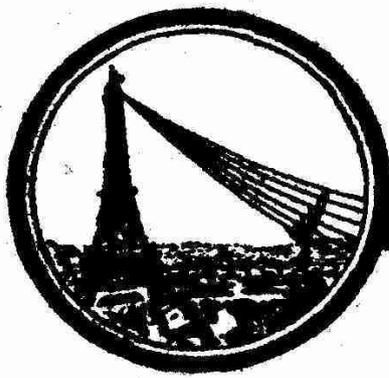


MARS 1930



LA

T.S.F.

MODERNE

REVUE MENSUELLE

10^e ANNÉE

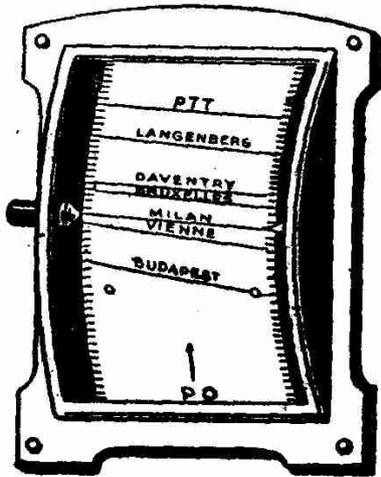
N° 116

LE NUMÉRO :

France... 5 fr. 75

Etranger... 4 fr. 50

5 fr.



Lire c'est entendre

Avec le nouveau récepteur de T. S. F. à lecture directe, construit par la Société des Etablissements DUCRETET, il suffit, pour entendre le poste désiré, de faire apparaître son nom en face d'un index en tournant un seul bouton. Rien n'est plus simple.

Comme tous les appareils de la Société des Etablissements DUCRETET, ce récepteur peut fonctionner sur le courant du secteur, avec le dispositif spécial supprimant piles et accus. Demandez la notice T M qui vous donnera tous les renseignements désirables.

T. S. F.
PHONOS

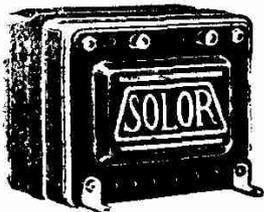
SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS

DUCRETET

"LA VOIX DU MONDE"

89, BOULEVARD HAUSSMANN - PARIS

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



IL N'Y A AUCUN RECHARGEUR
qui possède actuellement les mêmes avantages que
LE REDRESSEUR SOLOR 22
permettant d'entretenir ou même de recharger les
accus de 4 volts sous une charge de 0,5 amp., et cela
SANS BRUIT, SANS LIQUIDE, SANS LAMPE

Aucun Réglage - Aucun Entretien - Redressement parfait

PRIX : 95 francs

Agents demandés partout

Etablissements LEFÉBURE, 64, Rue Saint-André-des-Arts, PARIS-6^e

DÉPOT GÉNÉRAL DES FERRIX

(et prochainement à 25 mètres : 5, RUE MAZET)

Il faut
aux lampes modernes
des bobinages modernes

Adoptez les toroïdes
RINGLIKE

Vous obtiendrez le maximum de rendement
de vos lampes à grille écran et ce
SANS AUCUN BLINDAGE

Demandez la Notice spéciale avec schéma, 2 fr.

RINGLIKE - 25, Rue de la Duée - PARIS (XX^e)

Liste des Constructeurs

ÉQUIPANT

LEURS POSTES AVEC

L'AUTOREX

ENVOYÉE SUR DEMANDE



Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité

HAUT-PARLEURS

GRANDS ET PETITS MODÈLES

CONDENSATEURS

LOI DU CARRÉ ET
RECTILIGNE FRÉQUENCE
A DEMULTIPLICATEUR

Transformateurs B.F.

AMPLIFICATION MAXIMUM
ET CONSTANTE EN FONCTION
DE LA FRÉQUENCE

PUSH-PULL

ÉLÉMENTS M. F. POUR SUPER-
HÉTÉRODYNES ET
RADIOMODULATEURS

BOBINES OSCILLATRICES

APPAREILS

D'ALIMENTATION

SUR COURANT ALTERNATIF
POUR SUPERHÉTÉRODYNES
ET RADIOMODULATEURS

APPAREILS
DE TENSION PLAQUE

BARDON

Notices franco sur Demande

aux **Etablissements BARDON**
61, Boulevard Jean-Jaurès
CLICHY (Seine)

Téléphone : MARCADET 06-75 et 18-71

QUEL QUE SOIT
VOTRE PSTE
notre

MAJOR-ULTRA

l'alimentera sur le secteur
sans modification.

C'est la solution définitive
de l'alimentation des
postes du commerce par
le secteur alternatif.

Notice ST franco

Elcosa



ELECTRO - CONSTRUCTIONS
Strasbourg-Meinau (Bas-Rhin)



ANNONCER

DANS

LA

T. S. F.

MODERNE

C'EST S'ASSURER LA

CLIENTÈLE DES

AMATEURS

LES PLUS AVERTIS DE LA

T.S.F.

Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité

LA T. S. F. REVUE MENSUELLE ILLUSTRÉE **MODERNE**



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex -- PARIS-4^e

Compte de Chèques Postaux : PARIS 23-105 — R. C. Seine 247.928

Toutes les communications doivent être adressées à
Monsieur le Directeur de La T. S. F. Moderne

Directeur-Fondateur : A. MORIZOT

PRINCIPAUX COLLABORATEURS

M. LE PROFESSEUR BRANLY, MEMBRE DE L'INSTITUT

MM. AUBERT, Ing. E.S.E. — BARTHÉLÉMY, Ing. E.S.E. — BEAUVAIS, Anc. El. de l'Ecole Normale Sup., Agrégé des Sc. Physiques. — BEDEAU, Dr es Sciences, Agrégé de Physique. — BRILLOUIN, Dr es Sciences. — L. CHRÉTIEN, Ing. E.S.E. — P. DAVID, Dr es Sciences, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité. — B. DECAUX, Anc. El. de l'Ecole Polytechnique, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité. — DEBOSQ, Prof. de Sciences à l'Ecole Sup. de Théologie, Bayeux. — GUTTON, Prof. à la Fac. de Sc. de Nancy. — JOLIVET. — LAÛR, Ing. E.S.E. — LIÉNARD, Ing. — DE MARE, Ing. I.E.G. — FÉLIX MICHAUD, Dr es-Sciences, Agr. de l'Université. — MOYE, Prof. à l'Uni., Montpellier. — PELLETIER, Ing. Radio. — PERRET-MAISONNEUVE, Magistrat Honoraire. — J. RYTT, Agr. des Sc. Physiques. — ROUGE, Ing. E.S.E. — L. G. VEYSSIERE.

ABONNEMENTS POUR 1930

		Un an :	Six mois :	Le numéro
FRANCE et COLONIES.....		38 fr.	20 fr.	3 fr. 75
Etranger	Pays ayant adhéré à l'accord de Stockholm	48 fr.	25 fr.	4 fr. 50
	» Pays ayant décliné l'accord de Stockholm.....	52 fr.	28 fr.	5 fr. 00.
	Collections de 1926 à 1930, franco prix :	45 frs		
	Pays adhérents à l'accord	prix : 54 frs		
	Autres pays	prix : 60 frs		

Collections antérieures très rares

Les collections de 1920 et 1921 sont complètement épuisées.

Le mandat-poste est le meilleur mode de paiement. Les abonnements recouverts par la poste seront majorés des frais : 2 fr. 50.

« Tous abonnements non renouvelés le 15 du mois seront recouverts par la poste. Les abonnés sont instamment priés, afin d'éviter toute interruption du service de la Revue, d'adresser immédiatement leur renouvellement. »

Tout changement d'adresse doit être accompagné de 1 fr. pour frais

CONDITIONS GÉNÉRALES

La reproduction des articles, dessins et photographies est rigoureusement interdite sans autorisation de l'Editeur. — Tout manuscrit, même devant paraître sous un pseudonyme, doit être signé et porter l'adresse de l'auteur. — La Revue n'est responsable ni des opinions émises par ses collaborateurs, ni du contenu des annonces.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Doivent être rédigés sur feuilles séparées et accompagnées de : Pour nos abonnés sur envoi de leur bande d'abonnement 2 fr. par question simple ; 4 fr., par question comportant un schéma ; 10 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial).

Pour les non-abonnés 3 fr. par question simple ; 6 fr. par question complexe comportant un schéma ; 15 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial).

A ces prix il y aura lieu de joindre 0.50 pour le timbre.

REVENDEURS ?

avez-vous
essayé

MA-NI-TA
la pile merveilleuse!



Produit en France

TEL. 072

M. TARRIDE

fab. 50, 52 AV. de VALENTIN
VILLENEUVE S. GEORGES (S. O.)

DEMANDEZ

Pour Piles T. S. F. & Poche

LES

CONDITIONS SPÉCIALES

" R " DE

- REVENTE -

CENTRALISEZ
VOS
COMMANDES

pour tout ce qui concerne la

T.S.F

AU

PIGEON VOYAGEUR

G. DUBOIS

21, Boulevard St Germain

Gros: 7, Rue Paul-Louis Courier

Salle d'audition: 1, Passage de la Visitation

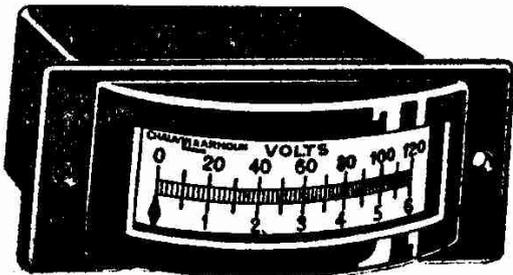
TÉL: LITRÉ 02-71

PARIS (VII^e)

LE CATALOGUE «AUDIOS» 1930 EST
UNE DOCUMENTATION FORMIDABLE SUR
LE MATÉRIEL RADIO — 86 PAGES, 560
CLICHÉS, 20 TABLEAUX DE CARACTÉ-
RISTIQUES DE LAMPES ET VALVES.

— ENVOI CONTRE 1 FR. EN TIMBRES —

CHAUVIN ARNOUX



Voltmètre encastré
de profil

TOUS APPAREILS
DE MESURES ÉLECTRIQUES
ADMINISTRATION & USINES
185 & 188, RUE CHAMPIONNET
PARIS 18^e
602. TÉLÉ. : ELECMEUR-PARIS-88

AMPÈREMETRE - VOLTMETRE - WATTMETRE - PHASEMETRE - FRE-
QUENCEMETRE - MICROAMPÈREMETRE - MICROVOLTMETRE - MILLI-
OHMMETRE - MILLIVOLTMETRE - CAPACIMETRE - MICROFARADIMETRE
- HERTZMETRE - ELECTROMETRE - TACHYMETRE - OHMMETRE A PÉ-
RI-MÈTRE A MAGNÈTE - OHMMETRE INDEPENDANT DE LA VITESSE
- MÉGOMÈTRE A MAGNÈTE 5000 Ω - MILLIOMÈTRE - AVENT-
OHMMETRE - GALVANOMÈTRE UNIPYLOT - GALVANOMÈTRE A SUB-
PENSION ELASTIQUE - GALVANOMÈTRE A MIRROIR - GALVANOMÈTRE
A ENREGISTREMENT PHOTOGRAPHIQUE - PILE ETALON - PONT DE
WHEATSTONE - PONT DE SAUTY - PONT DE THOMSON - PONT DE
ROBINSON - PONT DE MILLER - PONT DE KOLB - PONT DE WHEAT-
STONE - PONT A P. P. - POTENTIOMÈTRE UNIVERSEL - POTENTIOMÈTRE
DIFFÉRENTIEL - P. P. - GALVANOMÈTRE - PERMÉANÈTRE - PYROMÈTRE
A COUPLES - PYROMÈTRE A RÉSISTANCE - PYROMÈTRE OPTIQUE - MO-
DÈRES DE TEMPÉRATURE DE - 200° A + 400° - THERMISTAT - GERM-
MÈTRES DIVERS - RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TEMPÉRATURE
- APPAREILS SPÉCIAUX POUR T. S. F. - APPAREILS POUR MESURES DE
HAUTE FRÉQUENCE - TRANSFORMATEURS DE MESURES - MILI-

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex — PARIS-4.

NUMÉRO 116

MARS 1930

SOMMAIRE

LA PRATIQUE DES LAMPES A ÉCRAN DE GRILLE

L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

RÉCEPTEURS SÉLECTIFS A QUATRE LAMPES

L. G. VEYSSIÈRE

LE CAPASIMÈTRE MUSICAL

H. SHAPEEROW, Ingénieur-Conseil

NOTES SUR LA RADIODIFFUSION SUISSE

Raymond Lévy

INFORMATIONS ET NOUVELLES

QUELQUES IDÉES PRATIQUES

ONDES COURTES

BIBLIOGRAPHIE

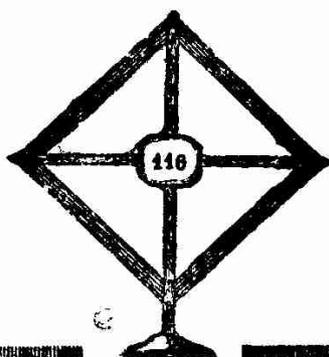


LA

Mars 1930

N° 116

T. S. F.



Moderne

11^e Année

LA PRATIQUE DES LAMPES A ÉCRAN DE GRILLE

— SUITE —

CONCLUSIONS

Les derniers chiffres du paragraphe précédent sont tout à fait révélateurs. Ils expliquent les déboires de bien des amateurs et en mettent la cause en pleine lumière.

On remarque sans peine que dans le cas de la bobine A, l'amplification donnée par une lampe triode est, à très peu près, égale à celle que peut donner une lampe à écran. Nous insistons sur le fait que la bobine A, si elle n'est pas des meilleures, n'est cependant pas des plus mauvaises. Il n'est pas difficile de trouver dans le commerce ou même sur des appareils industriellement réalisés, des bobinages présentant une plus grande résistance en haute fréquence. Il se pourra fort bien que, dans ces conditions, une lampe ordinaire donne une *amplification plus grande qu'une lampe à écran*. La lampe à écran ne tolère pas une réalisation peu soignée. Pour que son emploi soit avantageux, il est rigoureusement indispensable que les bobinages employés soient d'excellente qualité, c'est-à-dire présentent une résistance en haute fréquence aussi faible que possible.

Cette nécessité de n'employer que des circuits impeccables appa-

raîtra d'autant plus rigoureuse que le coefficient d'amplification et, en conséquence, la résistance intérieure seront plus élevés. Ainsi, il sera relativement plus facile d'employer la lampe R 3881 que la lampe A.442. En particulier, la première lampe s'adaptera plus facilement à un circuit déjà existant, qu'on ne peut renouveler complètement. Par contre, la seconde lampe, si toutes les précautions sont prises, permettra d'atteindre des gains plus élevés par étage. On voit donc que l'une et l'autre présentent de l'intérêt.

Nos calculs n'ont porté que sur la gamme des petites ondes. Nous pourrions symétriquement les reprendre pour la gamme des grandes ondes. Nous verrions alors qu'il est plus facile d'atteindre des gains par étage plus importants. En effet, la résistance des bobinages en haute fréquence est relativement plus faible ; les pertes sont plus réduites, à cause de la fréquence plus petite. L'inductance du circuit oscillant est beaucoup plus grande par rapport à la capacité. On peut alors, assez facilement, réaliser des circuits oscillants dont la résistance apparente atteint 100.000 et même 150.000 ohms, ce qui permet des gains par étage dépassant 50. En moyenne fréquence, on pourrait encore dépasser ces chiffres si l'on n'avait été tenu par une autre condition : l'excès de sélectivité.

LA TENSION OPTIMA DE LA GRILLE ÉCRAN

Nous avons observé, au début de cet article, que la tension de la grille écran déterminait le coefficient d'amplification et la résistance intérieure de la lampe. Il est donc fort probable que, si on se donne une impédance d'utilisation, on trouvera une tension de la grille écran donnant le gain d'amplification le plus grand par étage.

En nous reportant à la courbe fig. 6, nous trouverons facilement pour chaque tension de l'écran la valeur de la résistance intérieure et celle du coefficient d'amplification. Il est inutile de reprendre les calculs pour chacun des types de lampes, nous trouverions évidemment des résultats pouvant se déduire les uns des autres. Nous nous bornerons à étudier le cas de la lampe Fotos C 150.

Bobine C.

Avec une tension de seulement 20 volts sur la grille écran, le

gain est de 17 environ. Il croît rapidement quand on augmente la tension de l'écran. L'amplification maxima est obtenue avec une tension écran de 82 volts. Le gain décroît ensuite avec la même rapidité. Il n'est plus que de 21 pour une tension écran de 130 volts.

Bobine A.

On remarque, en faisant les mêmes calculs, que le maximum d'amplification est obtenu cette fois pour une tension d'environ 100 volts sur l'écran.

Ainsi donc, comme nous l'avions pressenti, il existe, pour une bobine donnée, une tension de l'écran qui permet d'obtenir une amplification plus grande. Ce point est particulièrement bien déterminé si la résistance apparente du circuit oscillant est grande. Si la bobine présente beaucoup de pertes (cas de la bobine A), le maximum est beaucoup moins net, il n'en existe cependant pas moins.

Il faudra donc bien se garder de fixer au hasard la tension de la grille écran. Il y aura lieu, pour un circuit donné, de rechercher la tension écran qui permet d'obtenir la meilleure sensibilité.

INFLUENCE DES AUTRES FACTEURS

Nous avons vu qu'une variation de tension grille avait sa répercussion sur les constantes de la lampe et, par conséquent, sur l'amplification réalisable. L'expérience nous montrerait qu'une diminution de tension grille, à condition qu'elle soit au maximum de l'ordre de 3 volts, correspond sensiblement à une diminution de tension écran. Il est donc inutile de reprendre toutes les déterminations faites pour les variations de la tension écran.

Une diminution de la tension de chauffage n'agissant que sur la pente et sur la résistance intérieure, il est évident que l'effet est une diminution dans l'amplification.

VÉRIFICATIONS EXPÉRIMENTALES

Les chiffres déterminés précédemment ne sont point uniquement trouvés par le calcul. C'est l'expérience qui nous a permis de déterminer les constantes de la lampe dans des conditions préala-

blement fixées ; c'est encore l'expérience qui nous a permis, en partie, de trouver la valeur de l'impédance d'utilisation. Il serait donc étonnant qu'une mesure directe soit en désaccord complet avec les chiffres déjà trouvés.

Il est facile de mesurer directement les amplifications, à l'aide d'un générateur et d'un voltmètre amplificateur. On trouve alors des résultats qui sont en accord très suffisant avec les chiffres calculés.

