

T.S.F. POUR TOUS

• REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION •

FLÈCHE ROUGE

SUPERHÉTÉRODYNE

ANTIFADING

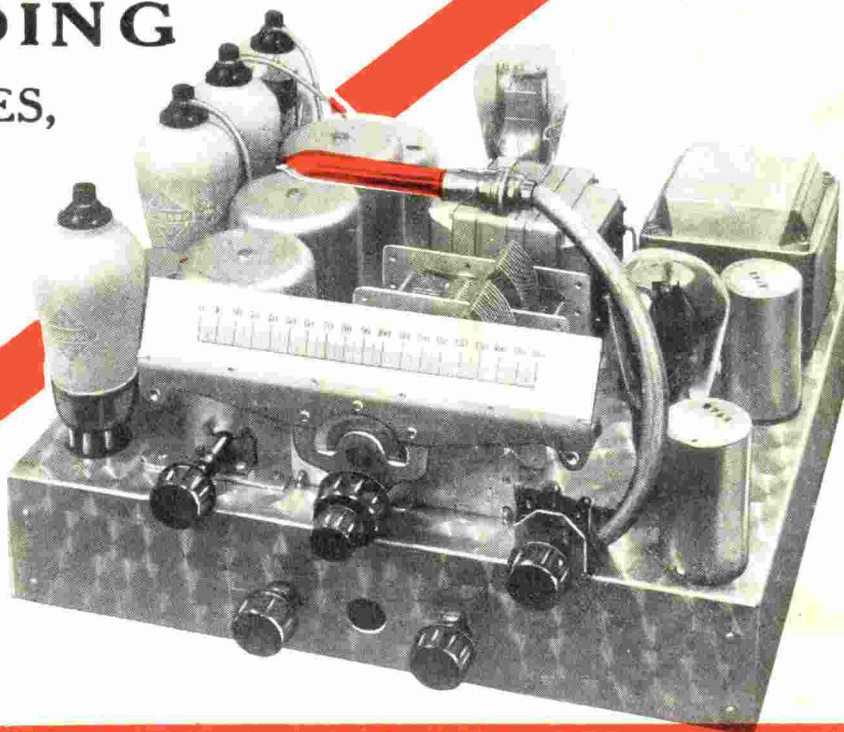
A 5 PENTHODES,

DÉTECTION

PAR DIODE,

INDICATEUR

DE RÉSONANCE

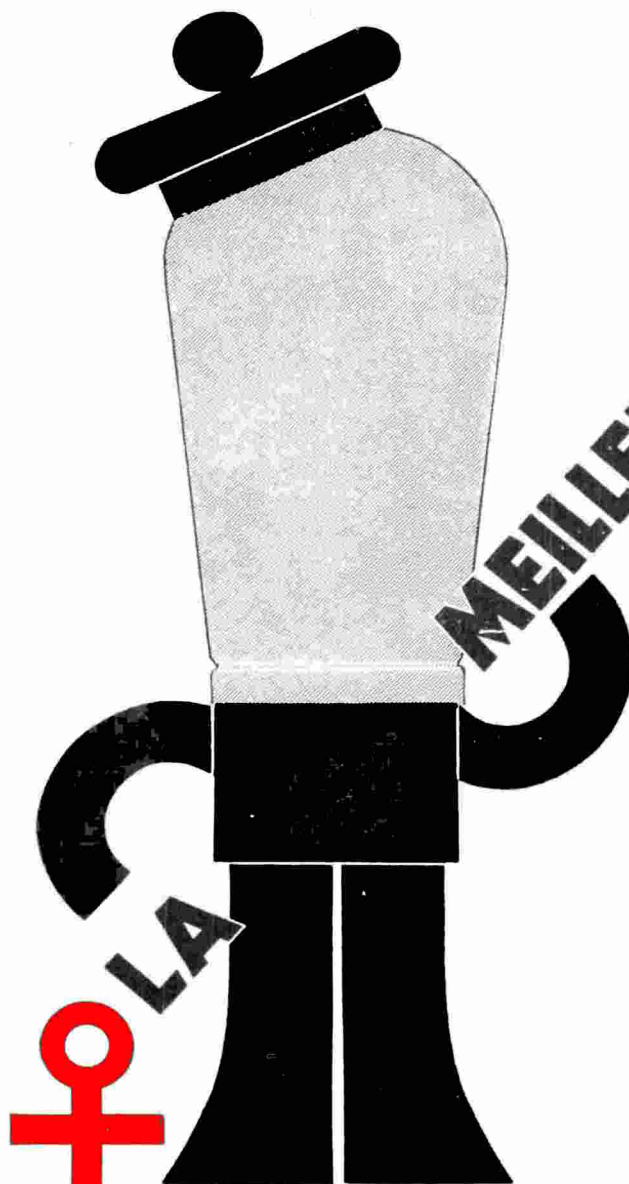


8 résistances + 6 condensateurs = CATHODYNE
PUSH-PULL TYPE AMATEUR

LE MEILLEUR & LE MOINS CHER AMPLIFICATEUR MUSICAL

Etienne CHIRON, Editeur, 40, Rue de Seine, PARIS (VI)

MEILLEURE ANCRE



... Pour vous fixer sur l'émission qui vous plaît... pour l'entendre pleinement, et non par bribes ou phrases décousues... C'est l'ancre DARIO.

Les nouvelles penthodes DARIO, haute et moyenne fréquence, donnent le moyen le plus **simple** et le plus **économique** de réaliser des récepteurs ultra-sensibles, sélectifs et puissants.

Voyez les nouveaux prix en baisse :

TYPES COURANTS DE LAMPES A CHAUFFAGE DIRECT :

T A 42 -	Prix de vente imposé :	74 fr.
T B 42 -	—	74 fr.
T B 43 -	—	74 fr.
T C 43 -	—	74 fr.
T D 10 -	—	85 fr.
T E 06 -	—	115 fr.
T F 10 -	—	200 fr.

VALVES :

T V 20 -	Prix de vente imposé :	60 fr.
T V 90 -	—	90 fr.

LAMPES A CHAUFFAGE INDIRECT, MUNIES DE LA NOUVELLE "CATHODE-BLOC"

T E 24 -	Prix de vente imposé :	74 fr.
T E 52 -	—	92 fr.
T E 55 -	—	92 fr.

DERNIÈRES NOUVEAUTÉS DARIO

T E 44 -	Prix de vente imposé :	92 fr.
T E 46 -	—	92 fr.
T E 47 -	—	92 fr.
T E 43 H. -	—	92 fr.

183-A

LA RADIOTECHNIQUE, 40, Rue de la Passerelle, SURESNES (Seine)



LA RADIOTECHNIQUE

... Solides au Poste



PHILIPS "MINIWATT"

Hexode Changeuse de Fréquence

E 448

Que l'hexode oscillatrice-modulatrice constitue un progrès immense dans la construction des récepteurs à changement de fréquence, cela n'est plus à démontrer aux lecteurs de *La T.S.F. pour Tous*, après les articles si clairs et si documentés relatifs à cette lampe qu'ils ont pu lire dans l'avant-dernier et le présent numéro de cette revue. Que la E 448 soit la réalisation parfaite de l'hexode théorique, cela n'est pas à démontrer non plus : n'est-ce pas une « Miniwatt » ?

Obtenir plus simplement, et avec un seul tube, les propriétés jusqu'ici distinctives du changement de fréquence à deux lampes, tel est le programme que remplit l'hexode « Miniwatt » E 448.

Hexode E 448

Tableau des caractéristiques

Chauffage : tension 4 V.

intensité 1 A. env.

Tensions : grille 1 —1,5 V. env.

grille 2 100 V. max.

grille 3 200 V. max.

grille 4 —4 V. env.

plaque 5 200 V. max.

Courants : grille 3 8 mA.

plaque 5 3 mA.

Hauteur avec chapeau, culot,
sans broches, 130 m/m.

Diamètre de l'ampoule, 52 m/m.

Comment ? c'est ce que vous savez bien maintenant, à la suite des articles précités. Vous présenter cette lampe est presque inutile puisque, maintenant, votre siège est fait, et que vous avez déjà décidé de l'utiliser dans votre prochain montage.

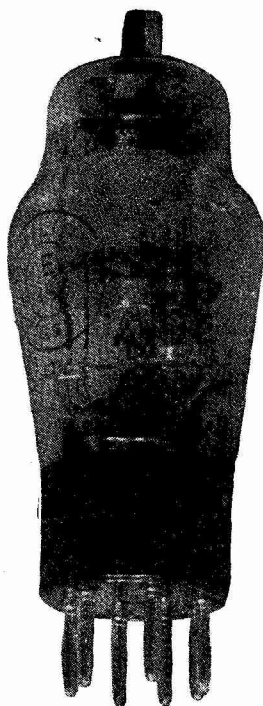


Fig. 1. — L'ampoule (sans métallisation) de la E 448, montre l'architecture intérieure.

En dehors, donc, des caractéristiques numériques, que vous trouverez dans le tableau ci-dessous, et de la disposition des sorties des électrodes, nous n'avons plus à faire, autour de la E 448, qu'une promenade de curiosité.

Et d'abord, de l'extérieur, deux nouveautés : la grille de commande aboutit à la partie supérieure de la lampe, ce qui isole complètement le circuit d'entrée des circuits oscillateur et de moyenne fréquence ; d'autre part, la métallisation en nouveau « Silcop », particulièrement efficace.

A l'intérieur de l'ampoule, deux détails sont particulièrement apparents sur notre cliché : l'écran à la partie supérieure, et la constitution de la plaque, en treillis fin. Un autre, très important, sera plus sensible à vos oreilles : la cathode, d'un type nouveau, élimine complètement les craquements qui accompagnent si souvent le changement de fréquence.

Celui-ci se fait non pas comme il est habituel par addition et détection de l'onde locale et de l'onde reçue, mais par *multiplication* de l'une par l'autre, sans détection. On peut donc travailler dans une partie droite des caractéristiques, ce qui assure une très large sup-

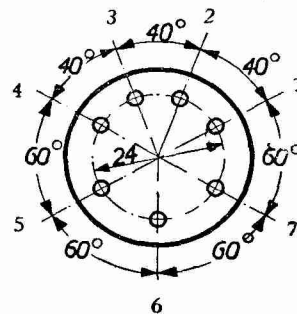


Fig. 2. — Sortie des électrodes. 1, cathode; 2, filament; 3, filament; 4, grille n° 2; 5, grille n° 3; 6, grille n° 4; 7, anode; la grille n° 1 est raccordée au chapeau qui surmonte l'ampoule.

pression d'harmoniques dans le mélange des deux ondes, soit une meilleure qualité du résultat final.

Voici quelques points, entre bien d'autres, qui justifient cette conclusion : l'hexode E 448 constitue un progrès immense dans la construction des récepteurs à changement de fréquence.

GARANTIE

N'achetez pas un récepteur les yeux fermés. La présence de lampes MAZDA est pour vous un gage de qualité et de sécurité. La lampe MAZDA, rigoureusement contrôlée à chaque étape de sa fabrication, est toujours excellente

**MAZDA, LA PERFECTION
DANS LA RÉGULARITÉ**

COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA

MAZDA

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 70 MILLIONS DE FR.
29, RUE DE LISBONNE, PARIS
LAMPES TYPES EUROPÉENS ET AMÉRICAINS



Consultez-nous. Notre service de renseignements 29, rue de Lisbonne à Paris vous indiquera les lampes MAZDA RADIO qui conviennent le mieux à votre récepteur. Demandez-nous notre nouveau tableau d'étalonnage 1933-1934.



59

LECLANCHÉ



DANS VOTRE POSTE
exigez des
**CONDENSATEURS
LECLANCHÉ**

Condensateurs au papier
Blocs combinés de tous modèles
Electrolytiques secs ou à liquide
Blocs combinés électrolytiques
Condensateurs au mica



31, rue Mme-de-Sanzilion, CLICHY

PRÉCIS D'ÉLECTRICITÉ ET DE T.S.F.

Nous n'avons point oublié notre promesse d'adresser à tous nos abonnés la fin du « Précis » dont nous avons dû suspendre la publication par fascicules pour les raisons exposées dans le numéro 103.

Actuellement, la fin du « Précis », (plus de 100 pages !) est sous presse. Nous espérons pouvoir en effectuer l'envoi avant la publication du numéro de décembre. Nos amis, nous en sommes persuadés, nous excuseront ce retard uniquement dû à notre désir de ne leur donner qu'un ouvrage parfaitement mis au point.

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

Toute la correspondance doit être adressée au nom de M. ETIENNE CHIRON, Directeur de LA T. S. F. POUR TOUS

Abonnement d'un An	ETIENNE CHIRON, Directeur	Rédaction et Administration
France 36 »	Rédacteur en chef : E. Aisberg	Téléphone : DANTON 47-56
Etranger .. (voir ci-dessous)		Chèques Postaux : PARIS 53-35

PRIX DE L'ABONNEMENT POUR L'ETRANGER

Le prix de l'abonnement pour l'Etranger est payable en billets de banque français ou chèques sur Paris calculés en francs français au cours du jour

Pays ayant adhéré à la convention de Stockholm : 45 francs
— n'ayant pas adhéré — 50 francs

DERNIÈRE MINUTE

Du referendum annoncé dans notre dernier numéro, il résulte que, en grande majorité, nos abonnés approuvent avec enthousiasme la prime qui consiste à rembourser les abonnements en livres.

On trouvera au verso, l'annonce des nouvelles modalités des primes pour les abonnements de trois ans.

Néanmoins, sur les insistances de nombreux amis, nous avons, au dernier moment, décidé de maintenir nos anciennes conditions (Voir n° 105 ou demander notice).

JUSQU'AU 15 DÉCEMBRE

Ainsi, jusqu'au 15 décembre, les abonnements (ou renouvellements) pour 3 ans seront remboursés par 108 francs en livres.

Passé ce délai, seules seront valables les conditions annoncées au verso.

*Un poste n'est vraiment parfait
qu'avec un haut-parleur*



Nouvelles modalités des Primes valables à partir du 15 Décembre



La T.S.F., enfin sortie de la période d'empirisme, est maintenant une science exacte dont chacun peut s'assimiler les grands principes avec un peu de bonne volonté, de méthode et de travail.

Fidèles au principe de notre revue qui s'est toujours efforcée d'expliquer à ses lecteurs le **pourquoi** et le **comment** de chaque montage, nous voulons faciliter à chacun de nos lecteurs la constitution d'une petite bibliothèque qui l'aidera dans son œuvre, et dans laquelle il pourra puiser les données qui lui sont utiles.

Désireux de diriger également cet effort vers les bibliothèques de groupements sans-filistes, nous avons établi le système ci-après :

Chaque abonné de 3 ans pourra choisir, dans notre librairie, *pour 50 francs* d'ouvrages qui lui seront adressés gratuitement contre les seuls frais de port.

Mais, **EN OUTRE** :

Chaque abonné, qui nous procurera de nouveaux abonnés de 3 ans, aura droit à autant de fois *50 francs de livres* qu'il nous aura procuré d'abonnés. Bien entendu, chacun de ces nouveaux abonnés aura droit, personnellement, à 50 francs de livres et pourra, à son tour, profiter de la faculté de nous adresser de nouveaux abonnés dans les mêmes conditions.

Un club sans-filiste pourra, dans ces conditions (s'il a, par exemple, 6 membres abonnés à *La T.S.F. pour Tous*), avoir, pour chacun de ces membres, 50 francs de volumes et constituer, en outre, une bibliothèque commune de 300 francs de volumes reçus gratuitement.

Notre programme pour 1934.

Nous n'oublions pas que, depuis huit ans que paraît notre revue, les jeunes gens qui s'abonnèrent en 1925 sont devenus des pères de famille et que les nourrissons d'alors sont en mesure de monter leur premier poste.

Nous allons donc reprendre, *dans une partie* de nos pages, une allure plus élémentaire afin que chacun trouve à puiser dans nos articles la substance qui lui convient.

Nous incitons vivement nos lecteurs à nous donner leurs suggestions sur ce point et nous les remercions d'avance de ce qu'ils voudront bien faire pour nous aider à améliorer leur Revue.

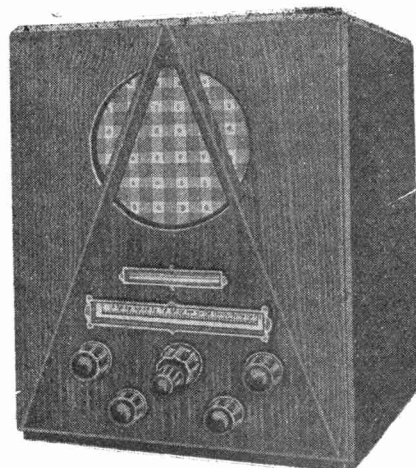
E. CHIRON.

Certains ouvrages étant sur le point d'être épuisés, il est prudent d'indiquer, dans la liste des ouvrages choisis, un ou deux volumes supplémentaires de remplacement.

UN RÉCEPTEUR UP TO-DATE :

« FLÈCHE ROUGE »

SUPERHÉTÉRODYNE ANTIFADING DE CONCEPTION MODERNE ÉQUIPÉ AVEC 5 PENTHODES, DETECTION PAR DIODE ET INDICATEUR VISUEL DE RÉSONANCE



Le progrès.

Depuis quelques mois le mouvement de progrès en T. S. F. s'est accéléré d'une façon telle que même les techniciens éprouvent quelque peine à suivre cette évolution. On a l'impression que, pendant la période allant de 1925 à 1930, il s'est accumulé une réserve d'énergie qui, subitement, de l'état potentiel où elle était, s'est muée en l'état cinétique.

Les nouveautés sont nombreuses. Toutes n'ont pas la même valeur. Il y en a, comme on dit vulgairement, à prendre et à laisser. Ce serait certainement rendre un très mauvais service à nos amis lecteurs que d'accumuler dans le récepteur que nous décrivons ici tous les dispositifs les plus récents uniquement pour le plaisir de créer un montage *up to-date*. On ne doit, en principe, adopter les nouveautés que lorsque vraiment le besoin s'en fait sentir, lorsqu'un examen patient et approfondi en démontre l'efficacité et... lorsque leur application ne vient pas grever trop lourdement le budget déjà suffisamment obéré de l'amateurl.

Le récepteur que nous décrivons aujourd'hui appartient justement à

la catégorie des montages utilisant les perfectionnements les plus récents de la technique radioélectrique qui, avant d'être appliqués, ont été passés au crible d'une étude de laboratoire extrêmement sévère. De ce que fut notre projet primitif, il n'est pas resté grand chose et, après deux mois de recherches, dans lesquelles notre ami Pierre Bernard nous a secondé d'une façon admirable, nous avons pu mettre au point un récepteur qui, tout en étant basé sur les inventions récentes, répond aux exigences des plus difficiles, sans pour cela être d'un prix de revient excessif.

Le plan général.

Voici la recette que j'ai suivie pour l'établissement du schéma de notre nouveau montage.

Pour la sélectivité et la sensibilité, un étage d'amplification H.F. équipé avec une penthode à pente variable.

Pour la régulation anti-fading et la détection diode, emploi de la fameuse double-diode-penthode, que notre excellent ami Maugham a décrite dans le N° 104 de la revue.

Enfin, pour la facilité et le confort du réglage, indicateur visuel de résonance équipé avec un tube au néon dont la luminescence rouge explique le nom du récepteur.

En définitive, le récepteur se compose d'un étage d'amplification H.F. (penthode à pente variable), d'une modulatrice-oscillatrice (penthode à pente fixe), d'une amplificatrice M.F. (penthode à pente variable), d'une détectrice à préamplification B. F. (double-diode-penthode) et d'une amplificatrice B. F. de grande puissance (penthode). On voit que les 5 lampes du récepteur sont toutes des penthodes. Je ne l'ai pas fait exprès...

Le circuit d'entrée est monté en Bourne. La première lampe est liée par un transformateur H. F. à secondaire accordé à la deuxième lampe qui remplit à la fois les rôles d'oscillatrice et de modulatrice. Les oscillations locales sont entretenues par l'action du bobinage placé dans le circuit de plaque sur le circuit oscillant connecté à la grille extérieure. Le courant de moyenne fréquence résultant est transmis par l'intermédiaire d'un filtre de bande à l'amplificatrice M. F. Un deuxième filtre de bande assure la liaison entre

l'amplificatrice M. F. et la double-diode-penthode. La tension à détecter est appliquée à l'une des plaques de la double-diode à travers le condensateur 22 ; elle est recueillie sur la résistance 48 et, à travers la bobine d'arrêt 6 et le condensateur de liaison 24, transmise à la grille de commande.

La liaison entre la préamplificatrice B. F. et la lampe de sortie est assurée par un système de résistances et de capacités. La résistance de fuite

marquera que l'inductance comporte en dérivation un condensateur en série avec une résistance variable qui constituent un régulateur de tonalité très efficace.

Le régulateur anti-fading agit, grâce aux chutes de tension, provoquées dans la résistance 50 par le courant redressé à l'aide de la deuxième anode de la double-diode. Ces chutes de tension déterminent à la fois la polarisation de la grille de commande de la double-diode-pen-

l'indicateur de résonance, il convient de dire un mot au sujet de l'alimentation du récepteur. Le filtrage est assuré par deux cellules de filtre dont l'une comportant une inductance 9 de 10 Henrys et parcourue par le courant de plaques de toutes les lampes à l'exception de la lampe de sortie, ainsi que par les courants des résistances potentiométriques, et l'autre utilisant comme inductance l'enroulement d'excitation du haut-parleur et parcourue par la somme de

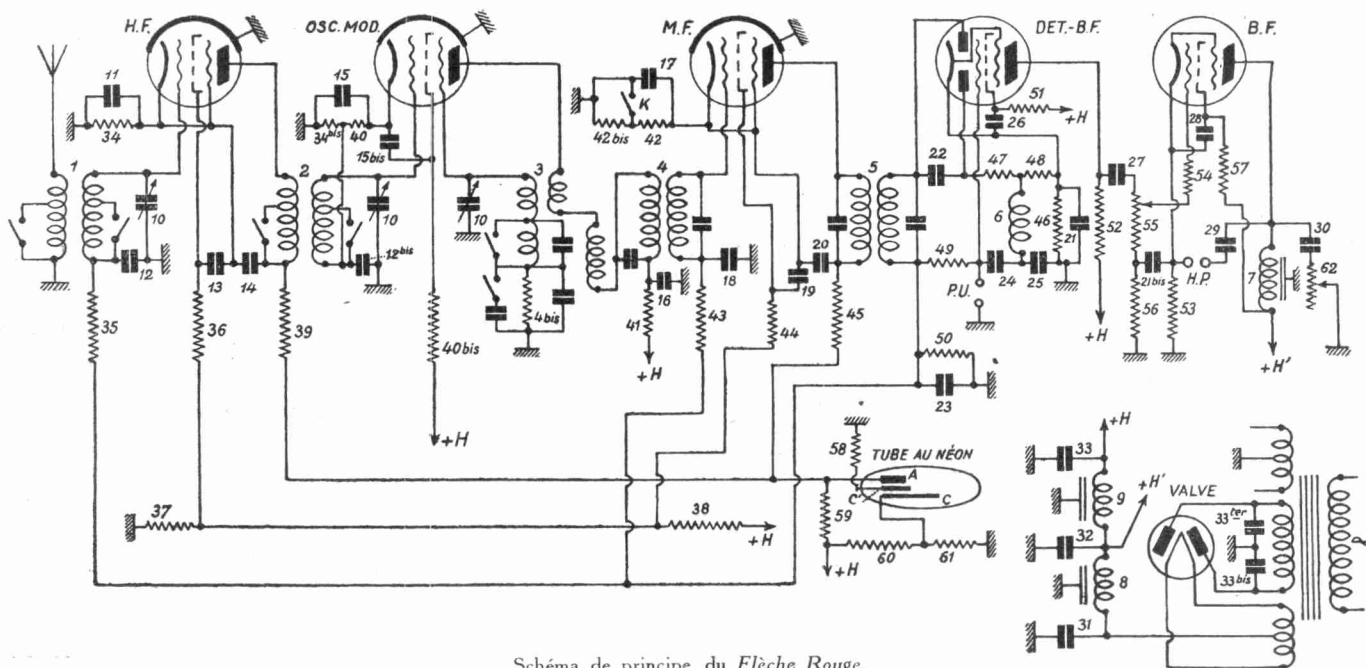


Schéma de principe du Flèche Rouge.

