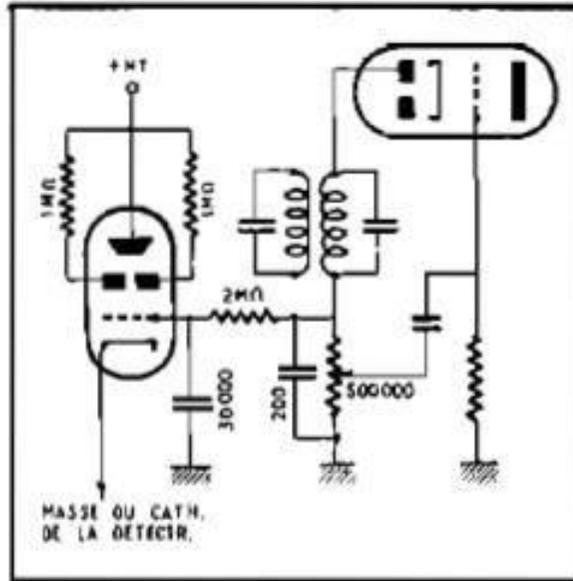


Fig. 58. — Adjonction d'un indicateur cathodique.

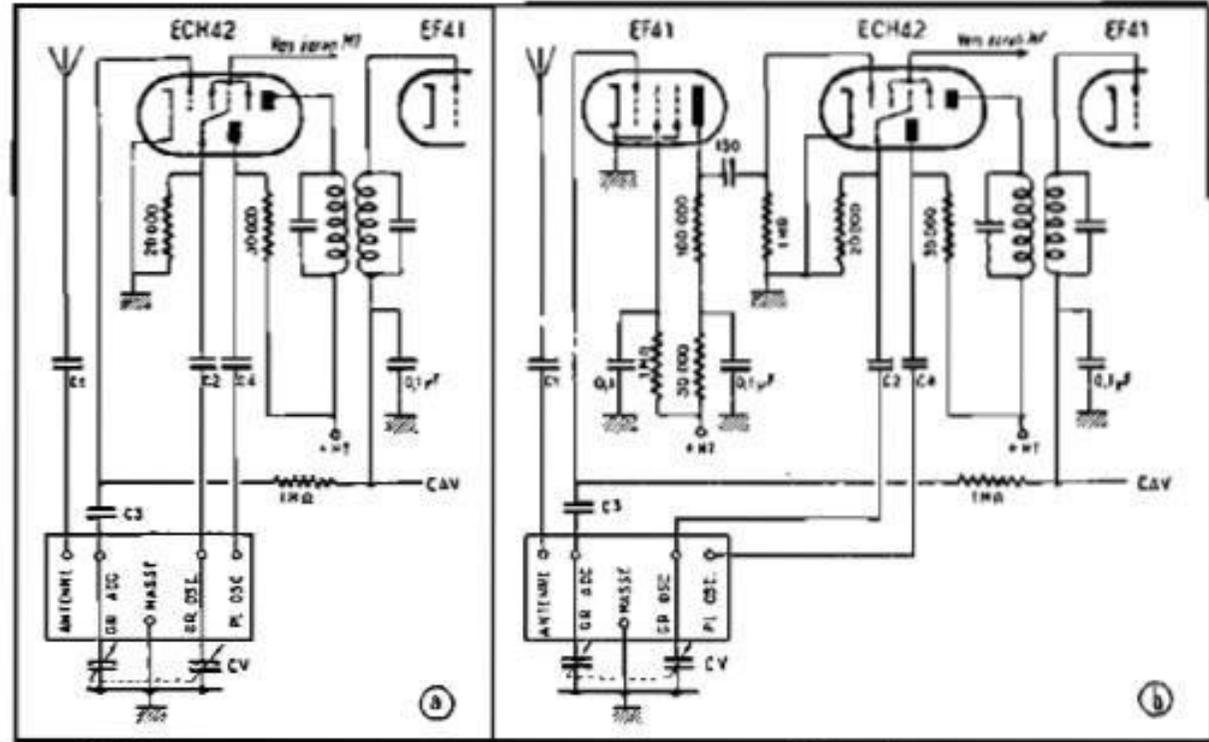


Fig. 59. — a : Changement de fréquence sans amplification H. F. ; b : Préamplificateur H. F. à liaison aperiodique.

partir d'un certain niveau du signal. Il en résulte un léger accroissement de la sensibilité et, par conséquent, une meilleure réception des émetteurs éloignés ou de faible puissance. Cependant, ce système n'est pas sans inconvénient et une certaine

distorsion peut être causée par lui.