Cet accord n'est cependant point absolu. On peut s'étonner de trouver, dans certains cas, une valeur plus grande, dans certains autres une valeur plus faible. A la réflexion, ces écarts s'expliquent. Bien que très réduit, à cause de la faible capacité inter-électrodes de la lampe, un couplage réactif existe cependant entre les circuits d'entrée et de sortie. Cette réaction amène une augmentation de la résistance apparente du circuit oscillant et, par conséquent, une augmentation qui peut être fort sensible de l'amplification. D'autre part, nous n'avons pas tenu compte des pertes dans le condensateur. Dans certains cas, elles peuvent être appréciables et amener une diminution de l'amplification.

DISPOSITIONS PRATIQUES

Un seul étage, monté conformément à notre figure 8, donne, s'il est bien réalisé, un gain d'environ 30 par étage sur la gamme 200-600, et en prenant certaines précautions, on peut atteindre 60 par étage sur la gamme 1.000-2.000.

Il est nécessaire, pour obtenir ces résultats, d'employer d'excellentes lampes, d'utiliser une tension anodique de 150 volts et de rechercher soigneusement la tension la plus favorable de la grille-écran. Il est commode de déterminer cette tension à l'aide d'une résistance variable. Le courant emprunté par la grille écran variant depuis 0,8 milliampères jusqu'à deux ou trois milliampères, la résistance variable devra pouvoir prendre toutes les valeurs comprises entre 10.000 et 150.000 ohms. Une résistance à graphite comprimé, du type « Clarostat », fera parfaitement l'affaire. Pour éviter certaines perturbations, cette résistance sera shuntée par un condensateur fixe d'une capacité minimum de 0,1 microfarad.

Si l'on n'utilise qu'un seul étage, il n'est point indispensable de

blinder. Il faudra cependant éviter les couplages parasites qui peuvent amener une diminution très notable de l'amplification.

L'emploi d'une réaction sur le circuit L C augmente sensiblement le gain par étage, surtout sur la gamme des petites ondes. Il est commode de commander celle-ci par condensateur (0,25/1.000) et par une inductance Ré couplée fixement avec L. Si le transformateur basse fréquence est excellent, il est inutile de prévoir une bobine de choc en A. La présence de cette dernière peut être nécessaire si la capacité répartie du transformateur basse fréquence est importante.

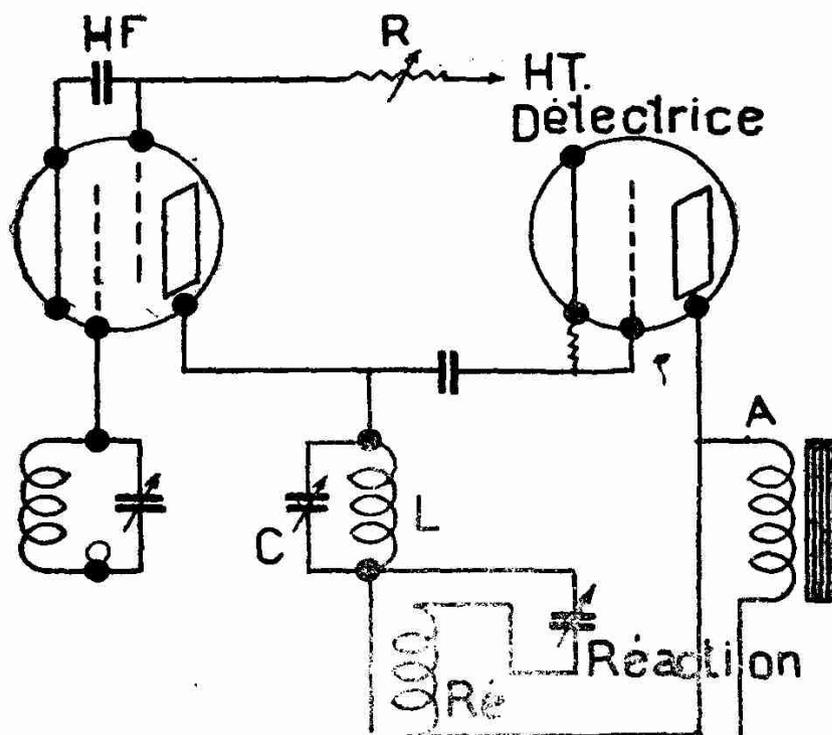


Fig. 8

LE GROS ÉCUEIL : LA SÉLECTIVITÉ

Ainsi donc, lorsqu'elles sont correctement employées, les modernes lampes à écran de grille nous permettent de réaliser très simplement des gains considérables par étage. Mais comment les récepteurs ainsi constitués se comportent-ils du point de vue de la sélectivité ?

Pour obtenir une grande sensibilité, il est nécessaire d'employer

des circuits à très faible amortissement et nous savons que cette condition est également nécessaire pour obtenir une grande sensibilité. De plus, la résistance intérieure des lampes à écran est considérable, ce qui rend encore plus facile la réalisation de circuits très sélectifs. Et l'on arrive à ce fait que les amplificateurs équipés avec des lampes à écran sont presque toujours *trop sélectifs*. Cet excès apparaît très souvent dans les récepteurs utilisant plusieurs étages. Sans entraînement spécial, sans effort d'attention, l'oreille distingue que les fréquences musicales élevées sont absentes. La voix n'a plus l'accent humain, la musique est étouffée, sans vie.

C'est là un obstacle sérieux. On ne voit pas immédiatement comment sortir du cercle : grandes amplifications, mais déformation, ou qualité musicale, mais amplification très faible. On sent bien, de l'autre côté de l'Atlantique, que le problème est sérieux. On ne parle de filtre de bande que depuis l'existence des lampes à écran. Les solutions proposées sont ou trop compliquées ou complètement inefficaces.

Notre but n'est pas d'en faire l'étude. Nous nous bornerons à signaler la difficulté, pour cette fois-ci tout au moins.

PLUSIEURS ÉTAGES EN CASCADE

Blindage.

Il est facile de réaliser un amplificateur à haute fréquence comportant plusieurs étages successifs. On peut, par exemple s'adresser au schéma fig. 9. Si l'on n'a pris aucune précaution particulière, on constate que l'amplificateur oscille, tout comme s'il avait été équipé avec des lampes à trois électrodes.

La lampe à écran supprime pratiquement le couplage à l'intérieur de la lampe, mais elle ne saurait éviter le couplage des éléments extérieurs : bobinages, connexions, etc... Il faut donc enfermer chaque circuit oscillant dans un blindage métallique qui le mette à l'abri des couplages extérieurs. Les lampes à écran possèdent d'ailleurs un blindage intérieur, constitué par l'écran et son prolongement. Le blindage extérieur doit donc être la continuation du blindage intérieur.

Le blindage, pour être efficace et ne pas amener de perturbations, doit être réalisé, soit en cuivre rouge, soit en aluminium d'au

moins deux millimètres d'épaisseur. Il doit être à une certaine distance des bobinages. L'éloignement minimum entre le blindage et les enroulements dépend de la forme de ces derniers. On sait, par exemple, qu'un bobinage compact, comme un enroulement en nid d'abeille, a un champ extérieur qui s'étend relativement peu.

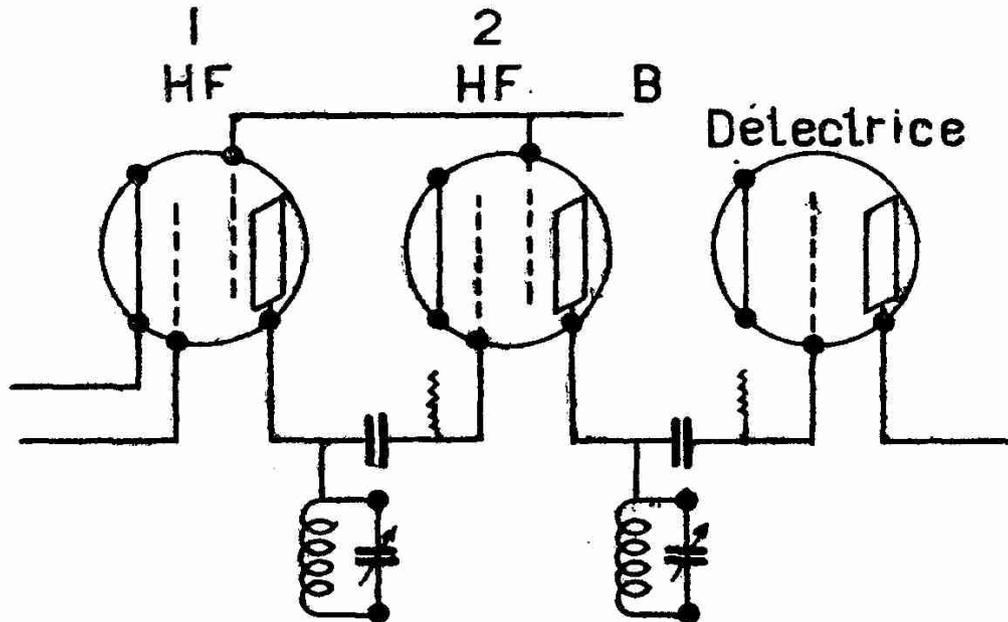


Fig. 9

Le blindage pourra être très près de la bobine. S'il s'agit, au contraire, d'un enroulement cylindrique à une seule couche, le champ extérieur s'étend à grande distance et le blindage devra être beaucoup plus grand. Le blindage sera porté à une tension fixe quelconque ; on pourra, par exemple, le relier à un pôle de la batterie de chauffage.

Couplages ohmiques.

Si l'on introduit une résistance dans le circuit d'alimentation commun des anodes d'un amplificateur, on sait qu'on produit ainsi un couplage parasite. Un tel effet peut être produit par une résistance anormale de la batterie d'alimentation. L'inconvénient est encore plus grand s'il s'agit de lampes à écran. On évite le mal en shuntant la batterie par un fort condensateur (au minimum deux microfarads).

Ce couplage parasite peut avoir des inconvénients encore plus graves s'il existe dans les circuits d'alimentation des grille-écrans. Supposons qu'une résistance soit insérée au point B, fig. 9.

Une variation quelconque de courant est soumise à l'amplificateur. On retrouve cette variation amplifiée dans le circuit anodique de la lampe 2. Mais par rapport à la grille normale et au filament, la grille-écran se comporte comme une anode. Une variation de courant est donc présente dans le circuit des grille-écrans ; variation qui produit un changement de tension aux bornes de la résistance insérée en B. La tension écran de la lampe I subit un changement à son tour — la grille-écran par rapport au filament de I peut être considérée comme une grille auxiliaire et la variation de tension se traduit par une variation plus grande du courant anodique de I.

Tout se passe donc finalement comme si un couplage existait entre le circuit de sortie de la lampe 2 et le circuit d'entrée. L'amplificateur entrera en oscillations et le gain sera très limité.

Avec un amplificateur sensible, c'est-à-dire bien réalisé, il suffit de quelques ohms insérés en B pour réduire de 50 % l'amplification qu'il est possible d'obtenir. Une résistance de quelques fractions d'ohms peut, dans certains cas, amener une perturbation notable.

Il est facile d'éviter ce couplage parasite, en séparant, par un artifice simple, les voies suivies par le courant à haute fréquence et celle que suit le courant continu. On insère, fig. 10, des résistances R^1 et R^2 dans le circuit des grilles-écrans et on shunte ces résistances par des condensateurs. On peut adopter par exemple $R^1 = R^2 = 2.000$ ohms et les condensateurs ont une valeur minima de $1/10$ de microfarad.

La chute de tension dans les résistances R est de l'ordre de 2 volts ; il est facile de la compenser par ailleurs.

L'emploi de ces résistances n'est pas indispensable quand on emploie des accumulateurs de tension anodique ou qu'on se limite à une faible amplification. Il devient à peu près obligatoire dès qu'on veut tirer le maximum d'un appareil.

Dans les cas généraux, on pourra se contenter de disposer un condensateur de 1 ou 2 M. F. entre grille-écran et filament.

LES OSCILLATIONS SPONTANÉES ET LA NEUTRALISATION

On peut donc, en observant les précautions signalées plus haut, réaliser des amplificateurs à plusieurs étages.

On réalise un blindage intégral encerclant complètement les lampes, on sépare les alimentations d'anode et d'écran pour annuler complètement les couplages ohmiques (fig. 10). Il est ainsi possible d'obtenir de deux étages couplés en cascade des amplifications de l'ordre de 900 à 1.000 sur la gamme 200-600.

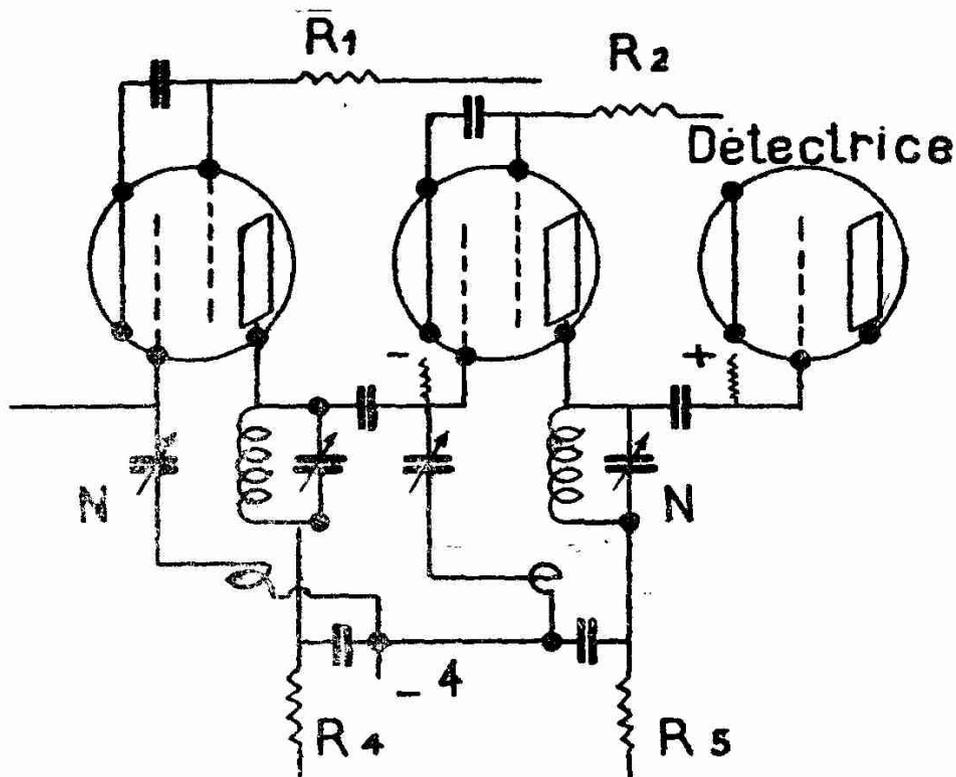


Fig. 10

Cependant, quelles que soient les précautions prises, on a l'impression nette de ne point profiter de l'amplification totale. En effet, si le chauffage est poussé au maximum, des oscillations spontanées se produisent. On réduit donc le chauffage, mais, dans ces conditions, il est bien évident qu'on réduit l'amplification.

La naissance d'oscillations spontanées peut ne point se produire si les pertes dans les circuits sont assez notables. Mais si la résistance des circuits en haute fréquence est faible, les oscillations spontanées apparaissent.

Un câblage bien étudié et bien réalisé amène des capacités négligeables. Le blindage intégral, correctement disposé, supprime à peu près complètement les couplages électrostatiques et magnétiques. Il faut donc supposer que les oscillations spontanées sont dues à la faible capacité entre électrodes qui demeure encore dans la lampe. Pour supprimer entièrement celle-ci, il aurait fallu, en effet, entourer l'anode d'un écran intégral ; et cela n'est point possible : il faut laisser passer les électrons.

Si le coefficient d'amplification était du même ordre de grandeur que dans les lampes triodes, cette faible capacité pourrait être négligée. Mais, dans le cas présent, son influence se trouve, en somme, multipliée par la grandeur du coefficient d'amplification et, avec des circuits à très faibles pertes, elle est suffisante pour produire des oscillations spontanées qui viennent réduire le gain par étage.

Avec des lampes triodes, on peut facilement neutraliser la capacité parasite et augmenter sensiblement le gain par étage. Ne peut-on point appliquer le même procédé aux lampes à écran ?

C'est possible ; mais des précautions spéciales doivent être prises. En effet, la capacité entre électrodes de certaines lampes à écran est plus de 1.000 fois plus petite que celle de certaines lampes triodes. La capacité résiduelle d'un condensateur ordinaire de neutralisation sera encore beaucoup trop grande. Le remède sera pire que le mal. Les oscillations spontanées ne seront pas supprimées, mais, au contraire, seront encore plus violentes. Le gain d'amplification sera encore plus réduit.

La valeur de la tension de neutralisation ne dépend pas seulement de la valeur du condensateur, elle dépend également de l'enroulement qui l'alimente. On pourra réduire celui-ci autant qu'on voudra. En général, on obtiendra une neutralisation correcte avec *une seule spire* sur la gamme 200-600 et trois spires sur la gamme 1.000-2.000.

Dans ce cas, on emploiera un condensateur de neutralisation de la valeur habituelle. Le réglage du condensateur est assez critique ; il faut un certain doigté pour arriver au réglage correct.

On peut, en neutralisant convenablement, obtenir de deux étages à haute fréquence une amplification totale de l'ordre de 1.200 à 1.800. L'amélioration en vaut donc la peine. Elle est intéressante encore à un autre point de vue. Si l'on examine la courbe

de résonance, il apparaît nettement qu'elle est beaucoup moins pointue et que, tout en conservant la même largeur à la base, les bandes de modulation sont mieux préservées.

Bien entendu, la neutralisation n'offre d'avantages que si les bobinages sont fort bien établis. Si les oscillations ne se produisent point spontanément, ce qui indique que l'impédance de la résonance est relativement faible, on ne gagne absolument rien à neutraliser. C'est ce qu'il ne faut point perdre de vue quand on réalise un amplificateur.

Il peut être intéressant, dans certains cas, de pouvoir produire l'accrochage des oscillations.

La recherche des stations est rendue plus facile. Dans ce cas, on peut faire en sorte que la neutralisation soit réglée de façon telle que les oscillations se produisent exactement pour le chauffage maximum (court-circuit du rhéostat). On ne sacrifie ainsi rien de la sensibilité et on conserve l'avantage d'un réglage plus facile.

(A suivre.)

L. CHRÉTIEN,

Ingénieur E. S. E.

Reconnaissance au Général Ferrié

Nous sommes heureux d'enregistrer le projet de loi, rapporté par M. Guilhaumon, Député de l'Hérault, et adopté à l'unanimité par la Commission de l'Armée, pour le maintien en activité, sans limite d'âge, de Monsieur le Général Ferrié.

Souhaitons que la Chambre ratifie rapidement ce projet et témoigne ainsi sa reconnaissance à ce grand et modeste savant, pour les éminents services qu'il a rendus à la France et à la T. S. F.