Le commutateur K, ouvert lorsque le récepteur fonctionne en amplificateur de pick-up, met en circuit la résistance 42 bis, et bloque ainsi, par excès de polarisation, la troisième lampe.

pour la grille de la lampe de sortie est constituée par un potentiomètre 55 qui permet le réglage manuel de l'intensité sonore.

Il est à remarquer que la lampe B. F. est, elle aussi, à chauffage indirect, ce qui permet d'en assurer la polarisation par le système ordinaire d'une résistance 53, intercalée entre la cathode et le pôle négatif de la haute tension, et découplée par le condensateur 21 bis.

La liaison entre la lampe et le haut-parleur est effectuée à l'aide d'une inductance B. F. 7 et d'un condensateur de liaison 29. On re-

thode (action sur la basse fréquence) et celle des grilles de commande des penthodes à pente variable utilisées comme amplificatrices H. F. et M. F. (action sur la haute fréquence).

L'action simultanée du régulateur anti-fading sur deux lampes avant la détectrice et sur celle qui est placée immédiatement après, se révèle des plus efficaces. D'ailleurs, la présence d'un tel régulateur dans notre récepteur est tout à fait justifiée vu l'énorme réserve de sensibilité qu'assurent les trois penthodes qui précèdent la détectrice.

Avant d'aborder la question de

tous les courants de haute tension. Cette disposition est très avantageuse, car la lampe de sortie débite un courant important (30 mA), alors que toutes les autres lampes ne débitent qu'un courant très faible, incapable de saturer l'inductance 9. Il constitue, en outre, un excellent découplage pour la lampe de sortie. Il est peu important que le courant de plaque de la dernière lampe ne soit pas parfaitement filtré. Quant à celui de toutes les autres, il est filtré par deux cellules, dont celle de sortie travaille dans les conditions optima d'utilisation.

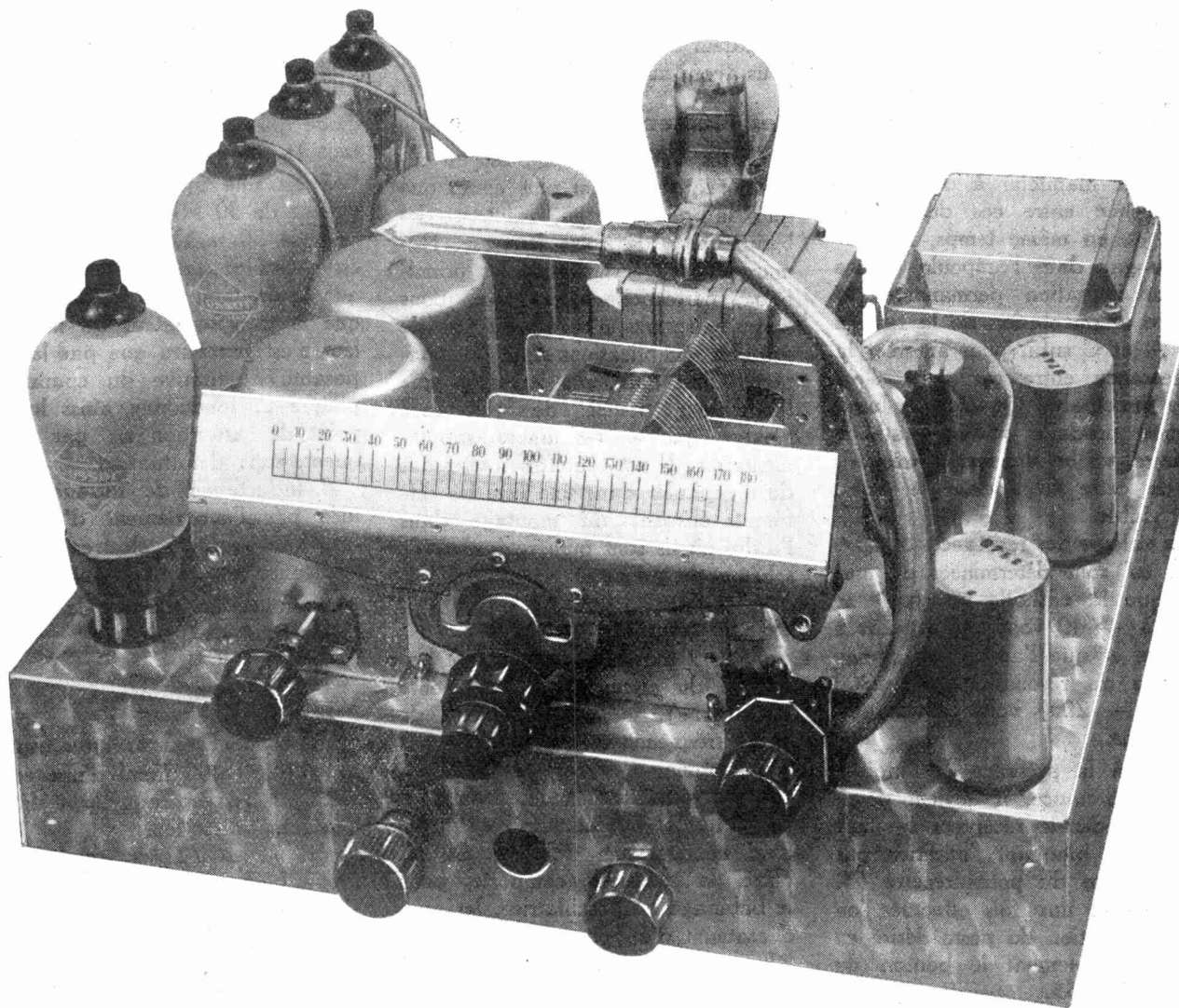
Indicateur visuel de résonance.

Dans son compte-rendu de l'exposition de Berlin, notre distingué confrère Sam O'Var a brièvement exposé le principe sur lequel sont

anti-fading. Aussi, au moment où les circuits du récepteur sont accordés en résonance sur une émission, l'action du régulateur est la plus grande, c'est-à-dire les grilles de ces deux lampes sont le plus polarisées. On comprend facilement qu'à ce mo-

ment portée au potentiel le plus élevé par rapport à la cathode C, et le tube au néon s'allumera sur toute sa longueur.

Lorsque le récepteur n'est pas exactement accordé sur l'émission, l'action du régulateur anti-fading est



Aspect du châssis.

basées les différentes catégories des indicateurs visuels de résonance. Celui que nous avons adopté utilise une lampe au néon à 3 électrodes et est commandé par le courant de plaque de la 1^{re} et de la 3^e lampes. Rappelons que ces deux lampes sont à leur tour commandées par le régulateur

ment leur courant de plaque soit le plus faible. On fait passer la somme de ces deux courants de plaque à travers la résistance 59 dans laquelle, au moment de la résonance, la chute de tension sera donc le plus faible. Par conséquent, l'anode A du tube au néon se trouvera à ce

moins intense, les courants de plaque de la 1^{re} et de la 3^e lampes sont plus forts, la chute de tension qu'ils provoquent dans la résistance 59 est plus grande, et l'anode A du tube au néon se trouve, par rapport à sa cathode C, à un potentiel moins élevé, en sorte que le tube ne s'al-

lume que sur une partie de sa longueur.

Tel est le mode de fonctionnement de l'indicateur de résonance au néon. Néanmoins, sans la présence d'une troisième électrode, l'amorçage de sa luminescence eût exigé de très fortes variations de tension. Pour parer à cet inconvénient on utilise une cathode auxiliaire C'. Celle-ci se trouve, par rapport à l'anode, à une tension plus négative que la cathode principale C. Ainsi, la différence de potentiel entre A et C' est-elle suffisante pour maintenir à demeure la luminescence entre ces deux électrodes, et, en même temps, l'ionisation du gaz dans l'ampoule. Grâce à cette ionisation permanente, la moindre augmentation de la tension entre A et C suffit pour amorcer la luminescence entre ces deux électrodes principales. Quant à la luminescence produite par la cathode auxiliaire, vu les dimensions très faibles de cette électrode, elle est à peine visible.

Les valeurs des résistances 58, 59, 60 et 61 sont déterminées de manière que la cathode principale se trouve à + 40 volts par rapport à la masse et que l'anode A soit, en l'absence de résonance, à + 200 (jusqu'à + 205) volts par rapport à la masse.

Grâce à la présence de l'indicateur de résonance, il devient possible d'accorder le récepteur sur une émission en bloquant l'audition par la manœuvre du potentiomètre 55. Les réglages une fois effectués, on obtient l'audition du poste désiré en tournant simplement le bouton du potentiomètre 55.

Il est toujours préférable de se servir de la méthode de « réglage silencieux », lorsqu'on règle un récepteur anti-fading. En effet, entre deux émissions, le régulateur anti-fading demeure inopérant, la sensibilité du récepteur atteint le maximum, et... tous les parasites se font entendre en un bruit fort peu musical.

Un autre avantage de l'indica-

teur de résonance, — avantage encore plus important que celui de « réglage silencieux » qu'il assure, — c'est la suppression des déformations dues à l'accord imparfait du récepteur. Et, dans un récepteur équipé avec un régulateur anti-fading, il est impossible de syntoniser précisément le récepteur sur une émission sans un indicateur auxiliaire comme celui que nous avons adopté.

Les éléments du récepteur.

Certes, *Flèche Rouge* est un récepteur quelque peu plus compliqué que la détectrice à réaction des beaux jours de notre jeunesse. Remarquons cependant que les principaux perfectionnements que nous avons introduits n'entraînent pas de grandes complications dans le montage. C'est ainsi, par exemple, que l'indicateur visuel de résonance n'exige que 4 résistances supplémentaires. Il est toutefois intéressant de récapituler dans une liste les différents éléments du montage dans l'ordre où ils sont numérotés dans le schéma de principe.

Bobinages.

1, 2, 3 sont respectivement le bobinage du circuit d'accord (monté en Bourne), le transformateur de haute fréquence et l'oscillatrice. Ces trois bobinages H. F. sont vendus dans le commerce montés sur une plaquette en aluminium et munis d'un commutateur P.O.-G. O. En outre, la plaquette comporte, pour le bobinage de l'oscillatrice, les condensateurs d'appoint série et parallèle servant à la mise au point du réglage unique. Les trois bobinages sont évidemment blindés.

4 et 5 sont des transformateurs de moyenne fréquence à primaire et secondaire accordés et à très faible couplage. Ces deux transformateurs constituent de véritables filtres de bande. Ils sont accordés par le constructeur, mais néanmoins on a prévu la possibilité d'en parfaire l'accord au cas où des capacités parasites des

connexions viendraient le compromettre. A cet effet, on procédera à la syntonisation en vissant plus ou moins les condensateurs ajustables placés en regard de deux trous pratiqués sur le dessus du boîtier de blindage.

6 est une bobine d'arrêt H. F. destinée à barrer le chemin aux courants de haute fréquence en les empêchant de pénétrer sur la grille de commande de la double-diode-penthode qui fonctionne en amplificatrice B. F.

7 est une inductance basse fréquence de 30 Henrys (pour un courant de 30 mA). Cette inductance est intercalée dans le circuit de plaque de la lampe de sortie, de sorte que le transformateur du haut-parleur n'est parcouru que par la composante alternative du courant de plaque et fonctionne ainsi loin du point de saturation et, par conséquent, sans déformation.

8, inductance de filtrage constituée par l'enroulement d'excitation du haut-parleur électrodynamique (résistance de 2.500 ohms).

9, inductance de filtre de 10 Henrys (70 mA).

Condensateurs.

10, condensateur variable triple de $3 \times 0,5/1.000$ muni d'une échelle rectiligne derrière laquelle se déplace une lampe traceuse.

11, 12 et 12 bis, condensateurs non-inductifs de 0,1 microfarad.

13 et 14, condensateurs non-inductifs de 1 microfarad isolés sous 450 volts.

15, condensateur non-inductif de 0,1 microfarad.

16, condensateur de 1 microfarad isolé sous 450 volts.

17, condensateur de 0,1 microfarad.

18, condensateur non-inductif de 0,1 microfarad.

19 et 20, condensateurs non-inductifs de 1 microfarad isolés sous 450 volts.

21 et 21 bis, condensateurs électrolytiques de 25 microfarads fonctionnant sous 10 et 20 volts respectivement.

- 22, 1/1.000 microfarad.
- 23, 0,1/1.000 microfarad.
- 24, 0,01 microfarad.
- 25, 0,1/1.000 microfarad.
- 26, 1 microfarad isolé sous 450 volts.
- 27, 0,2 microfarad isolé sous 450 volts.
- 28, 1 microfarad isolé sous 450 volts.
- 29, 0,2 microfarad isolé sous 450 volts.

30, 0,01 microfarad.
31, 32 et 33, condensateurs de filtre électrolytiques de 8 microfarads isolés sous 450 volts.

33 bis et 33 ter, condensateurs de 0,1 microfarad isolés sous 450 volts et servant à empêcher la naissance des oscillations spontanées dans les circuits de la valve redresseuse.

Résistances.

- 4 bis, 20.000 ohms.
- 34, 125 ohms (10 mA).
- 34 bis, 5.000 ohms (10 mA).
- 35, 1 mégohm.
- 36, 5.000 ohms (3 mA).
- 37, 15.000 ohms (11 mA).
- 38, 25.000 ohms (11 mA).
- 39, 1.000 ohms (7 mA).
- 40, 500 ohms (1 mA).
- 40 bis, 40.000 ohms (3 mA).
- 41, 20.000 ohms (1 mA).
- 42, 125 ohms (10 mA).
- 42 bis, 0,5 mégohm.
- 43, 1 mégohm.
- 44, 5.000 ohms (3 mA).
- 45, 1.000 ohms (7 mA).
- 46, 400 ohms (5 mA).
- 47, 0,1 mégohm (40 microampères).
- 48, 0,5 mégohm (40 microampères).
- 49, 0,5 mégohm.
- 50, 1 mégohm (40 microampères). En augmentant cette valeur, nous pouvons rendre plus intense l'action de l'antifading.
- 51, 25.000 ohms (3 mA).
- 52, 20.000 ohms (2 mA).

53, 300 ohms (30 mA).

54, 10.000 ohms.

55, potentiomètre de 200.000 ohms servant au réglage de l'intensité sonore dans la partie B. F. du récepteur.

56, 50.000 ohms.

57, 10.000 ohms (3 mA).

58, 0,25 mégohm.

59, 5.000 ohms (10 mA).

60, 40.000 ohms (12 mA).

61, 5.000 ohms (10 mA).

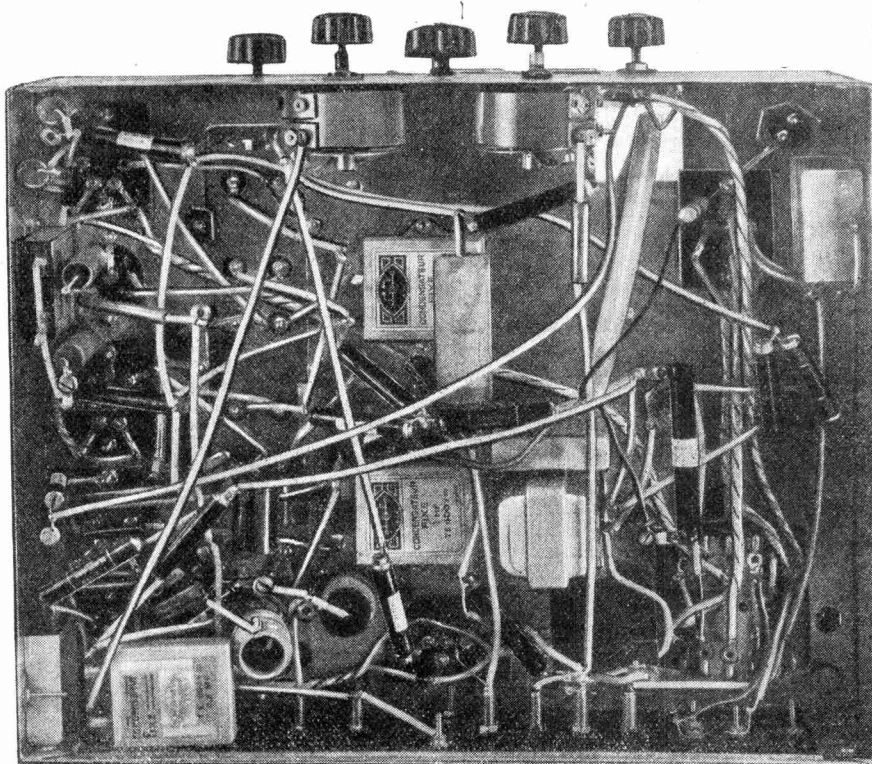
62, résistance variable de 30.000 ohms.

Lampes.

Dans la haute et la moyenne fréquences nous avons utilisé deux penthodes à pente variable du type M.V.S./PEN. Ces lampes présentent une pente de 2,2 mA/v, leur grille de commande étant polarisée à 1,5 volt en l'absence du signal.

La changeuse de fréquence est une penthode à pente fixe de 2,8 mA/v du type M.S./PEN.

La détectrice et préamplificatrice B. F. est, comme nous l'avons



Le châssis vu par-dessous.

Transformateur d'alimentation.

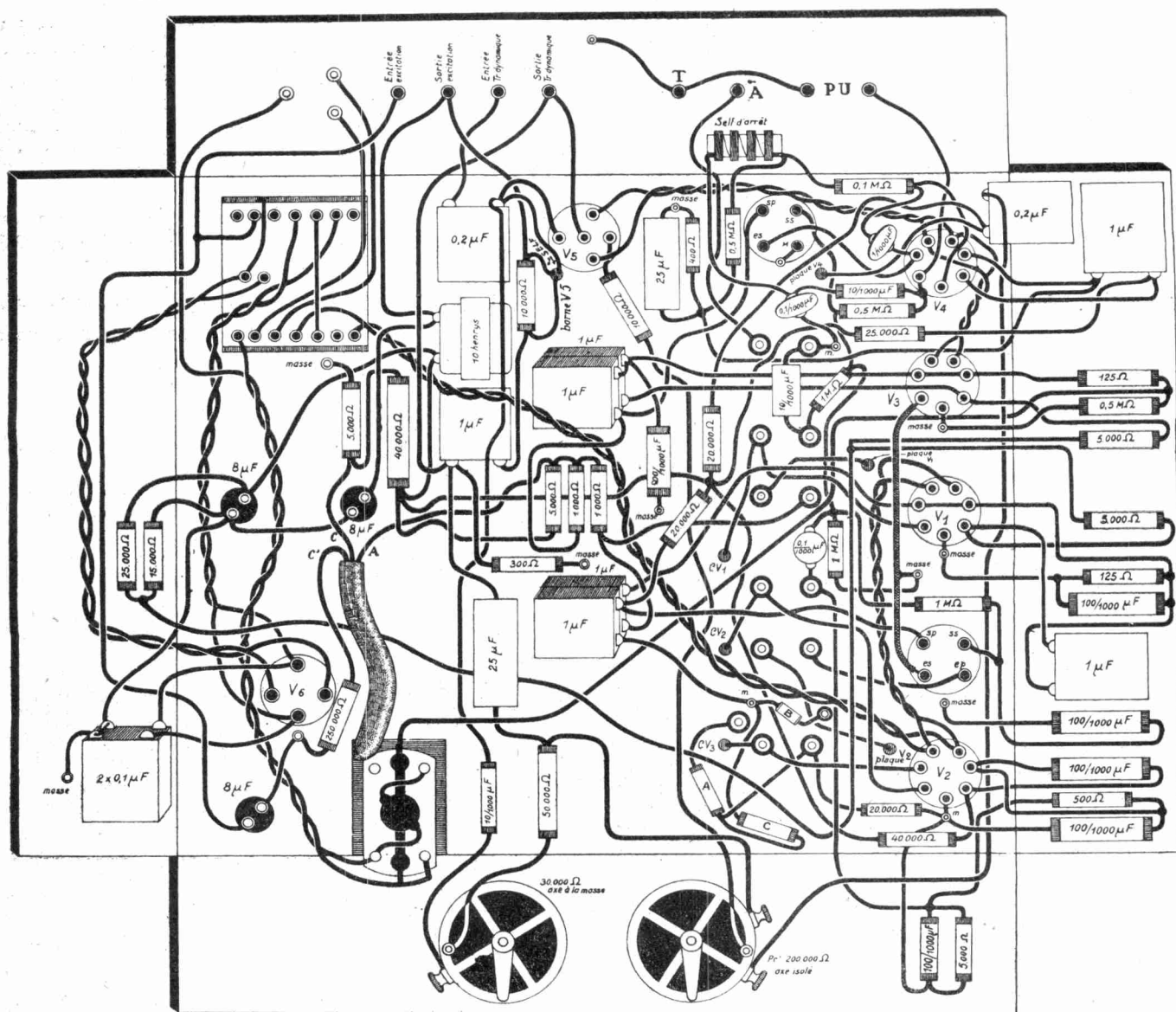
Primaire calculé pour tensions de 110, 130 et 220 volts.

Secondaire de chauffage 4 volts (5 A) ; sa prise médiane est mise à la masse. Secondaire de chauffage de la valve 4 volts (2,5 A).

Secondaire haute tension deux fois 350 volts (60 mA).

déjà dit, la double-diode-penthode D.D./PEN.

Enfin, comme lampe de sortie, nous avons utilisé une penthode de puissance qui a cette particularité intéressante qu'elle est à chauffage indirect. C'est la M.P./PEN Cosor. Sous une tension de plaque de 250 volts et pour une polarisation de — 16 volts, elle dissipe sur la plaque 7,5 watts.



Plan de connexions du récepteur vu par-dessous. Lire 100/1000 au lieu de 10/1000 pour le condensateur reliant les bornes de droite du premier bobinage en haut du plan.

Il est à remarquer que les deux M. V. S./PEN comportent une broche spéciale connectée à la couche métallique recouvrant l'ampoule ; cette broche doit être mise à la masse.

La construction du récepteur.