Nous donnons (fig. 55 b) un schéma permettant d'adopter un antifading différé. Les deux diodes ne sont plus réunies. Le condensateur de 50 pF alimente la diode de C. A. V.

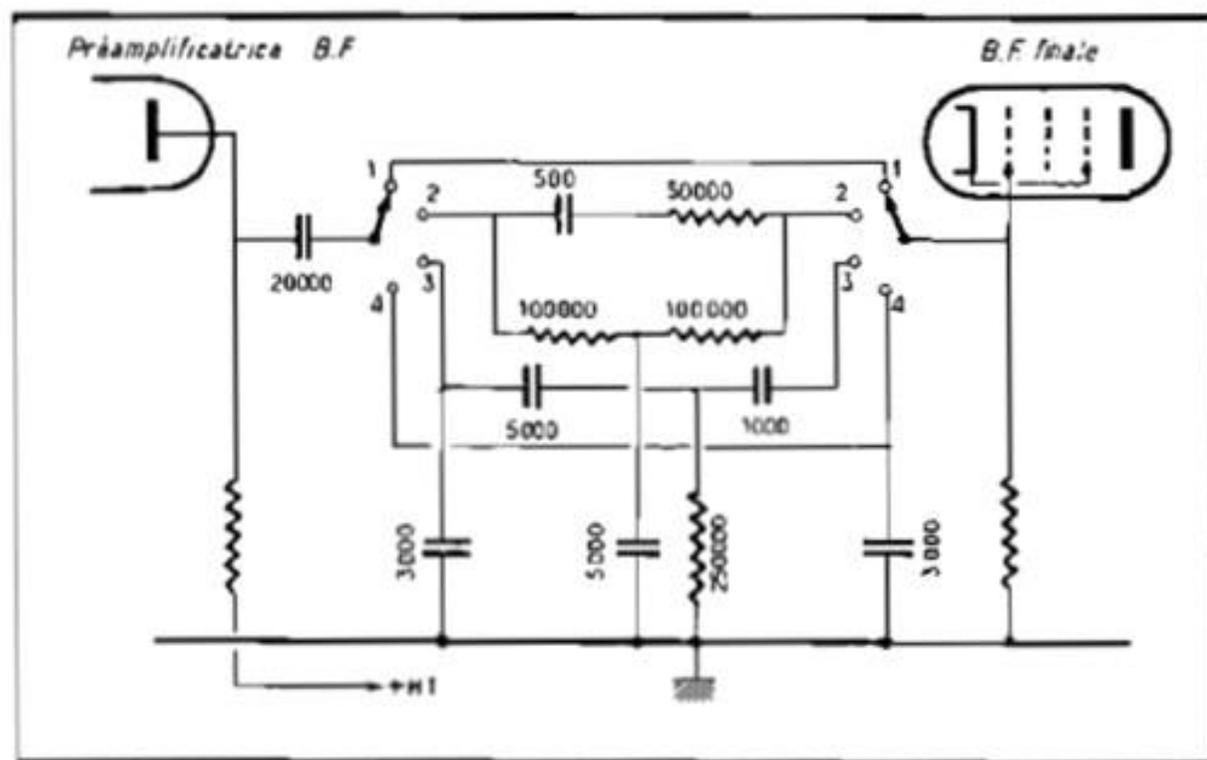


Fig. 60. — Excellent montage de réglage de tonalité à quatre positions.

Le filtre de détection.