RÉCEPTEUR SÉLECTIF A QUATRE LAMPES

Pour avoir une bonne reproduction, il ne suffit point d'avoir un amplificateur à basse fréquence impeccable. Il faut encore nécessairement que les stations émettrices n'interfèrent pas entre elles dans le récepteur. Pour cela, il faut une sélectivité minimum au-dessous de laquelle la réception cesse d'être artistique et ne présente, par suite, qu'un intérêt médiocre. L'oreille s'accommode même mieux d'une distorsion quelconque que d'un sifflement persistant ou de la superposition de deux émissions. Une sélectivité suffisante s'impose donc d'une façon absolue.

Cette qualité a fait le succès des appareils à changement de fréquence sans que d'ailleurs cette sélectivité entraîne aucune complication dans le réglage ou dans la construction de l'appareil. La sélectivité obtenue dans les récepteurs de cette catégorie est surtout localisée dans l'amplificateur de fréquence intermédiaire. Généralement, elle résulte plutôt de la multiplicité des circuits de liaison accordés sur la fréquence de conversion que de dispositions particulières de ces circuits. Comme cette fréquence est fixe, l'accord M. F. est obtenu une fois pour toutes sans qu'il soit indispensable de procéder à des retouches ultérieures. L'inconvénient le plus sérieux de ce genre de montage est dû précisément au nombre assez imposant d'étages M. F. auxquels vient s'ajouter le dispositif de changement de fréquence dont l'amplification réelle est faible. Evidemment, l'emploi de lampes à écran peut conduire à la simplification de l'amplificateur de moyenne fréquence. Cependant, il reste toujours la lampe changeuse de fréquence qui, ajoutée à une lampe M. F., plus une lampe détectrice, plus deux basses fréquences, soit en tout cinq lampes dont l'amplification réelle est à peu près celle d'un poste à résonance à quatre lampes. Néanmoins, la sélectivité d'un poste à résonance reste inférieure à celle d'un changeur de fréquence du dernier type cité.

Cette particularité résulte de la possibilité d'établir facilement des circuits M. F. de très faible amortissement en raison des

fortes selfs-inductances utilisées et des grandes longueurs d'ondes choisies.

Au contraire, dans un poste à résonance, lors de l'accord sur les ondes courtes, le rapport de la self à la capacité est beaucoup plus faible que dans le cas précédent d'où une sélectivité moindre.

Que conclure ? Les lampes à écrans pour l'amplification à haute fréquence seraient-elles d'un intérêt minime ? Ou bien devons-nous supposer que les montages préconisés laissent à désirer ? Nous pensons que cette dernière conclusion correspond à la réalité.

Nous allons donc rechercher un montage susceptible d'améliorer la sélectivité d'un récepteur à un seul étage à résonance.

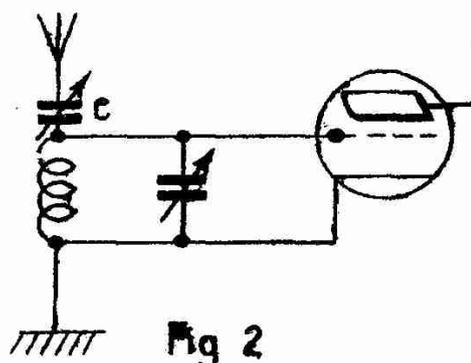
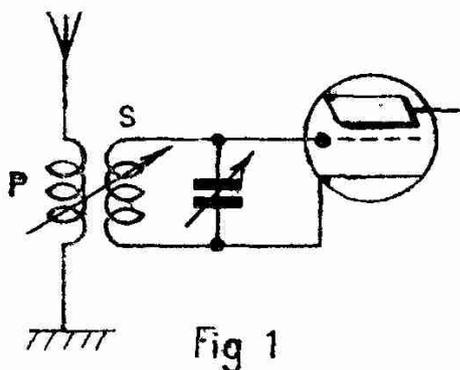
Tout d'abord, examinons la répartition la plus rationnelle de la sélectivité. Dans un changeur de fréquence, elle est localisée surtout dans l'amplificateur M. F. Cette localisation ne peut correspondre à un rendement optimum de l'appareil. En effet, les premières lampes, particulièrement la lampe changeuse de fréquence, sont soumises à l'action des forces électromotrices des postes brouilleurs. Si cette amplitude est suffisante pour provoquer un courant dans le circuit de la grille amplificatrice, immédiatement le circuit collecteur est amorti, la sensibilité et la sélectivité sont réduites dans un rapport notable. Cette diminution de sensibilité n'est pas, à vrai dire, un obstacle à la réception, car un changeur de fréquence à sept ou huit lampes dispose d'une marge de sensibilité considérable. On augmente l'amplification M. F. et l'audition redevient normale. Dans un récepteur à un étage à résonance, cette marge de sensibilité est beaucoup plus faible. Nous sommes donc dans l'obligation de l'économiser.

Logiquement, nous localiserons donc la sélectivité avant l'amplificateur à haute fréquence. Par suite, les dispositifs de sélection seront insérés entre l'antenne et l'entrée du récepteur. L'emploi d'une antenne comme collecteur d'onde, compensera l'affaiblissement apporté inévitablement par tout dispositif filtreur.

QUEL DISPOSITIF EMPLOYER ?

Un grand nombre de montages permettent d'augmenter la sélectivité du circuit d'entrée d'un récepteur quelconque. La plupart d'entre eux sont d'ailleurs connus depuis très longtemps. Beaucoup

ont même précédé les amplificateurs à lampes et ont été utilisés pour augmenter la sélectivité des postes à galène. Ce fut d'abord le montage Tesla, du nom de son inventeur. La fig. 1 représente ce montage utilisé dans un tube à vide. Le couplage entre la self primaire P et la self secondaire S peut être fixe ou variable. Somme toute, les transformateurs à secondaires accordés presque uniquement employés pour la liaison d'étages amplificateurs à haute fréquence, ne sont que des montages Tesla à couplage fixe. La sélectivité de ce mode de liaison est très appréciable, mais insuffisante pour le but que nous nous proposons. Il en est de même du système de la fig. 2. La capacité variable C, de valeur assez faible, 1 ou 2/10.000 pour une antenne normale, joue électrostatiquement un rôle analogue au couplage variable du Tesla.

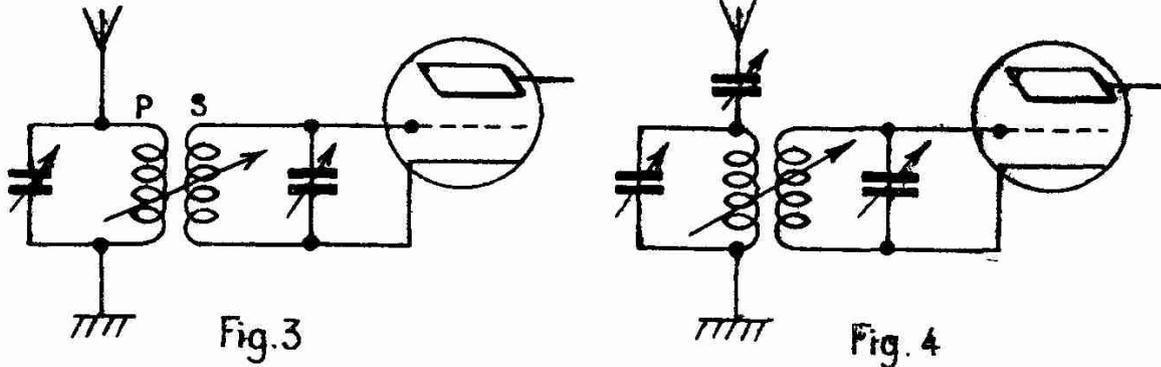


On peut améliorer notablement la sélectivité du premier montage en accordant le primaire P fig. 3 et en diminuant le couplage entre les deux enroulements. Une protection supplémentaire est encore acquise en combinant les schémas des fig. 1, 2 et 3, ce qui donne un montage du genre de celui de la fig. 4.

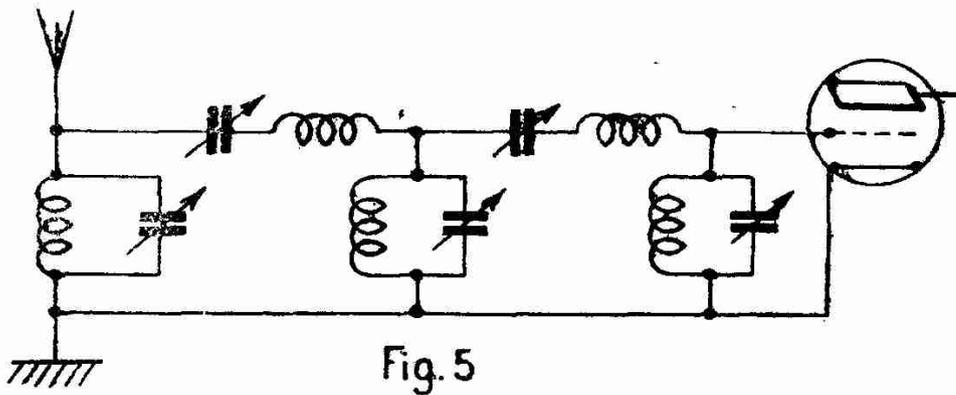
On pourrait encore placer entre l'antenne et l'entrée de l'amplificateur un filtre passe-bande à plusieurs cellules des types bien connus. Nous aurions ainsi une combinaison de circuits analogue à celle de la fig. 5. Grâce à un tel système, on peut atteindre rapidement toute valeur désirable de sélectivité. Malheureusement, le réglage des circuits n'est pas facile. Les éléments d'accord réagissent fortement les uns sur les autres et la recherche des postes est à peu près impraticable.

Le montage de la fig. 6 nous a donné des résultats supérieurs aux précédents avec une simplicité relative de réglage plus grande.

Ces résultats peuvent d'ailleurs s'expliquer facilement. Ils résultent de la combinaison d'éléments de circuits oscillants en série et en parallèle. Le circuit $L^1 C^1$ ne laisse passer que la fréquence correspondant à sa longueur d'onde propre. Au contraire, le circuit $L^2 C^2$ ne s'oppose qu'au passage des oscillations à amplifier pour



lesquelles il forme un circuit bouchon. Si nous essayons de représenter le fonctionnement d'un tel ensemble au moyen de courbes, on obtient les tracés de la fig. 7 : portons en abscisses les diffé-



rentes fréquences d'un émetteur dont nous faisons varier la longueur d'onde. Cet émetteur induira dans notre antenne de la fig. 6 une certaine force électromotrice. Il en résultera un certain courant. Le quotient de la force électromotrice sur le courant donnera la valeur de la résistance ou mieux de l'impédance du circuit complexe. Cette impédance se décompose en deux parties (en négligeant l'impédance de l'antenne) : l'impédance due à $L^1 C^1$ et l'impédance due à $L^2 C^2$. Les lois de l'électrotechnique nous apprennent que la première revêt l'allure de la courbe α et la deuxième celle

de la courbe *b*. En d'autres termes, les deux courbes se complètent mutuellement en vue d'augmenter la sélectivité dans des proportions très intéressantes : la valeur de *a* est minimum pour la fréquence f_r de résonance et augmente très vite de part et d'autre

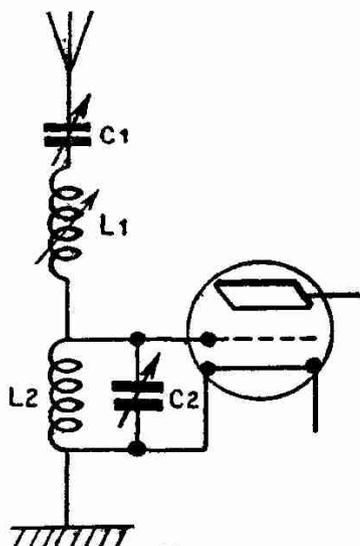


Fig. 6

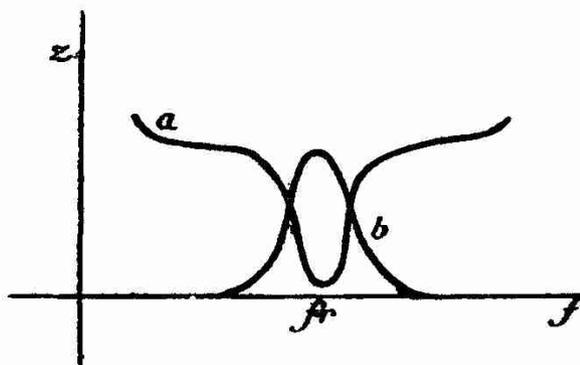


Fig. 7

de cette fréquence critique. Au contraire, la valeur de l'impédance $L^2 C^2$, aux bornes de laquelle est monté le tube amplificateur, est maxima pour la fréquence de résonance f_r et diminue très vite en

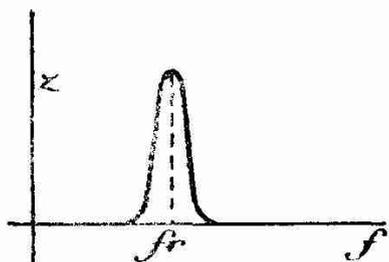


Fig. 8

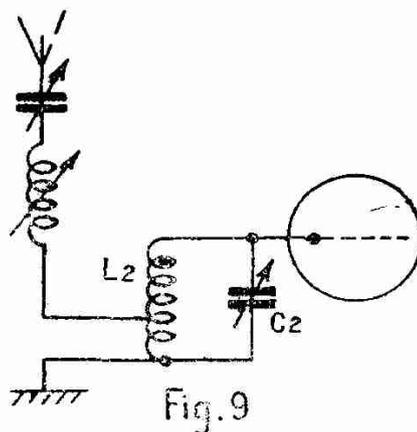


Fig. 9

dehors de cette valeur. L'impédance résultante fig. 8 présente une allure extrêmement intéressante.

Néanmoins, les réglages sont assez difficiles à obtenir, d'autant plus que l'accord de L^1 ou C^1 modifie celui de C^2 et vice versa. Nous

allons donc essayer de simplifier encore le réglage du récepteur en donnant une indépendance à peu près complète à ces deux accords, ce qui transforme la commande simultanée de ces deux organes en commandes successives de maniabilité infiniment plus grande.

Tout d'abord, nous allons découpler le circuit $L^2 C^2$ du circuit d'antenne en diminuant la partie de la self commune à ces deux circuits. Les fig. 9 et 10 indiquent deux réalisations équivalentes.

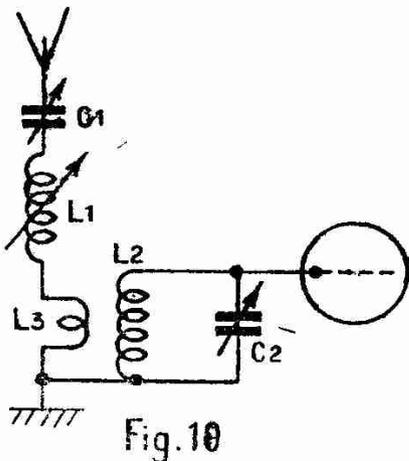


Fig. 10

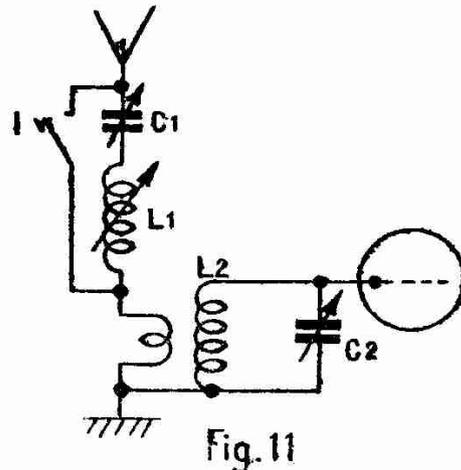


Fig. 11

Nous choisirons la dernière comme étant plus facile à réaliser. La bobine L^2 , dans la fig. 9, nécessite une prise intermédiaire et l'amateur ne pourrait se la procurer que difficilement dans le commerce. La bobine auxiliaire de la fig. 3, facilement réalisable, est constituée simplement par quelques spires (2 à 3) pour les petites ondes et cinq à six spires pour les grandes ondes. Le couplage entre L^2 et L^3 est serré, c'est-à-dire que L^3 est enroulé directement sur L^2 . Cette disposition en Tesla améliore encore la sélectivité et a, en outre, pour avantage de rendre l'accord de $L^2 C^2$ à peu près indépendant de l'antenne utilisée et des organes de $L^1 C^1$.

Un premier point intéressant est désormais acquis. Reste à éliminer totalement l'influence de $L^1 C^1$ pour la recherche des postes, ceci pour ramener à deux seulement les organes à manœuvrer pour la recherche des émissions. Pour éliminer $L^1 C^1$ de l'accord, nous les court-circuiterons tout simplement, fig. 11, au moyen de l'interrupteur I. Lorsque nous aurons obtenu l'émission désirée, si une interférence quelconque se manifeste, nous mettrons L^1 et C^1 en circuit et leur accord fera réapparaître l'émission débarrassée

de toutes les oscillations parasites. L^1 est une self à plots de préférence. On augmentera la sélectivité en choisissant une valeur minimum pour C^1 et maximum pour L^1 .

LA HAUTE FRÉQUENCE

Cet étage est du type à transformateur à secondaire accordé. Le primaire comporte un enroulement P, fig. 12, égal aux deux tiers environ de l'enroulement accordé S. Ces deux enroulements sont couplés très serré pour que l'on ait un transfert très efficace de l'énergie à haute fréquence du circuit d'anode au circuit de com-

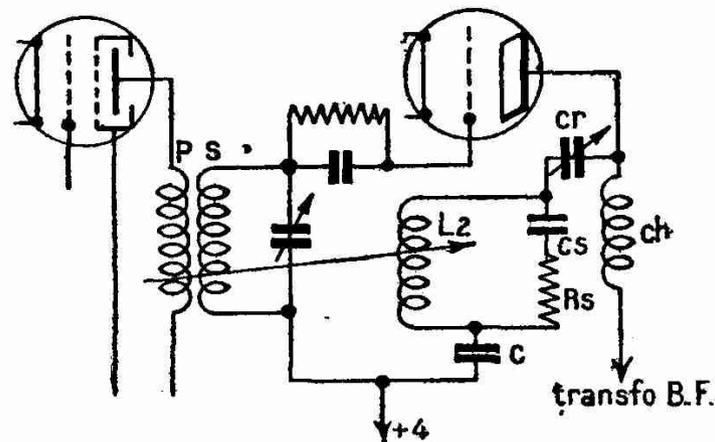


Fig. 12

mande de l'étage suivant. La réaction est mixte, c'est-à-dire magnétique, mais à contrôle électrostatique. L_r est à cet effet couplé avec S à quelques centimètres de distance. Le condensateur C_r permet de graduer l'effet de cette réaction. Une self de choc Ch bloque les composantes à haute fréquence du circuit plaque de la lampe détectrice. Le condensateur fixe C de quelque millièmes de microfarad, empêche tout court-circuit accidentel à travers le condensateur C_r . Nous avons prévu en plus une capacité C_s et une résistance R_s de stabilisation dont nous allons définir le rôle. On connaît les inconvénients inhérents à la manœuvre d'un poste à réaction. Au fur et à mesure que la capacité d'accord des circuits diminue, la réaction devient plus efficace et la tendance à l'accrochage augmente, de sorte que l'on se trouve dans l'obligation de diminuer la réaction en même temps que la capacité d'accord. Inversement,

si l'on augmente la capacité d'accord, il est absolument nécessaire, pour maintenir constante la sensibilité du récepteur, d'augmenter la valeur de la réaction en vue de se maintenir au seuil de l'accrochage, cette manœuvre s'effectue aisément quoiqu'elle nécessite une certaine méthode. Mais si l'on a un étage à haute fréquence à accorder, en plus du circuit de la détectrice, le maniement du récepteur se complique sérieusement car il faut, simultanément, maintenir le récepteur au seuil de l'accrochage et les deux circuits d'accord sur un même réglage.