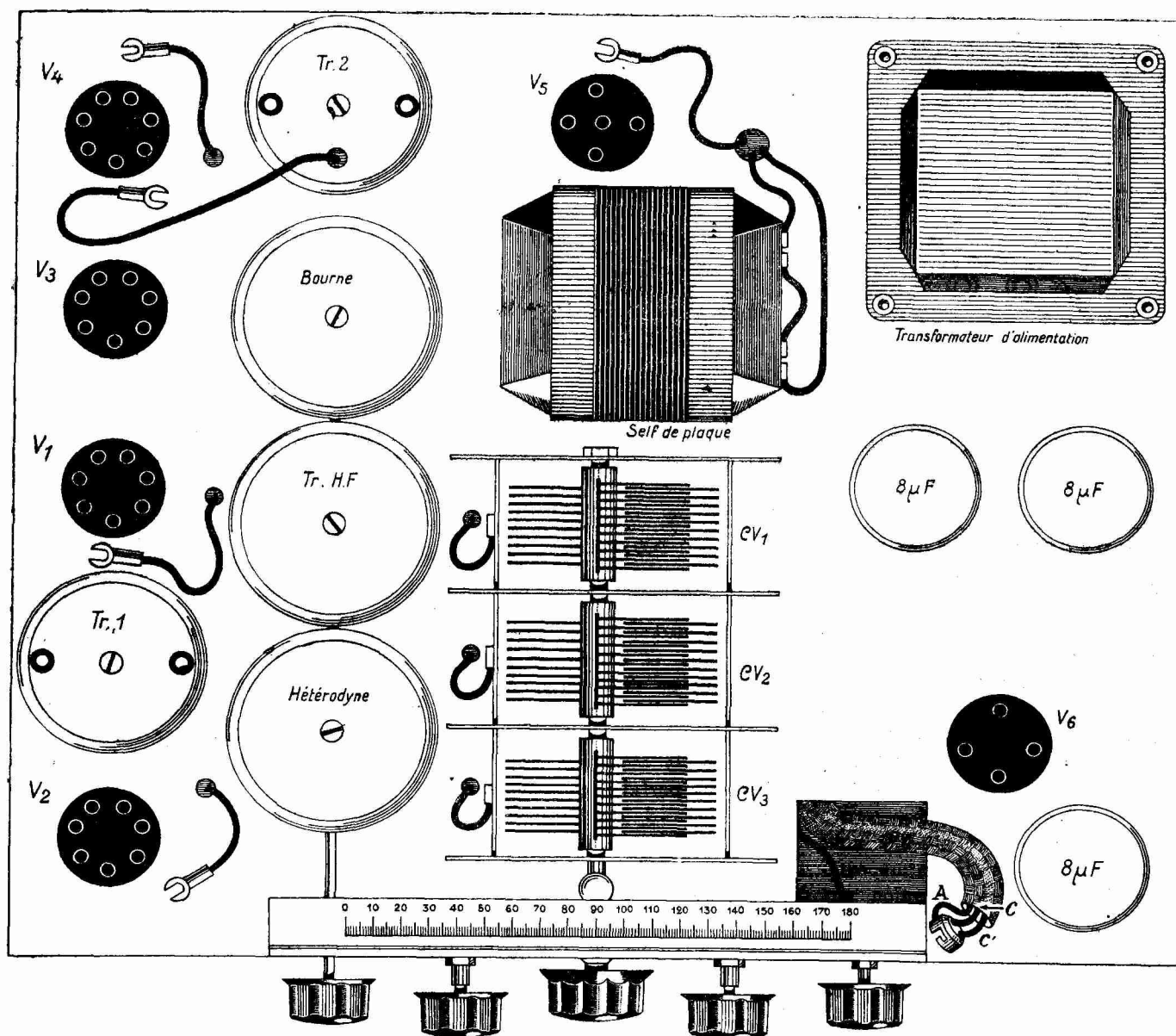
Le récepteur est monté sur un châssis métallique mesurant 360 ×

300 × 70 m/m. Sur le dessus de la partie horizontale sont disposés le condensateur triple, les bobinages H. F. et M. F., le transformateur d'alimentation, l'inductance de sortie du haut-parleur, les condensateurs électrolytiques, les lampes et la valve.

Les trois boutons supérieurs sont, de gauche à droite : le commutateur

P. O.-G. O., le condensateur d'accord et le commutateur à 3 positions (pick-up, radio, arrêt). Les deux boutons inférieurs sont ceux du potentiomètre 55 qui commande la puissance, et de la résistance variable 62 qui commande la tonalité.

Le dessous du récepteur présente, de prime abord, un aspect assez peu



Plan de réalisation du récepteur vu par-dessus.

esthétique. Parmi les éléments fixés au châssis on y trouve un certain nombre de condensateurs fixes type P.T.T., ainsi que l'inductance de filtrage. En même temps un grand nombre de résistances et de condensateurs se trouvent suspendus sur des connexions.

La tâche de notre dessinateur chargé d'établir le plan de connexions d'après le châssis mis à sa disposition n'était, certes, pas des plus faciles. Il s'en est tiré avec honneur. Les longues heures qu'il a passées en relevant ce plan en économiseront bien d'autres aux amateurs qui,

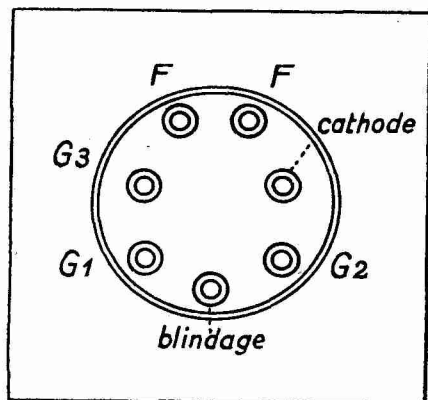
en suivant ce dessin, n'auront pas de peine à monter le récepteur.

Nous pensons donc qu'en présence de documents graphiques aussi explicites que nos schémas, plans et photographies, l'amateur n'aura pas besoin de longues explications verbales pour mener à bien son travail.

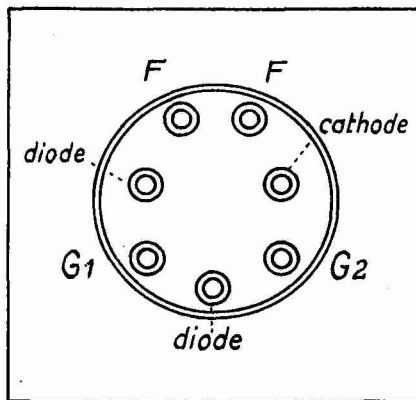
Remarquons que le récepteur est d'une sensibilité extrême, aussi convient-il de procéder avec un soin particulier au découplage de tous les éléments. On veillera à ce que tous les noyaux de fer des enroulements

En ce qui concerne la partie radioélectrique du récepteur, la mise au point doit, en principe, se réduire à la retouche des condensateurs d'appoint placés sur le dessus du condensateur variable triple. On y pro-

taine mise au point. Comme déjà dit, l'anode doit se trouver, par rapport à la masse, à un potentiel de + 200 ou de + 205 volts. Si la tension est insuffisante, le tube ne s'illuminera que pour des émissions très fortes. Dans le cas où l'on constate que la tension est insuffisante, il faut augmenter la valeur de la résistance 59. Si l'illumination qui se produit, même pour les émissions les plus fortes n'atteint pas toute la longueur du tube, il convient de réduire la valeur de la résistance 60 en augmentant celle de la résistance 59. Dans certains cas on facilitera l'amorçage de la luminescence en augmentant simultanément les valeurs des résistances 59 et 61. Mais, en principe, les valeurs que nous avons indiquées pour les résistances 59, 60 et 61 conviennent parfaitement au tube 3 E de Cossor.



M.V.S./P.E.N. et M.S./P.E.N.



D.D./P.E.N.

Disposition des broches sur les culots (vus par-dessous) des lampes utilisées dans *Flèche Rouge*.

B. F. (y compris le transformateur d'alimentation et les inductances du filtre) soient mis à la masse.

La lampe au néon est montée sur une douille à baïonnettes de petit format. Ses contacts sont, d'ailleurs, disposés d'une façon fort peu rationnelle, car c'est l'anode qui se trouve sous une tension de + 200 volts qui est connectée à l'armature extérieure de la douille (attention aux chocs !).

Mise au point.

Il faut distinguer dans notre récepteur deux parties bien distinctes : la partie radioélectrique proprement dite servant à la réception même, et la partie auxiliaire destinée à faciliter ou à automatiser les réglages antifading et indicateur de résonance. Ces deux parties sont évidemment intimement liées.

cède en vissant à bloc ces trois condensateurs, et ensuite en les dévissant plus ou moins jusqu'à l'obtention de l'audition la plus forte.

Si, lorsque cette mise au point est terminée, la sélectivité du récepteur n'est pas parfaite, on pourra retoucher l'accord des transformateurs M. F. Mais cette opération, répétons-le, ne doit être entreprise que si la nécessité s'en fait vraiment sentir.

Si la puissance de l'audition paraît insuffisante, on peut légèrement augmenter la valeur de la résistance 48. Ou bien, diminuer celle de la résistance 47.

Quant au régulateur antifading, c'est sur la résistance 50 qu'il faudra agir pour en accentuer (en augmentant sa valeur) ou, par contre, pour en atténuer les effets.

Enfin, l'indicateur de résonance peut, lui aussi, nécessiter une cer-

Nous avons mis deux mois à mettre au point la première maquette du récepteur. Quand nous avons, après cela, construit un deuxième châssis, nous n'avons eu aucune valeur à modifier, car il a fonctionné du premier coup. Sa mise au point n'a pas nécessité plus d'une demi-heure. Cela justifie parfaitement la locution : Il n'y a que le premier pas qui coûte...

Nous pensons donc que pas plus que nous, vous n'aurez de difficulté à faire, dans le chemin tracé par le châssis prototype, le pas suivant en montant à votre tour des *Flèches Rouges*.

Possédant au décuple toutes les qualités qui ont fait la réputation des grands montages décrits dans *La T. S. F. pour Tous*, *Flèche Rouge* ne manque jamais son but !

E. AISBERG.

Le bon usage des CONDENSATEURS

Méfiez-vous toujours d'une « vérité » aux arêtes trop vives, et, par exemple, de celle-ci :

Une capacité (ou condensateur) constitue un isolement pour le courant continu, et un court-circuit pour le courant alternatif.

Et d'abord, voyons, un courant continu, ce n'est pas autre chose qu'un courant alternatif de fréquence infiniment faible. Ce qui est *vrai* de l'alternatif doit donc l'être, à la limite, du continu.

En fait, dans cet énoncé, il y a deux erreurs : une relative au courant continu, et l'autre au courant alternatif.

Les condensateurs ont des fuites.

Si parfait que soit l'isolement de deux conducteurs voisins, il existe cependant entre eux une *fuite*. Celle-ci peut être assimilée à une résistance, de très grande valeur, il est vrai. Que diriez-vous d'une fuite ainsi évaluée, dans un condensateur de 1 microfarad, à cent mégohms ? Qu'elle est très faible, négligeable ? En général, vous auriez raison. En particulier, cependant, si vous utilisiez ce condensateur comme capacité de liaison plaque-grille dans un amplificateur, par exemple à résistances, vous auriez tort. Voyons un peu pourquoi.

Faisons un montage sur table (figure 1) comprenant une lampe de sortie, de pente 3 par exemple, alimentée par une pile dans le circuit de laquelle nous disposons un milliampèremètre. Devant la résistance de grille, supposée égale à 1 mégohm, nous fixons le condensateur étudié, dont nous laissons provisoirement une des extrémités libre. Le milliampèremètre indique un courant de plaque

de 15 milliampères. Maintenant, supposons que le condensateur est relié à la plaque d'une lampe intermédiaire : il sera alors porté à une tension positive de 200 volts environ : appliquons donc cette tension. A ce moment, nous voyons l'appareil de mesure dévier brusquement vers la droite, indiquant ainsi une forte augmentation de courant de plaque : ne nous effrayons pas, c'est le condensateur de liaison qui se charge.

Lentement, l'aiguille revient vers la gauche ; au bout de deux ou trois

lampes, ayant une pente de 3 milliampères par volts, son courant a augmenté de $2 \times 3 = 6 \text{ mA}$.

Nous disposons là, d'ailleurs, d'une excellente méthode pour mesurer une résistance très élevée, telle que la fuite d'un bon condensateur.

Mais nous en tirerons des conclusions pratiques. D'une part, il ne faut pas toujours accuser le fabricant de lampes lorsqu'un courant mesuré est plus élevé qu'un courant calculé. D'autre part, cette différence est nuisible : la mise au point en est com-

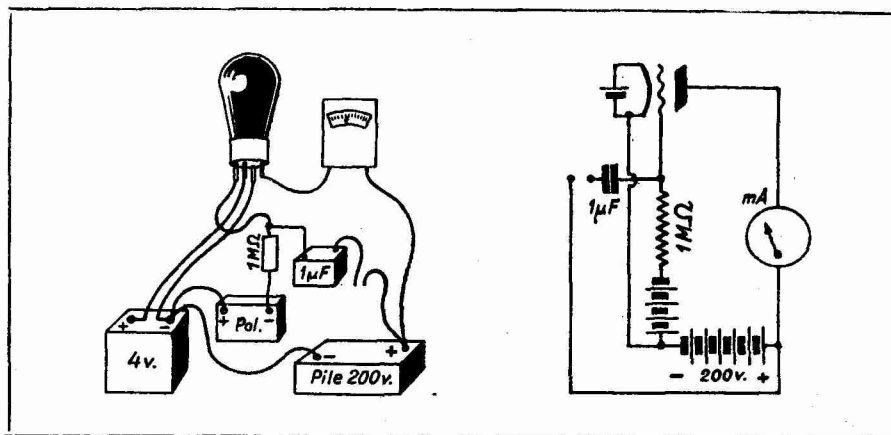


Fig. 1. — Un condensateur de fabrication moyenne n'est pas parfaitement isolé : on s'en rend compte et on en observe les effets au moyen de ce montage très simple.

secondes, elle est de nouveau stable : *mais elle indique maintenant 21 milliampères...* Que s'est-il passé ?

Ceci : la pile de 200 volts débite maintenant (oh ! très peu) sur un potentiomètre constitué par la fuite de 100 mégohms et la résistance de grille de 1 mégohm. Aux bornes de cette dernière, il y a une tension égale à peu près au centième de la tension totale, soit 2 volts. *La grille est devenue plus positive de 2 volts, et la*

pliquée, le condensateur, débitant un courant, s'échauffe, et (surtout) le courant de fuite n'étant pas constant, ses variations produisent des craquements.

Moralité : ne pas prendre de résistance de grille trop élevée ; ne pas choisir de capacité de liaison plus grande qu'il n'est utile (la fuite est d'autant plus importante que le condensateur est de plus forte valeur) ; et, surtout, utiliser en liaison, plus en-

core qu'ailleurs, des condensateurs d'excellente fabrication. Moralité accessoire : ce serait une énormité que prendre comme condensateur de liaison un électrolytique, dont la fuite est toujours importante.

Maintenant, il ne faut pas conclure de cela que le montage à résistances est moins bon que le montage à transformateur ; seulement, il faut savoir s'en servir.

Différence entre capacité et résistance.

Il ne faudrait pas en conclure non plus que la fuite est ce qu'il y a de

charge sera plus élevée et le frein moins serré.

Si nous amenons régulièrement les gravois, la roue prendra une certaine vitesse, telle qu'elle débitera exactement autant que la trémie recevra ; à ce moment, la hauteur des gravois dans la trémie ou plutôt la masse de ces gravois restera constante, et d'autant plus grande que le frein sera plus serré. Cela nous définit assez bien le fonctionnement d'une résistance sous courant constant : la tension (pression des gravois sur les aubes) est d'autant plus grande que la résistance est plus élevée (que le frein est plus serré), et aussi que l'in-

voyons ce qui se passe dans un réservoir comportant une tuyauterie de fuite.

Si nous déchargeons des gravois dans notre réservoir, ils s'y accumuleront sans limite, la tuyauterie étant inapte à les déverser. Si, par contre, nous faisons arriver de l'eau (fig. 3), la tuyauterie en débitera tout autant que nous en amènerons. Seulement, plus elle sera de petit diamètre, plus la pression exigée pour ce débit sera grande : ce diamètre agira exactement comme notre frein de tout à l'heure. La tuyauterie travaille comme une capacité.

La loi d'Ohm, indiquant que la

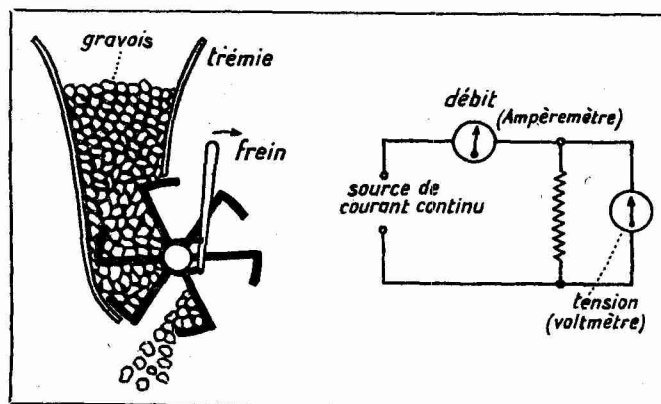


Fig. 2. — Une résistance joue un peu le même rôle devant un courant continu qu'une roue à aubes freinée devant des gravois.

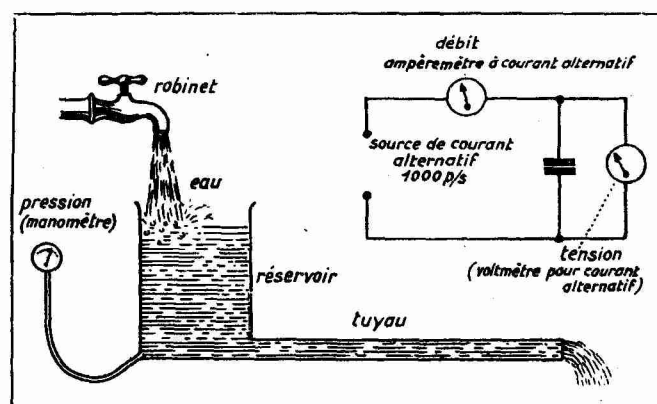


Fig. 3. — Une capacité est assimilable au tuyau de débit d'un réservoir.

plus important dans un condensateur : en fait, hors du cas que nous avons examiné, on n'a guère à s'en soucier que pour éliminer les fabrications nettement mauvaises. Voyons maintenant comment on peut expliquer le fonctionnement d'un condensateur en courant alternatif, et surtout en quoi, pour ces courants, il diffère d'une résistance.

Imaginons (fig. 2) une roue à aubes, à pales très larges, mais très étanches, alimentée par une trémie, et sur l'axe de laquelle se trouve un frein. Déchargeons des gravois dans la trémie : la roue à aubes, sous le poids, va se mettre à tourner. Elle tournera d'autant plus vite que la

tensité est plus forte (que le débit demandé est plus important).

Au lieu de gravois, faisons arriver maintenant de l'eau (nous avons une roue à aubes étanches...). Le fonctionnement sera exactement le même, et, pour un même débit en poids, le frein étant le même que dans le cas des gravois, la pression sur les aubes sera celle que nous avons relevée dans l'expérience précédente. Eh bien, l'eau, c'est le courant alternatif de notre comparaison : une résistance fonctionne en courant alternatif exactement comme en courant continu ; seulement, un courant alternatif produira à ses bornes, comme il se doit, une tension alternative.

Abandonnons ce dispositif, et

tension est proportionnelle au débit, est encore valable en courant alternatif pour les capacités. Et, plus la capacité est grande, plus la résistance est faible.

Où l'on parle enfin de fréquence.

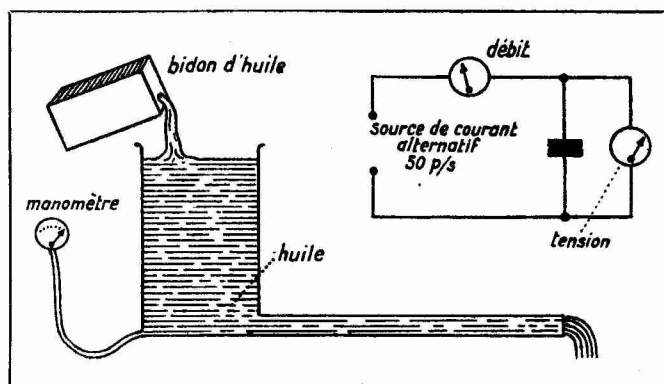
Considérons toujours notre réservoir et sa tuyauterie de fuite. Mais, au lieu d'eau, faisons arriver de l'huile (fig. 4). Celle-ci va encore partir par le tube ; seulement, comme elle est plus visqueuse que l'eau, il faudra une pression plus forte pour le même débit. Et voici une différence essentielle entre le fonctionnement de ce dispositif et celui de la roue à aubes. Dans le premier cas examiné, la na-

ture du débit n'importait pas ; dans le second, non seulement elle intervient qualitativement (la tuyauterie laissant passer les liquides et non pas les solides), mais encore quantitativement, la viscosité qui figure ici la fréquence, jouant une part aussi importante que le diamètre du conduit.

En revenant à nos courants alter-

Dans le tuyau (capacité) il ne passera que l'eau, les cailloux s'amoncelant dans le réservoir. Mais nous ne pouvons quand même pas laisser le réservoir s'encombrer, et les charges électriques s'accumuler sur notre capacité. Pour la décharger, nous allons mettre une résistance en parallèle (fig. 5).

sage du courant alternatif, et la résistance proprement dite mise en parallèle (fig. 6). A vrai dire, un autre facteur entre en jeu, la *phase*, dont nous ne parlerons pas cette fois-ci, et fait que le partage n'est réellement proportionnel que si une des résistances est beaucoup plus grande que l'autre.



natifs, nous dirons qu'une capacité les laisse d'autant mieux passer qu'elle est de valeur plus élevée (tuyau plus gros) et que la fréquence est plus grande (liquide plus fluide). En fait, ce qui intervient, c'est le produit de la capacité par la fréquence : une capacité de 1 microfarad opposera la même résistance au passage d'un courant à 50 périodes qu'une capacité de 0,1 microfarad à un courant de 500 périodes, qu'une capacité de 0,1/1.000 de microfarad à un courant de 500.000 périodes (longueur d'onde d'environ 600 mètres). L'inverse de ce produit est proportionnelle à la résistance.

Résistance et capacité en parallèle.

Maintenant, nous pouvons avoir un mélange de courant continu et de courant alternatif. Dans le système de comparaison que nous avons adopté, cela donne un mélange de cailloux et d'eau (quelque chose comme ce qui sort d'une drague). Dans la roue à aubes (résistance), il passera (en supposant le mélange assez homogène) des cailloux et de l'eau dans la proportion même du mélange initial.

Fig. 4. — Si le liquide est plus visqueux, la pression monte dans le réservoir. De même, si la fréquence du courant alternatif est plus faible, la tension monte aux bornes du condensateur.

Alors, une partie plus ou moins importante de l'eau va passer par le tuyau, l'autre partie accompagnant le gravois dans la roue à aubes. Le partage se fera proportionnellement à la facilité de passage, c'est-à-dire qu'il passera d'autant plus d'eau dans le tuyau que celui-ci sera plus large et le frein de la roue plus serré. Insistons : ce qui compte dans le débit du tuyau, ce n'est pas son diamètre seul, c'est la relation existant entre ce diamètre et le freinage de la roue.

En courants alternatifs, pour un débit total constant, ce n'est pas la valeur absolue de la capacité qui définit le débit de celle-ci, mais le rapport entre la résistance qu'elle offre (inversement proportionnelle, comme nous l'avons vu, au produit de la capacité par la fréquence) au pas-

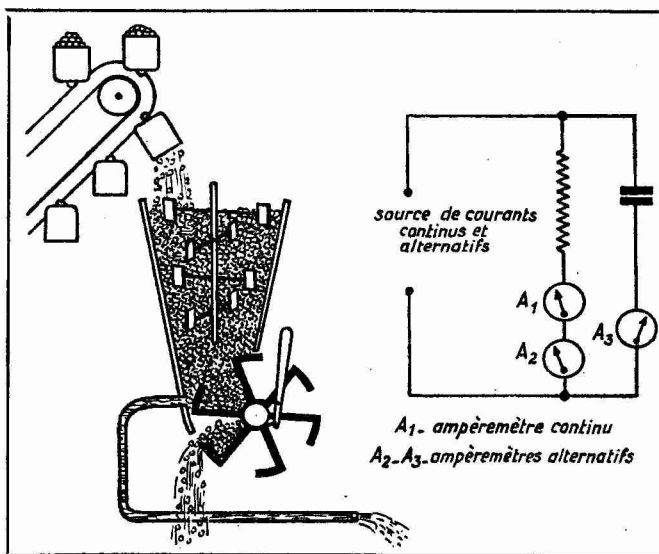


Fig. 5. — Lorsqu'une roue à aubes et un tuyau concourent à vider la trémie, le liquide sort d'autant plus par le tuyau qu'il est plus gros et que la roue est plus freinée.