Dans notre montage, la résistance de détection est constituée par le potentiomètre de puissance (fig. 56 a). La tension détectée n'est pas filtrée et, de ce fait, il peut subsister de la moyenne fréquence dans le signal B.F. Afin de l'éviter, ou

pourra monter très facilement un filtre de détection (fig. 56 b ou c).

L'alimentation des écrans.

On peut, par souci d'économie et de simplicité, alimenter en parallèle les

écrans des deux premiers tubes, au moyen d'une seule résistance (fig. 57 a). Mais, si l'on désire une excellente stabilité, se traduisant notamment par l'absence de glissement de fréquence en ondes courtes, il sera prudent de séparer les deux écrans et d'alimenter celui de la changeuse de fréquence par un pont de résistances. Le nouveau montage, avec toutes les valeurs, est indiqué par la figure 57 b.

L'indicateur cathodique.

On pourra obtenir une manœuvre plus agréable et plus précise du récepteur en y adjoignant un œil magique ou un triode cathodique. La figure 58 donne le schéma de branchement. On utilisera un EM34 ou, à défaut, un 6AF7 ou un EM4.

L'étage amplificateur haute fréquence.

L'étage d'entrée de notre récepteur est, nous le savons, constitué par la changeuse de fréquence, comme il en est pour la majorité des superhétérodynes (fig. 59 a). On obtient ainsi une sensibilité très acceptable, si l'on désire recevoir principalement les émissions relativement proches. Mais, dès qu'il s'agit de la récep-

tion à très grande distance, on risque fort d'obtenir des résultats moins satisfaisants.

C'est pour cette raison que les récepteurs de luxe comportent souvent un étage d'amplification haute fréquence précédant le changement de fréquence. Malheureusement, cette solution est assez onéreuse et complique très sérieusement la mise au point et le réglage, si l'on désire un étage H. F. accordé qui nécessite un C. V. à trois cases et un bloc de bobinages spécial.

Il existe cependant une excellente solution beaucoup plus abordable et ne compliquant nullement le réglage : l'étage H. F. aperiodique. Il s'agit d'un étage amplificateur à liaison par résistances-capacité. Il n'y a donc aucun réglage supplémentaire ; de plus, le bloc de bobinages et le C. V. sont parfaitement classiques (fig. 59 b).

Le réglage de tonalité.

On peut désirer un réglage de tonalité plus perfectionné que celui adopté dans notre montage. Les schémas possibles sont extrêmement nombreux. Nous n'en citerons qu'un, qui permet quatre courbes de réponse différentes, selon la position du commutateur (fig. 60). On notera, en position 2, la mise en circuit du célèbre pont en T ponté ».