Il faut se guider pour cela sur le bruit de fond de l'appareil, ou sur les parasites, ou encore à défaut sur les émissions rencontrées au cours de la manœuvre. Si nous parvenions à adapter automatiquement la valeur de la réaction à la valeur des capacités d'accord utilisées, une grande simplification serait obtenue. De très nombreuses solutions ont été proposées. Notre choix s'est porté sur la plus simple des méthodes préconisées. Elle est basée sur la remarque suivante : l'effet de la réaction augmente lorsque la capacité d'accord diminue, en même temps que la fréquence du circuit d'accord. Pour établir un équilibre constant à peu près exact, il suffit de diminuer l'effet de la réaction proportionnellement à la fréquence. Pour arriver à ce résultat, on connecte aux bornes de la self de réaction L_r une capacité C_s et une résistance R_s en série. Au fur et à mesure que la valeur de la capacité du condensateur d'accord diminue, la fréquence de ce circuit augmente, l'impédance du condensateur C_s diminue et la résistance R_s absorbe une énergie plus grande, d'où une stabilisation de la réaction pour une échelle relativement grande des longueurs d'onde. Le phénomène inverse a lieu lorsque la capacité d'accord augmente. Ainsi le récepteur est plus maniable et peut être manœuvré par des personnes peu expérimentées.

FIDÉLITÉ DE REPRODUCTION ET CONTROLE DE LA PUISSANCE

Nous allons d'abord démontrer que pour avoir une reproduction parfaite, la lampe détectrice doit être alimentée par une onde porteuse à haute fréquence d'amplitude bien déterminée en dehors de toute modulation.

Rappelons tout d'abord quelques notions élémentaires concernant l'onde porteuse et la modulation. Le poste émetteur, en dehors de toute modulation, émet d'une façon permanente une oscillation entretenue d'amplitude constante a , fig. 13. Lorsqu'il y a modulation, cette oscillation est modifiée en amplitude selon le rythme du courant de modulation et selon son amplitude, de sorte que l'onde porteuse augmente ou diminue d'amplitude selon le sens du courant modulateur, fig. 14. On appelle taux de modulation le rapport entre l'amplitude maximum de modulation et l'amplitude de l'onde porteuse. Dans le cas de la fig. 14, si l'amplitude de modulation représentée est maxima, le taux de modulation sera de 33 % environ. On peut encore dire que la profondeur de modulation est de

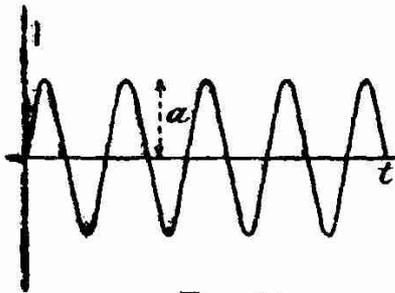


Fig. 13

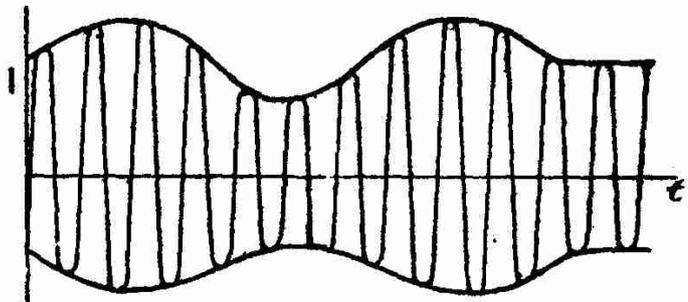


Fig. 14

33 %. Dans ce cas, l'onde porteuse varie en plus ou en moins du tiers environ de sa valeur moyenne. Certaines émissions ont une profondeur de modulation de 50 %. D'autres modulent l'onde porteuse jusqu'à 75 ou 80 %. En général, la qualité de la modulation diminue avec la profondeur.

Voyons maintenant ce qui se passe à la réception. L'oscillation incidente est amplifiée par les étages à haute fréquence et appliquée ensuite à la lampe détectrice.

On sait comment fonctionne un système de détection par condensateur shunté : les oscillations incidentes appliquées à la grille de la lampe détectrice à travers le condensateur shunté provoquent lors de leurs alternances positives un courant électronique dans le circuit de grille. Les flux d'électrons composant ce courant chargent négativement le condensateur de détection et la grille de contrôle, par suite le courant plaque diminue.

Traçons, fig. 15, la courbe du courant plaque en fonction des

tensions appliquées sur la lampe détectrice. Cette courbe présente une partie rectiligne pour des tensions d'entrée comprises entre les valeurs Vg^1 et Vg^2 . De part et d'autre de ces deux valeurs, il est facile de voir que le courant rectifié ne sera plus proportionnel à la tension appliquée. S'il s'agit de radiotéléphonie, il y aura déformation.

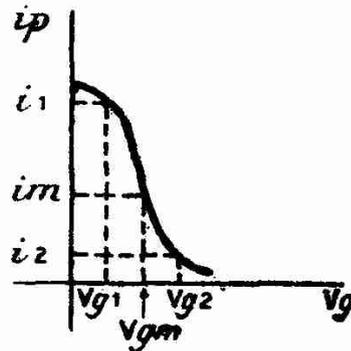


Fig. 15

L'onde porteuse d'une émission quelconque produit une chute permanente du courant plaque du tube détecteur. Pour que la reproduction soit parfaite, il est indispensable que le courant plaque soit ramené par l'onde porteuse au point milieu approximatif de la courbe compris entre i^1 et i^2 correspondant aux voltages grille Vg^1 et Vg^2 . En effet, la modulation produit une augmentation ou une diminution de l'intensité de l'onde porteuse. Mais il faut que la courbe du détecteur soit rigoureusement symétrique autour de la valeur moyenne du courant rectifié. En d'autres termes, si le courant permanent plaque modifié par l'onde porteuse se déplace vers i^2 , une augmentation élevée de l'amplitude de l'onde porteuse produira une variation plus faible du courant plaque qu'une diminution égale de l'onde porteuse. Il y aura déformation. Supposons par exemple que le courant permanent plaque dû à l'onde porteuse soit très près du coude i^2 , les amplitudes positives de la modulation ne seront plus proportionnelles à la tension, fig. 16.

Au lieu de produire une variation positive du courant plaque d'amplitude a , les ondes incidentes ne produiront qu'une variation d'amplitude b plus faible. Au contraire, si le courant permanent plaque dû à la modulation se déplace vers i^1 , on a la courbe de la fig. 17 : les alternances négatives de la modulation seront réduites.

Dans les deux cas, il y a déformation. On doit donc alimenter la lampe détectrice avec une amplitude constante de l'onde porteuse. Bien entendu, dans les exemples ci-dessus, la déformation est d'au-

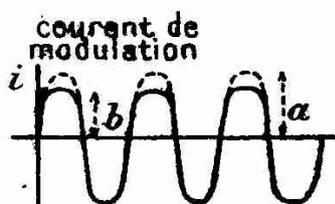


Fig. 16

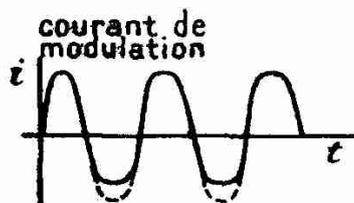


Fig. 17

tant plus importante que l'amplitude de la modulation est plus considérable.

Un récepteur doit donc comporter deux réglages indépendants en vue du contrôle de la puissance :

- 1° le réglage de l'amplitude à haute fréquence ;
- 2° le réglage de la puissance à basse fréquence.

RÉGLAGE DE L'AMPLITUDE EN HAUTE FRÉQUENCE

Nous ne recommandons pas de désaccorder les circuits à haute fréquence pour contrôler l'amplification des ondes incidentes. Il est préférable d'agir sur la réaction. On arrive ainsi aisément à appliquer à la lampe détectrice l'énergie nécessaire pour un fonctionnement optimum. Mais comment contrôler que cette amplification à haute fréquence n'est ni trop faible, ni trop forte selon les remarques que nous venons de faire dans le chapitre précédent ? On ne peut se guider sur l'audition du haut-parleur, car la déformation éventuelle peut provenir d'une polarisation B. F. mal ajustée ou de toute autre cause. Le moyen le plus rationnel et le plus sûr consiste à écouter directement l'émission au sortir de la lampe détectrice. Cette écoute se fera au casque, bien entendu. Nous choisirons pour ce réglage un morceau d'orchestre de grande amplitude de modulation et nous ajusterons l'amplification pour que les *forte* restent très nets et ne provoquent aucun râclage. L'écouteur est inséré dans le circuit plaque au moyen du jack *j*, fig. 18, dont la fiche met automatiquement hors circuit, lors de son enfoncement, le transformateur *Tr* de liaison.

Notre détectrice fonctionne donc parfaitement. Il nous reste à adapter l'amplification B. F. à l'intensité désirée ou plutôt à la puissance du haut-parleur employé. Une première adaptation consiste à établir cet amplificateur pour une adaptation grossière avec le haut-parleur. La lampe finale sera d'abord choisie pour pouvoir

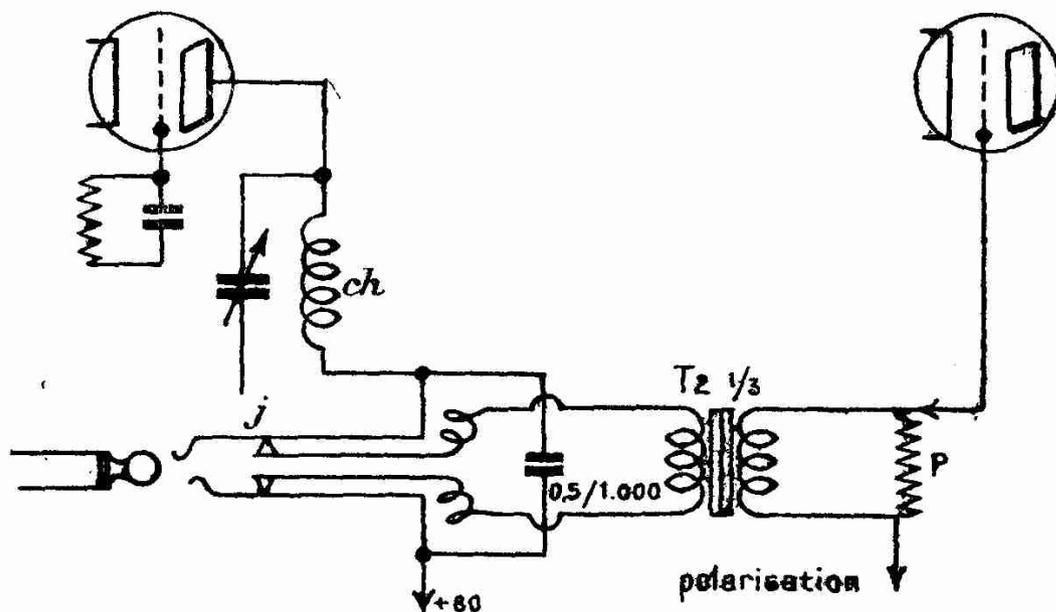


Fig. 18

alimenter le reproducteur de son sans être surchargée. Ensuite on emploiera deux étages B. F. s'il s'agit d'un haut-parleur-diffuseur de 40 centimètres de diamètre au plus. Si le haut-parleur est de puissance inférieure, on peut se contenter d'un seul étage avec lampe finale tri-grille. De toute façon, ces lampes sont chauffées, polarisées et alimentées en tension plaque de façon constante en se conformant strictement aux notices des constructeurs. Les rhéostats ne peuvent servir en aucune façon au contrôle de l'amplification B. F. Ce contrôle sera obtenu au moyen d'une prise potentiométrique sur le secondaire du premier transformateur à basse fréquence. La lampe détectrice étant alimentée comme nous venons de l'expliquer, on branche le haut-parleur et on manœuvre le potentiomètre P jusqu'à l'obtention d'une audition convenable. Si l'on désire avoir une intensité sonore toujours à peu près égale, on ne touche plus au potentiomètre B. F. et on effectue le réglage du récepteur en agissant sur l'amplification à haute fréquence.

De toute façon, si au cours d'une audition on constate un ferraillement quelconque, on doit immédiatement incriminer une mauvaise alimentation de la détectrice et on procède au réglage comme nous venons de l'expliquer. On peut être ainsi assuré d'obtenir des auditions extrêmement agréables dont on n'aurait pu soupçonner la possibilité.

La deuxième basse fréquence n'offre aucune particularité.

Un haut-parleur électrodynamique est tout indiqué pour terminer l'installation. Cependant, un diffuseur de 40 centimètres de diamètre convient fort bien.

Le montage d'ensemble est représenté sur la fig. 19. Il est nécessaire d'avoir une tension plaque de 150 volts pour l'alimentation de la lampe à écran et des lampes à basse fréquence. Tout au moins doit-on employer 120 volts.

Le Blindage

Comme pour tout montage avec lampe H. F. à écran, on doit blinder chaque étage à haute fréquence afin d'éviter tout accrochage permanent et d'amplificateur. Pour la réalisation impeccable et simple de ce blindage, nous renvoyons encore une fois nos lecteurs à notre brochure « *Le T. S. F. M.* 1930 ».

L'Antenne

Une antenne intérieure est insuffisante pour recevoir les concerts européens dans de bonnes conditions. Nous préconisons au moins une antenne unifilaire de 10 mètres de long à 10 mètres de hauteur, avec prise de terre soignée réalisée au moyen d'un grillage de trois à quatre mètres carrés enfoui à 20 ou 30 centimètres dans le sol. La connexion reliant le récepteur à la prise de terre doit être aussi courte que possible. Néanmoins, on doit choisir pour le grillage un emplacement très humide, de manière à réduire la résistance de la prise de terre.

Réglages

On ferme le commutateur I^1 . On insère le casque dans le jack j par l'intermédiaire de la fiche F . On manœuvre les condensateurs CV^1 et CV^2 simultanément vers la droite ou vers la gauche en

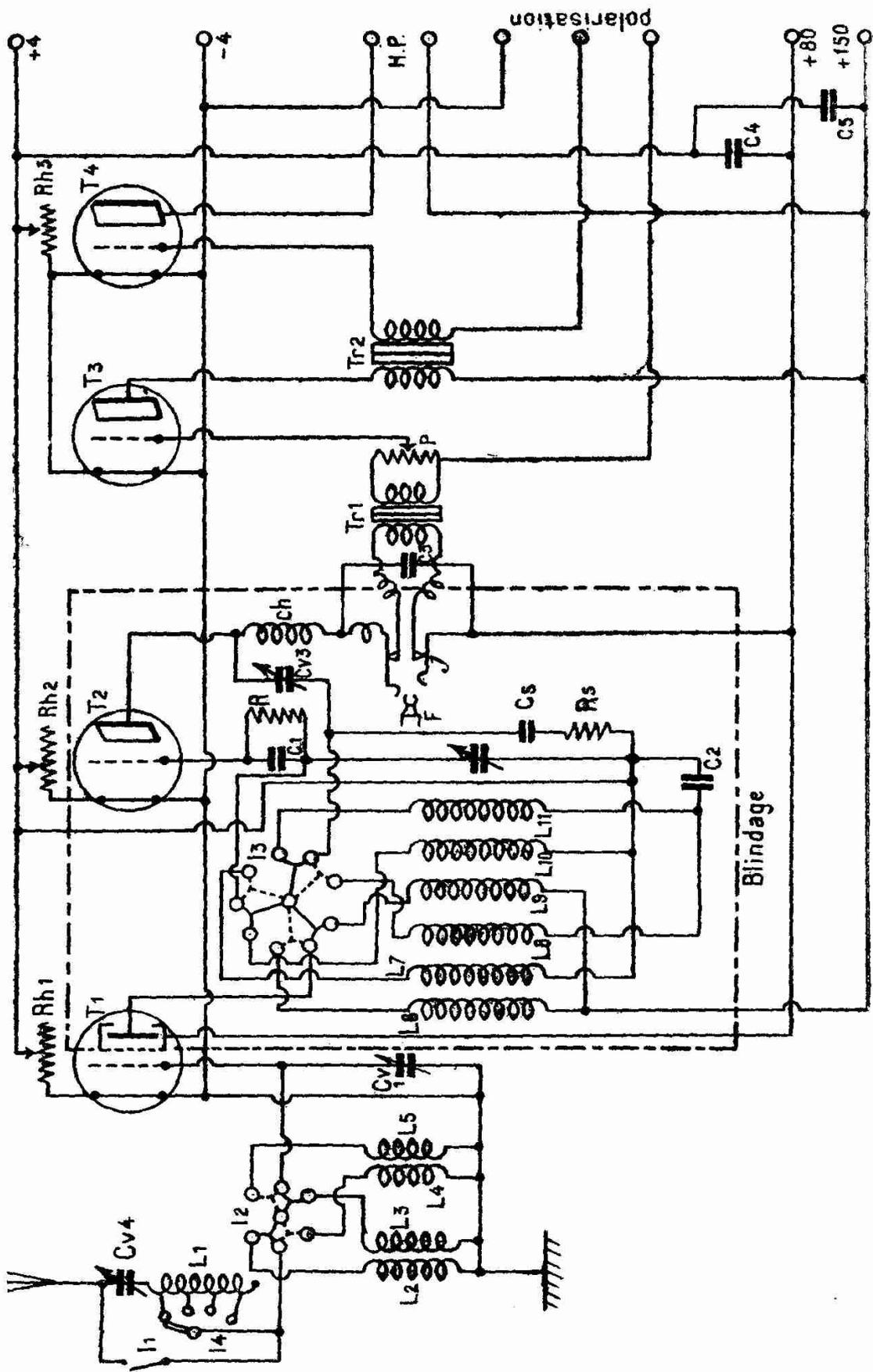


Fig. 19

ayant soin de maintenir leur réglage sur la même longueur d'onde. Pour cela, on se guide sur le bruit de fond qui, si léger soit-il, permet de conserver un accord parfait. En même temps, on veille à ce que la réaction soit constamment au seuil de l'accrochage. On arrive ainsi très vite à repérer un nombre respectable d'émissions dont on note précieusement les réglages.