C'est d'ailleurs un cas très important en pratique, celui du *découplage*. Si l'on veut interdire au courant alternatif l'accès d'un circuit résistants, on



Fig. 6. — Une même capacité, à la même fréquence, supporte tout le débit de courant alternatif ou, au contraire, un débit très faible, suivant que la résistance en parallèle est grande ou petite. C'est ce que vous enseignent ces déménageurs.

le shunte par une capacité ; de même si l'on veut éviter qu'une tension alternative importante s'établisse aux bornes de ce circuit. Pour détourner une portion déterminée de l'alternatif, ou réduire la tension parasite, il faut donc utiliser une capacité d'autant plus grande que la fréquence et la résistance sont plus faibles. On voit donc que le condensateur de découplage, à fréquence égale, ne sera pas d'égale valeur pour une résistance en parallèle de 100 ohms ou de 100.000 ohms. Il sera mille fois plus grand dans le premier cas.

Place aux chiffres.

En somme, pour dériver un courant alternatif, il faut utiliser une capacité dont l'effet soit celui d'une résistance beaucoup plus petite (dix fois plus petite, par exemple) que la résistance ohmique en parallèle. Voyons donc quelle est la résistance approximative pour quelques valeurs courantes de capacité et pour des fréquences croissantes.

A 12 1/2 périodes par seconde (fréquence basse de la télévision) le microfarad vaut 15.500 ohms : c'est dire qu'il ne peut découpler avec utilité qu'une résistance d'au moins 150.000 ohms. Le 0,1 microfarad a une résistance dix fois plus forte (155.000 ohms) et le 50 microfarads, déjà « confortable » est encore loin de constituer un court-circuit, puisque sa résistance apparente est encore de 310 ohms. On touche du doigt la difficulté principale que l'on rencontre aux très basses fréquences.

A 30 p/s (fréquence basse de la musique), le microfarad « vaut » encore 3.510 ohms. Vers les fortes capacités, le 50 microfarads, utilisé en shunt des résistances de polarisation équivaut à 106 ohms : guère plus du quart d'une résistance ordinairement employée, ce qui montre que le découplage est encore un peu insuffisant, en dépit de la valeur élevée de la capacité. Quant aux capacités faibles, on a honte d'en parler : le

dixième de microfarad a une résistance dix fois plus forte que le microfarad, soit 53.000 ohms ; le 20/1.000 atteint 265.000 ohms, et le 6/1.000, valeur courante autrefois, oppose une résistance de 885.000 ohms, pas loin du mégohm, au passage de cette basse fréquence.

La fondamentale du secteur redressé est à 100 périodes ; pour cette

l'onde MF de 140 kilocycles (ou, plus correctement, kilohertz) le millième de microfarad représente 1.140 ohms ; il serait donc susceptible de découpler une résistance de 10.000 ohms environ, et serait fort bon en parallèle sur 20.000 ohms si le découplage MF seul était envisagé.

Sur une onde de 1.000 mètres, le millième de microfarad ne joue plus

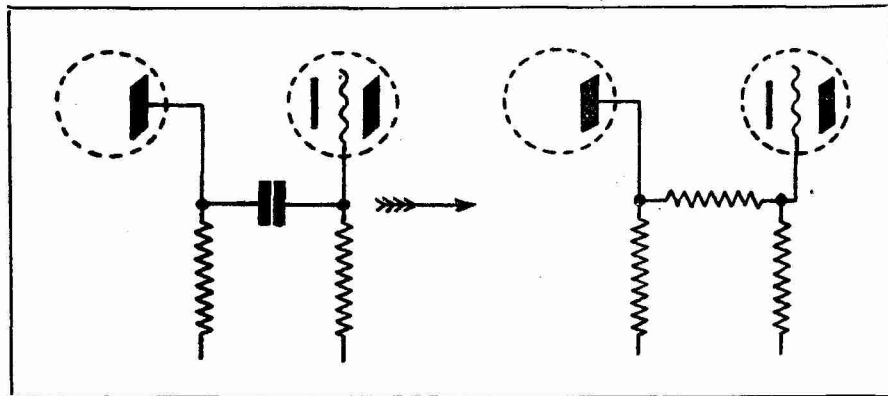


Fig. 7. — Si l'on ne considère que le courant alternatif, une capacité de liaison peut être symbolisée par sa résistance équivalente.

fréquence, le microfarad vaut près de 1.600 ohms, et le condensateur de 8 microfarads atteint quelque 200 ohms.

Le 800 p/s représente la région d'audibilité maximum ; vers ces fréquences, le microfarad vaut encore 200 ohms environ.

Atteignons les fréquences aiguës de la musique, tout au moins de celle que l'encombrement de l'éther permet de diffuser : 4.000 p/s. Le microfarad devient alors une capacité très efficace, et ne fait plus guère que 40 ohms.

Les fréquences aiguës de la télévision 30 lignes ? A 12.000 p/s ; on ose à peine parler du microfarad, tombé à quelque 13 ohms. Le millième de microfarad, lui, reste au voisinage de 13.000 ohms : on voit ce que donneraient des valeurs intermédiaires (6 millièmes, par exemple, six fois moins, soit un peu plus de 2.000 ohms, etc...).

Au-dessus, nous atteignons le domaine des moyennes fréquences. Pour

que le rôle d'une résistance de 530 ohms. Cette valeur est réduite à guère plus de 106 ohms à 200 mètres, etc...

On voit clairement, pensons-nous, le mécanisme, d'ailleurs très simple de ces petits calculs.

Résistance et capacité en série.

Mais il est bon, parfois, de voir ce que donnent une capacité et une résistance en série. Sous les mêmes réserves que tout à l'heure, c'est-à-dire si l'une est grande devant l'autre, la capacité peut encore, pour une fréquence déterminée, être assimilée à une résistance.

Voyons ce que cela donne dans une liaison, en basse fréquence, pour revenir au cas que nous avons examiné en fonction des fuites d'un condensateur. A 4.000 périodes, par exemple, la capacité de liaison de 1 microfarad ne représentera que 40 ohms. Le potentiomètre qu'il constitue, pour ce courant, avec une résistance de grille de 200.000 ohms

(fig. 7) sera tel que toute la tension alternative disponible sur la plaque précédente sera appliquée sur la grille attaquée. Par contre, à 30 p/s, à l'autre bout de la gamme, le même microfarad opposera une résistance de plus de 5.000 ohms. Nous aurons donc une chute sur les basses de $5.000/200.000$, soit $1/40$. Ce n'est pas sensible.

Mais prenons maintenant $20/1.000$ de microfarad seulement, comme on le fait souvent. Aux aiguës, la résistance reste faible, 2.000 ohms, et l'on ne perd que 1 %. Mais, à l'extrémité basse de la gamme, la perte devient énorme, le condensateur présentant une résistance de 265.000 ohms : la tension appliquée à la grille n'est pas même la moitié de la tension disponible. On voit quel soin il faut apporter au choix des capacités de couplage, en basse fréquence, pour ne pas couper les notes très graves...

Et lorsqu'il y a plusieurs fréquences.

Maintenant, il se peut qu'il existe, dans un même courant, plusieurs fréquences très différentes. Dans ce cas, chacune se comporte comme si elle était seule. Lorsque le circuit est simple, on voit donc immédiatement ce qui se produit.

Nous allons examiner le cas d'un circuit plus compliqué, celui d'un filtrage derrière détectrice MF (fig. 8).

Comme nous le voyons, il existe, dans ce cas, deux circuits très distincts : un découplage de la MF, qui ne doit pas atteindre la BF, et une liaison de cette BF. En outre, nous

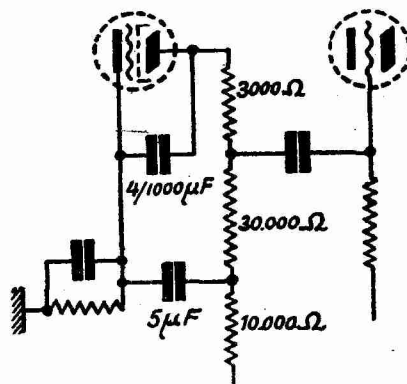


Fig. 8. — Découplages et liaison sur la plaque d'une détectrice.

supposons que, par crainte des accrochages BF, cette dernière composante est découplée.

Comme la MF ne doit pas atteindre le condensateur de liaison, le condensateur de découplage MF doit être grand devant la première résistance de découplage. Si nous donnons à celle-ci 3.000 ohms, le condensateur ne devra pas faire plus de 300 ohms ; il aura donc, dans ce cas, $4/1.000$ de microfarad, comme on peut le voir en se reportant au précédent sous-titre. Devant les aiguës de la modulation, il représentera une

fuite de 10.000 ohms : nous perdrons donc près d'un tiers de celles-ci. C'est d'ailleurs assez ennuyeux, et nous allons regretter la bonne vieille self d'arrêt... qui bien souvent ne valait pas mieux.

Nous avons vu plus haut ce que donnait le circuit de liaison : il va de soi que le résidu de MF sera intégralement appliqué à la grille.

Le courant BF, lui, ne passe que pour une petite partie dans le condensateur de liaison et la résistance de plaque. Nous allons lui interdire, du moins aux $9/10$, l'accès de l'alimentation. Pour cela, la résistance de découplage de 10.000 ohms (valeur choisie en fonction de la chute de tension admissible) devra être shuntée par un condensateur faisant, aux plus basses fréquences, 1.000 ohms. Nous avons vu plus haut que, à 30 p/s, le microfarad atteignait quelque 5.000 ohms. C'est donc un condensateur de 5 microfarads qui convient, dans notre cas. On voit qu'il n'est pas si facile que cela de découpler convenablement...

Mais il est, par contre, facile, pensons-nous, de se rendre compte de l'effet de chaque condensateur dans un montage. Si vous en profitez pour revoir votre poste et vous demander ce qui s'y passe, ne croyez-vous pas que cela vous conduirait à des améliorations ?

P. BERNARD.

Les Régulateurs de Tension et leurs Applications en T.S.F.

L'emploi de plus en plus général des postes-secteur a amené l'étude de problèmes qui ne se posaient pas avec les appareils à batteries, alimentés d'une manière, peut-être souvent peu pratique, mais, en tous cas, avec un courant de caractéristiques toujours constantes. En banlieue et en province surtout, les variations de tension des secteurs peuvent amener des irrégularités de fonctionnement, dont il est nécessaire d'atténuer les inconvénients.

D'autre part, l'apparition des montages alimentés par courant redressé et particulièrement l'emploi des amplificateurs « classe B », a rendu également indispensable l'emploi de dispositifs permettant d'éviter les variations de tension du courant d'alimentation lorsque varie l'intensité du courant exigé pour l'alimentation des postes. Dans l'article ci-dessous, on trouvera une étude sur les différents systèmes régulateurs de tension, dont l'emploi devient ainsi bien souvent presque indispensable.

L'alimentation des appareils radiophoniques et les postes-secteur.

L'alimentation par batteries, par piles, et surtout par accumulateurs présentait sans doute des inconvénients pratiques, surtout pour les usagers de la T.S.F., mais elle avait cependant l'avantage de permettre d'obtenir une alimentation parfaitement régulière. Il n'y avait nullement à craindre des variations de tension brusques et momentanées avec ces sources de courant idéales, et on pouvait seulement redouter un affaiblissement continu et graduel de la tension, lorsque l'accumulateur était déchargé, ou la pile un peu usée.

Le poste-secteur, au contraire, est alimenté entièrement par le courant alternatif ou même continu d'un réseau de distribution, et les conditions sont trop souvent transformées. Dans les grandes villes, sans doute, la tension du réseau est suffisamment stable, mais même dans la banlieue parisienne, et surtout en province ou à la campagne, il n'en est souvent plus de même. On constate des sautes brusques de 10 à 20 %, et même davantage.

Sur certains secteurs de la banlieue parisienne, ou de province, nominativement de « 110 volts », on peut constater ainsi, aux heures creuses, c'est-à-dire lorsque la demande de courant est peu intense, des surtensions de 125 ou 130 volts et, au contraire, aux pointes, c'est-à-dire lorsque la deman-

de de courant est intense, des sous-tensions de 95 ou même 90 volts.

Ces variations se produisent dans le primaire du transformateur d'alimentation d'un poste-secteur. Elles peuvent agir, tout d'abord, sur la tension du secondaire, qui permet le chauffage des éléments cathodiques. Cette tension varie ainsi en correspondance entre 3,2 et 4,8 volts par exemple, et l'on constate, de même, des variations dans la tension du courant d'alimentation de la valve de redressement, et, par suite, dans l'alimentation des plaques des lampes du poste.

Les inconvénients des variations de tension.

Le bon fonctionnement d'un récepteur radiophonique exige, tout d'abord, que les tensions d'alimentation des cathodes et des anodes des lampes soient aussi constantes que possible.

Sans doute, seules les surtensions sont à craindre, en ce qui concerne la mise hors service prématurée des lampes, et les sous-tensions ne peuvent guère être nuisibles que pour la qualité de l'amplification obtenue.

Les éléments des cathodes des lampes à chauffage indirect actuelles sont robustes, et peuvent résister assez facilement à des surtensions d'ordre moyen. Cependant, la température de la cathode est évidemment fonction de la tension appliquée à l'élément de chauffage. Si celle-ci est trop élevée, la température devient exces-

sive et la cathode peut être détériorée.

Inversement, si la tension est trop basse, la température de la cathode s'abaisse, et l'émission électronique est trop faible. En même temps la tension anodique s'abaisse, la valve de redressement étant alimentée par le même transformateur avec secondaire distinct.

Les sous-tensions déterminent des variations de réglage, des variations d'amplification, des amorçages d'oscillations locales parasites, etc. Les surtensions amènent des détériorations rapides des lampes, et également des différents éléments du poste. En particulier, les condensateurs soumis à des efforts brutaux et répétés peuvent claquer plus ou moins inopinément, malgré la qualité de leur fabrication.

Comment se manifestent les variations de tension.

Les variations de tension d'un réseau de distribution se manifestent de deux manières différentes. On peut constater tout d'abord des variations périodiques quotidiennes, souvent importantes, et, par conséquent, dangereuses.

Sur certains secteurs de banlieue ou de province, par suite du développement trop rapide de la distribution électrique, les canalisations des transformateurs sont surchargées; ainsi, à certaines heures, notamment l'hiver, par suite de l'augmentation brusque du courant d'éclairage, dès la chute du jour, la tension qui devrait être nor-

malement de 110 volts, par exemple, descend à 100 et même à 90 volts. Dans la journée, au contraire, lorsque l'éclairage électrique des usines et des habitations n'est généralement pas en action, on constate des pointes inopinées à 120 et 130 volts. Il peut également se produire des pointes dans les régions industrielles au moment de l'arrêt du travail dans les usines.

Plus rarement, on peut constater également des *variations irrégulières et continues de tension*, présentant constamment des surtensions et des sous tensions. Ces variations sont dues à la source productrice même de courant; elles sont généralement moins accentuées, mais leur irrégularité même constitue un facteur encore plus gênant.

La lutte contre les variations de tension.

Les variations de tension se manifestent, comme nous l'avons montré, par des résultats identiques, quelles que soient leurs formes, mais la lutte contre ces variations est plus ou moins difficile suivant leur nature même.

Lorsqu'il s'agit de s'opposer à une sous-tension ou à une surtension constante d'assez longue durée, les moyens à employer sont simples et toujours efficaces. Lorsqu'il s'agit même de combattre les variations de tension périodiques et en quelque sorte régulières, on peut adopter des dispositifs assez peu complexes, et presque toujours également efficaces.

Enfin, lorsque les variations sont irrégulières et rapides, la lutte est beaucoup plus difficile et les résultats souvent incertains.

Nous allons examiner successivement les dispositifs qui conviennent dans ces différents cas.

La lutte contre les variations périodiques : les survolteurs-dévolteurs.

Lorsqu'on peut craindre, simplement, des surtensions de longue durée, plus ou moins périodiques du secteur, on a toujours intérêt à choisir

un type de transformateur d'alimentation permettant d'obtenir au secondaire un courant correspondant à la tension minimum d'alimentation des lampes. De cette manière, on se réserve une certaine marge qui empêche tout danger de surtension acci-

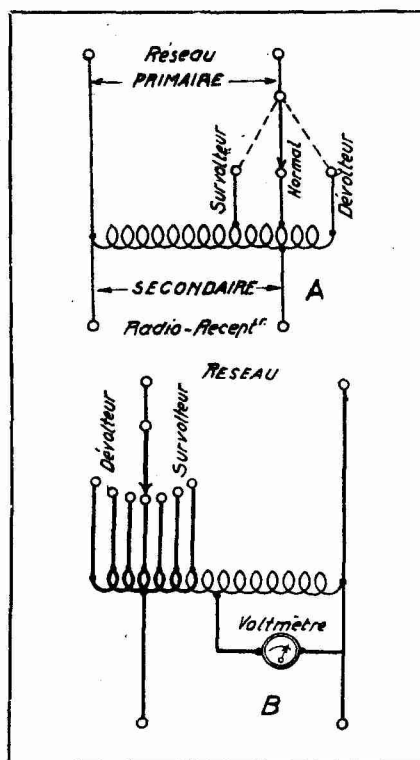


Fig. 1. — Le survolteur-dévolteur. Principe de l'appareil en A et le plus simple des schémas pratiques en B.

dentelle, celle-ci ne peut dépasser ainsi un certain maximum, inoffensif pour la cathode.

Ce procédé n'est pas toujours suffisant et ne permet pas d'éviter les sous-tensions dont nous avons indiqué les inconvénients.

Lorsqu'il s'agit d'éviter ainsi l'influence d'irrégularités de tension de longue durée qui se produisent à des heures déterminées de la journée, variables suivant les régions, il est utile d'avoir recours à un appareil très simple : le *survolteur-dévolteur*, dont la commande est manuelle, et qui s'adapte entre la prise de courant et le poste.

Cet appareil bien connu, est formé par un auto-transformateur, c'est-à-dire un transformateur dont les enroulements primaire et secondaire sont combinés de manière à présenter une partie commune. Le rapport de cet auto-transformateur est normalement de 1/1, c'est-à-dire que le courant secondaire d'alimentation du poste a la même tension que le courant du secteur, mais un dispositif de réglage permet de faire varier ce rapport suivant les variations de tension du courant du secteur, de manière à en atténuer les effets nuisibles.

Pour s'opposer aux sous-tensions, on augmente le nombre des spires du primaire en circuit, et l'appareil fonctionne comme survolteur. Au contraire, pour atténuer les effets de surtension on diminue le nombre des spires du primaire, et l'appareil fonctionne comme dévolteur. On peut ainsi obtenir des variations régulières de 10, 20 et même 30 % par exemple. Ce survolteur-dévolteur doit être combiné avec un voltmètre suffisamment précis, de façon que l'opérateur puisse, à l'aide du bouton de réglage de l'appareil, maintenir la tension du courant d'alimentation du poste à sa valeur normale, en s'opposant aux variations de tension du courant primaire, en-dessus et en-dessous de la normale.

Les survolteurs-dévolteurs sont ainsi des dispositifs peu complexes, robustes, et de manœuvre simple. La figure 1 montre le schéma de principe d'un dispositif de ce genre. Dans le primaire, est intercalé un commutateur tournant avec des plots en nombre variable, qui permettent de modifier le nombre des spires du primaire en circuit. Le plot médian correspond au rapport 1/1 employé pour une tension normale du secteur. Les plots de droite permettent de diminuer le nombre de spires en circuit, c'est-à-dire de produire un effet survolteur. Les plots de gauche, enfin, augmentent le nombre des spires et le rapport de transformation, en produisant un effet de dévoltage.

La manœuvre d'un tel appareil est extrêmement simple. Le voltmètre dont il est muni (fig. 2) comporte un trait rouge de repère sur lequel doit venir se fixer l'aiguille lorsque la tension du secteur est normale et que le commutateur est dans la position médiane (rapport 1/1). Si la tension indiquée par le voltmètre est inférieure à la tension normale, on détermine un effet de survolage, et si la tension est supérieure, on détermine un effet de dévolage en manœuvrant le bouton du commutateur à gauche ou à droite jusqu'à ce que l'aiguille revienne à la position normale indiquée par le trait rouge.

Le survolteur-dévolteur est ainsi un dispositif très simple, pouvant rendre cependant de très grands services sur les secteurs déterminés où se produisent des variations de tension lentes et périodiques. Il faut bien entendu que l'auditeur prenne la peine de le régler, ce qui est, d'ailleurs, très facile au moment de se servir de son appa-

reil, et qu'il ne s'imagine pas qu'un réglage valable à une heure déterminée doit demeurer forcément le même à une heure différente.

On peut, d'ailleurs, combiner le sur-

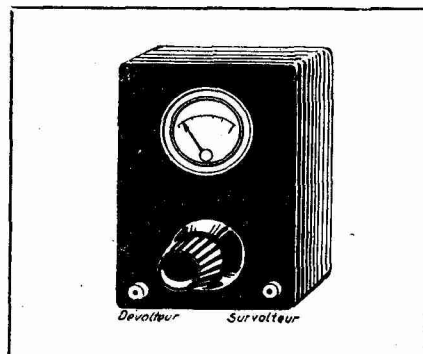


Fig. 2. — Aspect d'un survolteur-dévolteur très simple.

les lignes de réseau d'alimentation vers le récepteur. On peut employer, pour s'opposer à cette propagation,

D'autre part, on désire souvent faire fonctionner sur un secteur 220 volts des appareils destinés normalement à être alimentés par le courant 110 volts. Ce système présente en outre l'avantage de faire passer dans le circuit d'utilisation un courant moins dangereux qu'une tension plus faible.

Un système dévolteur-survolteur peut alors être combiné avec une prise spéciale de bobinage auto-transformateur de manière à permettre indifféremment l'alimentation du poste 110 volts sur un réseau de 110 ou de 220 volts, ou bien avec un enroulement séparé (fig. 3).

L'emploi du survolteur-dévolteur, le plus simple des appareils destinés à combattre les variations de tension, est donc très souvent recommandable; malheureusement, sa commande n'est pas automatique, de sorte qu'il ne peut s'opposer aux variations irrégulières de tension, ni même aux variations rapides que l'on a quelquefois à déplorer. Nous étudierons dans un

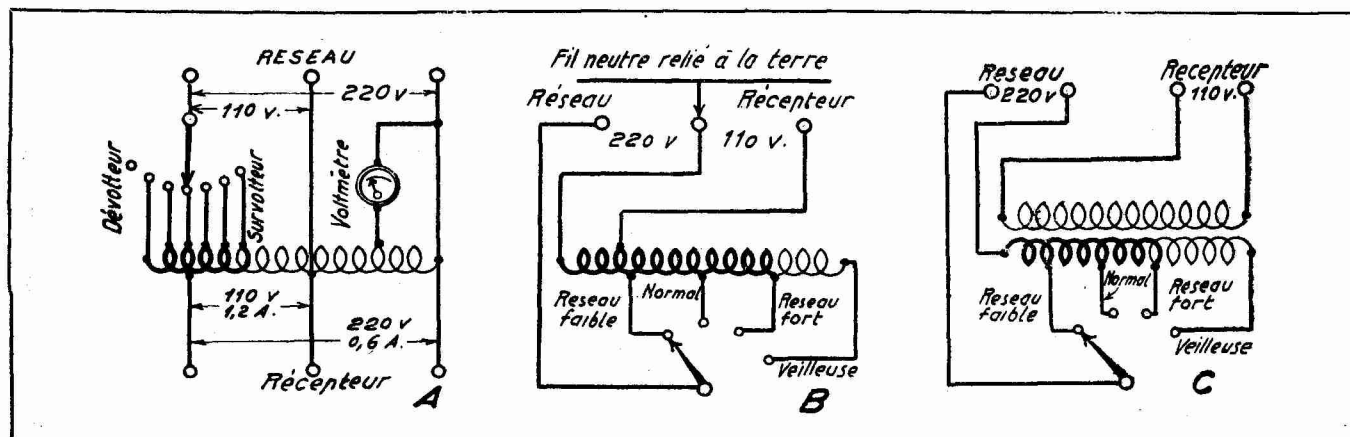


Fig. 3. — Survolteurs-dévolteurs combinés. A, modèle permettant les combinaisons 220/110, 110/220, 110/110, 220/220; B et C, modèles pour l'alimentation des postes à volonté sur 110 ou sur 220 volts. Modèles à un seul enroulement et à enroulements séparés.

des bobines de choc à faible capacité répartie, combinées avec des condensateurs de fuite. Le survolteur-dévolteur peut comporter également un montage additionnel de ce genre.

prochain article les systèmes de régulation automatiques, dont quelques-uns sont d'ailleurs également assez simples.