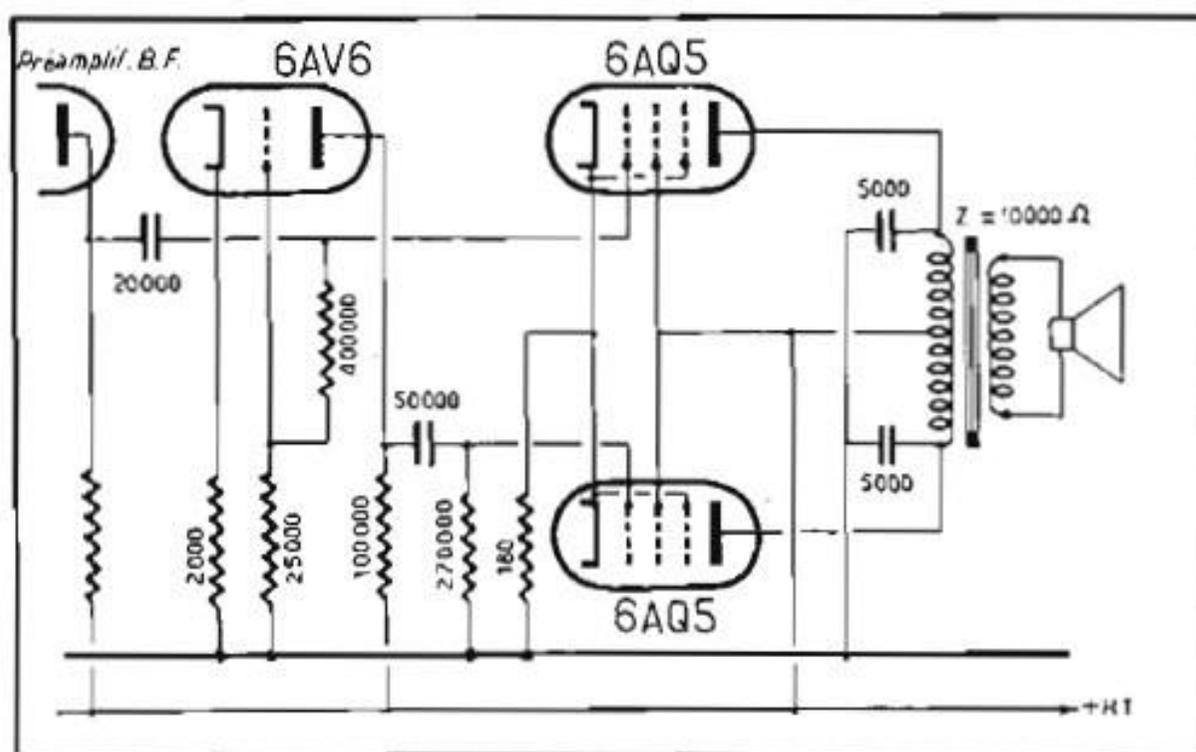


Fig. 51. — Etage de sortie push-pull à déphasage par lampe.

L'étage final push-pull.

Dans de nombreux cas, il sera fort utile de disposer d'une bonne réserve de puissance, soit que l'on désire utiliser effectivement celle-ci, soit que l'on juge à propos d'appliquer une contre-réaction très énergique.

Pour obtenir un nombre suffisant de watts modulés, une solution s'impose : l'étage final push-pull.

Là aussi, la variété est grande. Nous citerons seulement le déphasage par transformateur, par auto-transformateur, le déphasage à l'attaque, le déphasage par l'écran, le déphasage cathodyne, etc...

Le schéma que nous donnons (fig. 61) est parfaitement classique et donne des résultats sûrs.

La contre-réaction.

On connaît les bienfaits de la contre-réaction : amélioration de la musicalité, suppression des distorsions... Nous avons d'ailleurs doté notre récepteur d'un dispositif extrêmement simple de contre-réaction.

Voici (fig. 62) un schéma plus compliqué, donné à titre d'exemple, et permettant de creuser le médium, c'est-à-dire d'améliorer la transmission des aigus et des basses.