L'émission recherchée est entendue, mais elle est brouillée. On supprime le court-circuit de la self d'antenne en soulevant I¹. L'émission disparaît. On l'obtient de nouveau, exempte de toute interférence en manœuvrant le condensateur CV⁴ et en plaçant le commutateur I⁴ sur le plot *ad hoc*. La sélectivité la meilleure est obtenue avec une self L¹ maximum et une valeur de la capacité CV⁴ minimum.

Dès que l'émission est obtenue d'une façon parfaite au casque, on enlève la fiche F et le haut-parleur entre immédiatement en action. On règle l'intensité de la reproduction en agissant sur le potentiomètre P sans retoucher les divers accords de la partie H. F. du récepteur. On doit obtenir des auditions parfaites... sur les bonnes émissions bien entendu.

CONSTANTES DES ÉLÉMENTS

L¹ : cette bobine est du type cylindrique bobinée sur tube de carton de 4 centimètres de diamètre. De préférence, elle est réalisée sur deux tubes différents, l'un pour les ondes courtes, l'autre pour les ondes longues. Le premier bobinage comporte 75 spires de fil 7/10 sous deux couches coton avec prises à la 75^e, à la 60^e et à la 45^e spire. Le deuxième bobinage comporte 250 spires de fil 5/10 sous deux couches coton avec prises à la 250^e, à la 200^e et à la 150^e spire. Le commutateur I⁴ comporte donc 6 plots.

La bobine L² est réalisée en entourant L¹ de 5 spires de fil 7/10 isolé sous deux couches coton. De même L⁴ comporte 3 spires bobinées de façon identique sur L⁵.

L³ et L⁷ sont des bobines nid d'abeille du commerce de 200 spires.

L⁶ et L⁸ comportent seulement 150 spires de fil en nid d'abeille.

L⁵ est une bobine nid d'abeille de 50 spires.

L⁹, L¹⁰ et L¹¹ sont du type fond de panier et comprennent respectivement 40, 50 et 45 spires de fil 7/10 sous deux couches coton.

Les couplages des différentes bobines sont les suivants :

L^6 et L^7 sont couplées très serré ;

L^7 et L^8 sont éloignées d'un centimètre environ ;

L^9 et L^{10} sont juxtaposées ; L^{11} est éloignée d'un centimètre de L^{10} .

La bobine de choc Ch est une bobine du commerce de 4.000 spires environ.

On a intérêt à choisir de bons transformateurs à basse fréquence. De la qualité de ceux-ci dépend en grande partie la qualité de la reproduction musicale.

LES LAMPES

Les constantes des tubes à vide recommandés sont les suivantes :

T_1 :	$K = 150,$	$\rho = 150.000$ ohms,	$S = 1$	$\frac{MA}{V}$
T_2 :	$K = 15,$	$\rho = 7.500$ ohms,	$S = 2$	$\frac{MA}{V}$
T_3 :	$K = 15,$	$\rho = 7.500$ ohms,	$S = 2$	$\frac{MA}{V}$
T_4 :	$K = 5,$	$\rho = 2.200$ ohms,	$S = 2,3$	$\frac{MA}{V}$

LISTE DU MATÉRIEL

Une ébénisterie de dimensions $60 \times 25 \times 25$ environ ;

Une plaque d'ébonite correspondant au panneau avant ;

Une plaque d'ébonite pour l'intérieur du récepteur ;

Seize douilles de lampes ;

Laiton pour blindage ;

Un rhéostat de 25 ohms Rh^1 ;

— 25 — Rh^2 ;

— 6 — Rh^3 ;

Cinquante mètres de fil d'antenne ;

Six isolateurs pyrex ;

Un fil de descente d'antenne (fil magnéto) ;

Un grillage de prise de terre ;

Fil de prise de terre de 14/10 nu (longueur variable) ;

Un interrupteur unipolaire I^1 ;

- Un inverseur bipolaire à deux directions I² ;
 Un inverseur tripolaire à deux directions I³ ;
 Un commutateur à plots I⁴ ;
 Un jack à double rupture j ;
 Une fiche F ;
 Bobinages divers L¹, L², etc. ;
 Un condensateur variable de 0,5/1000 CV⁴ ;
 — — 1/1000 CV¹ ;
 — — 1/1000 CV² ;
 — — 0,25/1000 CV³ ;
 Un condensateur fixe C¹ de 0,2/1000 ;
 — C² — 2/1000 ;
 — C³ — 0,5/1000 ;
 Deux condensateurs fixes C⁴ et C⁵ de 2 m. f. ;
 Une résistance R de 2 mégohms ;
 Un potentiomètre P de 50 à 75.000 ohms ;
 Un transformateur B. F. T¹ de rapport 1,5 ;
 — T² — 2 à 3.

L.-G. VEYSSIÈRE.

☞ On dit que... ☜

☞ A Dakar, le docteur Paul Moineau vient de démontrer que les appareils de T. S. F. peuvent rendre de grands services pour la recherche des sources souterraines.

Les géologues affirmaient qu'il n'y avait pas d'eau dans un rayon de 150 kilomètres autour de Dakar. Or l'appareil du docteur Moineau indiqua, à 3 kilomètres de Dakar, une source suffisante pour alimenter la ville tout entière. Les sondages immédiatement effectués à l'endroit déterminé démontrèrent que la baguette divinatoire-T. S. F. avait donné des renseignements exacts.

☞ On nous informe d'Amérique que, sous peu, plusieurs émetteurs de grande puissance seront mis en service. Le nombre des stations ayant une puissance d'antenne de 50 kw va encore grandir, et on projette même de construire quelques stations d'une puissance de 100 kw.

LE CAPACIMÈTRE MUSICAL

La mesure des petites capacités, telles qu'elles sont utilisées en T. S. F., présente beaucoup de difficultés quand on est obligé de la faire en grande série, sortant par conséquent du domaine du laboratoire.

Deux conditions s'imposent immédiatement :

- a) personnel sans aucune compétence ;
- b) appareils de mesure pouvant être mis entre les mains dudit personnel.

Ce problème nous ayant été posé un jour, nous avons pensé d'abord pouvoir adapter une méthode courante à notre cas.

On sait que la méthode la plus utilisée est celle du pont que l'on alimente généralement avec un buzer, c'est-à-dire avec courant alternatif à fréquence musicale. On peut également se servir d'un générateur H. F., mais les fuites dans les ponts de commerce deviennent énormes.

Force nous fut donc de nous contenter du buzer.

L'écoute, pour déterminer le point de silence et de lecture, se fait nécessairement au casque, ce qui fatigue très rapidement l'opérateur, et dans un isoloir — qui est un excellent endroit pour dormir.

Nous avons donc essayé d'amplifier à la suite du pont Sauty, afin de pouvoir remplacer le casque par un haut-parleur. Mais le point du silence total disparaissait, de sorte que la précision de la mesure dépendait de l'opérateur et des bruits de l'usine.

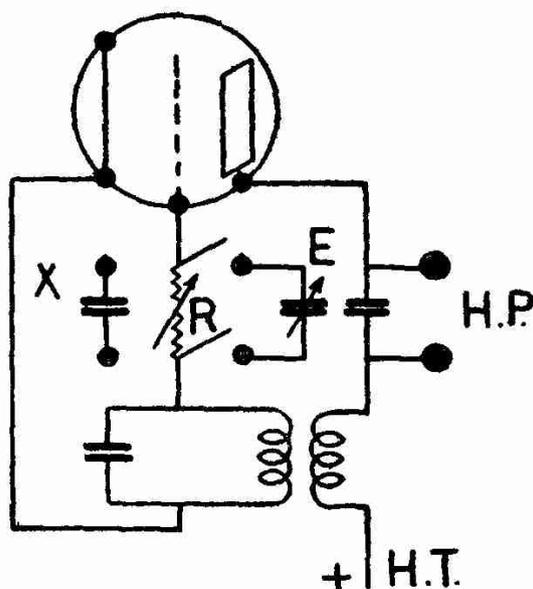
Ensuite, restait la question de savoir ce que vaut la mesure faite avec B. F. pour les pièces employées à la H. F. ! Nous avons donc renoncé à poursuivre l'adoption de cette méthode.

Restaient alors : la méthode de comparaison par résonance, qui ne nous semblait pas pratique pour une grande diversité des valeurs ; le très ingénieux capacimètre de M. Barthélemy, qui exigeait toutefois une réalisation très mécanique ; le capacimètre PER, qui demande plutôt à être manœuvré par un spécialiste.

Voyant que décidément aucun des systèmes connus ne pouvait nous convenir, il fallait se décider à trouver quelque chose de nouveau.

En réfléchissant sur les divers phénomènes que l'on peut obtenir avec les capacités, nous avons eu l'idée d'utiliser la décharge périodique des condensateurs pour obtention d'un son de fréquence déterminée par la valeur de la capacité à mesurer.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, il nous semblait intéressant de faire la mesure avec des courants H. F. et dans des conditions se rapprochant le plus possible de celles d'utilisation.



Le schéma du capacimètre musical.

R: résistance réglable par plots.

E: capacité étalon.

Il s'agissait de trouver un système de charge et de décharge simple, stable et évidemment non mécanique.

Mais la solution simple, pour ainsi dire évidente, vient souvent la dernière à l'esprit. C'est ainsi qu'après maints essais, nous avons finalement pensé que le montage bien connu de la détectrice à réaction pouvait faire à merveille notre affaire. Et en effet, au premier essai, les résultats obtenus ont été parfaits.

Il n'est pas difficile de comprendre que si l'on intercale dans le circuit de la grille d'une lampe oscillatrice une capacité, cette dernière en se chargeant va rendre la grille de plus en plus négative jusqu'au blocage total des oscillations.

Ce blocage serait définitif, si la capacité pouvait conserver indé-

finiment sa charge, c'est-à-dire si les pertes diverses dans l'isolant n'existaient pas.

En pratique, suivant la qualité du montage, on arrive à une décharge à fréquence très basse, pouvant même durer plusieurs secondes.

Nous l'appellerons « fréquence propre ». Elle représente évidemment la fréquence la plus basse que l'on puisse obtenir avec notre système pour une capacité donnée ; elle peut toujours être rendue beaucoup plus basse que la note musicale la plus grave. Si l'on crée une fuite par un shunt résistant réglable (entre plusieurs megohms et environ 100.000 ohms) d'une stabilité parfaite (et c'est là la difficulté), on peut balayer toute la gamme musicale avec les capacités des valeurs habituelles en T. S. F.

Une personne quelconque, même sans être musicienne, peut procéder avec beaucoup de sûreté à des mesures de comparaison par rapport à un condensateur-étalon, qui peut être variable et gradué. Tout écart entre deux capacités, même très minime, frappe énormément l'oreille à condition de bien choisir la valeur du shunt. (Voir figure).

La capacité est mesurée dans des conditions qui se rapprochent beaucoup de celles d'emploi ; car la fréquence du circuit accordé peut varier à volonté, ainsi d'ailleurs que la puissance.

D'autre part, on peut comparer également avec ce dispositif les résistances, le son émis dépendant évidemment aussi bien du facteur capacité que du facteur résistance. Toutefois, les mesures de résistance peuvent être faites avantageusement par d'autres méthodes.

On n'est pas sans avoir compris que le procédé peut être employé pour obtenir un appareil de musique électrique ; les essais rapides que nous avons pu effectuer dans cette direction nous ont donné d'excellents résultats. La richesse du son a été très appréciée par un critique musical de notre connaissance.

Nous regrettons de ne pas avoir pu analyser à l'oscillographe le phénomène du fonctionnement ; on peut toutefois l'imaginer assez facilement. Le manque de temps nous a également empêché de rechercher une loi pour le phénomène en question.

H. SHAPEEROW,
Ingénieur-Conseil.

NOTES SUR LA RADIODIFFUSION SUISSE

SON ÉTAT ACTUEL - SA RÉORGANISATION

Si l'on a consacré de longues études à la Radiodiffusion des grandes puissances européennes, telles que l'Angleterre ou l'Allemagne, et d'autres travaux plus modestes à la T. S. F. dans l'Europe centrale, il semble bien que la Radiodiffusion Suisse soit assez mal connue pour que nous en traitions de façon quelque peu approfondie. Non que dans l'état où elle se trouve actuellement elle présente un intérêt exceptionnel : mais une vaste réorganisation est projetée, qui ne saurait laisser indifférents ceux qu'intéressent les choses de l'éther. Cette étude ne prétend pas épuiser le sujet ; en donnant un aperçu général, je me suis permis d'insister plus particulièrement sur les points qui m'ont paru non seulement les plus intéressants, mais surtout les moins connus. On remarquera notamment que je me suis attardé plus longuement à parler de certaines stations : elles m'ont semblé se distinguer soit par l'excellence de leur organisation, soit par quelqu'autre caractère saillant. Qu'on ne s'étonne donc pas de trouver quelque disproportion voulue au cours de cet exposé.

Il faut bien se pénétrer, avant toute chose, de ce que l'établissement d'un réseau d'émetteurs ne va pas en Suisse sans de sérieuses difficultés.

Difficultés financières d'abord : le régime actuel impose à l'auditeur une taxe considérable, qui soulève de nombreuses protestations. Il semble, cependant, que ce système ait été le seul possible jusqu'à présent, le nombre des récepteurs n'étant pas proportionné à l'importance des fonds à recueillir. Quoi qu'il en soit, la situation est loin de donner satisfaction, et les « noirs » sont nombreux.

Difficultés physiques ensuite : la conformation accidentée du territoire n'est pas sans influence sur la propagation des ondes. Au cours d'un récent voyage, j'ai pu me rendre personnellement du nombre relativement élevé des points où les conditions de réception sont réellement désastreuses, et où seul un nombre très restreint de stations est reçu de façon acceptable.

Difficultés d'ordre linguistique enfin : la Suisse est un pays de trilinguisme. Au souci de se faire entendre partout s'ajoute donc

la préoccupation d'être compris de tous.

Ceci posé, voyons ce qu'on a fait jusqu'à présent pour la Radio-diffusion helvétique. Nous étudierons ensuite le projet de réorganisation que l'on s'efforcera prochainement de réaliser.

*
**

Cinq Compagnies, placées sous le contrôle du Gouvernement Fédéral, exploitent actuellement les stations de Bâle, Berne, Genève, Lausanne et Zurich. L'administration des postes prélève sur les usagers de la Radio une taxe annuelle de quinze francs suisses (75 francs français), dont 80 % (12 francs suisses) servent à couvrir les frais des Compagnies fermières. Voici les principales caractéristiques des cinq stations.

BALE (BASEL)

Je ne dirai que quelques mots sur ce poste dont la puissance-antenne n'est guère que de 250 watts. Il est assez curieux qu'un émetteur de cette « puissance » (si j'ose dire) soit installé sur l'onde de 1.010 mètres, ce qui paraît limiter singulièrement sa portée. La station se trouve aux portes de la ville ; la réception en est pourtant gênée à Bâle même par des parasites de toute nature.

BERNE

Cette ville possède la plus puissante des stations helvétiques, bien que ne disposant que d'un kilowatt et demi antenne. Sa longueur d'onde est de 403 mètres. Son émission, d'excellente qualité d'ailleurs, est bien reçue dans un rayon relativement étendu.

GENÈVE

Genève émet à faible puissance (350 watts) sur une λ de 750 mètres. Situé à 5 kilomètres environ de la ville, le poste était destiné primitivement à l'aéronautique militaire, après quoi la Compagnie Marconi fut autorisée à l'utiliser en dehors des heures de service. Les premières émissions furent extrêmement mauvaises. De sérieuses améliorations y ont été apportées depuis, mais Radio-Genève n'en reste pas moins un poste de peu d'importance, et de portée très réduite.

LAUSANNE

Lausanne (680 mètres, 0 kw 6) est l'une des stations suisses les moins connues et pourtant des plus intéressantes, aussi vaut-elle qu'on la présente avec quelques détails. M. Muller, l'excellent Directeur de la Société Romande de Radiophonie, que je dérangeai en pleine préparation d'une charmante fête de Noël, se mit cependant à ma disposition pour me faire visiter les locaux, qui, soit dit en passant, furent successivement synagogue, église grecque, chapelle adventiste, et théâtre de marionnettes avant que d'abriter les studios.

Une petite salle comprend les amplificateurs microphoniques (Marconi 5 lampes) et comporte les trois contrôles de la modulation, du premier ampli, et de l'émission. Le petit studio sert aux causeries et émissions phonographiques. Il s'y trouve, outre un micro Marconi, deux plateaux tournants mûs par des moteurs à ressorts (pour éviter toute induction) et quatre pick-ups. La cabine du speaker est située entre les deux studios dont elle est séparée par d'épais panneaux de glace. L'étanchéité sonore en est assurée par deux couches d'héraelite (mélange de ciment et de fibre de betterave). Un tableau de commutations fort bien agencé permet le branchement de l'un des quatre micros ou de lignes téléphoniques pour les retransmissions. Le grand studio comporte deux micros. Il est muni d'une signalisation par panneaux lumineux inspirée de celle des Funkhäuser allemands : vert = pas d'émission ; jaune = Attention ! Silence relatif ; rouge = silence absolu, micro branché.

L'organisation des lieux est en tous points remarquable si l'on tient compte non seulement de la petitesse des moyens financiers, mais aussi de la place très restreinte dont dispose la S. R. R.

Un mot encore sur l'émetteur, situé en ville lui aussi, mais sur le coteau dit Champ de l'Air : simple oscillateur, alimentation parallèle, modulation plaque. La puissance-alimentation est voisine de 5 kw et demi. L'antenne (deux brins de 60 mètres), haute autrefois de 50 mètres, a été ramenée à 20 mètres d'un côté à la suite d'une chute ; la portée s'en est trouvée nettement affaiblie. Si je signale enfin que Lausanne eut l'honneur de la première *émission suisse* réalisée en 1922 par un Marconi installé sur l'aérodrome, on comprendra pourquoi j'ai cru devoir insister sur la station de la Société Romande de Radiophonie.

RADIO-ZURICH

Radio-Zurich, que dirige avec compétence M. Günther, fut par contre la première des stations régulières suisses. Les studios, fort bien aménagés, se trouvent au cœur même de la ville. Le plus grand des deux sert à l'émission des concerts d'orchestre. Les murs en sont tapissés de papiers peints, par-dessus une légère couche de feutre ; le plancher recouvert de plusieurs épaisseurs de tapis. On en fait varier le nombre lorsqu'on désire changer les propriétés acoustiques de l'auditorium. La cabine du speaker y est attenante, elle comporte un haut-parleur pour le contrôle de la modulation. De même qu'à Lausanne, les conférences et les émissions de disques ont lieu dans un studio plus petit.

L'émetteur proprement dit est situé à Höngg, à quelques cinq kilomètres de la ville. Les pylônes d'antenne sont munis d'une signalisation lumineuse destinée à éviter les accidents, l'émetteur étant voisin d'un aérodrome. Zurich émet avec une puissance-antenne de 650 watts sur la λ de 459 mètres. Cette longueur d'onde où elle s'est récemment installée, ne paraît pas bien favorable car son écoute est devenue relativement difficile.