P. HÉMARDINQUER.

L'AMPLIFICATEUR POUR TOUS : LE CATHODYNE PUSH-PULL TYPE AMATEUR

Voici un nouveau « Cathodyne », le plus simple et le moins coûteux de tous. Nul doute que son succès sera encore plus grand que celui de ses aînés. Huit résistances et six condensateurs, un peu de travail... et votre « Cathodyne » est monté. N'êtes-vous pas tenté ?

Un montage en vogue.

Au mois de juin 1932, mon ami et collaborateur Robert Aschen a décrit dans *La T. S. F. pour Tous*, un nouvel amplificateur B. F. qu'il appela *Cathodyne*, pour caractériser la façon particulière dont est établie la liaison entre ses deux lampes. Son extrême simplicité et ses qualités musicales extraordinaires valurent à ce montage un succès aussi éclatant que durable.

Lors de l'apparition de la lampe binode, M. Aschen n'a pas manqué de l'appliquer au *cathodyne*, de sorte que le *supercathodyne* qui en résulta (voir le n° 97) constitue une partie détection-B. F. fort pratique pour un récepteur moderne.

Enfin, en collaboration avec M. Lappel, il a établi le schéma d'un *cathodyne push-pull* qui peut être considéré comme l'un des plus intéressants amplificateurs B. F. à résistances.

La T. S. F. pour Tous est fière d'avoir été toujours la première à lancer ces montages qui, depuis, ont été repris par d'autres publications et adoptés par un certain nombre de constructeurs professionnels. Aujourd'hui, le père de la déjà nombreuse et célèbre famille des *cathodynes* nous communique un nouveau montage de *cathodyne push-pull* simplifié, fonctionnant sous des tensions relativement basses et d'une construction particulièrement économique. Il a mis à notre disposition la maquette originale de ce nouvel appareil, ce qui nous permet d'en publier non seulement la description théorique, mais également

les photographies et le plan de réalisation.

Je suis persuadé que ce nouveau montage trouvera parmi nos lecteurs un très grand nombre d'adeptes qu'il séduira non seulement par la facilité de sa réalisation et par son prix d'établissement très bas, mais aussi par ses qualités de musicalité et de puissance.

Du « cathodyne classique » au « cathodyne push-pull type amateur ».

Il ne sera peut-être pas inutile de rappeler brièvement le principe du montage *cathodyne*.

Ce montage de liaison B. F. n'est devenu possible que grâce à l'apparition des lampes à chauffage indirect

pes à chauffage direct les variations du courant de plaque produisent des tensions alternatives sur une impédance insérée dans le circuit de plaque, — avec les lampes à chauffage indirect il est possible, comme ceci est fait dans le *cathodyne*, d'insérer l'impédance de liaison dans le circuit de la cathode, c'est-à-dire entre la cathode et le pôle négatif de la haute tension (fig. 1).

Les tensions alternatives développées sur cette impédance (qui, en l'occurrence, est une simple résistance ohmique), sont transmises à la grille de la lampe suivante sans intermédiaire d'un condensateur. La tension de polarisation de la deuxième lampe est ajustée de telle sorte que, malgré

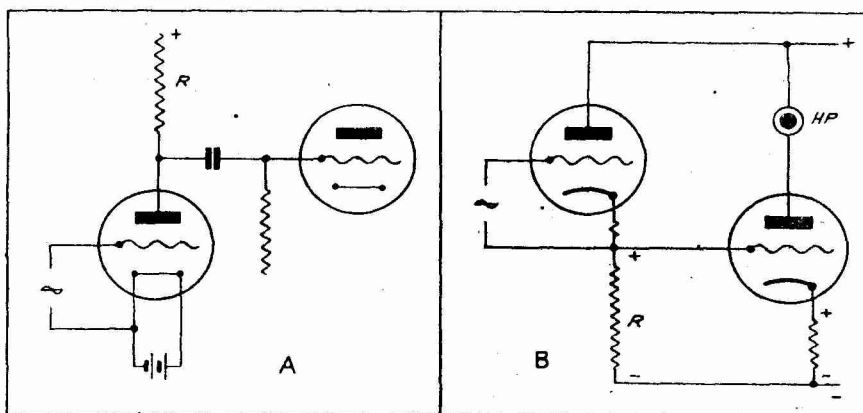


Fig. 1. — En A, circuit de liaison à résistance dans la plaque, seul possible avec lampe à chauffage direct. — En B, liaison par résistance R intercalée dans la cathode. C'est là le principe fondamental de tous les montages *Cathodyne*.

dans lesquelles l'électrode émettrice des électrons (cathode) est électriquement séparée de l'élément chauffant (filament). Alors que dans les lam-

un léger potentiel positif de sa grille par rapport au pôle négatif de la haute tension, la cathode est rendue suffisamment positive pour que, en fin

de compte, la grille ait, par rapport à la cathode, un potentiel négatif normal.

Mais on peut également insérer une deuxième résistance dans le circuit de plaque (fig. 2). Les tensions développées sur cette deuxième résistance sont évidemment de sens contraire à celles développées dans la résistance de la cathode. Les ingénieurs, qui ont une terminologie hermétique, n'auraient pas manqué de remarquer que les tensions développées sur la cathode et sur la plaque sont « en opposition de phase ».

Puisqu'il en est ainsi, on peut les appliquer aux grilles des deux lampes qui se trouvent ainsi montées en push-pull, comme le montre d'ailleurs la figure 2. Cette figure est en quelque sorte le squelette (pour ne pas dire « schéma schématisé ») du *cathodyne push-pull*, dont la description complète a été publiée dans le n° 101 de notre revue. L'intérêt de ce mon-

son par transformateur soit particulièrement avantageux du point de vue de la fidélité de la reproduction.

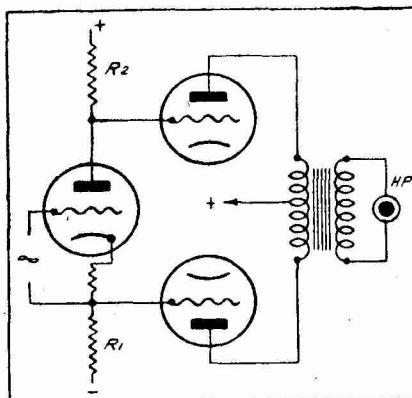


Fig. 2. — Liaison simultanée par résistance de cathode (R_1) et résistance de plaque (R_2) attaquant deux lampes montées en push-pull.

Cependant, l'absence de condensateurs de liaison entre les grilles des deux lampes de sortie et les résistances de liaison de la première

schéma définitif du *cathodyne push-pull* peut être considéré comme un comble de simplicité.

**8 résistances
+ 6 condensateurs
= cathodyne push-pull.**

En utilisant des condensateurs de liaison entre la première lampe et celles de sortie, nous arrivons au schéma définitif de la figure 3.

La première lampe, qui sera avantageusement une triode à pente élevée (comme, par exemple, la E 499 dont la pente est égale à 4,5 mA/v), est polarisée par une résistance de 2.000 ohms intercalée dans la cathode et découplée par un condensateur de 1 microfarad. Les tensions à amplifier (pick-up ou T. S. F.) sont appliquées entre la grille et l'extrémité de cette résistance de polarisation. Il est très important de remarquer que l'extrémité de la résistance de polarisation n'est pas mise à la masse, c'est-

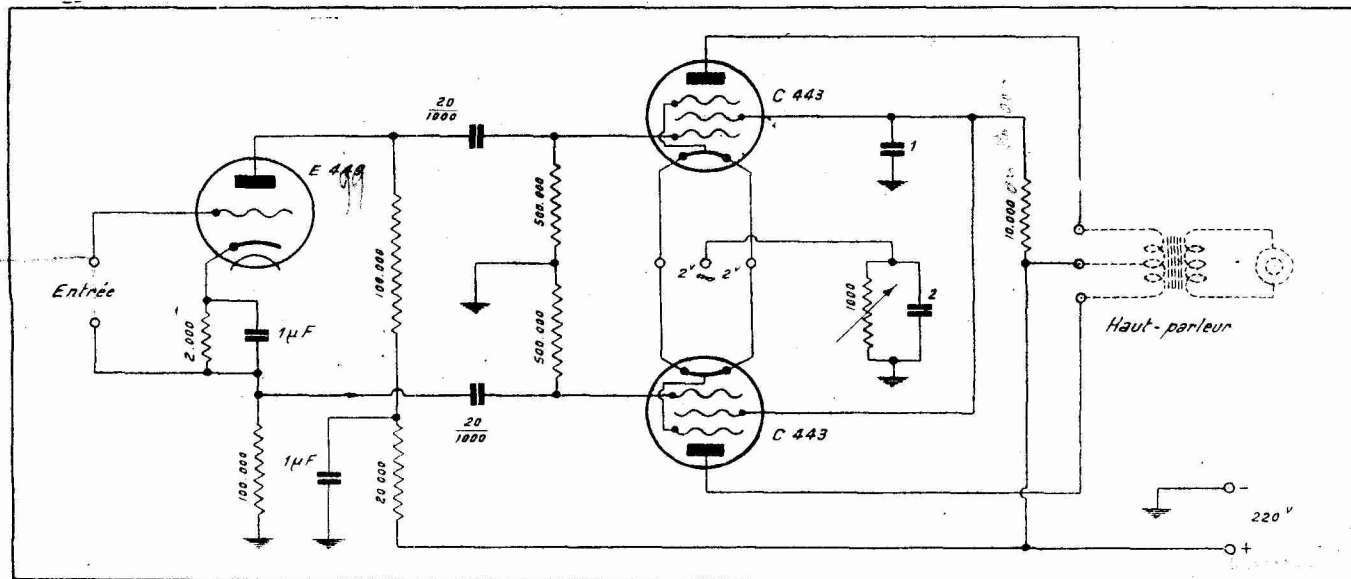
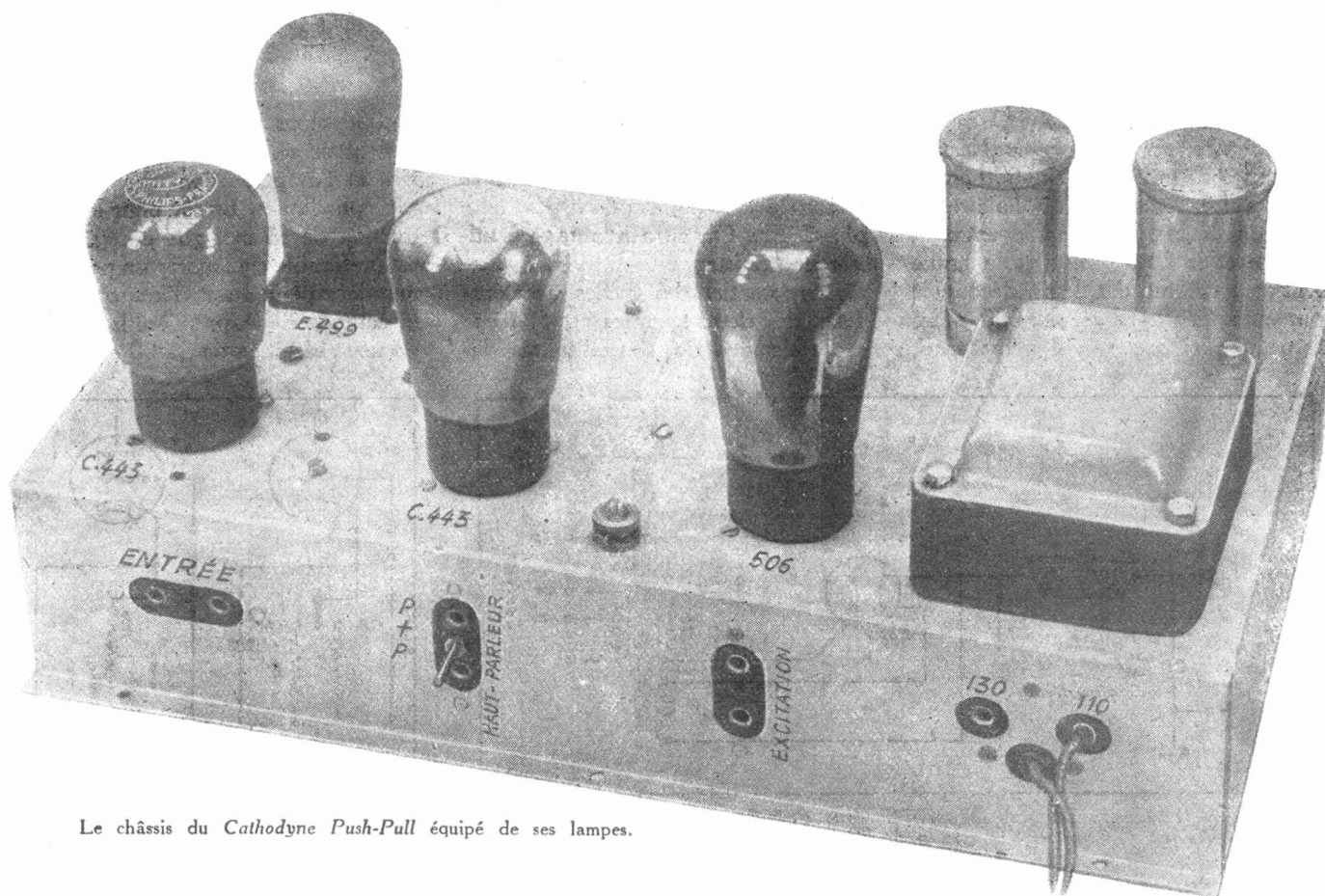


Fig. 3. — Schéma complet du Cathodyne Push-Pull. Il n'est vraiment pas trop compliqué... Néanmoins, notre dessinateur a réussi à marquer « E 449 » au lieu de « E 499 »...

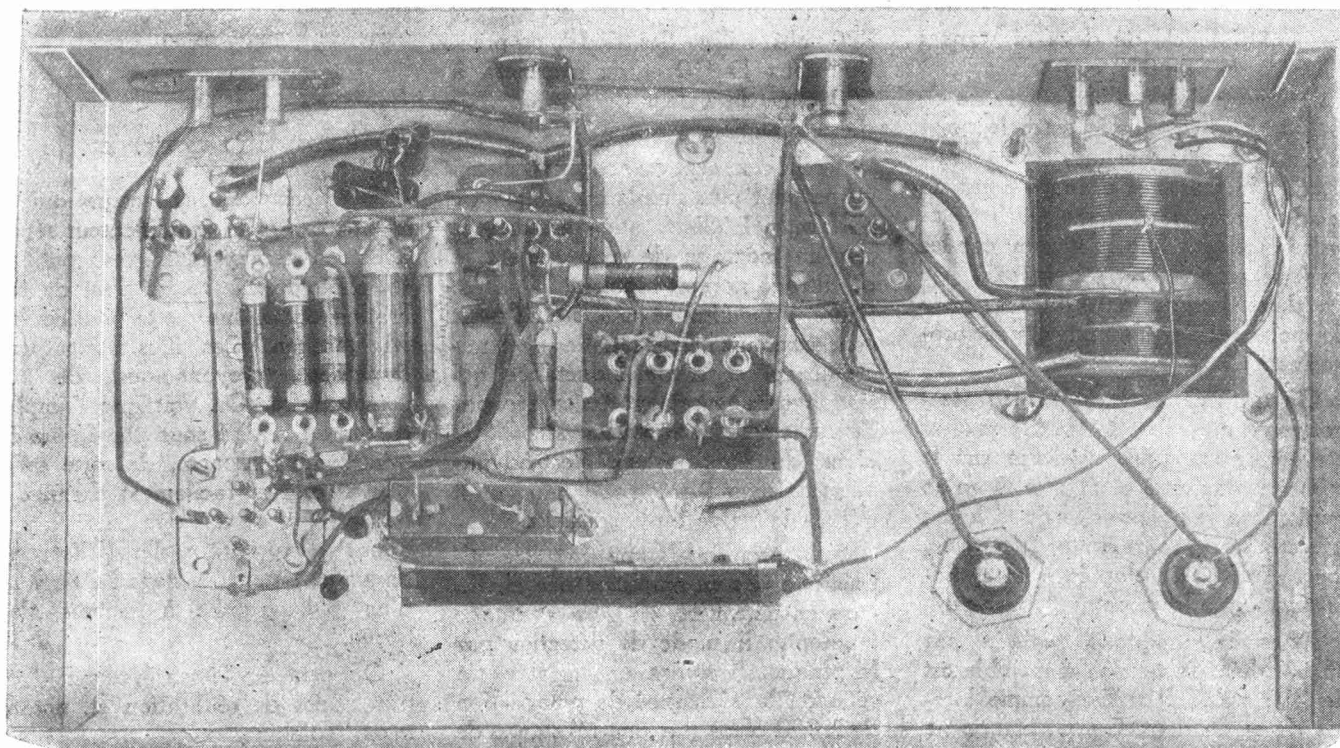
tage réside dans la possibilité de réaliser un montage push-pull sans transformateur de liaison et sans lampe auxiliaire de déphasage. On conçoit qu'un montage push-pull dénué de tous les défauts qu'entraîne la liai-

son, conduisait à un montage quelque peu compliqué des résistances de polarisation et nécessitait un certain travail de mise au point. Dans le schéma présenté aujourd'hui, ces difficultés se trouvent aplanies et le

à-dire au pôle négatif de la haute tension. Aussi, faut-il éviter d'y connecter un pick-up ou un circuit oscillant d'un poste de T. S. F. qui se trouve par ailleurs connecté au pôle négatif de la haute tension.



Le châssis du Cathodyne Push-Pull équipé de ses lampes.



Vue par-dessous du châssis du Cathodyne Push-Pull.

Entre la résistance de polarisation et la masse, se trouve intercalée une résistance de liaison de 150.000 ohms. Une autre résistance de liaison de même valeur est intercalée entre la plaque et le pôle positif de la haute tension ; elle est, d'ailleurs, découplée par une résistance de 20.000 ohms et un condensateur de 1 microfarad.

dispose que de 150 volts, il est préférable d'utiliser deux B 443 ou encore deux F 10. Dans ce cas, la résistance de polarisation doit être plus faible. On aura avantage à utiliser une résistance variable à collier.

Le potentiel des grilles accélératrices des deux trigrilles est fixé par une résistance de 10.000 ohms dé-

15.000 ohms. Dans le cas où l'amplificateur sert tantôt pour la détection et l'amplification des auditions radiophoniques, tantôt pour la reproduction de la musique enregistrée, il est préférable de monter un petit commutateur permettant d'intercaler dans la cathode de la première lampe tantôt une résistance de 2.000 ohms (am-

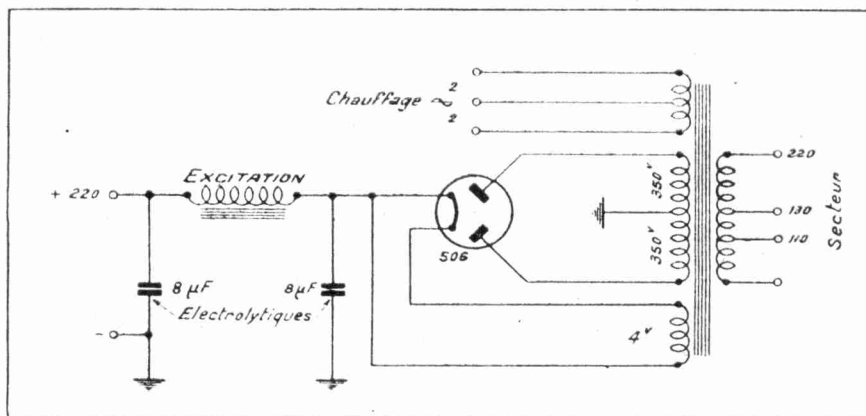


Fig. 4. — Schéma de l'alimentation du Cathodyne Push-Pull. Dans le plan ci-contre, le + HT est pris sur le point médian de l'enroulement de chauffage de la valve.

Les grilles des lampes de sortie sont attaquées à travers deux condensateurs de 20/1000, et leur potentiel est fixé à l'aide de deux résistances de fuite de 500.000 ohms. Elles sont polarisées à l'aide d'une résistance de 1.000 ohms intercalée entre le point médian de l'enroulement de chauffage et la masse et découplée par un condensateur de 2 microfarads (cette valeur est plus que suffisante, car les tensions alternatives développées par les deux lampes dans la résistance de polarisation s'annulent réciproquement).

On utilisera un haut-parleur électrodynamique dont le transformateur comporte une prise médiane sur le primaire, et c'est à cette prise-là qu'on appliquera le pôle positif de la haute tension. La plupart des haut-parleurs sont, d'ailleurs, adaptés à cette utilisation dans les montages push-pull.

Dans la maquette réalisée par M. Aschen, la tension disponible est de 220 volts. Il utilise comme lampes de sortie deux C 443. Si l'on ne

couplée par un condensateur de 1 microfarad.

Si l'on désire, tout en disposant de 220 volts, utiliser des triodes, on prendra deux D 410 et on ramènera à 500 ohms la valeur de la résistance de polarisation.

Voilà comment est conçu le schéma on ne peut plus simple du cathodyne push-pull. L'alimentation est assurée par un montage de redressement et de filtrage normal représenté dans la figure 4. Le filtre se compose de deux condensateurs électrolytiques de 8 microfarads, et d'une inductance qui sera avantageusement constituée par l'enroulement d'excitation de 2.500 ohms du haut-parleur électrodynamique. Comme lampe redresseuse, est utilisée la valve biplaque 506.