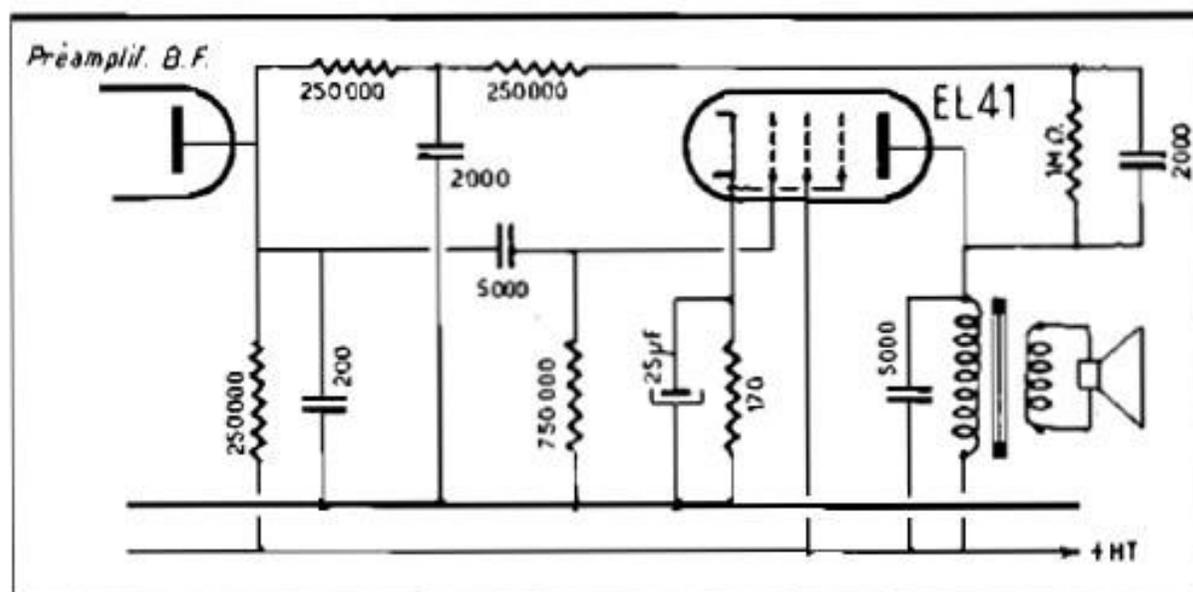


Fig. 62. — Un bon système de contre-réaction B. F.

L'alimentation tous-courants.

Le récepteur que nous avons réalisé était prévu pour fonctionner sur secteur alternatif. On peut réaliser un montage plus réduit et plus économique en adoptant une alimentation du type « tous-courants » (fig. 63). Le transformateur d'alimentation est supprimé et les filaments des lampes sont branchés en série dans l'ordre indiqué sur le croquis.

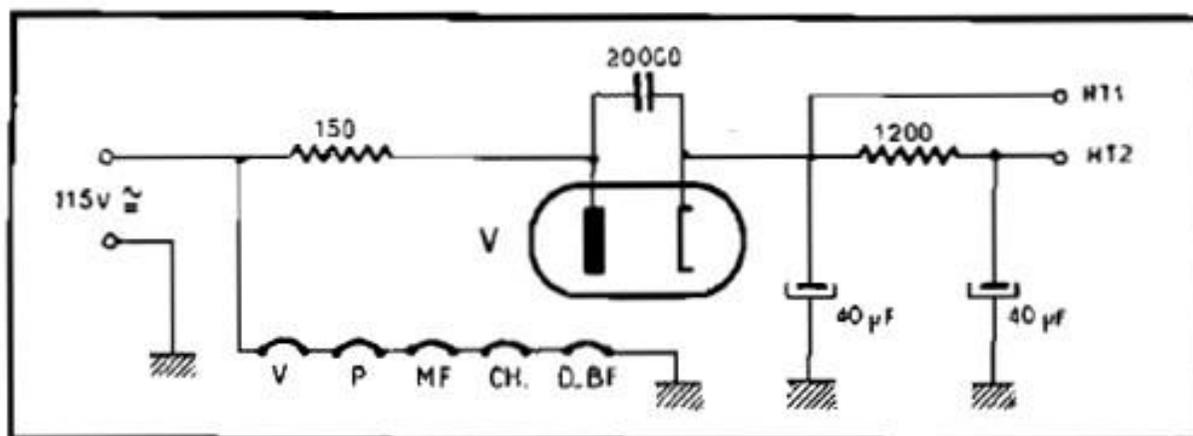


Fig. 63. — Alimentation tous-courants.

CONCLUSION

Au terme de notre étude, nous souhaitons à nos lecteurs de passer d'agréables heures en compagnie du fer à souder, du tournevis et de la pince coupante.

Si nos conseils sont suivis, si tous les exercices sont exécutés scrupuleusement, si l'on comprend la nécessité d'étudier soigneusement l'orientation des différentes pièces détachées fixées sur le châssis, si l'on n'a pas peur de transformer ensuite son montage afin de comparer les résultats obtenus, si, en un mot, on fait les choses avec enthousiasme et conscience, on parviendra sans aucun doute à une réussite complète et l'on pourra mériter le titre de véritable praticien dans le domaine de la construction radio.

Toutefois, nul ne peut prétendre à la perfection, à laquelle on doit toujours aspirer, sans espoir de l'atteindre mais avec le désir de s'en rapprocher le plus possible. Il est donc nécessaire de chercher constamment à se perfectionner, à faire « encore mieux », à se tenir au courant des méthodes nouvelles...

Chacun peut y parvenir facilement à condition que l'intérêt qu'il porte à la radio ne faiblisse pas.

On aura à cœur, naturellement, d'apprendre par la suite le dépannage radio que nous n'avons fait qu'effleurer ici, et d'acquérir au moins quelques notions de

cette technique, aujourd'hui si vaste, qui comprend la radio, la télévision, l'électronique...

Nous conseillons donc à nos lecteurs de mener de front la pratique du fer à souder et l'étude consciencieuse d'ouvrages techniques et de revues spécialisées.

Nous nous permettons de leur suggérer la lecture d'une revue telle que « Radio Constructeur » où ils trouveront, non seulement de nombreux schémas de toute sorte, mais encore des conseils, des études, voire de véritables cours très faciles à suivre et à assimiler.

Bon courage, amis lecteurs, vous allez vers de passionnantes découvertes !...

OUVRAGES SUR LES TUBES ÉLECTRONIQUES

RADIO-TUBES

par E. Aisberg, L. Gaudillat et R. de Schepper

Une documentation unique donnant instantanément et sans aucun renvoi toutes les valeurs d'utilisation et culottages de toutes les lampes usuelles. Reliure spéciale avec anneaux en matière plastique.

180 pages, format 13 × 22 500 fr.

LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO

par L. Gaudillat

Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les culottages et équivalences des lampes européennes et américaines.

88 pages, format 13 × 22 300 fr.

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO

Courbes et caractéristiques détaillées.

32 pages, format 21 × 27 :

Fasc. 3 (lampes Rimlock-Medium)	210 fr.
Fasc. 4 (lampes miniatures)	210 fr.
Fasc. 5 (tube cathodique)	210 fr.
Fasc. 6 (lampes Noval, première partie) ..	210 fr.
Fasc. 7 (lampes Noval, seconde partie) ..	210 fr.

TABLEAU MURAL "TOUTES LES LAMPES"

par M. Jemain

Tableau en couleurs donnant instantanément les culottages de toutes les lampes de réception

Format 50 × 55 150 fr.

Majoration de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 30 frs. — Supplément de 60 francs pour envoi contre-remboursement.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, rue Jacob - PARIS (6^e)

(Chèques postaux : Paris 1164-34 — Téléphone : ODEON 13-65)

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	3	Le montage mécanique	42
Chapitre I. — FAMILIARISONS-NOUS AVEC LA RADIO.	4	Le câblage	44
Comment lire un schéma	4	Les contrôles électriques	52
L'outillage	4	Les essais	54
Le fer à souder	6	Chapitre IV. — LA MISE AU POINT SANS APPAREILS.	56
Comment souder correctement; premiers essais de câblage	6	Le réglage	56
Chapitre II. — APPRENONS A CONNAITRE LES PIÈCES DETACHÉES	12	Les échecs et leurs remèdes	57
Le condensateur variable	12	Chapitre V. — L'ALIGNEMENT CLASSIQUE	60
Le cadran démultiplicateur	14	Les appareils de mesure et leur utilisation	60
Les bobinages haute fréquence	14	L'alignement M. F.	63
Les transformateurs moyenne fréquence	17	Le réglage de la commande unique	66
Le haut-parleur	18	La finition	69
La bobine de filtrage	20	Chapitre VI. — VARIANTES DE MONTAGE	70
Le transformateur d'alimentation	20	La polarisation	70
Les potentiomètres	22	L'antifading	73
Les résistances	23	Le filtre de détection	74
Les condensateurs au mica	26	L'alimentation des écrans	74
Les condensateurs au papier	26	L'indicateur cathodique	74
Les condensateurs électrochimiques	27	L'étage amplificateur haute fréquence	74
Les lampes	30	Le réglage de tonalité	75
Les supports de lampes	32	L'étage final push-pull	75
Les fils	32	La contre-réaction	76
Le châssis	34	L'alimentation tous-courants	76
Chapitre III. — PASSONS A L'ACTION	39	CONCLUSION	77
Le choix du schéma	39		