RADIO-NATIONS

La station de la Société des Nations ne transmet encore que des messages radiotélégraphiques. Je ne sortirai point des limites de mon sujet en lui consacrant quelques lignes puisque de prochaines modifications mettront cette station à même d'émettre bientôt en phonie ; que si, de plus, elle est principalement affectée à l'écoulement du trafic de la S. D. N., elle n'en assure pas moins partiellement l'échange de la correspondance suisse.

C'est au cours de sa session de septembre que la S. D. N. décida de faire construire à très bref délai une station de T. S. F. destinée à assurer en temps de crise des communications indépendantes. Le projet avait bien été élaboré depuis trois ans déjà, mais on n'était pas sorti de la période des discussions. L'actuel poste Radio-Nations reste à compléter par quelques émetteurs à ondes courtes grâce auxquels pourront être atteints les pays sociétaires extra-européens.

En vertu d'accords survenus entre le Gouvernement Fédéral

et la Société des Nations, le poste est exploité en temps normal par la Société Anonyme Radio-Suisse, passant automatiquement en temps de crise entre les mains de la S. D. N., dont les communications jouissent, même en temps de paix, de la priorité de transmission.

Le Centre Radio-émetteur de la S. D. N. comprend une station d'émissions à grande puissance à Prangins, entre Genève et Lausanne, et une station d'écoute à Colovrex, toutes deux reliées à un bureau central se trouvant à Genève, où la commande des transmissions et la réception des messages reçus à Colovrex se font automatiquement et simultanément, grâce à l'éloignement de vingt kilomètres environ qui se trouve entre les stations.

Le transmetteur de Prangins est du type le plus perfectionné. Il est alimenté directement par le réseau des forces de Joux, en cas d'accident un moteur Diesel de 240 CV entraîne un alternateur qui fournit un courant de mêmes caractéristiques que le secteur.

L'émetteur comporte un étage oscillateur et deux étages amplificateurs syntonisés. Un filtre arrête les ondes harmoniques de façon à ne point gêner la réception des autres stations. L'émetteur peut transmettre jusqu'à 200 mots à la minute.

La puissance antenne est de 50 kw, sur une longueur d'onde de 4.400 mètres. Les pylônes, hauts de 125 mètres, sont munis d'un système de phares, car ils constituent un sérieux obstacle à la navigation aérienne.

Blocs cubiques superposés sans la moindre décoration, les bâtiments sont l'œuvre d'un architecte de l'école française moderne. Les salles sont, elles aussi, absolument parallélépipédiques et toute la place a été judicieusement utilisée.

La station d'écoute de *Colovrex* est munie de deux antennes radiogoniométriques du type Bellini-Tosi excitant chacune un récepteur à ondes longues.

Deux récepteurs à ondes courtes qui la complètent la mettent ainsi à même d'assurer quatre liaisons simultanées. Ce nombre pourra être porté jusqu'à dix, les locaux étant prévus pour abriter ce nombre d'appareils.

La coordination de la réception et de la transmission est faite par le bureau central de Genève, dont les installations automatiques à grande vitesse satisfont aux exigences les plus difficiles du trafic moderne.

**

Si les notes qui précèdent ne peuvent donner qu'une idée bien sommaire de la Radiodiffusion suisse, elles permettent pourtant de comprendre que le régime actuel ne tient pas compte des conditions particulières au pays, telles qu'elles ont été exposées plus haut. En effet, les cinq émetteurs helvétiques (nous ne parlons plus de Radio-Nations) ne totalisent qu'une puissance de 2 kw 750, soit une puissance moyenne de 550 watts par station, ce qui est notoirement insuffisant. Saurait-on s'étonner dès lors que la proportion d'habitants possédant un appareil récepteur n'atteigne que 1,6 %, alors qu'en France, où la Radiodiffusion n'est pas encore établie sur des bases solides, le pourcentage est sensiblement une fois et demie plus élevé ?

Le Gouvernement Fédéral ne pouvait pas ne point s'émouvoir de cette peu brillante situation, aussi s'est-il fait soumettre par les divers groupements intéressés des projets tendant à la réorganisation de la Radiodiffusion nationale. Le plus remarquable est celui présenté par la « Radio-Genossenschaft » de Zurich. Après quelques modifications, il a d'ailleurs été adopté et l'on va s'efforcer d'en poursuivre la réalisation à bref délai. Le plan de Prague ayant attribué à la Suisse deux longueurs d'onde pour stations à grande puissance, il est prévu que l'une desservira les populations de langue française, l'autre celles de langue allemande. Les programmes de ces deux centres de diffusion seront adaptés aux besoins des auditeurs, et de fréquents référenda permettront aux usagers de la Radio de collaborer à l'établissement des diffusions.

Les nouvelles stations suisses de grande puissance seront situées à Sottens pour la Suisse française, à Münster près Saemensdorf pour la Suisse allemande. La première sera fournie par la Western Electric Company, la seconde par la Marconi Wireless de Londres. Toutes deux posséderont des antennes modèles du type de Prangins (pylônes de 125 mètres). Les émetteurs qui doivent rayonner environ 25 kw seront du genre de la nouvelle station de Londres-Brookman's Park, qui représente à l'heure qu'il est le summum de la technique radioélectrique.

En plus des postes de Sottens et Münster, seront édifiées des stations régionales de puissance moindre, de façon à rendre l'écoute

possible dans tout le pays sur les récepteurs les plus rustiques. Les principales de ces stations seraient situées dans les environs de Bellinzona, Locarno, Lugano et Saint-Gall.

D'autre part, le matériel des émetteurs de Bâle, Berne, Lausanne, Zurich, Genève, sera modernisé, et la puissance-antenne de ces stations notablement renforcée.

Au cours des entretiens que j'ai pu avoir avec les personnalités qui régissent la Radiodiffusion helvétique, j'ai surtout noté l'excellent esprit de réalisation, la foi ardente et sincère qui les animent, dans l'avenir de la radio. Certes, on peut leur faire confiance pour mener à bien l'exécution du plan dont je viens d'esquisser les grandes lignes.

Ainsi donc, la Suisse qui fut toujours en tête du progrès pour les applications de l'électricité, tant à la vie domestique qu'aux divers domaines de l'industrie (que l'on songe seulement à son admirable réseau de voies ferrées électriques), va sortir de la longue léthargie où sa radiodiffusion se trouvait plongée ; et ce petit pays va jouer bientôt un grand rôle dans le radio-concert européen.

Raymond LÉVY.

On dit que...

☞ A Klagenfurth, en Autriche, il est désormais interdit de se servir d'appareils à haute fréquence, entre 7 heures du soir et minuit, en exceptant toutefois les cas de vie ou de mort.

☞ On songe maintenant sérieusement à appliquer la cellule photoélectrique au freinage automatique des trains devant les signaux d'arrêt. Le système est ainsi conçu : la locomotive projette devant elle un faisceau lumineux ; si elle arrive devant un sémaphore dont le signal est à l'arrêt, les rayons tombent sur un système de miroirs qui les réfléchissent vers la locomotive, où la lumière frappe une cellule photoélectrique qui actionne alors les freins, grâce à ses relais. Pour que le dispositif fonctionne de façon impeccable, même en plein jour, la lumière du faisceau est d'une fréquence strictement déterminée. L'amplificateur est syntonisé uniquement sur cette fréquence, de sorte qu'il ne réagit pas lorsque la cellule est éclairée continuellement.

INFORMATIONS

et

NOUVELLES

Un important Discours

A l'occasion du 8^e anniversaire du poste de l'Ecole Supérieure des P. T. T., M. Germain Martin a prononcé un important discours par lequel il a annoncé aux auditeurs de T. S. F. la création, aux environs de Paris, d'un grand poste d'Etat, en plus de celui de la Tour Eiffel.

M. Germain Martin s'est exprimé ainsi :

« Dans ce programme, le poste de l'Ecole Supérieure des P. T. T. doit avoir une place de tout premier rang.

« La puissance de ce poste doit être augmentée ; ses dispositifs techniques perfectionnés, ses émissions intensifiées, ses moyens d'action de tous ordres accrus.

« Alors doit s'ouvrir pour lui une ère nouvelle de labour et d'activité que lui imposent ses traditions. Il se maintiendra à l'avant-garde du progrès national et si possible international. Les techniciens, qui jusqu'à présent se sont employés à perfectionner les dispositifs émetteurs, les associations, groupements, collectivités publiques ou privées qui ont mis en œuvre tous les éléments propres à assurer les émissions ; les personnalités éminentes, professeurs, conférenciers, savants, artistes, qui y ont apporté leur collaboration pour donner de l'intérêt, de l'actualité et de la vie ; les amateurs, les auditeurs, dont les remarques judicieuses, les témoignages d'intérêt et de sympathie ont constitué jusqu'ici un encouragement précieux, tous ces artisans de la première heure ont leur rôle tracé dans nos destinées de la radiodiffusion. Ainsi, en leur renou-

« velant au nom du Gouvernement les remerciements
 « que je leur ai personnellement adressés, je leur
 « transmets cet appel qui sera sans nul doute en-
 « tendu :

« Le Gouvernement et le Pays comptent ferme-
 « ment sur vous, sur vos efforts combinés, pour qu'à
 « l'heure où la radiodiffusion française sera dotée des
 « moyens destinés à faire naître son complet éta-
 « blissement, la France puisse dispenser à l'intérieur
 « de nos frontières, et dans le monde, les nobles ma-
 « nifestations de son génie national ».

Enfin, l'Ecole Supérieure des P. T. T. aura donc la place qu'elle mérite. Il nous est arrivé parfois, comme à tous les auditeurs, de dire que nous n'étions pas satisfaits. Mais d'autres fois, par contre, nous avons apprécié les efforts qu'elle faisait. Ayant déjà beaucoup travaillé lorsqu'elle ne disposait que de très modestes moyens, nous pouvons attendre d'elle un vaste essor lorsqu'elle aura à sa disposition les subsides promis.

Opéras et Comédies Radiophoniques

Un journal romain annonce que le compositeur Mascagni a l'intention de composer un opéra spécialement destiné à être enregistré et « joué » pour les films parlants. On explique que l'opéra moderne est une réalisation si coûteuse que beaucoup de personnes ne peuvent assister à sa représentation en raison du prix des fauteuils, tandis que tout le monde peut payer sa place au cinéma.

Mascagni estime que, depuis que Chaffapine, Titta Ruffo et d'autres chanteurs célèbres ont signé des contrats aux Etats-Unis avec des Sociétés de films parlants, et que, d'autre part, depuis que toutes les innovations, dans ce domaine, entreprises aux Etats-Unis, finissent par envahir l'Europe, il est temps de se mettre au ton des temps actuels.

Le compositeur regrette néanmoins que cette détermination soit devenue nécessaire.

« Au point de vue artistique, déclare-t-il, tout cela est vraiment déplorable et ceux qui souffriront particulièrement de cette situation seront la France et l'Italie qui possèdent de véritables tradi-

tions artistiques. Les Etats-Unis, au contraire, qui n'en ont pas, n'ont rien à perdre à cet égard et peuvent suivre, en conséquence, le chemin qu'ils ont entrepris. Mais nous, pouvons-nous faire de même ? »

C'est un film parlant que Mascagni a vu et entendu à Paris qui lui a montré les possibilités qui se présentent sur ce terrain. De là provient sa décision d'écrire une œuvre spécialement préparée pour le cinéma.

Il pense, au surplus, que son initiative aidera à barrer la route à l'invasion du jazz américain et d'autres musiques de même valeur qui violent les magnifiques traditions musicales de nos peuples.

D'autre part, les stations d'émission italiennes projettent d'émettre deux fois par semaine une comédie radiophonique.

Dans ce but, une société dramatique vient d'être fondée. Des écrivains italiens en renom, tels Luigi Pirandello et Rosso di San Secondo, ont été sollicités de produire quelques comédies radiophoniques. Actuellement, une troupe de théâtre radiotonique est entièrement formée ; elle se compose d'acteurs italiens très connus. Régulièrement, désormais, les postes italiens émettront deux pièces chaque semaine.

Il est question d'ouvrir une école spéciale où les acteurs recevraient une formation spéciale pour le micro.

Le Développement de la Radiophonie en Italie

A propos de l'inauguration, à Rome, du nouveau poste d'émission à grande puissance (50 kw), la presse italienne a publié de nombreux articles qui permettent de jeter un coup d'œil sur l'évolution de la Radiophonie de l'autre côté des Alpes.

Cette évolution diffère sensiblement de celle suivie dans le reste de l'Europe.

Il y a quelques années, en effet, les Italiens ne manifestaient que très peu d'intérêt pour la radiodiffusion.

Brusquement, un revirement se produisit : l'an dernier, l'importation des appareils de T. S. F. fut quatre fois plus grande que les années précédentes.

En 1924 fut fondée la première station de radiodiffusion ita-

lienne. La puissance de ce poste, situé à Rome, n'était que de 1,5 kw. Ses émissions n'eurent pas beaucoup de succès. Malgré tout, l'« Unione Radiofonica Italiana » fit construire une nouvelle station à Milan en 1925, et une autre à Rome en 1928.

Le premier émetteur important fut construit à Milan. Sa puissance était de 7kw, ce qui représentait un notable progrès.

Quelque temps après, Turin inaugurait également une station de 7 kw.

Pour avoir la mainmise sur la Radiodiffusion, Mussolini ordonna la fondation de la « Ente Italiano Audizioni Radiofoniche » (E. I. A. R.), société dont le secrétaire général du Parti Faciste est le président.

La E. I. A. R. décida de rattraper au plus tôt l'avance qu'avait sur l'Italie le reste de l'Europe dans le domaine de la Radiodiffusion, et la construction de l'émetteur romain de 50 kw — le plus fort d'Europe — est un pas de géant vers cette réalisation.

Cette station émettrice a été réalisée en tenant compte des dernières acquisitions de la science et de la technique. Son taux de modulation atteint 100 %, tandis qu'il n'était que de 50 % pour l'ancien émetteur.

De plus, pour atteindre les colonies italiennes, on construit actuellement aux environs de Rome un émetteur pour ondes courtes dont la puissance sera de 15 kw.

Enfin, la construction d'émetteurs à Trieste, Palerme et Florence est prévue. Deux d'entre eux fonctionneront peut-être cette année-ci encore.

collection de la t. s. f. moderne

le

t. s. f. m. 1930

par

l.-g. veyssièrè

10 francs



QUELQUES IDÉES PRATIQUES

Deux modes de liaison de haut-parleur.

Lorsqu'on emploie deux étages à basse fréquence, il est parfois difficile d'éviter des accrochages intempestifs, surtout si l'on utilise des batteries de piles pour la tension anodique. Le courant modulé à basse fréquence de la lampe finale notamment, traversant les sources de tension, provoque des chutes de potentiel alternatives aux bornes des batteries dont la résistance n'est jamais, en

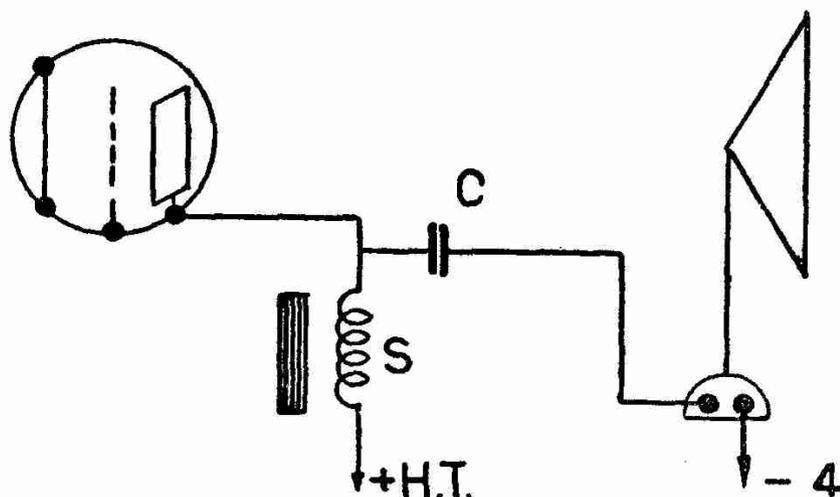


Fig. 1

pareil cas, négligeable. Ces chutes de potentiel sont appliquées aux étages amplificateurs précédant la lampe finale, puis amplifiées à nouveau jusqu'à déterminer un accrochage permanent.

Les dispositifs destinés à stabiliser l'amplificateur prévoient notamment un chemin de dérivation pour les composantes alternatives à basse fréquence du circuit plaque de la dernière lampe, dans lequel ces courants sont le plus intenses.

La fig. 1 indique un montage bien connu et jusqu'ici presque uniquement utilisé. Une self de choc B. F. S bloque les compo-

santes variables du courant plaque, lesquelles s'écoulent à travers le condensateur C et le haut-parleur jusqu'au pôle négatif de l'accumulateur de chauffage sans passer à travers les sources de tension. Le chemin que suivent ces courants variables est donc entiè-

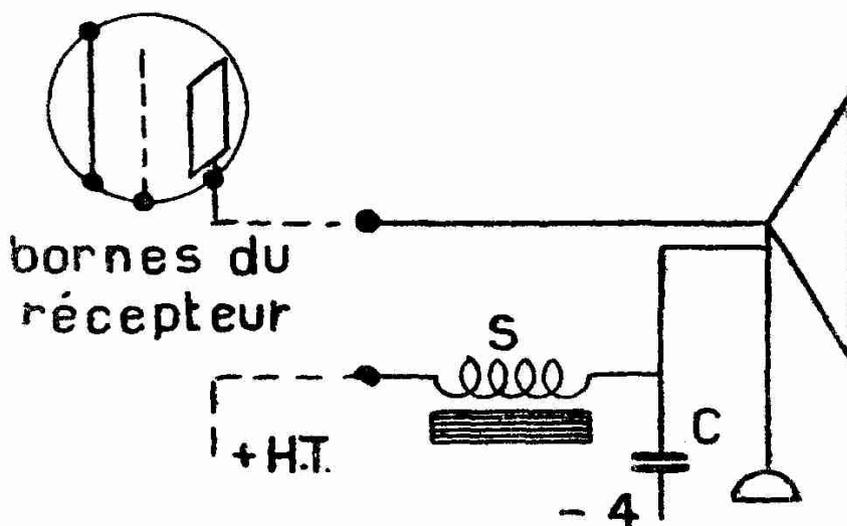
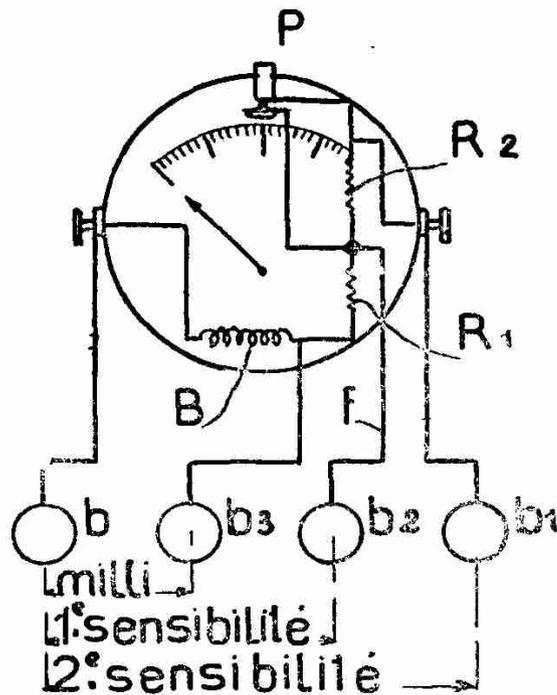


Fig. 2

rement indépendant et aucun trouble ne peut être ainsi apporté au fonctionnement du récepteur. Ce montage convient parfaitement pour les haut-parleurs du type à moteur équilibré et à fort aimant permanent. En ce qui concerne les haut-parleurs du type ordinaire, à aimant permanent plutôt faible, il peut se produire à la longue une désaimantation du circuit magnétique du moteur par suite de l'absence de courant permanent magnétisant. Dans ce cas, nous recommandons comme préférable le montage de la fig. 2 pouvant s'adapter à n'importe quel récepteur : en suivant le circuit plaque, on trouve d'abord le haut-parleur, la bobine de choc S et la source de haute tension. Le blocage des courants variables est toujours effectué par la self S. La dérivation de ces courants se produit à travers le condensateur C connecté d'une part au pôle négatif de l'accumulateur de chauffage et relié, d'autre part, à la connexion de plaque comprise entre S et le haut-parleur. Ainsi on retrouve les avantages de la disposition de la fig. 1 en même temps que le haut-parleur est traversé par le courant anodique ; si la connexion du haut-parleur est effectuée dans un sens convenable, on a une forte aimantation supplémentaire du circuit magnétique du moteur, d'où un fonctionnement normal assuré de façon permanente.