Si la première lampe doit être utilisée non pas en amplificatrice B. F., mais en détectrice, on aura avantage à adopter le mode de détection par la plaque. Il suffira de remplacer à cet effet la résistance de polarisation de 2.000 ohms par une résistance de

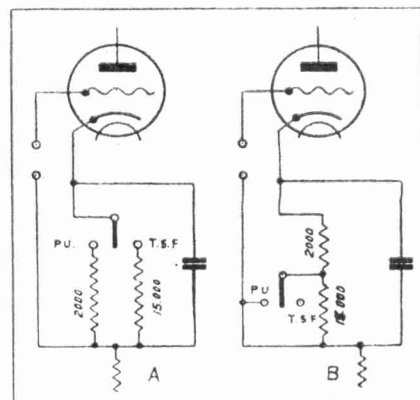


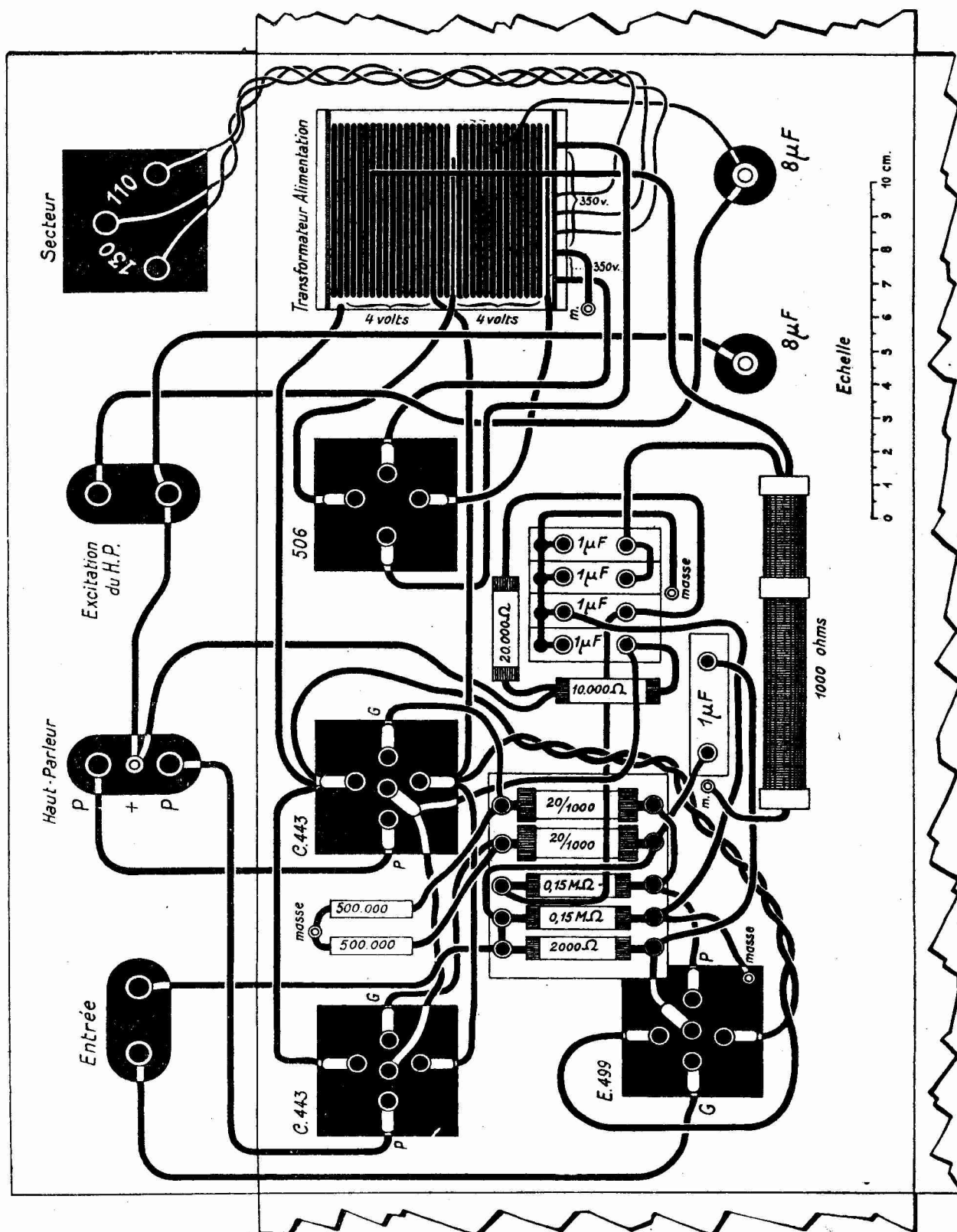
Fig. 5. — Deux variantes de commutation détection-amplification.

plication), tantôt une résistance de 15.000 ohms (détection). La figure 5 montre deux variantes d'un tel système de commutation.

La réalisation de l'amplificateur.

Pour ceux de nos lecteurs qui désirent réaliser un amplificateur séparé avec son alimentation, nous publions les photographies et le plan de réalisation de la maquette établie par M. Aschen. Ces illustrations nous dispensent, croyons-nous, de tout commentaire. On voit que l'amplificateur est réalisé sous une forme extrêmement compacte, de sorte qu'on peut le placer facilement derrière le baffle (pour ne pas dire écran acoustique) d'un haut-parleur électrodynamique, ou encore dans l'ébénisterie d'un phonographe à moteur électrique.

On peut également prévoir d'autres modes de réalisation et, notamment, combiner notre amplificateur



PLAN DE REALISATION DU CATHODYNE PUSH-PULL

avec la partie H. F. d'un des postes de T. S. F. décrits dans notre revue.

Si l'amplificateur est monté avec une E 499 comme lampe d'attaque, et deux C 443 en lampes de sortie,

en observant les valeurs indiquées dans le schéma de principe, on n'aura aucune mise au point à faire lors de la mise en fonctionnement. L'amplificateur fonctionnera bien du premier

coup et ne cessera pas d'être, à partir de ce moment, un objet d'émervaillement pour tous ceux qui l'entendront.

SAM O'VAR.

NOTES SANS MECHANCETÉ

Les émetteurs privés, en attendant le coup de guillotine par lequel l'Etat mettra le point final à leur existence, continuent à tirer leurs principales ressources de la publicité qui, pour l'auditeur, est le plus souvent fort assommante. D'ailleurs, les dirigeants des postes d'émission ne se font aucune illusion sur l'intérêt que les sans-filistes portent aux émissions publicitaires. Aussi, s'arrangent-ils, pour tenir l'auditeur en haleine, à intercaler, entre les annonces, des nouvelles de presse, de manière à mêler l'utile au désagréable...

Ces cocktails composés d'informations et de publicité conduisent parfois à des résultats aussi comiques qu'inattendus. C'est ainsi que le distingué speaker du Poste Parisien nous a fait un réel plaisir en annonçant, le mercredi 25 octobre (émission de midi) l'information suivante : « Un boulanger de la rue de Vanves est venu au Commissariat de police se constituer prisonnier après avoir tué sa femme. Le meurtrier est un déséquilibré qui a dû déjà être interné il y a dix ans par suite d'alcoolisme... ». Et aussitôt, d'une seule haleine, sans faire la moindre pause, de s'écrier gaiement : « Buons du vin, vivons joyeux ! », en préambule à une annonce de maison de vins...

C'est ce que l'on peut appeler le sens de l'à-propos.

..

Jusqu'à présent je croyais que les rédacteurs des revues de T. S. F. étaient seuls à bénéficier de lettres de demandes de renseignements contenant des perles engendrant la plus

franche hilarité. Mon ami Glacimonto, en publiant, de temps en temps, des parodies à peine chargées sous le nom de *Courrier simili-technique*.

Une récente conversation avec un constructeur m'a édifié sur ce point. Loin de détenir le monopole de lettres drôles, les journalistes de la radio sont même quelque peu désavantagés en comparaison avec les constructeurs qui, eux, ont affaire aux véritables usagers de la radio. Voici deux cas amusants qui sont rigoureusement authentiques et que j'ai glanés pour votre plaisir.

Un client de province écrit qu'il est très satisfait du récepteur qui lui a été livré, mais il s'étonne cependant de ne pas pouvoir recevoir les émissions de musique enregistrée : dès que l'émetteur commence la transmission des disques, l'audition s'arrête. On s' imagine facilement combien un phénomène aussi étrange a pu intriguer les services techniques de la maison. Pourtant l'explication qui, finalement, résulta d'un courrier volumineux est très simple :

Le récepteur comporte un commutateur P.O.-G.O.-PHONO. Cette troisième position était, évidemment, prévue pour l'utilisation d'un pick-up. Cependant, le propriétaire du poste n'a pas compris les choses ainsi : dès qu'il entendait le speaker annoncer un concert de musique enregistrée, il se précipitait vers son récepteur et mettait le commutateur sur la position « phono »... Il est évident que, dans ces conditions, le récepteur se venageait par un silence de tombeau.

En voici une autre, non moins savoureuse.

Un compositeur assez connu se plaint que son récepteur lui transmet les émissions de la musique enregistrée dans un mouvement trop rapide...

On se demande ce que les usagers attendent pour écrire collectivement un beau volume ayant pour titre : « Je n'ai pas compris la T. S. F. »

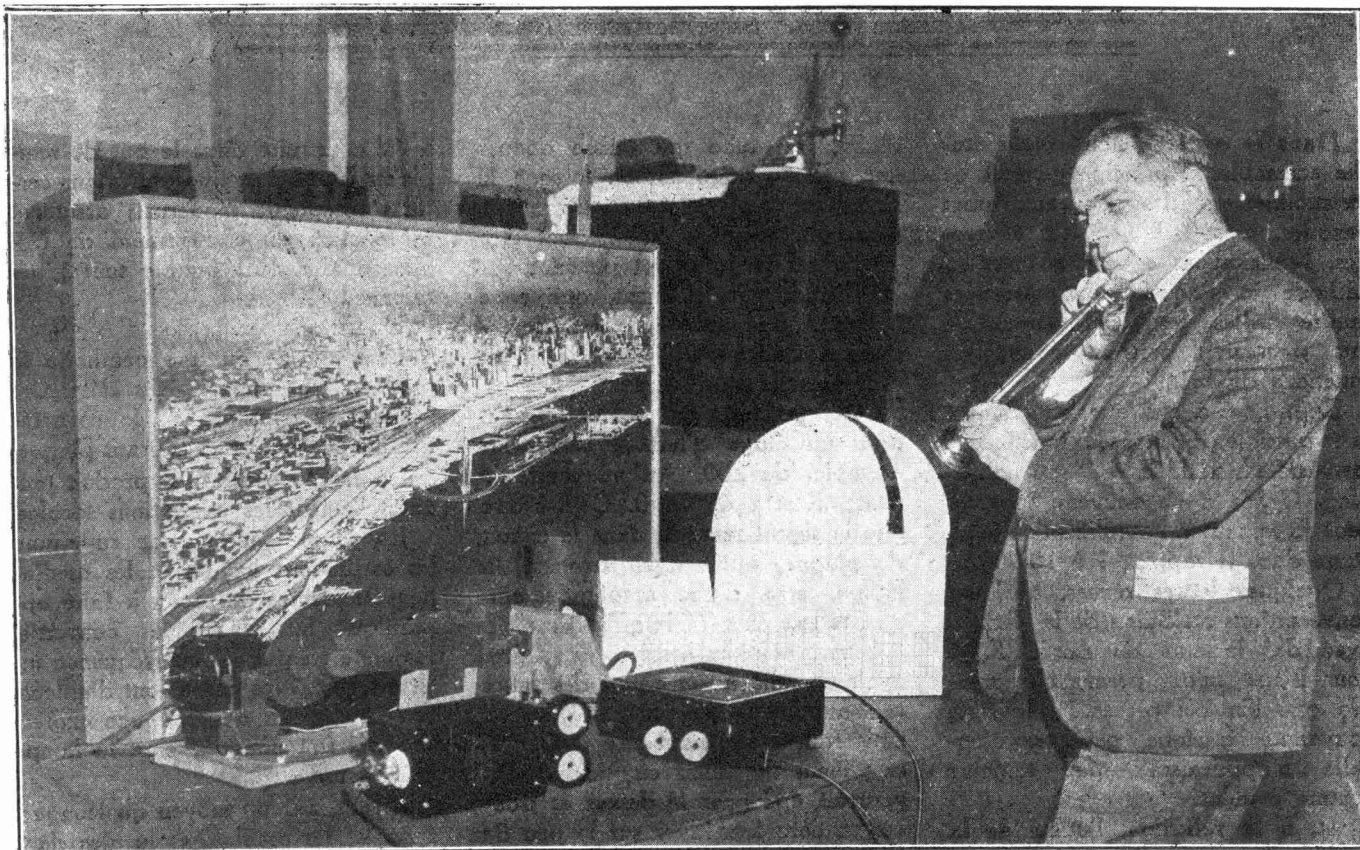
..

Il n'y a pas à dire, les Américains ont vraiment le génie de la publicité. Savez-vous ce qu'ils ont imaginé comme gag sensationnel pour l'ouverture de l'Exposition mondiale de Chicago dénommée *Century of Progress* (Un Siècle de Progrès) ?

Cette Exposition qui fermera bientôt ses portes, a été inaugurée le 1^{er} juin de cette année non pas par un simple président des Etats-Unis, mais... — tenez-vous bien... — par l'étoile Arcturus !

Comme instant précis de l'inauguration on avait choisi le moment de l'arrivée sur le globe terrestre d'un rayon de lumière émis par l'étoile Arcturus en 1893, année où eut lieu la dernière foire universelle de Chicago. (On sait, ou l'on ne sait pas, que la distance entre Arcturus et la terre est de quarante années-lumière). Ce rayon recueilli par l'objectif géant d'un réflecteur astronomique fut dirigé sur une cellule photoélectrique ; le courant qui en résulta fut amplifié et, transmis au lieu de l'Exposition, déclencha par l'intermédiaire de relais l'allumage des milliers de lampes.

J'ai pu me procurer la photographie représentant le modèle d'essai qui a servi à la mise au point de cette expérience. On voit une ma-



Lorsqu'un rayon lumineux vient frapper la cellule photoélectrique placée sous la coupole de l'Observatoire, un système de relais amplificateurs met en fonctionnement le groupe électrogène qui allume les ampoules électriques disposées sur la maquette de l'Exposition.

quette assez simplifiée de l'Exposition, ainsi que la coupole d'un observatoire astronomique. Lorsque le réfracteur (que tous mes confrères s'esquintent à appeler télescope, alors que le télescope n'est pas un réfracteur et qu'un réfracteur n'est pas un télescope) reçoit un rayon de lumière,

un grand nombre de minuscules ampoules disposées sur la maquette de l'Exposition s'allument, ce qui ne manque pas d'être impressionnant.

Mais qu'aurait-on fait si, le jour de l'inauguration, des nuages malencontreux avaient caché l'étoile Arcturus ? On ne peut pas y penser sans

effroi ! Quant à moi, si je m'étais trouvé à ce moment à l'observatoire, je n'aurais pas hésité à remplacer, au pied levé, la star défaillante en allumant ma cigarette dans le plus proche voisinage de la cellule photoélectrique...

A. Z.



Les Hexodes

Dans le n° 105, nous avons étudié ensemble le principe général de fonctionnement des nouveaux tubes hexodes, c'est-à-dire, à six électrodes. Nous avons exposé qu'entre la cathode et l'anode sont disposées quatre grilles, lesquelles, suivant le but poursuivi, peuvent avoir des fonctions diverses.

Enfin nous avons, aussi simplement que possible, montré le fonctionnement de l'hexode E 449, ou antifading. Grâce à ce nouveau tube on peut faire varier l'amplification d'un étage dans le rapport 1 à 10.000.

Quelques lettres reçues, quelques conversations au Salon de la T.S.F., avec des lecteurs de *La T. S. F. pour Tous*, m'ont permis d'apprendre que l'intérêt présenté par cette nouveauté quelque peu sensationnelle n'apparaissait pas toujours comme évident.

Et, à la réflexion, l'utilité de la E 449 peut ne pas sauter aux yeux de l'amateur le plus averti.

La conséquence de cela, c'est que l'usager peut imaginer pour le nouveau tube des propriétés qu'il n'a pas. Chaque fois que les constructeurs ont ajouté une électrode supplémentaire entre la cathode et la plaque, ce fut pour augmenter l'amplification possible, tout au moins en apparence. Pourquoi n'en serait-il pas de même pour l'hexode ?

La lampe à écran donne un gain plus important que la lampe triode, mais la penthode donne encore mieux... Que ne doit-on pas obtenir avec une lampe hexode ?

Grosse erreur. L'hexode ne donne pas une amplification plus grande qu'une lampe à écran à forte pente (2 mA/V au point de fonctionnement).

En construisant l'hexode, on a cherché à réaliser un tube à amplification réglable. On a cherché à

réaliser un tube qui puisse donner une grande amplification lorsque le signal est faible et au contraire une désamplification — si on peut dire — quand le signal est puissant.

Il faut, naturellement, que cette réduction d'amplitude ne soit accompagnée d'aucune déformation. C'est là le point le plus délicat.

Au maximum de pente, le gain pour un étage d'hexode sera, par exemple, de 200. Au minimum de pente, il sera de 1/50. C'est-à-dire que le signal recueilli dans le circuit de plaque, après avoir traversé la lampe, sera d'une amplitude cinquante fois plus faible qu'à l'entrée...

Ainsi, nous en sommes là. Après avoir cherché à construire des tubes qui amplifient de plus en plus, il nous faut maintenant des tubes qui amplifient de moins en moins... On pourrait épiloguer là-dessus et trouver matière à méditer sur le peu de constance des désirs humains...

Mais le paradoxe n'est qu'apparent. Cette énorme variation d'amplification n'entraînant aucune déformation, est obtenue très simplement en modifiant la polarisation de deux électrodes, qui sont : première grille de commande et grille de commande auxiliaire.

En fait, la tension nécessaire est d'environ quinze volts. On peut, d'ailleurs, par un montage approprié, réduire à sept volts cette tension, mais la réduction s'accompagne alors de distorsion.

Après avoir précisé ce point, nous étudierons le cas de l'hexode oscillatrice-modulatrice.

Les schémas pratiques détaillés seront publiés dans une troisième partie de cette étude.

L'hexode oscillatrice-modulatrice E 448.

L'hexode oscillatrice-modulatrice

a été construite dans le but de remplacer les deux lampes qui, dans certains récepteurs modernes, assument la fonction du changement de fréquence. Ces deux lampes sont généralement :

Une triode oscillatrice,

Une tétrode ou une penthode le plus souvent montée en détectrice utilisant la courbure de la caractéristique tension-grille-courant-plaque.

La lampe oscillatrice produit tout naturellement les oscillations locales.

La lampe modulatrice superpose les oscillations locales et les oscillations incidentes de façon à faire apparaître la fréquence convertie, moyenne fréquence, ou fréquence intermédiaire. Nos voisins ont d'ailleurs inventé pour la désigner une expression qui fait image : c'est la lampe mélangeuse.

Il faut, par un moyen quelconque, apporter les oscillations locales dans le circuit grille de la lampe mélangeuse. C'est le rôle de la bobine de couplage, insérée généralement dans le retour cathodique de la lampe. D'autres moyens sont parfois utilisés : résistance commune, ou condensateur. De toutes façons, il faut un couplage.

Il faudra sans doute aussi un couplage dans la lampe hexode. C'est là, précisément, qu'apparaîtra l'originalité du nouveau système : *le couplage est électronique*. Il sera réalisé par cet essaim quelque peu mystérieux d'électrons que nous avons étudié dans notre dernier article sous le nom de *cathode virtuelle*.

On pourrait discuter ce terme. En optique, on désigne sous le nom d'*image virtuelle*, une image qui n'a point d'*existence réelle*, c'est-à-dire qu'on ne peut faire apparaître sur un écran. L'image donnée par un miroir plan est virtuelle parce qu'une plaque photographique placée à l'endroit où nous voyons l'image n'accusera

rien du tout au développement.

Mais la cathode en question est constituée par un essaim d'électrons qui a une existence réelle. Le terme n'est donc pas rigoureusement exact. Mais il est vain de discuter sur des mots. L'essentiel est de s'entendre. Le terme étant généralement admis, nous l'emploierons comme tout le monde.

Ainsi donc, ce couplage indispensable est réalisé à l'intérieur même de la lampe. Nous nous efforcerons d'expliquer comment, dans la suite de cet article.

Comme pour l'hexode antifading, il ne faudra point exiger de l'hexode oscillatrice-modulatrice des qualités qu'elle ne saurait avoir. Elle a été faite pour remplacer deux lampes, et elle les remplace effectivement. Elle remplit le même travail. Elle donne approximativement la même sensibilité que le montage classique. Elle donne une sensibilité légèrement inférieure à certains montages encore inédits, utilisant un effet stroboscopique et rentrant, par conséquent, dans la catégorie des « strobodines ».

Elle conduit à des montages plus simples que le montage à couplage cathodique. Il est d'ailleurs probable que le mécanisme du changement de fréquence est différent. Pour démontrer cela, il faudrait suivre les électrons dans leur course vertigineuse. Or, ceux-ci nous échappent complètement. Nous imaginons leur voyage, nous mettons leurs équipées en équation.

Nous ne voyons clair dans le vide de la lampe qu'à la lueur d'hypothèses simplificatrices. Le résultat ne peut donc, en aucune façon, être une certitude.

Nous n'entrerons pas dans ces subtilités et nous nous bornerons à exposer comment les choses doivent se passer.

Autres montages mono-lampes.

Avant la création de l'hexode, il

existait de nombreux montages permettant de réaliser les deux fonctions d'oscillations locales et de modulation.

Nous avons connu tout d'abord le montage bigrille, à peu près abandonné aujourd'hui pour de multiples raisons. Plus récemment on a utilisé et on utilise encore les montages employant la penthode à haute fréquence. Ces derniers permettent d'atteindre une excellente sensibilité, mais ils ont de commun avec le montage bigrille certains inconvénients importants. Si l'on règle le couplage de l'oscillatrice

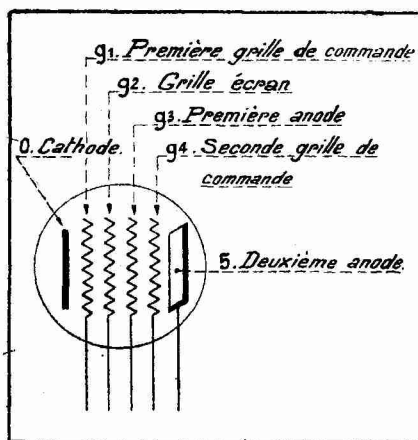


Fig. 1. — Disposition et rôles des électrodes d'une hexode changeuse de fréquence.

pour que la sensibilité soit bonne dans la zone 400-600, on observe dans la partie inférieure de la gamme les oscillations parasites connues sous le nom de « blocages ».

Si le réglage est déterminé pour que le fonctionnement soit normal entre 200 et 300 mètres, on constate une perte considérable de sensibilité au-delà de 450 mètres.

Une étude serrée des différents facteurs, l'emploi de bobinages spéciaux permettent de combattre le mal dans une certaine mesure. Le remède n'est cependant point absolument efficace.

Rôle des électrodes.

La différence avec la première hexode étudiée apparaît immédiate-

ment, dans la simple qualification des six électrodes qui sont ici :

O cathode

G₁ première grille de commande

G₂ grille-écran.

G₃ première anode

G₄ deuxième grille de commande

G₅ deuxième anode.

Rappelons-nous que, dans l'hexode antifading, l'électrode n° 3 était la grille de commande auxiliaire et que l'électrode n° 4 était la seconde grille-écran.

Cette différence de fonction apportera probablement une différence de fonctionnement.

En reprenant un raisonnement déjà utilisé dans l'article précédent, nous arriverions à cette conclusion qu'il doit exister un nuage d'électrons entre les électrodes G₃ et G₄, constituant une cathode virtuelle.

E 448 = lampe à grille-écran + triode.

On peut considérer que l'ensemble des électrodes constitue deux lampes.

1° Une lampe à grille-écran :

0 cathode,

1 grille de commande,

2 grille-écran.

3 anode.

2° Une lampe triode :

Cathode virtuelle entre 3 et 4,

4 grille de commande,

5 anode.

Cette décomposition peut, dans une certaine mesure, aider à la compréhension du mécanisme.

Rôle de la première grille de commande.

La grille de commande G₁, située au voisinage immédiat de la cathode règle le débit électronique total. C'est ainsi qu'une tension fortement négative appliquée sur cette électrode refoule tous les électrons du côté de la cathode et, par conséquent, annule les courants électroniques des différentes électrodes.

Cette action peut être montrée d'une façon plus précise en relevant la courbe caractéristique qui donne

l'intensité des différents courants en fonction de la tension appliquée sur la première grille de commande (fig. 2).

Ainsi, il est clair que toutes variations de tension de G_1 auront leur

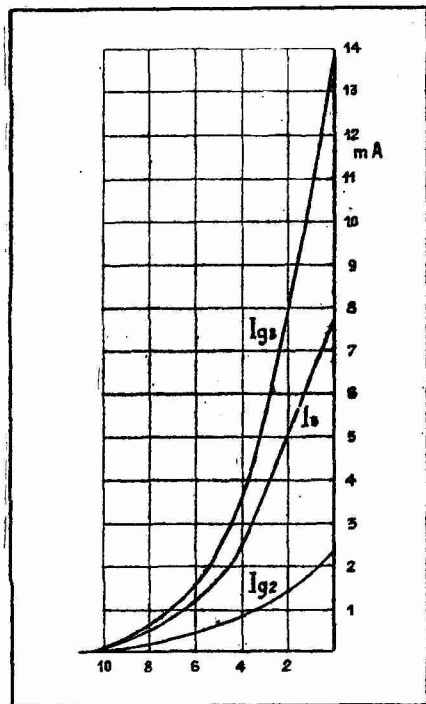


Fig. 2. — Courants de la deuxième et troisième grille et de l'anode en fonction de la tension de la première grille.

répercussion sur le fonctionnement général.

Action de la seconde grille de commande.

Fixons maintenant la tension de la première grille à une valeur quelconque, — 0 volt, par exemple, — ce qui veut dire que la tension de la grille est exactement celle de la cathode.

Cherchons à déterminer quelle action aura, sur le fonctionnement général, la tension appliquée sur la seconde grille de commande.

Remarquons qu'il est facile de prévoir l'action générale. L'électrode G_4 est au voisinage immédiat de la cathode virtuelle. On peut considérer

que cette cathode virtuelle alimente en partie les électrodes G_3 et G_5 .

La richesse en électrons de la cathode virtuelle est déterminée surtout par V_{g1} .

Pour une certaine valeur de V_{g1} , on peut donc imaginer que toute modification de V_{g4} aura une action inverse sur les courants I_{g3} et I_s .

C'est bien ce que nous démontront les caractéristiques de la fig. 3.

Ce qui frappe immédiatement c'est que l'inclinaison de la caractéristique de I_{g3} est négative. En d'autres termes, la résistance du circuit correspondant est négative. Nous verrons plus tard combien cette particularité est précieuse et comment on peut l'utiliser.

Fonctionnement.

Les oscillations dont il s'agit de transformer la fréquence sont appliquées sur la première grille de commande. C'est dire que les courants I_s et I_{g3} seront modulés à la fréquence des oscillations à recevoir.

Les électrodes G_3 , G_4 peuvent être utilisées pour la production d'une oscillation locale. On peut, par exemple, introduire le circuit oscillant dans l'électrode G_4 et le coupler avec

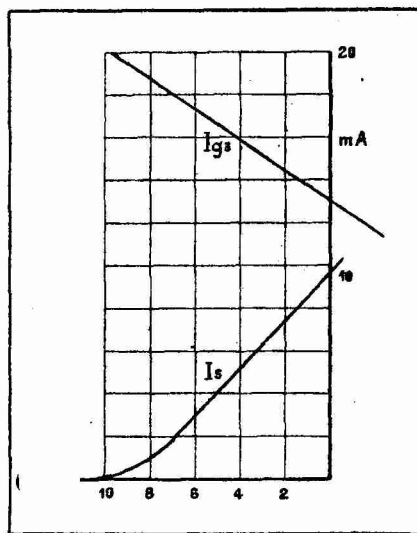


Fig. 3. — Action de la tension de la quatrième grille sur le courant de la troisième grille et sur le courant de plaque.

une bobine insérée dans le circuit G_3 .

On arrive ainsi au schéma de principe de la figure 4.

D'après ce qui a été écrit plus haut, on comprendra que l'oscillation locale sera modulée par l'oscillation qu'il s'agit de recevoir. Dans ces conditions, on peut montrer que, parmi les

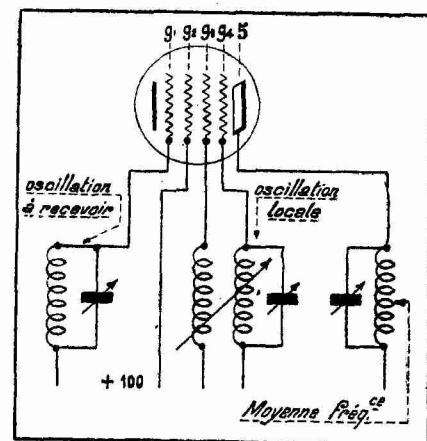


Fig. 4. — Montage de l'oscillateur local avec bobine de réaction.

composantes présentes dans le circuit de plaque, il existe précisément une oscillation dont la fréquence est égale à la différence des fréquences des deux oscillations.

On peut encore se faire une idée exacte du fonctionnement de la façon suivante :

Supposons que nous disposions une première lampe à écran comme sur la figure 5. Les oscillations incidentes, captées par le collecteur d'ondes, sont appliquées entre cathode (ou filament) et grille de cette lampe.

Dans le circuit anodique nous trouverons un courant continu *modulé* par les oscillations amplifiées par la lampe.

Nous pouvons imaginer que ce courant sert de courant de chauffage à une lampe triode dont le filament idéalement fin pourrait s'accommoder de quelques milliampères. Nous pouvons imaginer encore que ce filament miraculeux n'a aucune inertie calorifique, c'est-à-dire que la plus

infime variation de l'intensité de chauffage se traduit *immédiatement* par une variation dans le débit électronique.

Nous aurons ainsi approximativement concrétisé le fonctionnement du tube hexode.

sous nos sens, l'amateur est trop souvent tenté de croire qu'elle est *purement* fictive, que c'est une simple vue de l'esprit à quoi ne correspond rien dans notre monde sensible. C'est là une erreur. L'amateur de T. S. F. manipule tous les jours des résistan-

une masse considérable d'un vernis quelconque. Et il s'agit bien là d'une *résistance positive*.

Couplons progressivement la bobine de réaction. L'audition devient plus forte et le réglage est beaucoup plus précis. Tout se passe exactement comme si la résistance du circuit était devenue plus faible. On explique cela en admettant que le fait d'approcher la bobine de réaction introduit dans le circuit une *résistance négative*. La résistance résultante est naturellement égale à la différence des valeurs absolues.

Si la résistance positive est de 100 ohms, si la résistance négative est de 60 ohms, la résistance effective est de 40 ohms. Ainsi apparaissent les conséquences pratiques d'une notion qui semble exclusivement théorique.

Continuons d'augmenter la réaction. L'amplification croît et le réglage se précise encore. Cela veut dire que la valeur absolue de la résistance négative augmente.

On sait toutefois que cette augmentation a une limite. Un moment viendra où l'excès de réaction amènera l'*accrochage*. Le circuit deviendra le siège d'oscillations continues.

Et cela se produit dès que la résistance négative tend à dépasser la résistance positive ou, en d'autres termes, dès que la résistance effective s'annule.

On peut d'ailleurs vérifier très simplement ce fait. Réglons le couplage pour provoquer tout juste l'accrochage. Il suffira d'introduire une résistance de quelques ohms dans le circuit pour faire cesser l'accrochage. Cela prouve tout simplement que la résistance positive est devenue plus grande, en valeur absolue, que la résistance négative.

Utilisation de la résistance négative de l'hexode.

Or, nous avons reconnu qu'il existait une résistance négative dans le circuit de l'électrode G_3 .

Et c'est précisément sur cette élec-

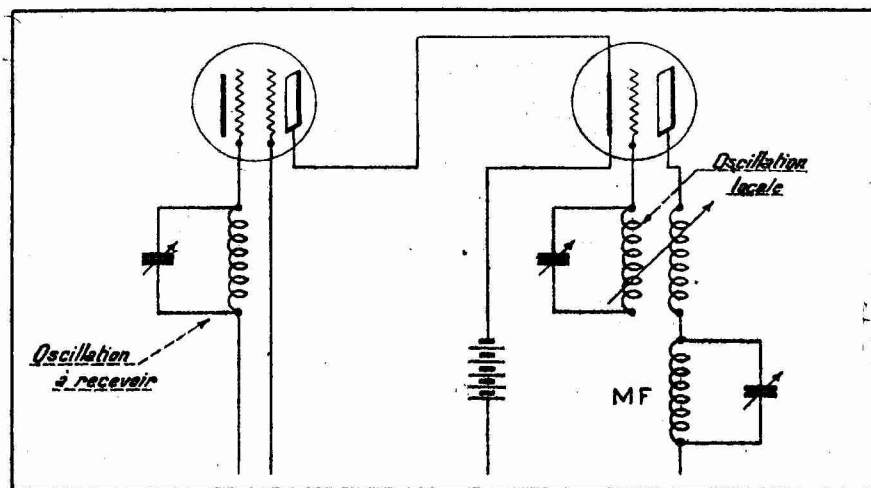


Fig. 5. — Schéma équivalent à celui de la figure 4.

Pour des valeurs convenablement choisies, des tensions moyennes des grilles et de l'écran, il est facile de voir qu'une composante à fréquence intermédiaire est présente dans le circuit de plaqué.

Utilisation de la résistance négative.

La notion de « résistance négative » n'est pas extrêmement intuitive. On admet facilement la notion de « résistance positive ». On peut la comparer au frottement mécanique. Une partie de l'énergie nécessaire au mouvement est dégradée en chaleur.

Mais à quoi comparer une résistance négative ?

Mathématiquement, la chose ne présente aucune difficulté. On introduit le signe « moins » devant le symbole « R » et, par les procédés ordinaires de l'algèbre, on résout l'équation.

Parce que cette notion ne correspond à rien qui tombe directement

ces négatives. Ce n'est pas même une notion nouvelle. Quand, dans les récepteurs d'il y a dix ans, il approchait de la bobine réceptrice, la bobine marquée « réaction », il introduisait dans le circuit une *résistance négative*. Il s'agit donc là d'une vieille connaissance. Et ces vieux souvenirs vont nous aider à préciser cette importante notion.

Essayons donc la poussière sous laquelle gît la bonne vieille lampe détectrice à réaction. Branchons les batteries, mettons sur les supports variables des bobinages convenables et observons.

Les deux bobines d'accord et de réaction sont d'abord couplées au minimum. Cherchons à entendre une station quelconque.

Nous en découvrons une en tournant le condensateur variable.

L'accord nous paraît flou. Cela ne peut nous étonner. Nous savons que la résistance du circuit oscillant est très élevée. La bobine est un enroulement en nid d'abeille noyé dans

trode qu'il faut imprimer les oscillations locales. Il est donc normal de songer à utiliser cette propriété pour entretenir très simplement les oscillations.

Le paragraphe précédent nous a montré que la seule condition à réaliser était que la résistance positive de la bobine oscillatrice soit plus petite, en valeur absolue, que la résistance négative introduite par le tube hexode. Cette dernière dépend naturellement des différentes tensions appliquées sur les électrodes. Nous ne serons donc pas étonnés de constater que le meilleur fonctionnement correspond à des valeurs bien déterminées des différentes tensions et que

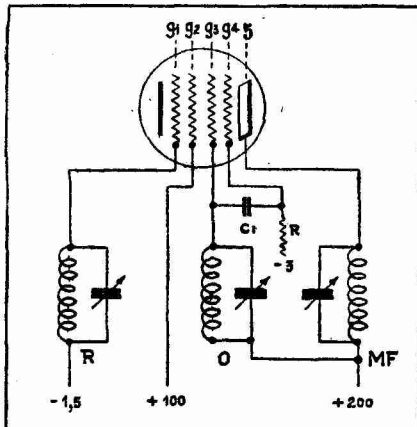


Fig. 6. — Production des oscillations locales par l'utilisation de la résistance négative.

toutes les résistances doivent avoir très exactement la valeur que nous indiquons plus loin.

Un schéma d'utilisation de la ré-

sistance négative de l'hexode est celui que nous donnons figure 6.

Les oscillations locales prennent tout simplement naissance dans le circuit O, en vertu de la résistance négative. Elles sont directement reportées à l'électrode G₄ (seconde grille de commande) par un condensateur C.

Notons tout de suite qu'on pourrait tout aussi bien placer le circuit d'oscillation dans le circuit de l'électrode G₄. Il suffirait de maintenir le condensateur C, et de placer dans le circuit de G₃ soit une résistance de valeur appropriée soit encore une bobine d'arrêt.

On arrive ainsi à un schéma extraordinairement simple, mais ce qui précède nous a bien montré que cette simplicité apparente cachait une complexité de fonctionnement très grande.

Le schéma de la figure 6 est parfaitement réalisable. Pour le compléter, il ne s'agit plus que de lui ajouter les résistances et condensateurs nécessaires pour donner aux différentes électrodes la tension convenable.

Un schéma de réalisation.

Dans un prochain article, nous avons l'intention de préciser de nombreux points permettant l'utilisation des hexodes. Toutefois, pour ne pas faire attendre nos lecteurs un mois encore, nous donnons ci-dessous un schéma complet (fig. 7).

Les polarisations de 1,5 et 3 volts qu'on doit appliquer sur les grilles

G₁ et G₄ sont obtenues par deux résistances de 130 ohms.

La tension écran de 80 à 100 volts est obtenue par les deux résistances de 40.000 et 25.000 ohms montées en potentiomètre.

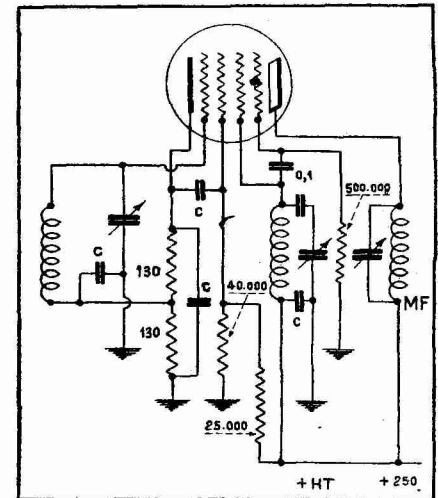


Fig. 7. — Schéma pratique complet du montage de l'hexode changeuse de fréquence.

Les circuits sont disposés de telle sorte que les rotors des condensateurs variables soient à la masse. Ce qui est une condition indispensable pour la réalisation de récepteurs à mono-commande.

Les condensateurs C, d'une valeur de 0,1 microfarad sont des condensateurs de découplage. Ils doivent être non inductifs. Nous étudierons dans le prochain article la réalisation des bobinages. Nous verrons aussi comment il est possible d'utiliser l'hexode sur les ondes très courtes.

LUCIEN CHRÉTIEN.

LES REÇEPTEURS 1933-34

ET LEURS

PERFECTIONNEMENTS

Quelques constructeurs ont muni leurs appareils sensibles et très perfectionnés d'un ensemble de deux haut-parleurs assurant une qualité de reproduction musicale très supérieure sur une gamme de fréquences étendue et avec le minimum de distorsion par suite de l'atténuation des résonances. On peut employer deux haut-parleurs identiques, ou bien l'un destiné spécialement à la reproduction des notes graves, et l'autre à celle des notes aiguës. Ces deux haut-parleurs sont disposés d'une manière fixe sur le panneau antérieur du poste, ou bien sont placés sur des supports orientables assurant une direction réglable des ondes sonores suivant les caractéristiques de la pièce où a lieu l'audition. On obtient ainsi des effets de stéréophonie tout à fait remarquables.

L'amateur français ne semble éprouver aucun attrait pour le poste-meuble, mais on a pu constater au contraire un renouveau de la faveur du radio-phonographe. Les appareils récents de ce genre sont établis, en effet, sous une forme élégante et commode, et offerts à des prix relativement réduits. Il existe, d'ailleurs, des radiophonographes de petites dimensions, guère plus encombrants que des appareils midget ordinaires, et dont le prix de vente n'est pas non plus très élevé.

On peut noter également la vogue persistante des adaptateurs phonographiques comportant un moteur tourne-disque à induction et un pick-up placé dans un coffret-socle de forme tiroir, et qu'on peut disposer

immédiatement sous un récepteur midget, de façon à obtenir un ensemble radiophonographique simple, de manœuvre facile, et de bonne qualité musicale.

Les systèmes de réglage et de repérage.

Tous les appareils actuels sont à réglage essentiel unique, et les dispositifs de condensateurs variables accouplés permettant d'obtenir dans les superhétérodynes le réglage correspondant des circuits d'accord, de résonance, et d'hétérodyne varient quelque peu. La plupart du temps, on adopte des petits condensateurs vernier, montés en parallèle et en série qui ont reçu le nom de « trimmers » et de « paddings », ou bien on emploie deux condensateurs séparés utilisés pour une gamme de longueurs d'onde ou pour l'autre. Quelques articles concernant la réalisation des systèmes de réglage unique ont, d'ailleurs, déjà paru dans la revue, et nous aurons l'occasion sans doute d'y revenir, car c'est là un sujet à la fois complexe et intéressant.

Il ne faut pourtant pas considérer seulement le dispositif de réglage unique en lui-même, mais aussi, au point de vue pratique et esthétique, la présentation du système de repérage qui offre une assez grande importance pour la majorité des auditeurs non techniciens, pour lesquels la règle du moindre effort est toujours la meilleure.

Les cadrans ou tambours de repère éclairés, gradués en chiffres arbitraires ou en longueurs d'onde, et dont on aperçoit une section assez

faible à travers une fenêtre pratiquée dans la paroi antérieure du poste, ont déjà fait leur apparition depuis un ou deux ans. L'augmentation constante du nombre des postes émetteurs correspondant à une sélectivité encore accrue des récepteurs a désormais rendu encore plus nécessaire l'adoption de dispositifs de repérage modifiés, de cadrans et de tambours de dimensions assez grandes, sur lesquels on peut inscrire directement un très grand nombre de noms de postes émetteurs, et qui assurent un réglage rapide et précis.

Dans le système dit « full vision », le cadran de très grande surface est fixe. Il est éclairé soit complètement, soit en partie, de sorte qu'on aperçoit simultanément, tout au moins toutes les graduations ou tous les noms de postes qui se rapportent à une gamme de longueurs d'onde. L'aiguille de repère est mobile, et elle est souvent remplacée par un spot lumineux mobile produit par une petite ampoule électrique, dite « lampe traceuse » portée par un support solidaire de l'arbre de commande des rotors.

Lorsque le système ordinaire à fenêtre réduite est maintenu, le tambour ou le cadran éclairé mobile porte désormais les noms des stations, plus souvent que les longueurs d'onde ou des indications arbitraires.

Cependant, cette année, ces tambours et ces cadrans de repère ont été souvent remplacés par des échelles rectilignes horizontales et verticales, devant lesquelles se déplace un index dont la course est commandée par le bouton de réglage unique.

Ces échelles de repère portent généralement les noms des postes eux-mêmes ; elles sont souvent amovibles pour éviter les inconvénients des modifications toujours possibles de longueurs d'onde.

L'inscription des noms des postes est plus facile lorsque l'échelle est verticale. Le réglage est assez précis, en plaçant simplement l'index sur l'inscription correspondante. Si l'échelle est horizontale, ce qui arrive souvent maintenant, les inscriptions sont bien plus difficiles à établir d'une manière claire. Si on les place verticalement ou obliquement, la lecture est peu aisée pour l'auditeur. Si on les place horizontalement, la position de l'index de réglage est mal déterminée. Pour éviter toutes difficultés, les constructeurs ont recours à des dispositifs plus ou moins ingénieux, consistant, par exemple, dans l'inscription d'un rectangle ou d'un point noir ou coloré à côté du nom de chaque poste. L'aiguille de repère doit être arrêtée, exactement, sur ce rectangle ou sur ce point.

Certains cadrans de repère ou certaines échelles de postes très sensibles et très sélectifs portent, ainsi un très grand nombre de noms de stations. La lecture des inscriptions en caractères assez réduits peut ainsi devenir malaisée. Pour améliorer encore la précision du repérage, certains constructeurs ont alors adopté des systèmes d'amplificateurs optiques à lentille, d'autres des dispositifs de réflexion à miroir, assurant une vision agrandie et nette de l'échelle de repère.

Ainsi, le réglage d'un appareil est devenu une opération bien plus facile même que la manœuvre d'un poste téléphonique automatique ; il est vrai qu'il faut prévoir en France les changements des gammes de réception ; mais beaucoup de constructeurs ont même étudié des systèmes ingénieux facilitant cette opération, telle que l'apparition de

voyants lumineux de différentes couleurs ou d'inscriptions témoins paraissant dans des fenêtres, d'éclairage d'une seule partie de l'échelle de repère à la fois, etc...

Le poste-secteur actuel est destiné, de plus en plus, à une clientèle d'usagers ignorants de toute technique. On ne peut donc que féliciter les constructeurs de rendre le réglage de plus en plus automatique. Le seul inconvénient semble résider dans les modifications possibles de longueur d'onde qui nécessiteront les remplacements des échelles de repère graduées directement ; il faut donc que ces échelles soient toujours très facilement amovibles. Au point de vue mécanique, d'autre part, l'aiguille qui se déplace devant ou derrière une échelle rectiligne horizontale ou verticale, est généralement entraînée par courroie ; ce système doit être très bien réalisé pour éviter tout jeu possible et gênant.

Les tendances générales de la construction.

Les principes généraux qui ont guidé l'évolution de la construction radioélectrique ont été déjà indiqués précédemment. Nous les rappellerons seulement très sommairement.

A tort ou à raison, nos constructeurs ont désormais abandonné complètement l'étude du poste à batteries ou à courant redressé ; ils semblent même bien souvent avoir renoncé à la construction des postes-secteur simples ou de type moyen, et ont porté leur attention sur la réalisation de postes de plus en plus sélectifs, d'où la faveur de plus en plus nette des appareils à changement de fréquence.

Qu'il s'agisse cependant de superhétérodynes ou de postes à amplification haute fréquence, les modifications les plus nettes proviennent essentiellement de l'emploi des nouveaux types de lampes, et nous

avons indiqué qu'on pouvait peut-être donner au Salon de 1933, le nom de « Salon des Nouvelles Lampes ».

De nombreux articles ont déjà paru dans la revue sur l'emploi de la lampe penthode haute fréquence en amplificatrice haute fréquence ou moyenne fréquence, ou même en modulatrice, de même que sur les usages de la binode, des double diodes triodes, des double diodes penthodes, et des hexodes. Nous ne reviendrons donc pas, pour le moment, sur ces questions intéressantes. Notons seulement que l'apparition des types de lampes à grilles multiples a amené de nouveau l'étude de montages assez complexes, et on n'hésite plus maintenant à faire jouer à une seule lampe plusieurs rôles distincts.

D'autre part, beaucoup de ces postes superhétérodynes sont maintenant des appareils « toutes ondes », c'est-à-dire permettant la réception des émissions de 20 à 2.000 mètres de longueur d'onde. La complexité du montage n'est pas beaucoup plus grande ; il faut seulement prévoir l'emploi d'un combinateur plus complexe, d'une échelle de repère à triple graduation.

Espérons qu'un raisonnement très judicieux a montré ainsi à la masse des auditeurs les attraites des ondes courtes. Même s'il s'agissait là d'une sorte de « mode radioélectrique » dû au snobisme et à la publicité, ne nous en plaignons pas trop, si elle doit amener un résultat favorable. Demandons seulement aux constructeurs d'établir des postes « toutes ondes » vraiment « toutes ondes », dans lesquels la réception d'une gamme de longueurs d'onde ne soit pas avantagée au détriment d'une autre, et demandons aussi à ces constructeurs d'indiquer avec soin à leurs clients éventuels la manière d'utiliser leurs appareils.

P. HÉMARDINQUER.

(A suivre.)

Les TOURS DE MAIN de l'AMATEUR

Nous publions sous cette rubrique tous les tours de main et montages pratiques pouvant être utiles aux amateurs-constructeurs, et même aux usagers de la T.S.F., et nous serions heureux d'y faire figurer les communications originales de nos lecteurs, que nous remercierons par l'envoi d'une prime utile et agréable.

Pour la table d'expériences

Les montages que l'on exécute sur table comportent, le plus souvent, des connexions « volantes », et plus ou moins faciles à repérer ; même avec les postes-secteur, il peut en résulter des inconvénients, et des détériorations des éléments de liaison.

Pour éviter ces accidents on peut utiliser le dispositif très simple indiqué par la figure 1. On place les

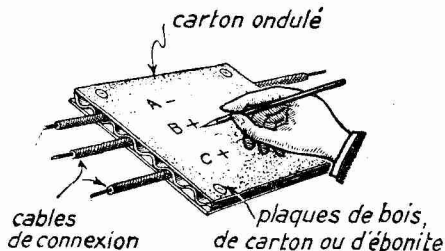


Fig. 1.

fils volants, et particulièrement les fils d'alimentation, dans les « sillons » d'un morceau de carton ondulé de dimensions voulues. Ce morceau de carton ondulé est serré entre deux plaques de bois, ou même de carton assez épais, sur lesquelles on peut inscrire toutes les indications correspondantes nécessaires, de manière à éviter tout risque d'erreur.

Pour les récepteurs à ondes courtes

Malgré les précautions prises pour la construction des récepteurs à ondes courtes, il peut arriver que l'approche de la main de l'opérateur ait encore une action sur les condensateurs d'accord ou de résonance.

Pour éviter cet inconvénient, on a proposé différents systèmes de réglage à distance plus ou moins sim-

ples. Le moins complexe, à coup sûr, consiste à monter au bout d'un manche en ébonite, en bakélite, ou même en bois, un morceau de caoutchouc

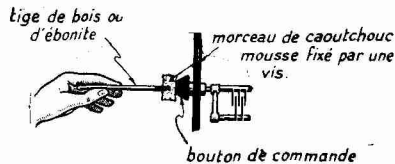


Fig. 2.

mousse, comme le montre la figure 2. En appuyant ce morceau de caoutchouc sur le bouton de réglage du condensateur, on l'actionne très facilement à distance, et de la manière la plus simple.

Un système de distribution radiophonique commode

Il est souvent utile ou amusant d'établir un réseau de distribution radiophonique dans un appartement permettant d'utiliser plusieurs haut-parleurs, soit à volonté dans une pièce quelconque, soit même plusieurs en même temps. Nous avons fait paraître dans la Revue différents articles très complets sur cette question qui donnent tous les détails nécessaires sur ce sujet.

Il est pourtant un montage très simple qui paraît le plus indiqué dans beaucoup de cas, et qu'il convient de rappeler ici.

Quel que soit le type du haut-parleur primitivement utilisé, on place à la sortie de l'appareil un transformateur de sortie, dont le primaire est connecté au circuit-plaque de la lampe de sortie et dont le secondaire permet de transmettre les courants radiophoniques aux différents haut-parleurs. L'une des extrémités de ce secondaire est reliée à la terre par l'intermédiaire d'un condensateur de

2 microfarads, et l'autre extrémité est connectée à un fil de distribution qui est relié soit directement à une borne des haut-parleurs, s'il s'agit de haut-parleurs électro-magnétiques ou magnéto-dynamiques, soit à une extrémité du secondaire du transformateur de liaison s'il s'agit de haut-parleurs électro-dynamiques.

L'autre borne du haut-parleur ou l'autre extrémité du primaire du transformateur est reliée également à

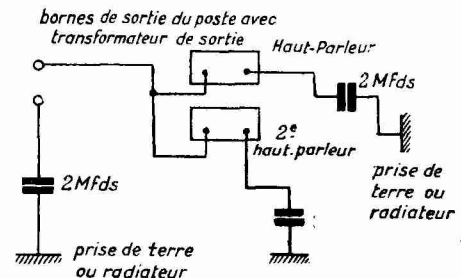


Fig. 3.

la terre ou à un radiateur de chauffage central à eau chaude, lorsque ce système est employé, en intercalant un condensateur de 2 microfarads, comme le montre la figure 3.

De cette manière, on n'emploie qu'un seul câble de liaison, le courant continu de plaque de sortie ne traverse pas ce circuit et les courants musicaux basse fréquence traversent les condensateurs de liaison.

Comment construire un radio-violon

Il y a deux catégories d'appareils de musique électrique. Dans les premiers, on produit des sons musicaux en utilisant les oscillations électriques à fréquences musicales qui se forment dans une hétérodyne musicale, ou bien par interférence de deux systèmes hétérodynes.

Dans les autres, on emploie un système musical ordinaire à cordes

généralement, et l'on met en action ce système, non plus par un moyen manuel purement mécanique, mais par un procédé électrique ou même radio-électrique.

C'est ainsi qu'on peut utiliser un violon ou un violoncelle, et mettre en action les cordes de ce violon au moyen d'un phonographe à reproduction électrique, ou même d'un récepteur radiophonique. On peut employer dans ce but des pick-up électro-magnétiques spéciaux, comportant sur leur armature une pièce de forme convenable qui vient s'appliquer sur les cordes du violon ou du violoncelle, et leur communique les vibrations correspondantes à la reproduction phonographique ou à la réception radiophonique.

Lorsqu'on possède un vieil écouteur téléphonique, même d'ancien modèle, on peut parfaitement l'utiliser dans ce but.

Sur la plaque vibrante du récepteur, on fixe par soudure une vis à bois de petit diamètre, sur laquelle on montera une sourdine pour

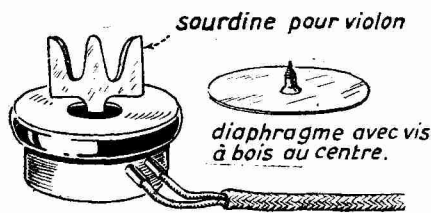


Fig. 4.

violon en bois, comme le montre la figure 4.

Cette sourdine viendra s'appuyer

sur les cordes du violon ou du violoncelle, en utilisant pour fixer le boîtier sur la caisse de résonance une petite monture improvisée.

Les vibrations du diaphragme se transmettront ainsi aux cordes du violon, et l'on entendra des sons harmonieux, surtout évidemment pour la reproduction de morceaux d'instruments à cordes transmis par radiophonie ou enregistrés sur disques.

Pour effectuer des connexions commodes

Les câbles de connexion sont généralement soudés ou serrés dans des bornes. Le premier système est le

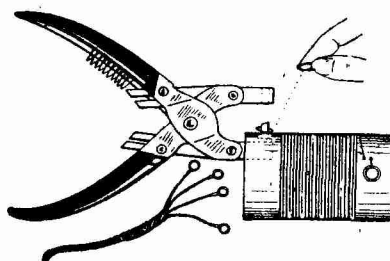


Fig. 5.

meilleur, mais il doit être réalisé avec soin et ne permet pas les démontages.

Un moyen pratique d'obtenir des connexions très propres, et facilement démontables, consiste à terminer les câbles de liaison par des œillets en laiton qui permettent un contact parfait. Les fils de connexion dans les bobinages sont également terminés par des œillets, comme le montre la figure 5.

Pour poser ces œillets, on emploie une petite pince spéciale, d'un modèle bien connu, utilisée par les corconniers ou les papetiers. La dépense correspondante est très utile, car une telle pince peut être employée à d'autres usages multiples.

Pour maintenir levé un couvercle d'ébénisterie

La plupart des postes sont désormais renfermés dans des ébénisteries midjet, dont la partie supérieure est fixe; il est encore des appareils pour

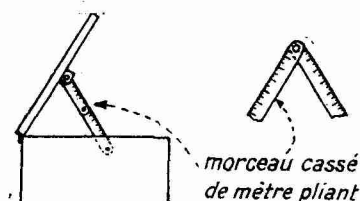


Fig. 6.

tant que l'on dispose dans des boîtes à couvercle mobile. Il peut être alors intéressant d'avoir un système permettant de maintenir levé le couvercle de ces boîtes. Un moyen très simple et ingénieux consiste à employer à cet effet un morceau de mètre pliant cassé, comme le montre la figure 6. L'extrémité inférieure et l'extrémité supérieure peuvent tourner autour d'axes, tandis que la partie médiane est pliante. Le fonctionnement se comprend de lui-même en considérant la figure 6.

**Liste des Pièces nécessaires à la construction
— des appareils décrits dans ce numéro —**

F L È C H E R O U G E

1 Transformateur d'alimentation (P. 16) .	119.70	1 Résistance de 40000 Ohms, 12 Milli-ampères	19. »
1 Self de filtre (SF 20)	34. »	1 Condensateur de $2 \times 0,1$ MFD.....	24. »
1 Impédance B. F. (FB 2).....	80. »	1 Potentiomètre 200000 Ohms.....	66. »
1 Condensateur variable en ligne $3 \times 0,5/1000$	66.70	1 Tone Contrôle 30.000 —	38. »
1 Cadran rectangulaire pour $3 \times 0,5/1000$	39.10	1 Inverseur bipolaire	13. »
3 Condensateurs électrolytiques à frs 36..	108. »	20 Mètres de fil cuivre 10/10 à 0,60....	12. »
2 — 25 MFD, 40 V., à frs 15	30. »	5 — — américain à 0,75....	3.75
7 — 0,1 MFD, à frs 4,50..	31.50	20 — de soupliso à 1,25....	25. »
7 — 1 MFD, à frs 15.....	105. »	6 Supports de lampes	17.75
2 — 0,2 MFD, à frs 10.	20. »	50 Vis à métaux avec écrous, à 0,20.....	10. »
1 — 1/1000.	4.75	1 Self d'arrêt	25. »
2 — 0,1/1000 à 4,50	9. »	1 Haut-parleur électrodynamique B 334.	250. »
2 — 10/1000 à 2,80	5.60	<i>Remise sur ces prix : 30 % + 10 %.</i>	
2 Résistances de 125 Ohms — 3 Résistances de 1 Mégohm — 5 Résistances de 5000 Ohms — 1 Résistance de 15000 Ohms — 2 Résistances de 25000 Ohms — 2 Résistances de 1000 Ohms — 1 Résistance de 500 Ohms		1 Lampe MS/PEN COSSOR..... net	92. »
3 Résistances de 500000 Ohms — 1 Résistance de 400 Ohms — 1 Résistance de 100000 Ohms — 3 Résistances de 20000 Ohms — 1 Résistance de 300 Ohms — 2 Résistances de 10000 Ohms — 1 Résistance de 50000 Ohms — 1 Résistance de 40000 Ohms — 1 Résistance de 250000 Ohms		2 — MVS/PEN — à 92 » net	184. »
En tout, 30 Résistances à frs 7.....	210. »	1 — DD/PEN —	92. »
		1 — MP/PEN —	92. »
		1 — 442 BU —	80. »
		1 Tube 3 E.	70. »
		1 Châssis aluminium	70. »
		1 Ebonite pour châssis aluminium	9. »
		1 Groupe de bobinages, comprenant : Accord bourne, Transformateur H. F., Oscillatrice avec padding, 1 Tesla MF, 1 Transformateur MF, le tout... »	300. »
		1 Ebénisterie type Midget	250. »

CATHODYNE PUSH-PULL

1 Résistance de 2000 Ohms.....	7. »	1 Transformateur 2×350 v. et 2×4 v.	106.20
2 — 100000 — à 7 fr...	14. »	4 Supports de lampe (type châssis), à 2,80	11.20
1 — 20000 —	7. »	1 Châssis aluminium	50. »
2 — 500000 — à 7 fr...	14. »	1 H.P. électrodynamique	250. »
1 — 1000 — (50 mA)	18.50	<i>Remise sur ces prix : 30 % + 10 %.</i>	
1 — 10000 —	7. »	1 Lampe Philips E 499	87. »
2 Condensateurs de 20/1000, à 2,50....	5. »	2 — — C 443	140. »
3 — 1 microfarad à 15 fr...	45. »	1 Valve Philips 506	60. »
1 — 2 —	20. »		
2 — électrolytiques de 8 μ F à 36	72. »		

Ét^e RADIO-AMATEURS, 46, rue Saint-André-des-Arts, Paris (6^e)
C. C. Post. : Paris 67-27 Tél. : Danton 48-26 Métro : Saint-Michel

QUELQUES DÉTAILS SUR LES APPAREILS « ERGOS »

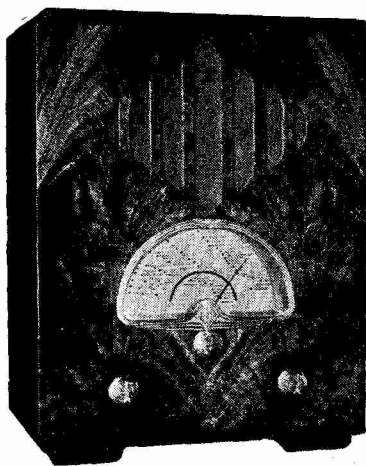
EXPOSÉS AU SALON 1933

MODELE AS 6

Superhétérodyne cinq tubes et une valve, tubes miniwats PHILIPS.

- E 447 - modulatrice.
- E 424 - oscillatrice.
- E 447 - amplificatrice MF.
- E 444 - détectrice.
- E 443 H - BF.
- Valve : 1561.

L'accord haute fréquence est assuré par un bloc *Aréna* à trois éléments identiques, du type blindé. L'alignement des trois circuits en vue



Modèle A.S. 6

du monoréglage est réalisé par la méthode du condensateur padding dans le circuit hétérodyne.

Bobinage haute-fréquence à spires rangées sur tube cylindrique isolant.

Moyennes fréquences à filtre de bande accordées sur 125 Key. Largeur de la bande 7 kilocycles.

Détection par tube binode avec régulateur automatique de fading.

Une particularité intéressante de ce modèle est le cadran de réglage. Véritable liste de

stations que l'auditeur a constamment devant les yeux; il évite la recherche fastidieuse sur un tableau d'étalonnage du nom de la station, de sa longueur d'onde, de son repère sur le cadran. Du premier coup, l'auditeur entend la station désirée, sans recherches ni complications. Ce cadran d'un modèle inédit a d'ailleurs fait l'objet d'un dépôt.

La partie alimentation utilise comme transformateur, self, capacités, le matériel Ferrix dont la réputation n'est plus à faire.

Le petit matériel sort des grandes Marques françaises et offre de ce fait le maximum de garantie.

Ce châssis comporte en outre une prise pick-up et un filtre de tonalité à deux positions.

MODELE AS 9

Ce modèle, perfectionnement du type AS 6, comporte neuf lampes Super-Miniwatt Philips.

Devant le changeur de fréquence se trouve un tube E 447 accord sur filtre de bande : d'où quatre circuits accordés en HF.

Détection linéaire par deux tubes E 424, avec régulateur automatique de fading.

BF de grande puissance, deux tubes push-pull.

Réglage silencieux (statomit).

Réglage progressif de la tonalité.

Prise Pick-up.

Même cadran à vision totale.

MODELE TS 5

Modèle de dimensions réduites : 4 tubes et une valve; étudié pour fonctionner sur tous secteurs.

L'emploi d'un dynamique normal donne à ce poste la musicalité et les qualités d'un récepteur normal.

Les organes entrant dans sa fabrication ne sont pas du type « Lilliput », mais normaux.

LE RADIO-PHONO

Meuble élégant et coquet comportant un châssis du type AC 5, changeur de fréquence 5 tubes caractéristiques américaines et un

tourne-disques moteur silencieux à induction, arrêt automatique. Pick-up de haute classe. Rendement parfait.

MALLETTE « MELOVOX »

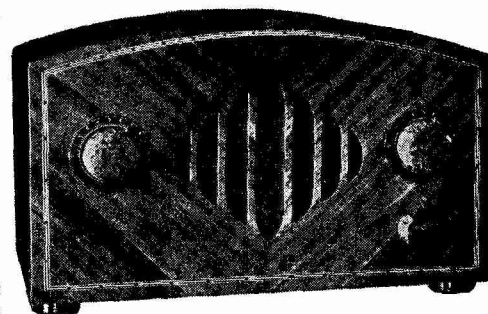
Amplificateur = 12 watts ou 25 watts, ensemble réduit, du format phono portatif.

La mallette comprend l'amplificateur et le tourne-disques.

Haut-parleur séparé sur baffle acajou verni.

AMPLIFICATEUR TYPE PLEIN AIR

Amplificateur 60 watts dissipés, encombrement réduit, à noter : la haute tension n'est appliquée sur les tubes que lorsque ceux-ci



Modèle T.S. 5

sont chauds. Un thermostat fait automatiquement cette manœuvre. Conséquence : plus jamais de condensateurs claqués.

Les Etablissements ERGOS (98, avenue St-Lambert, à Nice) se feront un plaisir de donner aux lecteurs de *La T. S. F. pour Tous* tous les renseignements qui les intéressent.

Pub. JULIEN



RESISTANCES DE QUALITÉ



CONDENSATEURS DE QUALITÉ



PRIX SPÉCIAUX POUR CONSTRUCTEURS.

ÉTS MCB & VÉRITABLE ALTER

27, RUE D'ORLÉANS, NEUILLY S/SEINE
tél. MAILLOT: 17-25 GALV. 8446. télég. CLEBALTER.



Transformez votre récepteur en un excellent poste secteur, grâce à un bloc d'alimentation. Mais, attention ! seule la marque **REB** vous donnera toutes garanties parce qu'elle utilise **exclusivement** les véritables redresseurs à **L'OXYMÉTAL WESTINGHOUSE** Employés par toutes les Administrations de Chemins-de-fer, etc.

Exigez la marque **REB**

et méfiez-vous des systèmes moins sûrs à des prix parfois inférieurs. **Alimentations totales, tensions anodiques, etc.** Toute documentation franco.

RUDOLPH et BLEVIN, Constructeurs,
10 et 12, r. Brillat-Savarin,
PARIS (13^e)

Tél. : Glacière 27-78.

Nouveau tarif en BAISSÉ fco.

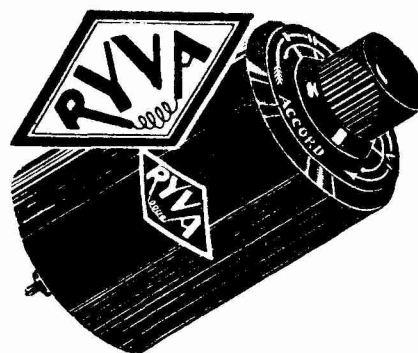


tous les bons montages

conçus par les techniciens et réalisés par les constructeurs ou les amateurs comportent les

selfs automatiques

RYVA



qui remplacent toutes les selfs interchangeables et assurent le maximum de puissance et de sélectivité et donnent

une sonorité merveilleuse

Demandez notre recueil de schémas pour l'emploi de nos selfs types : accords, résonance, hétérodyne, oscillatrice, transfo H.F., détectrice à réaction, transfo M.F., etc., etc.

Ets RYVA, 18 et 20, rue Volta, PARIS

Téléphone : Tu: bigo 85-44

UN LIVRE QUI
NE RESSEMBLE
A AUCUN AUTRE :

J'AI COMPRIS LA T. S. F.

par
E. AISBERG
Préface du
Commandant René MESNY
Illustrations de
H. GUILAC

Un volume de 150 pages de
grand format (18×23 cm.),
illustré de 240 dessins de
H. Guilac et de 83 dessins et
schémas techniques.

**Le succès sans précédent
de ce livre dans le monde
entier a puissamment con-
tribué à l'accroissement du
nombre d'amateurs de T. S. F.**

PRIX DU VOLUME :

Broché : 15 fr. - Franco : 16 fr.
Relié (reliure très élégante et
moderne, pleine toile rouge, fers
à dorer spéciaux) :
20 fr. - Franco : 21 fr. 50



Couvertures des différentes éditions de « J'AI COMPRIS LA T. S. F. »
Editions : Allemande, Française, Slovène, Hongroise, Italienne, Russe, Tchèque,
Esthonienne, Roumaine.

Sous une forme originale et souvent
amusante, et sans faire appel aux ma-
thématiques, utilisant des comparaisons
inédites, écrit dans un langage clair et
vivant, cet ouvrage met à la portée de
tout le monde la théorie de la T. S. F.
Les débutants y trouveront la réponse
à toutes les questions que soulève pour
eux la radio-électricité.

Les amateurs expérimentés y verront,
éclairés d'un jour nouveau, tous les pro-
blèmes de la T. S. F. auxquels ils se
sont heurtés.

Les uns et les autres, après avoir fini
la lecture de ce livre sans précédent,
pourront dire en toute franchise :

« J'ai compris la T. S. F. ».

PUBLIE en 13 LANGUES,
ce livre a été, en plus des langues
mentionnées ci-dessus, édité en
ESPERANTO - BULGARE
- GREC - PORTUGAIS -

EXTRAIT DU SOMMAIRE :

Notions élémentaires d'électricité. - La
lampe de T.S.F. - Selfs et condensateurs.
- Hétérodyne - Emission en télégraphie
et en téléphonie. - Récepteurs à galène.
- Détection par lampe. - La détectrice
à réaction. - Amplificateur H. F. et
B. F. - Les montages genre T.P.T. 8. -
Le superhétérodyne. - Le neutrodyne.

ETIENNE CHIRON, Editeur, 40, Rue de Seine - PARIS - VI^e

Compte Chèques Postaux : Paris 53-35.

Téléphone : DANTON 47-56

VOICI

les nouvelles séries américaines
VISSEAU-RADIO

STUDIO C.L. ARLAUD-LYON

**TRANSFORMATEURS
 BASSE FRÉQUENCE
 SELFS DE FILTRES**

**TRANSFORMATEURS
 D'ALIMENTATION**

Établissements BARDON
 41, Boulevard Jean-Jaurès, 41
CLICHY (Seine)

Téléphone : R.C. Seine
 Marc. 63.10 - 63.11 N° 55.844

Les Numéros de
**LA T. S. F.
 POUR TOUS**

des Années 1925-1932
 sont en vente à nos Bureaux
 au prix de
5 FRANCS
 le Numéro

Les numéros de l'année en
 cours sont vendus au prix de
4 francs le Numéro

*Pour l'Etranger, joindre aux
 commandes le prix de
 l'affranchissement :*

Pays à tarif faible.. fr.	0,60
Pays à tarif fort »	1,20

M. S. V.
 Ses postes **CLÉ D'UT**
 à 3 et 5 lampes
 vous donnent
« LA CLEF DES ONDES »

Au comptant :
1150 et 1650 francs
VENTE A CRÉDIT
 en 6, 9 ou 12 mois
 Venez les entendre ou
 demandez notice à
VOLLANT et SAPHORES
 Ingénieurs-Constructeurs,
 31, Avenue Trudaine, PARIS (9°)

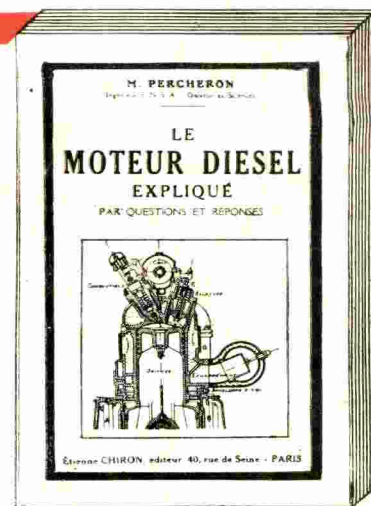
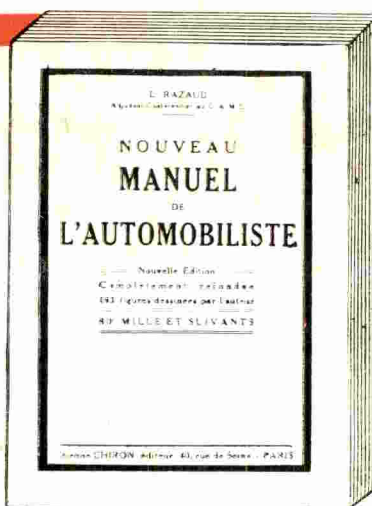
POUR CONNAITRE L'AUTOMOBILE

Nouveau Manuel de l'Automobiliste, par L. Razaud (Adjudant-Conférencier au C.A.M.L.). Nouvelle édition entièrement remise à jour.

PRIX : 12 fr. - FRANCO : 12 fr. 75

Le Moteur Diesel expliqué par questions et réponses, par M. Percheron (Ingén. E.N.S.A., Docteur ès-sciences)

PRIX : 12 fr. - FRANCO : 12 fr. 75



POUR BIEN CONDUIRE L'AUTOMOBILE

Le Nouveau Code de la Route expliqué. Ouvrage constamment tenu à jour. Textes officiels et complets. Tableau en 5 couleurs des signaux. Commentaire illustré. Guide du candidat au permis.

PRIX : 5 fr. - FRANCO : 5 fr. 50

Guide du Candidat au Permis de Conduire les Automobiles, par R. Darman. - Formalités administratives à remplir. Questions et réponses pour l'examen.

PRIX : 3 fr. - FRANCO : 3 fr. 25

POUR CONNAITRE L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

La Magnéto et les Appareils d'allumage des Moteurs à explosion, par M. Percheron (Ingénieur E. N. S. A., Docteur ès-sciences).

PRIX : 15 fr. - FRANCO : 15.75

L'Allumage Delco, allumage par Batterie, par J. Rosaldy et A.-M. Touvy.

PRIX : 15 fr. - FRANCO : 15.75

Etienne CHIRON, Editeur
40, rue de Seine - Paris (6^e)