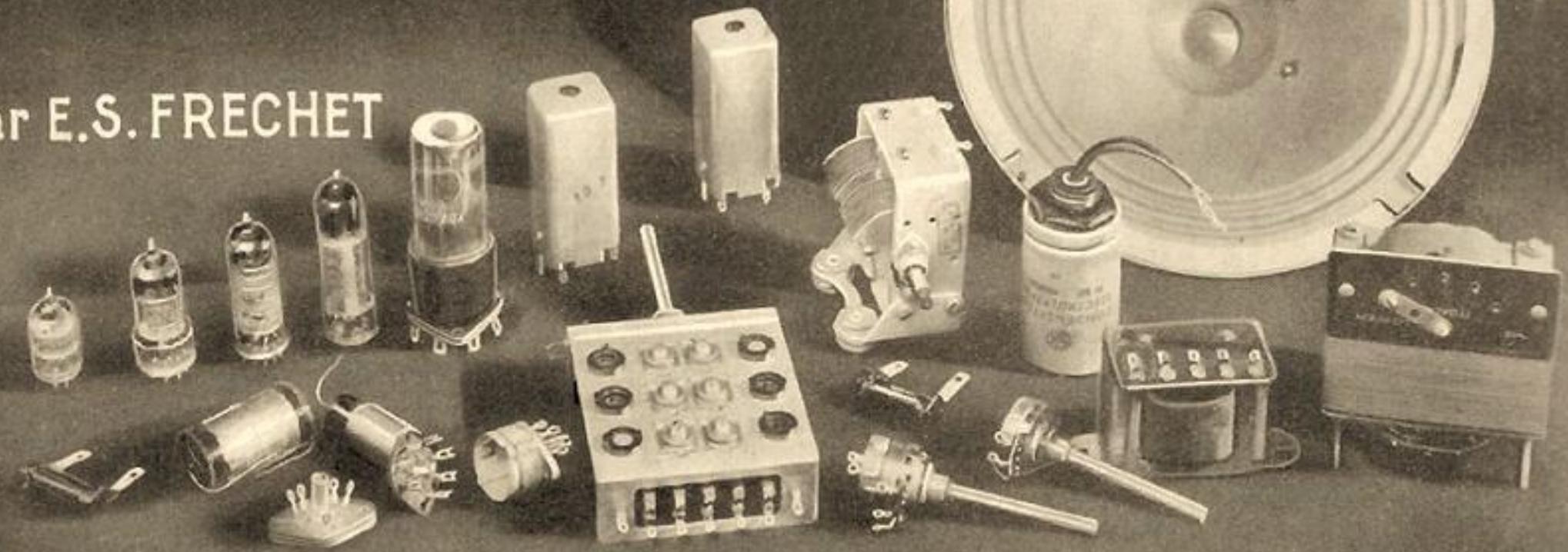
Comment lire un schéma?... Quel outillage faut-il posséder pour entreprendre le montage des récepteurs?... Comment souder correctement?... Quel schéma faut-il choisir?... De quelle manière doit-on câbler?... Comment mettre au point et aligner le châssis câblé avec ou sans instruments?... Quels perfectionnements et quelles transformations peut-on entreprendre avec succès?...

Telles sont quelques-unes des mille questions qui effleurent l'esprit du débutant et auxquelles ce livre répond clairement et complètement. Il a pour but d'épargner de longs et fastidieux tâtonnements à celui qui aborde le montage des appareils de radio. Au lieu de perdre du temps et gâcher du matériel pour acquérir malaisément l'expérience nécessaire, il assimilera sans difficulté les judicieux conseils pratiques qui composent la substance de ce livre. L'auteur y analyse progressivement toutes les étapes du travail et, s'appuyant sur des exemples concrets, en décrit la réalisation avec une louable minutie de détails.

Aborder le montage d'un appareil de radio avant d'avoir étudié ce livre serait une imprudence doublée d'un gaspillage.

La pratique de la
CONSTRUCTION RADIO

par E.S. FRECHET



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO — PARIS (6^e)