*Transformation d'un voltmètre à poussoir
en voltmètre à bornes.*

Très souvent, lorsque l'on veut effectuer une mesure avec un voltmètre à bouton poussoir, on est gêné par la nécessité de placer simultanément les connexions volantes sur les bornes de la source de tension et presser en même temps le bouton de l'appareil. On est alors conduit à fixer les connexions de l'appareil de mesure sous les bornes correspondantes afin d'avoir une main libre. Pourtant, il est facile de pallier à cet inconvénient. Considérons les organes du voltmètre disposés schématiquement sur la fig. 1. Nous avons d'abord la borne b connectée à une extrémité de la bobine mobile de l'appareil ; par son autre extrémité, cette bobine est



reliée à deux résistances R^1 et R^2 en série. La borne b^1 constitue la deuxième prise. Lorsqu'il s'agit de mesurer une tension, on place la source de voltage directement aux bornes b , b^1 . Si la tension à mesurer est forte (deuxième sensibilité), aucune manœuvre supplémentaire ne doit être effectuée. Au contraire, si la tension à mesurer est faible (première sensibilité), on doit court-circuiter la résistance R^2 , ce que l'on effectue en appuyant sur le bouton pous-

soir P. Pour éviter cette manœuvre, on démonte le voltmètre et on soude un fil f au point milieu compris entre les deux résistances R^1 et R^2 . On monte ensuite l'appareil sur une planchette et on prévoit une borne pour connecter le fil f . On a ainsi un voltmètre à bornes à deux lectures. Mais ce n'est pas tout : on peut également utiliser l'enroulement seul B comme milliampèremètre. Il suffit pour cela de prévoir un deuxième fil f^1 que l'on relie à une borne b^3 et que l'on soude entre la résistance R^1 et la bobine B. La précision de la lecture n'est pas très grande par suite du manque d'étalonnage. Mais on peut tourner la difficulté et se munir d'un peu de patience pour procéder soi-même par le calcul à un étalonnage suffisamment précis pour les besoins de la T. S. F. Sur chaque voltmètre, le constructeur indique généralement la valeur de la résistance totale en circuit pour chaque échelle de graduation. Lorsque le voltmètre indique un certain voltage, pour connaître l'intensité du courant qui le traverse, il suffit de se rappeler la formule générale :

$$I = \frac{E}{R}$$

dans laquelle I représente l'intensité en ampères, E la tension en volts et R la résistance en ohms ; E est connu par une lecture directe sur la graduation, R est indiqué sur l'appareil. On aura donc la valeur de l'intensité mesurée en ampère pour chaque graduation en volt de l'appareil en divisant le voltage indiqué par la résistance.



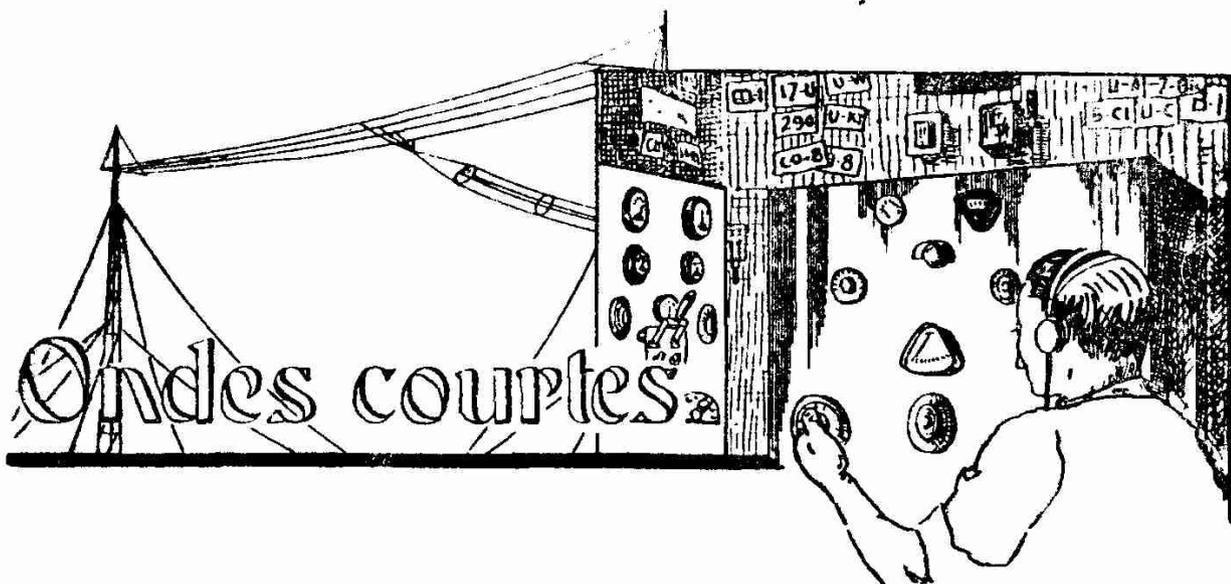
On dit que...

La Société d'Encouragement avait projeté de faire, à Longchamp, un essai de haut-parleurs pour annoncer le résultat des courses.

Mais les haut-parleurs étant interdits à Paris, la Préfecture de la Seine, pour ne pas créer de précédent, n'a pas autorisé la Société d'Encouragement à faire son essai.

Toutefois la troisième Commission du Conseil Municipal examinera la demande, et si l'avis est favorable, l'Administration pourra revenir sur sa décision.

Il est probable que l'interdiction sera rapportée car un champ de courses ne saurait être assimilé à la voie publique, où en effet, les haut-parleurs peuvent être gênants.



LES ONDES TRÈS COURTES

Première Conférence faite par M. Beauvais

On réserve le nom d'ondes très courtes aux ondes d'une longueur inférieure à 10 mètres, car comme nous le verrons par la suite, ces ondes jouissent de propriétés particulières. La fréquence de ces ondes est de l'ordre de 100 millions de cycles par seconde (3 mètres), elle est donc extrêmement élevée et il en résulte que les grandeurs géométriques des circuits oscillants correspondants sont très faibles : la self sera par exemple une seule boucle de fil de quelques centimètres de diamètre et le condensateur sera formé de lames de quelques centimètres carrés séparées par quelques millimètres d'air.

Ces ondes sont celles qu'a employé Hertz dans ses expériences fameuses d'il y a une quarantaine d'années, mais Hertz employait pour ses expériences des ondes amorties, et maintenant l'on sait produire des ondes très courtes entretenues permettant des applications à la téléphonie par exemple.

Pendant la guerre, en 1915 ou 1916, MM. Gutton et Touly ont réussi à produire ces ondes au moyen d'une lampe et de montages très comparables à ceux utilisés pour les ondes longues, mais, naturellement, il faut en employant ces montages réduire au maximum les dimensions géométriques des circuits et interposer à des places convenables des bobines de choc pour éviter que la haute fréquence

aille s'égarer vers les sources de courant, ce qui pourrait empêcher radicalement le fonctionnement du système. Pour éviter ces ennuis, M. Mesny a préconisé l'emploi du montage symétrique qui est désigné maintenant sous son nom. Dans ce montage, les selfs de grille et de plaque ont leurs extrémités réunies aux électrodes correspondantes de deux lampes, tandis que les milieux de ces selfs sont réunis aux sources de courant. Bien entendu, les sens des enroulements doivent être convenablement choisis pour que les conditions d'entretien des oscillations soient remplies.

Le mécanisme de l'entretien des oscillations est le même que celui de l'entretien des oscillations au moyen d'une seule lampe, à cela près que dans le montage à une lampe, l'entretien des oscillations se fait à une alternance sur deux, tandis que dans le montage symétrique, cet entretien a lieu à chaque alternance. De plus, les points milieux des selfs sont à un nœud du potentiel et aucun courant de haute fréquence tend à aller s'égarer vers les sources.

Dans le cas qui nous occupe, chacune des selfs est réduite à une simple boucle de fil de quelques centimètres de diamètre et, pour que le sens des enroulements soit convenable, on croise deux des connections, par exemple celles allant aux plaques. Un petit condensateur, formé de deux petites plaques métalliques pouvant se déplacer l'un par rapport à l'autre constitue le condensateur d'accord.

Avec un tel montage symétrique, monté avec de petites lampes à cornes, et une tension plaque fournie par un transformateur de 800 volts, il est facile de répéter les expériences classiques sur les ondes très courtes. Comme un deuxième transformateur de quelques volts sert au chauffage des filaments de lampes, l'ensemble se trouve entièrement alimenté par le secteur, ce qui rend des expériences faciles à reproduire un peu partout.

Les expériences présentées ici sont les suivantes :

1° Une antenne d'une demi-onde ($L = 1,10$ mètre), étant couplée avec l'émetteur symétrique réglé aux environs de 2,20 mètres, l'on voit l'ampèremètre d'antenne dévier et indiquer un courant de 0,3 ampère, et même en poussant un peu les lampes 0,5 ampère. Comme suivant les calculs de M. Mesny, la résistance de rayonnement d'une telle antenne est d'une centaine d'ohms, on voit que cette antenne rayonne ainsi facilement une vingtaine de watts.

2° Une antenne de même longueur est placée verticalement, parallèlement à la première et à quelques mètres, cette antenne est coupée en son milieu et les deux extrémités sont réunies par l'intermédiaire d'une lampe à incandescence. Dans ces conditions, cette lampe s'allume, indiquant que cette antenne de réception est parcourue par un courant.

3° L'onde émise est polarisée, car si l'on tourne d'un quart de tour l'antenne réceptrice pour la mettre horizontale, la lampe témoin de cette antenne s'éteint.

4° On constate qu'en plaçant un écran métallique entre les deux antennes, la lampe de l'antenne réceptrice s'éteint, indiquant que l'onde n'a pas contourné l'obstacle.

5° En plaçant un écran derrière l'antenne de réception et en faisant varier d'une manière continue la distance de cet écran à l'antenne réceptrice, on constate que la lampe témoin, placée dans cette antenne, s'allume et s'éteint périodiquement. On met ainsi en évidence les ondes stationnaires produites par l'interférence de l'onde directe et de l'onde réfléchi sur l'écran. Les divers maximums d'éclat de la lampe ont lieu pour des positions de l'écran distantes d'une demi-longueur d'onde, soit ici de 1,10 mètre. Il en est de même des divers minimums d'éclat de la lampe.

6° En couplant au poste d'émission, après avoir enlevé l'antenne, un système de deux fils parallèles, réunis entre eux du côté du poste et en faisant courir sur ces deux fils un petit trolley les réunissant par l'intermédiaire d'une lampe à incandescence servant de témoin, on constitue l'ensemble des fils de Lecher. En faisant courir le trolley sur les fils, on constate ici la présence de positions du trolley pour lesquelles la lampe brille d'un vif éclat, tandis que pour d'autres positions, situées entre les précédentes, la lampe s'éteint. Les maximums de lumière sont situés à des distances les uns des autres d'une demi-onde, il en est de même des minimums.

Réception des ondes très courtes

On peut facilement se servir des ondes très courtes pour établir des communications, la difficulté réside surtout dans le montage des postes de réception : en effet, si l'on monte une simple détectrice à réaction, ce qui est possible, ou que l'on veuille employer une

réception avec hétérodyne séparée, ce qui est plus difficile, on se heurte à la difficulté suivante : les ondes très courtes ayant une fréquence de cent millions de cycles par seconde et la fréquence audible des battements que l'on désire produire dans les récepteurs étant de l'ordre de mille cycles par seconde, il s'ensuit que l'on doit accorder les divers circuits des récepteurs du type précédent à un cent millième près, ce qui n'est pas commode, faute de quoi le signal s'évanouit pour reparaître d'une façon désordonnée. Aussi fait-on appel à un autre genre de récepteur moins sélectif, ce sont des récepteurs à super-réaction qu'il s'agit. Etant moins sélectifs, ils ont besoin d'être réglés d'une façon moins précise et par là même, ils conservent leur réglage.

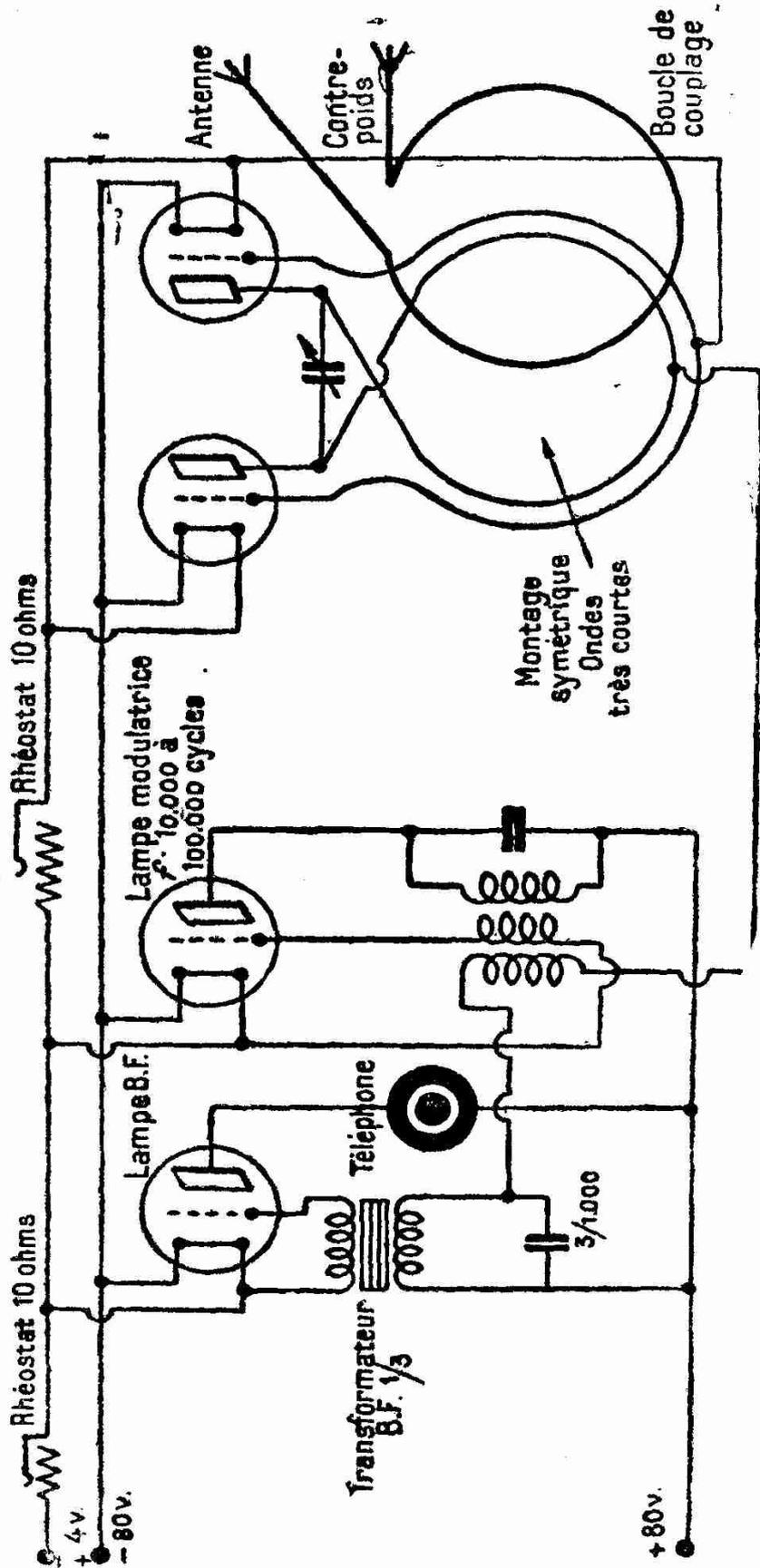
Le fonctionnement d'un poste à super-réaction diffère essentiellement d'un poste à réaction simple en ceci :

Dans un poste à réaction simple, on considère l'état de régime du poste au cours duquel les ondes qui constituent le signal se combinent avec les oscillations locales du poste accroché, pour produire des battements que l'on écoute.

Dans un poste à super-réaction, on utilise constamment le régime *transitoire* dans lequel se trouve un poste à réaction au moment où l'accrochage d'oscillations se produit ou, au contraire, celui où cet accrochage cesse.

Imaginons que nous soyons pourvu d'une baguette magique qui puisse nous permettre d'approcher ou d'éloigner, en un temps nul, la bobine de réaction d'un poste à réaction ordinaire. Lorsque la bobine est éloignée, le poste est sans réaction ; si, au contraire, on approche la bobine de réaction, le poste est dans les conditions requises pour l'accrochage et des oscillations libres vont s'y amorcer. Etudions ce phénomène de l'accrochage des oscillations : en l'absence de la bobine de réaction, le signal à recevoir fait naître dans le circuit oscillant du poste des oscillations qui, si le signal est modulé, seront d'autant plus grandes que les oscillations de l'onde qui constituent le signal seront à ce moment-là elles-mêmes plus grandes. Si à un instant donné nous approchons instantanément, d'un coup de baguette magique, la bobine de réaction, les oscillations du poste vont s'amorcer à partir de celles existantes dans le circuit oscillant à ce moment-là, et ces oscillations vont aller toujours en s'amplifiant, jusqu'à ce qu'elles prennent une valeur de

Schema du poste de reception des ondes très courtes



régime qui ne dépend que des conditions de fonctionnement de la lampe et de la lampe elle-même, mais non des conditions initiales au moment où l'on a mis en place la bobine de réaction. Ainsi, pour tirer parti des conditions initiales (grandeur des oscillations existantes due dans le circuit oscillant à l'amplitude de l'onde du signal), ne va-t-on pas laisser les oscillations prendre leur état de régime. Toujours au moyen de notre baguette magique, on va, avant ce moment-là, éloigner la bobine de réaction. Les oscillations vont alors s'amortir dans le circuit oscillant du poste de réception, et bientôt il n'y subsistera que celles qui seront imposées par le signal qui passe... Ces oscillations qui existent ainsi dans le circuit oscillant de réception peuvent être trop faibles pour être sensibles au détecteur, il n'en est pas moins vrai qu'elles existent et quand, pendant le temps très court où nous avons mis la bobine de réaction en place, elles se sont amplifiées suffisamment pour être détectées tout *en restant proportionnées* aux oscillations initiales. Le détecteur enverra donc pendant ce temps une impulsion de courant au téléphone du récepteur *qui sera proportionnée* à la grandeur des oscillations du signal au moment où l'on a mis la bobine de réaction en place.

Si l'on recommence ainsi la même opération au bout d'un certain intervalle de temps, on aura une autre impulsion au téléphone qui, elle, sera proportionnée à la nouvelle valeur de l'amplitude de l'onde du signal, au moment où l'on a recommencé cette nouvelle opération.

On recommencera des opérations semblables à la précédente un grand nombre de fois par seconde, par exemple 10.000 ou 100.000 fois par seconde, ce qui est possible, puisqu'en un cent millième de seconde, l'onde très courte comprend un grand nombre de cycles, 10.000 ou 1.000, et l'on obtiendra dans le téléphone un courant formé de la série des impulsions dont il a été question plus haut. Comme ces impulsions sont proportionnées chaque fois à l'amplitude de l'onde incidente, le courant du téléphone suivra donc cette amplitude et sera modulée comme elle.

Au lieu d'employer une baguette magique qui permette d'enlever et de remettre en place une bobine de réaction, on laisse constamment en place cette bobine de réaction et l'on fait varier un grand nombre de fois par seconde les conditions électriques d'ac-

crochage du poste, par exemple on alimentera la plaque de la lampe du poste au moyen d'une tension continue à laquelle on superposera une tension alternative produite par un oscillateur à lampe de fréquence de 10.000 ou 100.000. Lorsque la tension est minimum, le poste ne pourra accrocher, tandis que quand la tension est maximum, le poste accrochera.

Naturellement, si le signal est constitué par une onde entretenue pure, le courant détecté est constant et l'on n'entend rien ; exactement comme si l'on voulait recevoir une onde entretenue avec un poste à galène sans plus... Aussi est-on amené à constituer les signaux par des ondes modulées, soit par un courant alternatif de fréquence musicale, soit simplement au moyen d'un microphone.

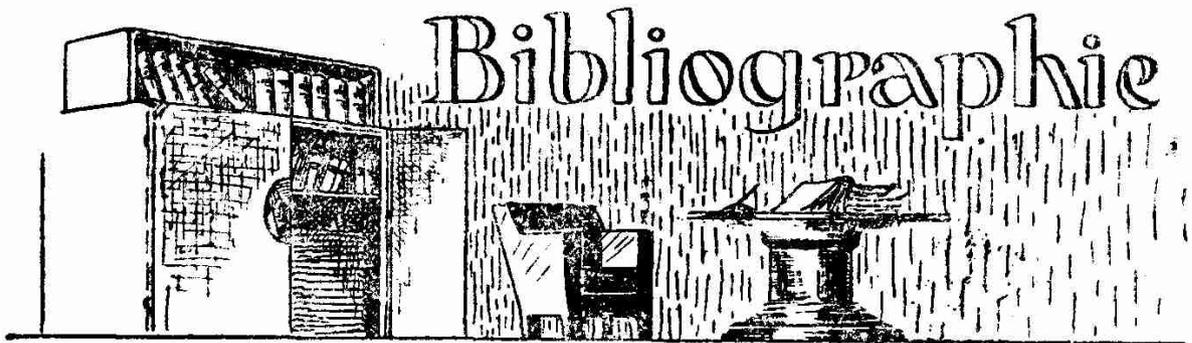
Réalisation d'un récepteur

Un récepteur pourra donc être construit de la façon suivante : les deux lampes associées avec les deux boucles formant selfs de grille et de plaque constitueront le montage symétrique capable d'osciller à la fréquence des ondes très courtes. Un condensateur relié aux deux plaques formera le condensateur d'accord. Un circuit oscillant dans lequel sont entretenues des oscillations à une fréquence 10.000 ou 100.000 forme le système modulateur, il crée dans une bobine A couplée à son circuit oscillant une force électromotrice alternative qui s'ajoute à la tension plaque continue fournie par la pile. La détection s'opère par la courbure de caractéristique plaque des deux lampes du symétrique, le courant plaque de ces deux lampes traverse le primaire d'un transformateur basse fréquence et le courant amplifié par une lampe montée ainsi en basse fréquence est finalement reçu au téléphone.

L'ensemble se présente sous forme d'une boîte en aluminium sur le dessus de laquelle on place une antenne verticale d'un quart d'onde (fil de cuivre de 70 centimètres de longueur pour une onde de 3 mètres) et un contrepoids horizontal de même longueur.

Deux gros boutons permettent de faire varier le condensateur d'accord et le couplage d'antenne ; ils sont placés sur le panneau antérieur, ainsi que les rhéostats de réglage du chauffage, réglage qui, dans un poste à super-réaction, doit être très précis (1).

(1) Nous signalons aux lecteurs que la question intéresse l'article remarquable sur la théorie de la super-réaction qu'ont écrit, avec oscillogrammes à l'appui, MM. David, Dufour et Mesny, dans *l'Onde Electrique* 1925, pages 176-200.



En flânant à travers la Science — Conférences faites à *Radio-Paris*, par M. G. COLOMB, Maître de Conférences Honoraire à la Sorbonne — 1^{re} Série. Une brochure in-16 (Librairie Armand Colin, 103, Boulevard Saint-Michel, Paris-5^e) et à « La T.S.F. Moderne ». — 5 francs.

Les conférences faites le mercredi de chaque quinzaine au poste de *Radio-Paris* par M. Colomb ont eu un retentissement énorme qui s'est manifesté par le vœu unanime que ces conférences soient publiées.

Voici ce vœu réalisé : la Librairie Armand Colin nous offre une première série de six conférences.

C'est de science que nous entretient M. Colomb, mais de science anecdotique, contée avec infiniment de simplicité, de bonne humeur et d'esprit, le tout assaisonné d'une pointe de malice à l'adresse des gens qui s'imaginent qu'on ne peut être sérieux si l'on n'est pas grave.

M. Colomb nous prouve le contraire : il prêche d'exemple, car c'est sur un ton bon enfant et même badin qu'il nous expose les sujets les plus sérieux. Et quelle clarté ! Lisez par exemple sa *Ville des culs-de-jatte* et dites s'il est possible de projeter une lumière plus vive sur les mystères du corps humain.

Nous ne croyons pas être indiscret en disant que M. Colomb n'étant autre que Christophe, le père de *la Famille Fenouillard* et autres joyusetés pour enfants de 6 à... 90 ans, il était impossible qu'il fût ennuyeux, même en nous entraînant à sa suite dans les champs arides de la science.

Ce livre sera demain dans toutes les mains et l'on attendra avec impatience les séries suivantes.

Les Fondements Physiques des Installations de T. S. F., par Manfred von Ardenne — 116 pages, 34 figures — Editeurs : Rothgiesser & Diesing A. G. Berlin N° 24, et à « La T. S. F. Moderne ». — 2^e Série — Prix relié toile : Marks 3,50.

Un livre facile à comprendre et pourtant capital sur les fondements physiques de la Radio manquait jusqu'à présent pour le technicien débutant, pour l'étudiant ou pour l'amateur. La seconde édition du livre de M. Von Ardenne, complètement remaniée et élargie, et qui tient compte des progrès accomplis dans ces dernières années, remplit tout à fait ce but.

Parmi les divers chapitres, dans lesquels l'auteur traite du fonctionnement des éléments essentiels de la technique moderne, il faut citer en particulier l'étude de l'amplification à haute fréquence par les lampes à grille écran, celle des divers modes de détection par la plaque, de la réaction purement électrostatique, de l'amplification de puissance. Il faut noter également le montage particulier d'amplificateur à résistances avec blindage donné en fig. 61 du volume qui permet d'éloigner la haute fréquence des étages à basse fréquence.

L'auteur parle également des montages à amplification simultanée de plusieurs fréquences, dans lesquels ces diverses fréquences ne se gênent pas mutuellement.

Les amplificateurs à basse fréquence, les montages reflex et finalement les amplificateurs à haute fréquence apériodiques sont également étudiés.

Enfin, dans le dernier chapitre, particulièrement intéressant, l'auteur discute le fonctionnement des principaux systèmes de haut-parleurs.

Ce volume, par ses explications claires, est indiqué non seulement pour les techniciens, mais aussi pour les étudiants et les amateurs.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

ON OFFRE...

948. — Bureau, machine à imprimer adresses, très bon état, visible, Paris. Prix avantageux.

952. — A céder Collections des numéros de 1 à 60 du Q.S.T. français. Faire offre, T.S.F.M.

ON DEMANDE...

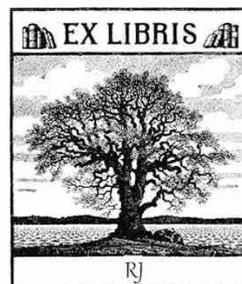
204. — On demande personnes ou amateurs pour placer parmi relations, appareils et accessoires T.S.F., toutes marques, forte commission. Ecrire, Martin, 2, rue Lacretelle prolongée, Paris.

206. — Ingénieur ou Technicien bien au courant construction et essais ayant initiative et sachant diriger. Références exigées. Ferait situation si très capable.

207. — Ingénieur électro-acousticien, au courant amplis basse fréquence et haut-parleur de puissance. S'adresser à la Revue qui transmettra. S'abstenir si pas références sérieuses.

208. — Ingénieur Radio, très capable et expérimenté, cherche situation. Remonterait maison en difficultés techniques. Ecrire T. S. F. Moderne.

L'Imprimeur-Gérant : André SUZAINÉ, 4, Rue de la Poste, SEDAN





A MOINS D'ÊTRE MILLIARDAIRE

JUSQUES A QUAND

continuerez-vous à acheter des piles 40, 80, 120 ou 160 volts qui sont bonnes à jeter dès que leur tension baisse, alors que depuis 10 ans, 500.000 amateurs se servent du dispositif FERRIX tension plaque, complètement mis au point actuellement avec le

LE BLOC FERRIX RE4

qui peut donner 20, 30 ou 50 millis de débit suivant les valves employées sous des tensions différentes de 40, 80, 120 grâce au

DIVISEUR FERRIX AD3

avec la polarisation de grille nécessaire grâce au

POLARISEUR FERRIX PL1

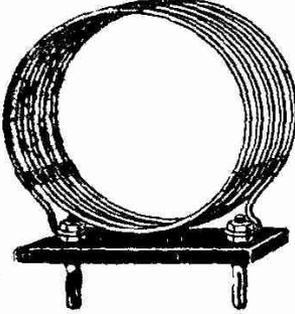
NOTICE E envoyée GRATUITEMENT contre enveloppe timbrée

Société Ferrix-Valrose-Nicc, E. Lefebure, 64, Rue Saint-André-des-Arts, Paris-6^e

LES
DYNACTANCES

POUR
Ondes Ultra-Courtes

SONT UNE REVELATION
PAR LEURS QUALITÉS:



RIGIDITÉ ABSOLUE
MINIMUM DE CAPACITÉ
VALEUR CONSTANTE
FRACTIONNEMENT
SUIVANT LE BESOIN/
PRÉSENTATION ÉLEGANTE

*Envoi de la notice gratuitement
aux lecteurs de l'Éclair*

Alex. CHABOT, Constructeur
43, Rue Richer, 43
— PARIS —

PUBL. RAPY



De renommée universelle
le
CONDENSATEUR FIXE
"LE MIKADO"
a fait ses preuves

LANGLADE & PICARD
SARL. - 143, Rue d'ALÉSIA - C² 200.000^{fr}
ENVENTE - PARIS 14^e - PARTOUT

Prière de citer
« LA T. S. F. MODERNE »
en écrivant aux annonceurs

**TOUT POSTE RÉSEAU
TOUT AMPLIFICATEUR**

fonctionne mieux
AVEC LES

PHILIPS
"RÉSEAU"

**PLUS
DE PILES-
PLUS
D'ACCUS!**

ESSAYEZ-LES!

H. Motaro

FONDÉ EN 1924, LE

"JOURNAL DES 8"

Paraît chaque Samedi sur 8, 12 ou 16 pages

SEUL JOURNAL FRANÇAIS
EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ A L'ÉMISSION D'AMATEURS
ÉDITÉ PAR SES LECTEURS
RÉPARTIS DANS LE MONDE ENTIER

Organe Officiel du

RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS
(SECTION FRANÇAISE DE L'I. A. R. U.)

ABONNEMENT (un an) :

FRANCE. 50 fr.
ÉTRANGER. 100 fr.

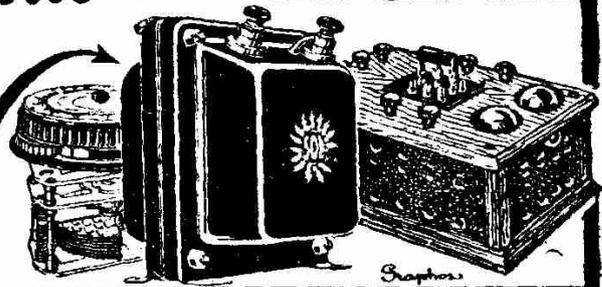
G. VEUCLIN (8BP), Administrateur, RUELES (Eure)

CHÈQUES POSTAUX : ROUEN 7952

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

la meilleure publicité

DE LA MARQUE
réside
dans la qualité
de ses fabrications



VIEBEAU, PRANC & C^{ie}, 115 Rue de Turenne PARIS III^e

Les dernières Nouveautés en T.S.F.
sont en stock à

L'Approvisionnement Radio-Electrique du Parc des Expositions

2, rue Lacretelle Prolongée et 47, rue Vaugelas, PARIS (XV^e)

Dépositaire des Grandes Marques Françaises

Wireless, Radiotechnique, Brunet, Tudor, Philips
Métal, Croix, Fotos, Pival, Céma, Hydra, Wonder
Monoplaque, Arena, Tavernier, Rexor, etc., etc...

Livraison ultra-rapide

Portes remises aux Revendeurs se recommandant de la T S F Moderne

Catalogue franco — Représentants demandés

PLUS DE 100.000

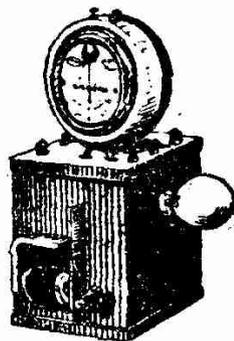
FONCTIONNENT EN FRANCE

Les JIM-STATOR

ne gênent pas les voisins

Ils ne se dérèglent jamais

Notice franco



JIM-STATOR V

ÉCONOMIQUEMENT ET SANS USURE

Pour 4-80-120 volts

Prix : 150 frs

A crédit :

45 frs à la commande

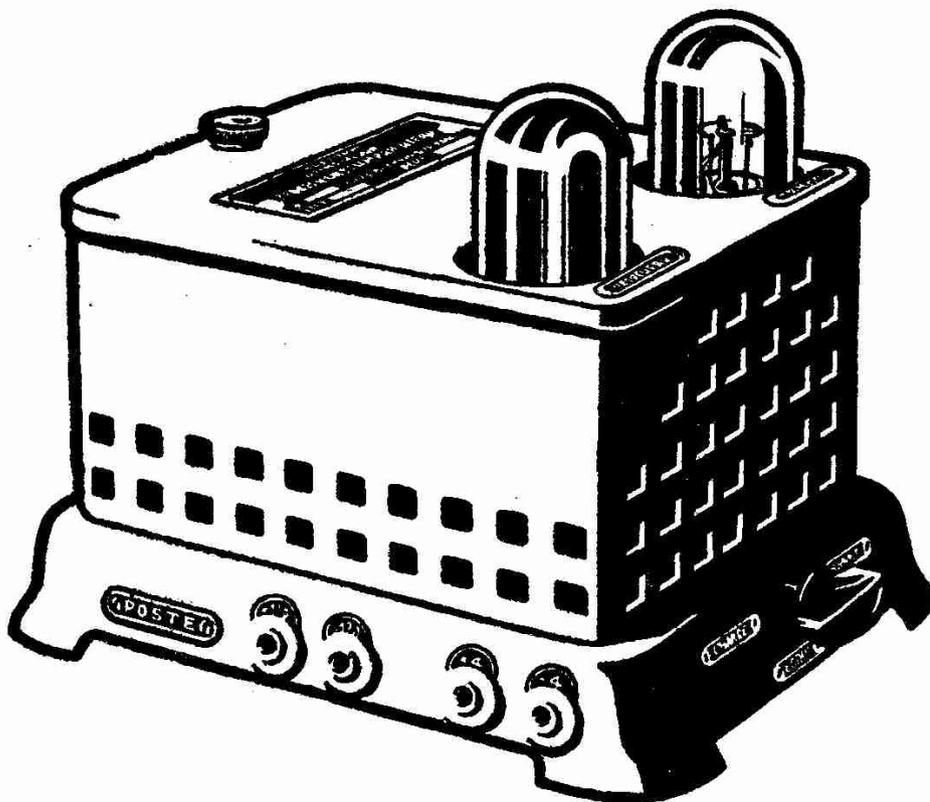
le solde en 4 mois

P. LIÉNART, 7, RUE CHAUDRON, PARIS-X^e

TÉLÉPHONE : NORD 52-24 — CHÈQUES POSTAUX 529.46

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

**UNE
INNOVATION DANS L'ALIMENTATION
DES BATTERIES DE T. S. F.**



— Le redresseur de courant —
TUNGAR BIVOLT (Brevets Thom-
son) permet la recharge simultanée
des batteries de 4 et 120 volts

**SOCIÉTÉ GÉNÉRALE
DE CONSTRUCTIONS
ÉLECTRIQUES & MÉCANIQUES
(ALSTHOM)**

SERVICE DES REDRESSEURS

364, RUE LECOUBE - PARIS

Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité