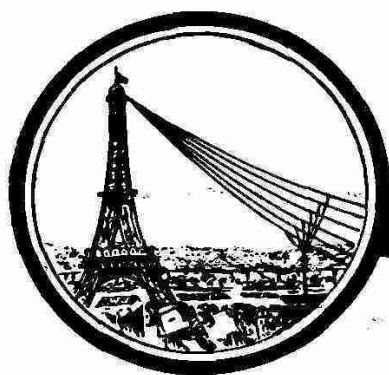


DÉCEMBRE 1928



LA

T.S.F.

MODERNE

REVUE MENSUELLE

9^e ANNÉE

N° 101

LE NUMÉRO :

France... 3 fr. 75

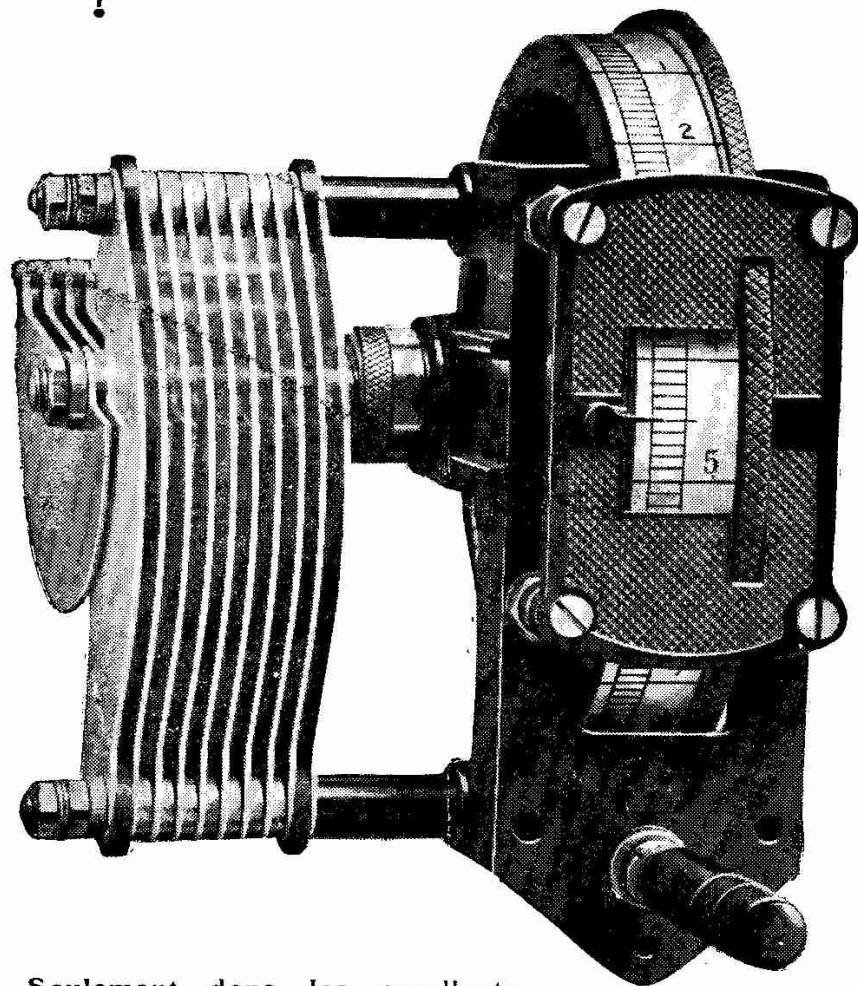
Etranger. } 4 fr. 50

5 fr.

Où trouve-t-on les

Condensateurs Electrons

?



Seulement dans les excellents
Montages amateurs et industriels !

Types : Simple - Double - Triple - Quadruple

== Pick-



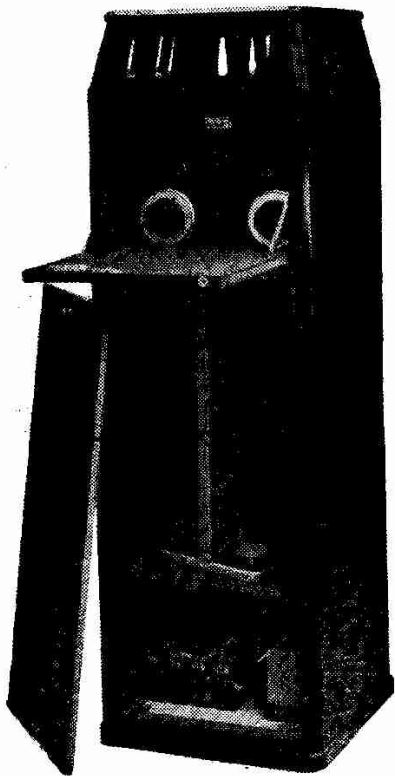
-Up ==

Modulateur

ELECTRONS — LA VARENNE SAINT-HILAIRE (Seine) —

34, Quai du Mesnil
Tél. : Gravelle 11-47

Référez vous TOUJOURS de notre Publicité



C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine

Appareils STROBODYNES
de 5 à 8 lampes avec Pick-Up
Ensemble Radiophonique
à 8 lampes

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES
pour ce montage
(bleu de perçage, de cablage
oscillateurs, bobines pour ondes
très courtes, etc...)

Ensemble complet
de Réception
à 6 lampes
Montage Strobodyne
(Modèle déposé)

*Tous les Bobinages sont conformes
aux données de M. L. Chrétien*

C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine, 40

— PARIS-XVI^e —

Chèques Postaux Paris 101.267

Téléphone Auteuil 82.60 et 82.61

AGENTS RÉGIONAUX

Messieurs TRICART & PLOUVIER, 35, Rue du Conditionnement, TOUR-
COING.

Monsieur GALAS, 38, Boulevard Amiral-Mouchez, LE HAVRE.

ETABLISSEMENTS CASSAN & FILS, 171, Rue de Rome, MARSEILLE.

ETABLISSEMENTS LUGDU RADIO, 30, Rue Servient, LYON.

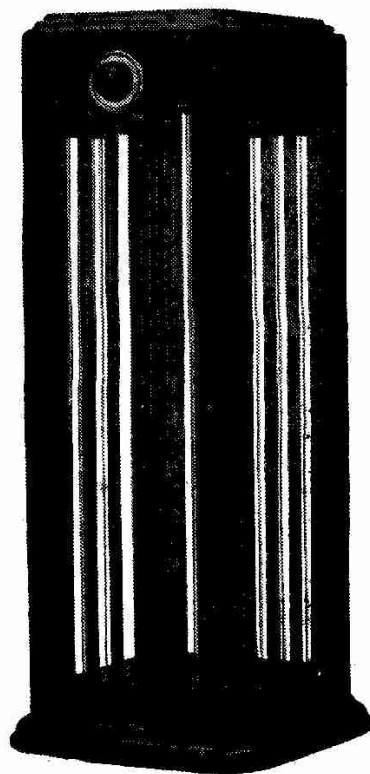
AGENT GÉNÉRAL POUR LA BELGIQUE

MAISON René WARLAND, 21, Rue du Taciturne, BRUXELLES.

TOUS LES JEUDIS

Monsieur L. Chrétien est à la dispo-
des Amateurs de 16 à 17 heures à nos
Ateliers.

CADRE ORIENTABLE
Enroul^{ts} perpendiculaires
Maximum de Rendement
(Modèle déposé)

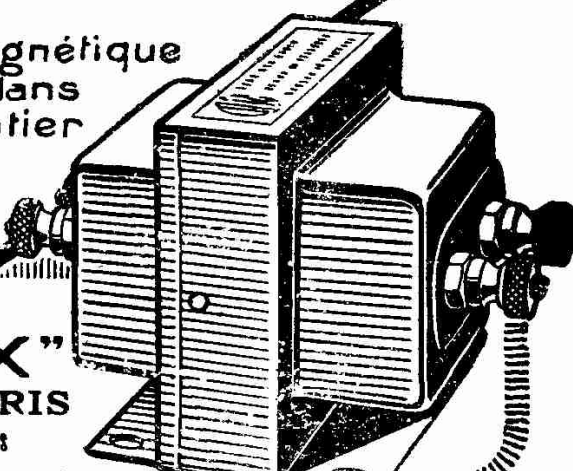


Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité.

**LES
TRANSFORMATEURS
CROIX**

en carter non magnétique
se vendent dans
le Monde entier
500.000
en service

**CONSTRUCTIONS
ELECTRIQUES "CROIX"**
3, Rue de Liège, PARIS
Télép. Richelieu 90-68 — Télég. : Radisolor-Paris



Publicité G. Cordonnier.

four. vous présente
SON MATERIEL
ALIMENTATION-PLAQUE
pour postes de 1 à 5 lampes

UTILISATION DU COURANT ALTERNATIF { 110-220 volts
40-60 périodes

SUPPRESSION des PILES ou ACCUMULATEURS
pour la tension-plaque

Boîtes complètes comportant toutes les pièces nécessaires au montage d'un tableau de tension-plaque.

Ces ensembles, livrés avec bande de garantie, comprennent :

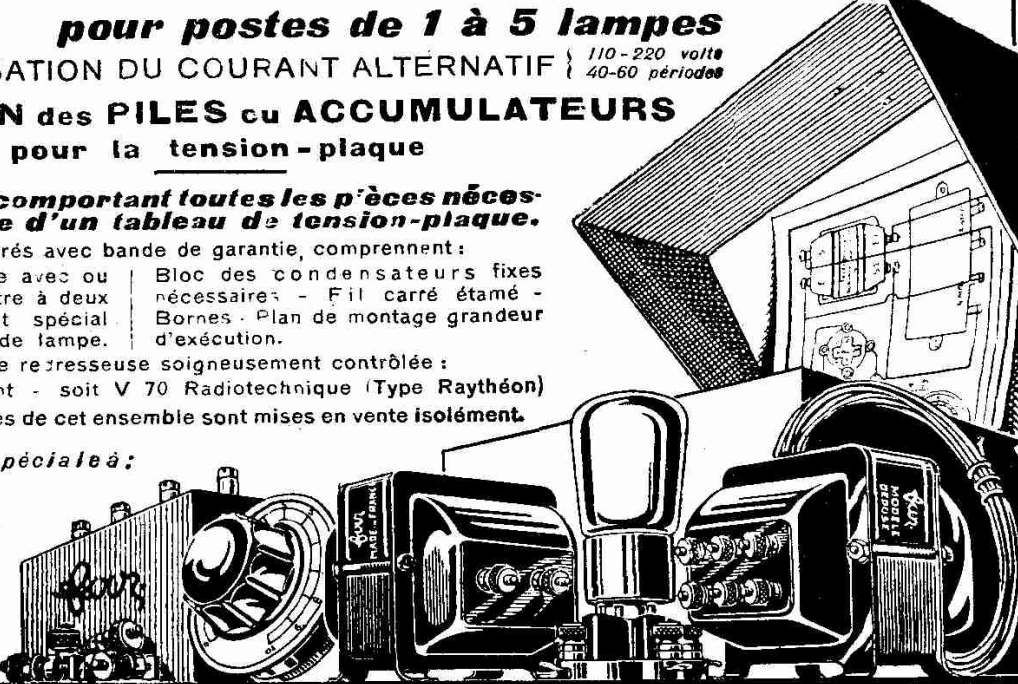
Transformateur pour valve avec ou sans filament - Self de filtre à deux enroulements - Rhéostat spécial "secteur" - Support de lampe.	Bloc des condensateurs fixes nécessaires - Fil carré étamé - Bornes - Plan de montage grandeur d'exécution.
---	---

ainsi qu'une valve redresseuse soigneusement contrôlée :
soit V 20 Fotos Grammont - soit V 70 Radiotechnique (Type Raythéon)

Toutes les pièces détachées de cet ensemble sont mises en vente isolément.

Demandez la notice spéciale à :
A. F. VOLLANT, Ing.
Agent Général
31, Av. Trudaine - Paris (9^e)

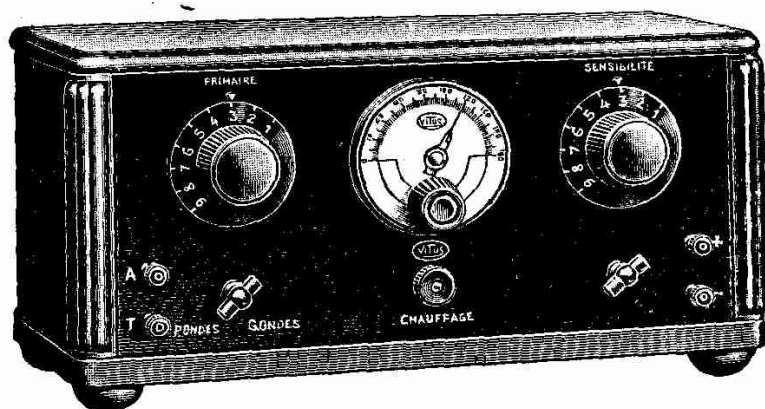
**ÉTABLISSEMENTS
ANDRÉ CARLIER**
13, Rue Charles-Lecocq
(ex - Passage Dehaynin)
PARIS (15^e)



Graphos

Réservez-vous TOUJOURS de notre Publicité

la dernière révélation du poste moderne — — — l'EUROPE VI



le 1^{er} Appareil
— garantissant
sélectivité absolue
réglage instantané
— pureté parfaite
— • —

HORS CONCOURS
LIÈGE 1927

Réception sans antenne
des émissions mondiales

VITUS

90, Rue Damrémont — PARIS

Demandez d'urgence Notice J

SALON de la T.S.F., STAND 29, Galerie U

LE FAMEUX MATÉRIEL



AUTOPOLARISEUR

polarise automatiquement les grilles
B F, à la valeur optimum et rend la
réception pure et forte o o o o o

BLOC ULTRA

alimenter directement du secteur les
grilles, plaques et filaments des postes

DIFFUSEUR

ELCOSA-ELODENE

est le haut-parleur des gens de goût

CHARGEURS D'ACCUS - PICK-UP

ÉLECTRO-CONSTRUCTIONS S.A.

STRASBOURG - MEINAU

LE

LABORATOIRE

DE

La T.S.F.

MODERNE

a été créé

pour rendre service

aux

Amateurs

Réservez-vous TOUJOURS de notre Publicité

UN CATALOGUE UNIQUE

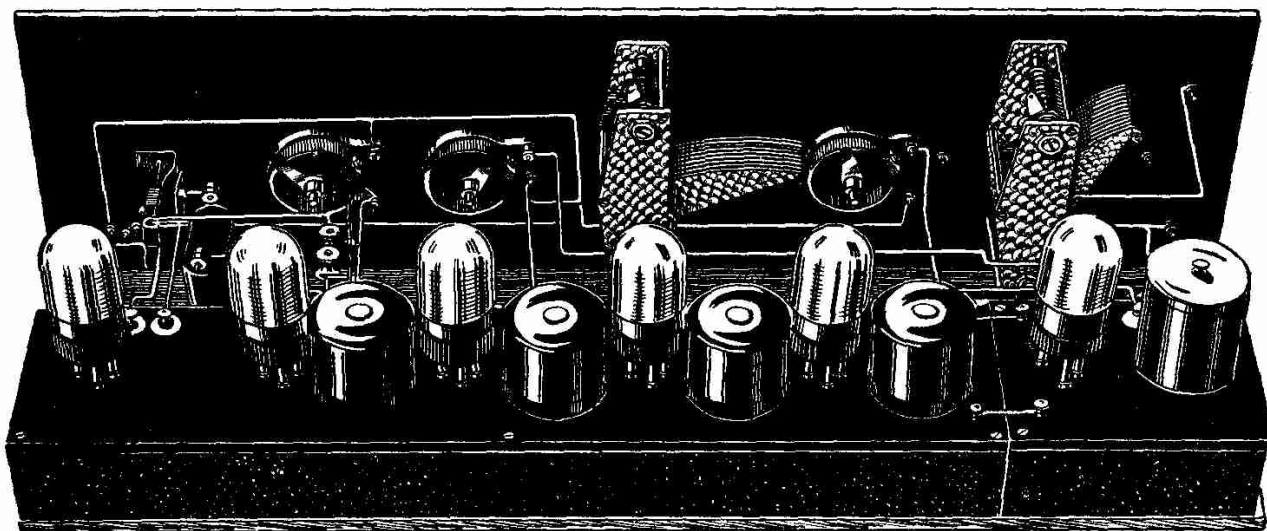
80 Pages. 525 Figures

DEMANDEZ-LE

AU PIGEON VOYAGEUR

211, Boulevard Saint-Germain — PARIS-7^e

Le SUPER S^{SIX}
13 CONNEXIONS

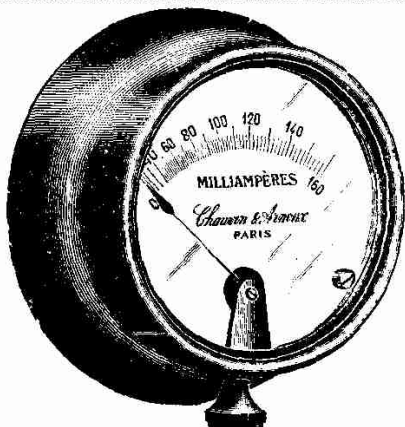


est un appareil d'un rendement exceptionnel et d'une
facilité de montage élémentaire

Demandez l'étude très complète de ce nouveau montage avec plans,
mode d'emploi et liste de références (format 24 x 31) franco contre 4 francs

aux **ATELIERS** DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE RUEIL
4 TER. AVENUE DU CHEMIN-DE-FER — RUEIL (S.-&-O.)

R. C. Paris 61.300



Chauvin & Arnoux

186-188, Rue Championnet
Téléph. Marcadet 05.51 - Télégr.: Élecmeur-Paris

Tous Appareils de Mesures Electriques

Milliampèremètre-Voltmètre **UNIVERSEL** pour
T.S.F. — Tous Ampèremètres, Voltmètres et
Milliampèremètres T.S.F. — Ponts de Sauty pour
l'étalonnage des capacités. — « Pont d'Anderson »
pour l'étalonnage des résistances, selfs, capacités
— Ohmmètres 200 mégohms pour l'étalonnage
des résistances T.S.F., etc.

Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité

LA T. S. F. MODERNE

REVUE MENSUELLE
ILLUSTRÉE



Organe Officiel du Cercle Belge d'Etudes Radiotélégraphiques
du Radio-Club de Belgique, de la Société Luxembourgeoise
et de nombreuses autres Sociétés

Directeur-Fondateur : A. MORIZOT

PRINCIPAUX COLLABORATEURS :

M. LE PROFESSEUR BRANLY, MEMBRE DE L'INSTITUT

MM. AUBERT, Ing. E.S.E. — BARTHÉLEMY, Ing. E.S.E. — BEAUVAIS, Anc. El. de l'Ecole Normale Sup., Agrégé des Sc. Physiques. — BRILLOUIN, Dr ès-sciences. — L. CHRÉTIEN, Ing. E.S.E. — P. DAVID, Dr ès-sciences, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité — B. DECAUX, Anc. El. de l'Ecole Polytechnique, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité. — DUBOSQ, Prof. de Sciences à l'Ecole Sup. de Théologie, Bayeux. — GUTTON, Prof. à la Fac. des Sc., de Nancy. — R. JOLIVET. — LAÛT, Ing. E.S.E. — LIÉNARD, Ing. — FÉLIX MICHAUD, Dr ès-sciences, Agr. de l'Université. — MOYE, Prof. à l'Univ., Montpellier. — PELLETIER, Ing. Radio. — PERRET-MAISONNEUVE, Magistrat Honoraire. — J. REYT, Agr. des Sc. Physiques. — ROUGE, Ing. E.S.E. — ROUSSEL, Secr. Gén. SFETSF. — SARRIAU, Anc. Ing. au Lab. Cent. d'Electricité. — L. G. VEYSSIESE.

ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex — PARIS-4°

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

ABONNEMENTS POUR 1928

	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	46 fr.	25 fr.	4 fr. 50
" Pays ayant décliné l'accord de Stockholm	52 fr.	28 fr.	5 fr. 00

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.

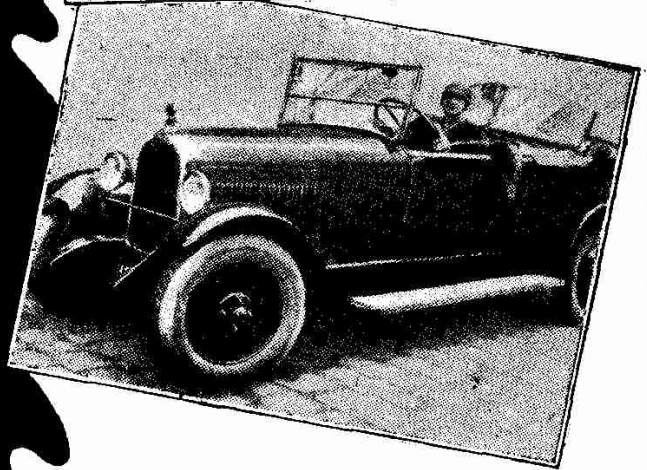
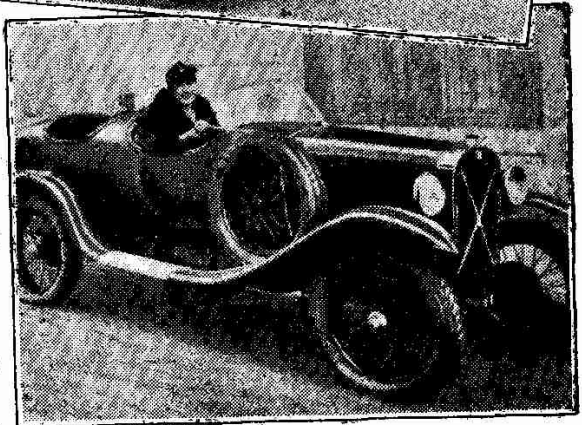
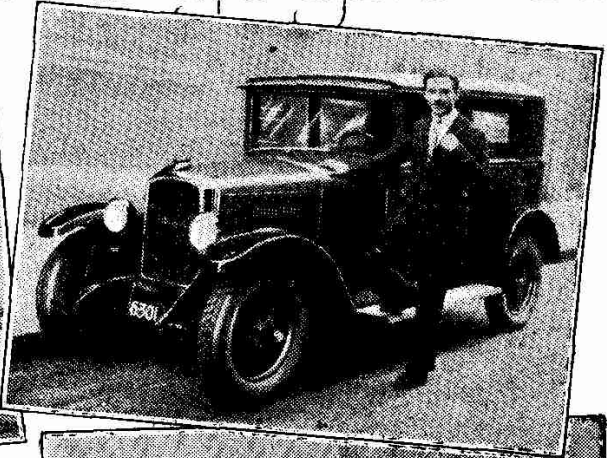
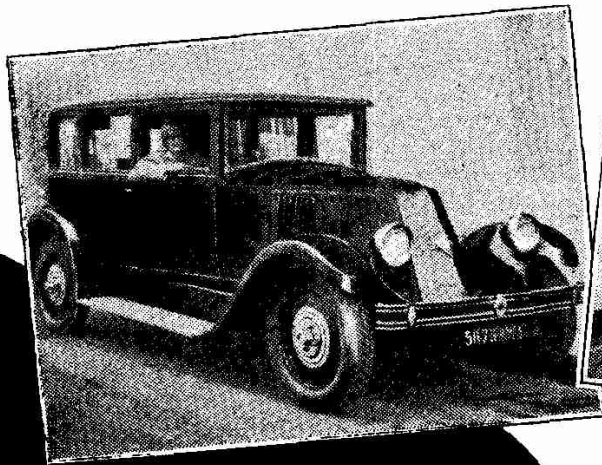
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

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.

Le sourire des gagnants



les quatre premiers gagnants
viennent prendre livraison de
la voiture qu'ils ont gagnée
au concours...

TUDOR

le plus gros producteur français de batteries pour toutes applications
Direction et Usines : 180, route d'Arras, Lille. Magasin à Paris, 24, r. de la Bienfaisance

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex — PARIS-4^e

NUMÉRO 101

DÉCEMBRE 1928

SOMMAIRE

LA SELECTION

par Pierre David, Docteur es-sciences
Ingénieur au Laboratoire National de Radio-Électricité

LE HAUT-PARLEUR ÉLECTRODYNAMIQUE

par L. Chrétien, Ing. E. S. E.

LES PHONOGRAPHES A REPRODUCTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE

R. Jolivet

LA LAMPE A ÉCRAN DE GRILLE (Suite)

Théorie élémentaire — Quelques applications

par L. G. Veyssière

REDRESSEURS AU TANTALE (suite)

par J. Innocenti, Ingénieur E. P. C.

VERS LA TÉLÉVISION

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

RADIOTÉLÉGRAPHIE

(Presses)

ONDES COURTES

Liste des Principales Stations de Broadcasting

QUELQUES BREVETS

INDEX ALPHABÉTIQUE DE 1928



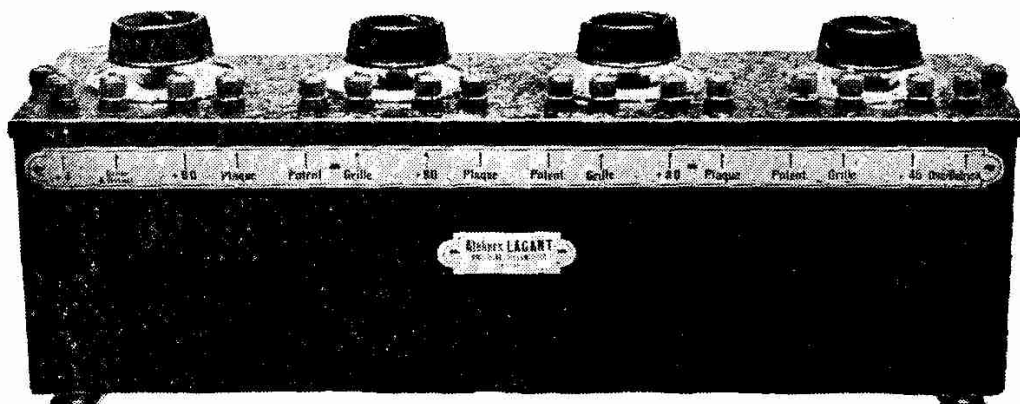
SPÉCIALITÉ DE BOBINAGES

— POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H. F. & M. F. de tous Modèles — OSCILLATRICES

SELS SEMI-APÉRIODIQUES - SELS DE CHOC, etc.

TOUS LES BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »



Notre AMPLI MF 524, type 1929

Cet appareil de haute précision, **scrupuleusement réalisé** d'après les données de « La T. S. F. Moderne », est entièrement **GARANTI** sur **FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale**, cloisonnée en laiton émaillé au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable** — **Haut rendement**.

AMPLI 524 modèle A, 1 filtre + 2 MF Prix **390 frs** Taxe de luxe
 — **B**, 1 filtre + 3 MF — **490 frs** en sus

Notre table MF 526 décrite dans « La T. S. F. Moderne » n° 94, permettant la construction rapide et sans aléas de tous les changeurs de fréquence.

Table 526 complète 1 filtre + 2 MF **330 frs**
 Filtre seul monté sur broche accordé, l'un..... **70 frs**
 Transfos MF monté sur broche accordé, l'un.... **70 frs**

Modèles brevetés et déposés

MAXIMUM DE SÉLECTIVITÉ

Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et au moyen du voltmètre amplificateur.

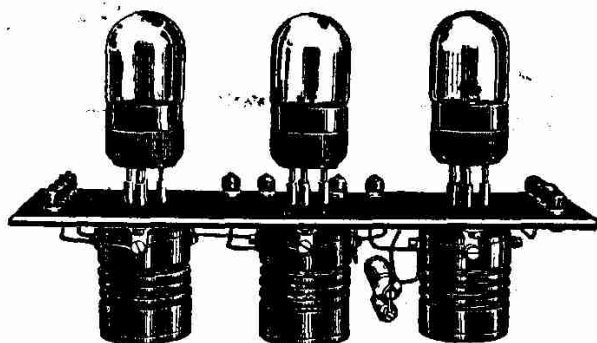
ÉTALONNAGE, 15 fr. — **COURBES D'ÉTALONNAGE, 25 fr.** par appareil

Catalogue N° 33 : France **0 fr. 50** — Etranger **1 fr. 50**

REMISE de 10 % aux Lecteurs de La T. S. F. MODERNE

ATELIERS LAGANT

170-17, Rue de Silly
 à Boulogne
 Billancourt
 (Seine)



Téléphone :
 BOULOGNE 12.01
 Chèques Postaux
 PARIS 96.308

Table M. F. 526

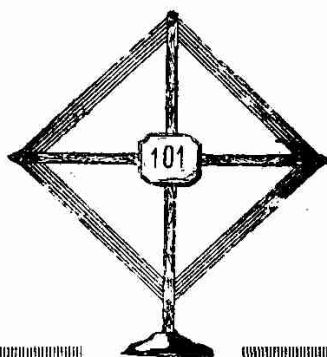
Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité

LA

Décembre 1928

N° 101

T. S. F.



Moderne

9^e Année

La Sélection

Par PIERRE DAVID

*Docteur ès-Sciences, Ingénieur au Laboratoire National
de Radioélectricité
(Suite)*

8. SUITE DE RÉSONATEURS IDENTIQUES

Jusqu'ici, nous avons considéré un résonateur *unique*. Tel n'est pas le cas général ; un récepteur comporte d'ordinaire plusieurs circuits accordés successifs, soit en haute fréquence, soit en « moyenne fréquence ». Il en résulte une amélioration de la sélection, que nous allons maintenant étudier.

Nous envisagerons d'abord le cas des résonateurs identiques, accordés sur la même fréquence, et possédant la même constante de temps. Nous les supposerons couplés sans réaction mutuelle, c'est-à-dire par lampe (fig. 5). Tel est sensiblement le cas des amplificateurs à plusieurs étages à résonance ou à transformateurs.

Il est évident que l'affaiblissement provoqué par un tel système sur une fréquence quelconque, est le produit des affaiblissements de chaque résonateur ; autrement dit, la courbe de sélectivité s'obtient, avec nos coordonnées logarithmiques, en additionnant les ordonnées individuelles. Prenons, par exemple, le cas de trois circuits : la fig. 6 donne les courbes de résonance, pour les mêmes valeurs de constante de temps que la fig. 4. On voit que ces courbes tombent beaucoup plus vite en dehors de la bande passante ; malheureusement, la régu-

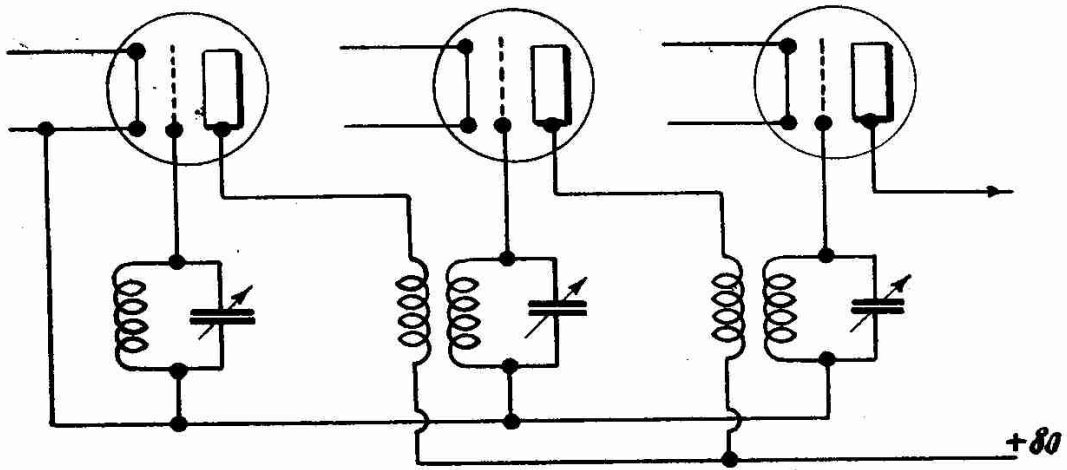


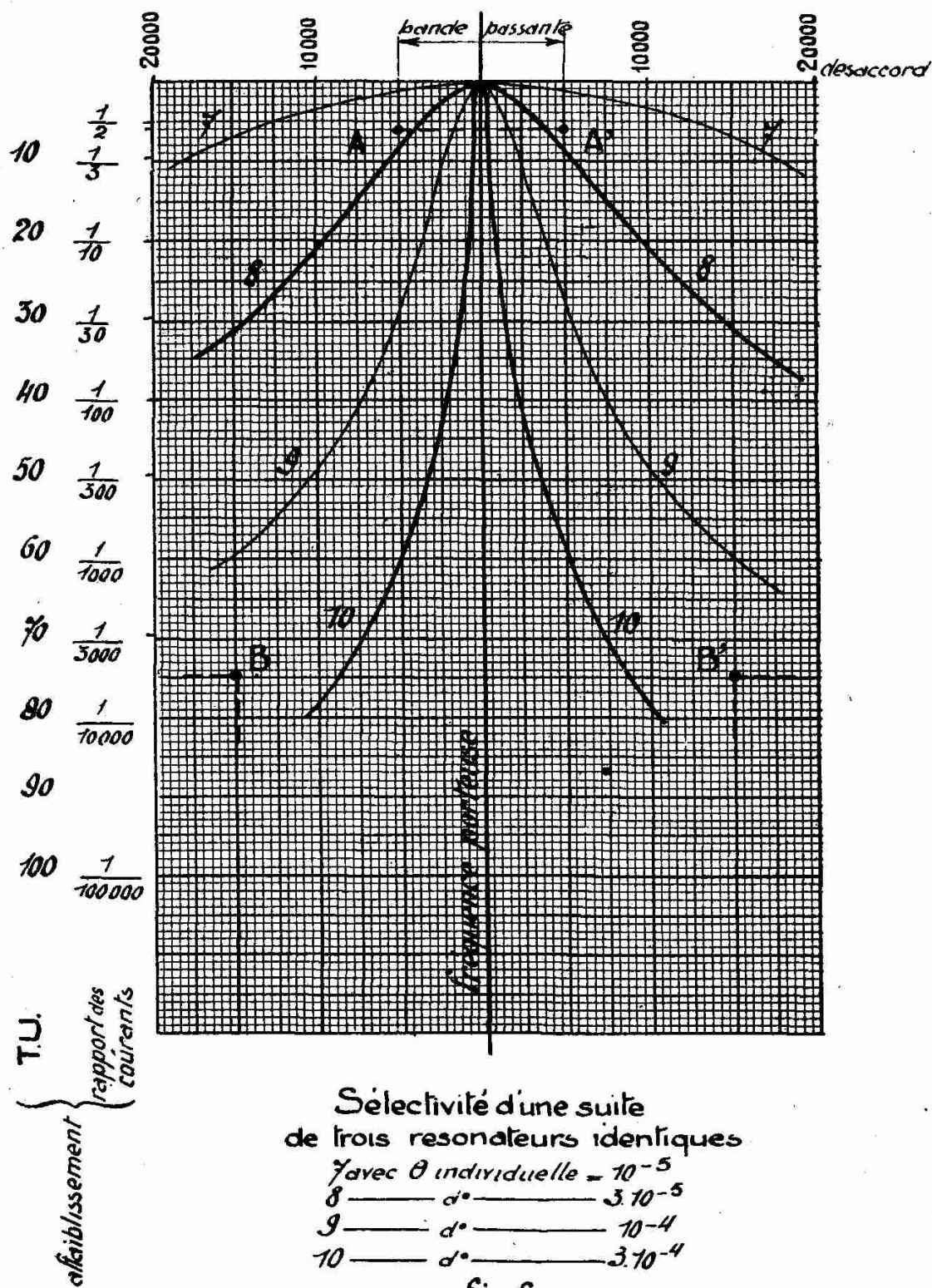
fig. 5

larité est moins bonne dans cette bande, et pour ne pas y dépasser l'affaiblissement toléré, il faut que la constante de temps individuelle de chaque circuit soit inférieure à $3,1/100.000$; autrement dit, l'inertie du système étant augmentée, il faut diminuer l'inertie de chaque circuit.

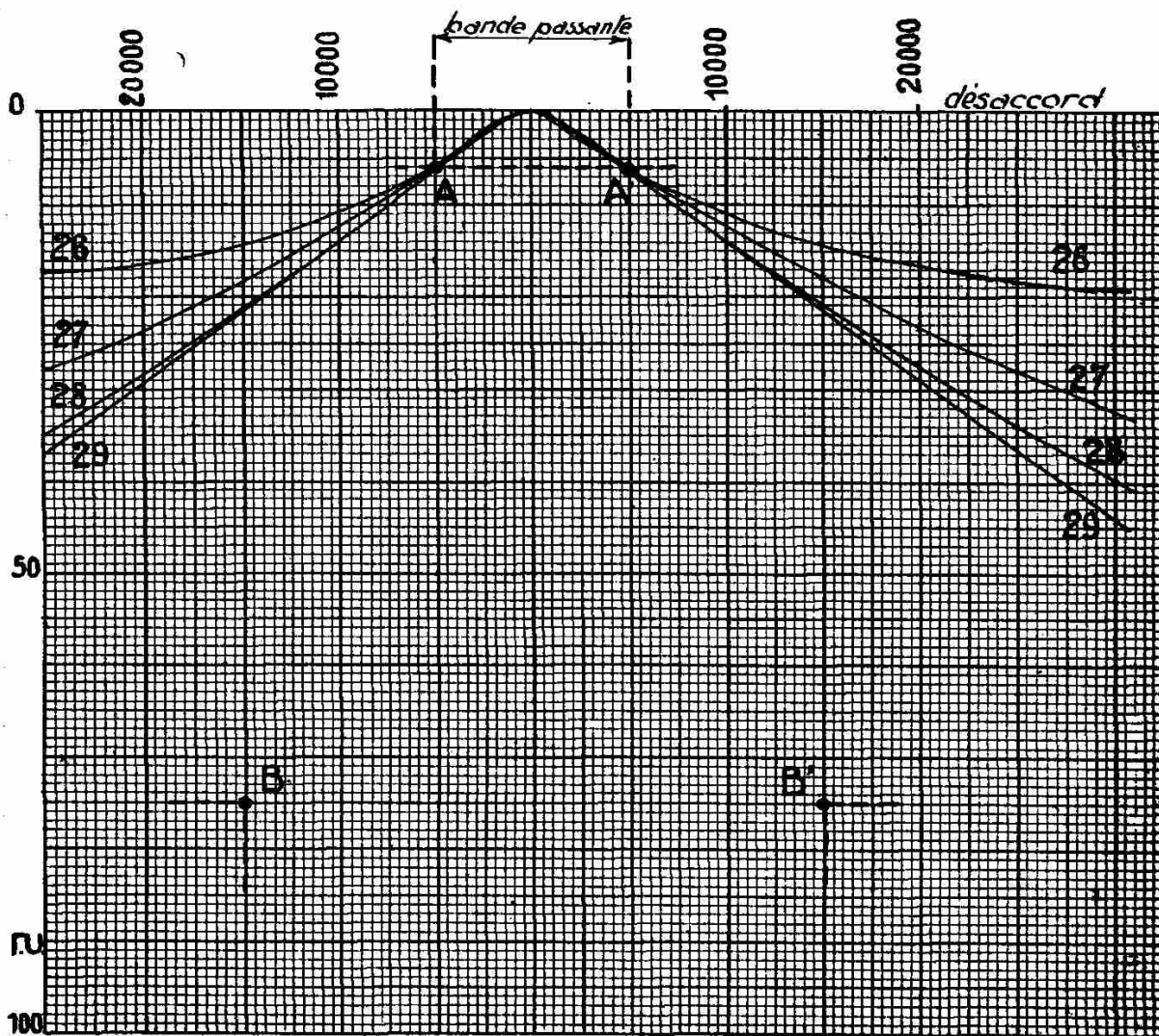
Le gain est donc limité ; il est cependant réel, comme on le voit en comparant les courbes 5 et 8. *Mais nous sommes encore très loin de résoudre le problème-type.* La courbe 10, par exemple, tombe bien en dessous des points BB', mais la bande passante correspondante est presque dix fois trop étroite.

D'après ce que nous avons dit sur la constante de temps normale des circuits naturels, il est évident que la sélectivité de trois de ces circuits en cascade est représentée par des courbes comprises entre 8 et 10, et même en dessous, dans le cas d'un amplificateur moyenne fréquence. On comprend ainsi que les appareils existants puissent éliminer Radio-Paris pendant la réception de Daventry, et même donner l'illusion qu'ils sépareraient un troisième poste, s'il en existait un entre les deux. Mais on voit aussi que c'est là un excès formidable au point de vue de la régularité dans la bande passante, qui se trouve étranglée.

On peut se demander ce qui arrive quand on met plus de trois circuits identiques : comme on est obligé de réduire la constante de temps individuelle, la sélection ne croît plus sensiblement. La fig. 7 représente les courbes de sélectivité de 1, 2, 3, et d'une *infinité* de résonateurs identiques, à *inertie égale* de l'ensemble. La différence entre les courbes 28 et 29 montre que la complication d'un quatrième circuit n'est pas même justifiée.



On peut aussi chercher ce qui se passe lorsque les circuits n'ont pas la même constante de temps ; ce qui arrive en particulier si l'un est en haute fréquence, les autres en moyenne fréquence. Ce cas est moins avantageux, car la courbe est alors intermédiaire entre



Courbes de sélectivité à déformation égale

- 26 un seul résonateur
 27: deux résonateurs identiques successifs
 28: trois _____ d° _____
 29 infinité _____ d° _____

fig. 7

celles de la fig. 6 et celle du circuit le plus sélectif. Il n'y a donc rien à gagner de ce côté

9. SUITE DE RÉSONATEURS DÉSACCORDÉS

Quelques auteurs semblent fonder de grands espoirs sur le désaccord des circuits. Prenons par exemple trois circuits ; laissons l'un parfaitement accordé sur la fréquence porteuse ; et désaccordons

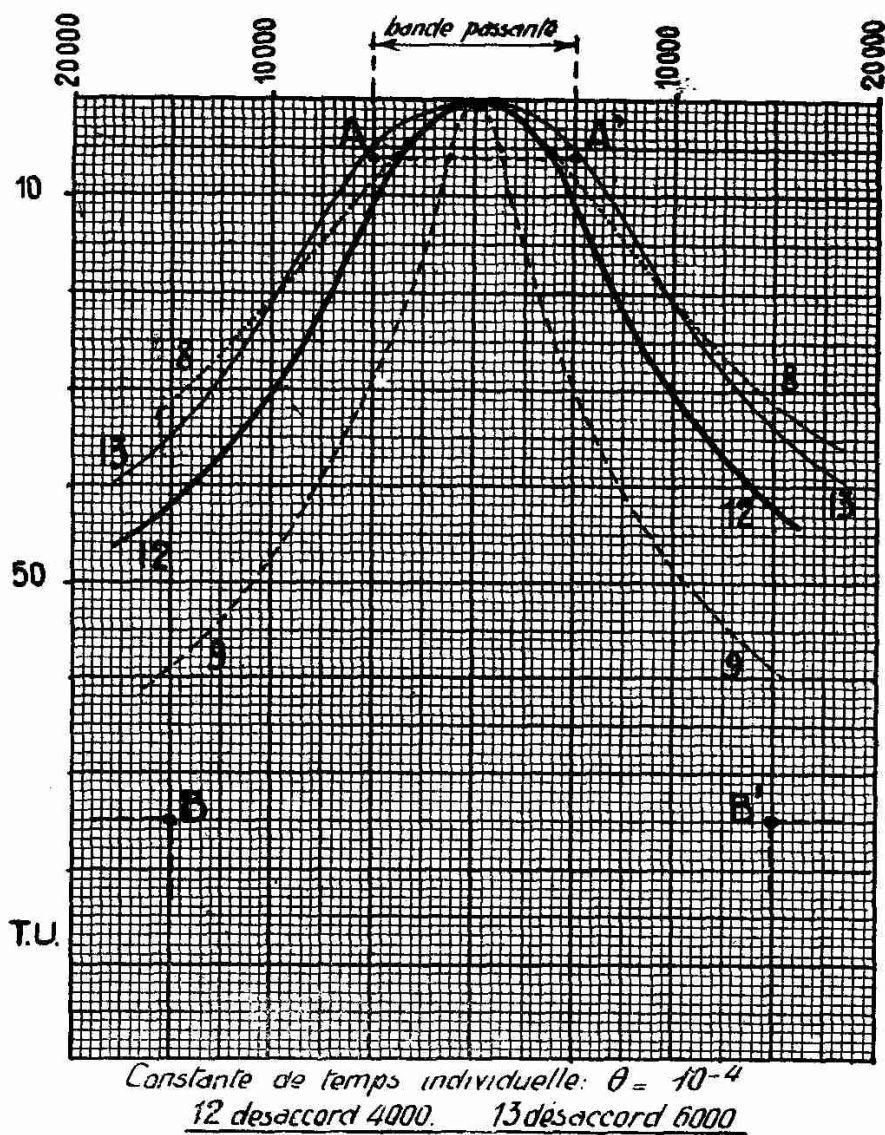


fig. 8 Sélectivité de 3 résonateurs désaccordés

systématiquement les autres de quantités égales Δf , de chaque côté. Nous favorisons ainsi les « bandes latérales » et nous arrondissons la courbe de résonance : d'où gain de fidélité.

Sans doute ; mais, en même temps, nous diminuons l'affaiblissement relatif sur les brouilleurs. Nous mesurons, en effet, cet affaiblissement par rapport à la fréquence *la plus favorisée*, qui est la fréquence porteuse. Or, désaccorder deux circuits, c'est diminuer tout de suite beaucoup l'amplitude de celle-ci ; corrélativement, par rapport à elle, les brouilleurs se trouvent plus importants.

Nos graphiques se prêtent aisément à l'étude précise de la question ; il suffit d'additionner les courbes après en avoir décalé deux latéralement de la quantité Δf , puis de remonter la courbe résultante jusqu'à l'ordonnée origine.

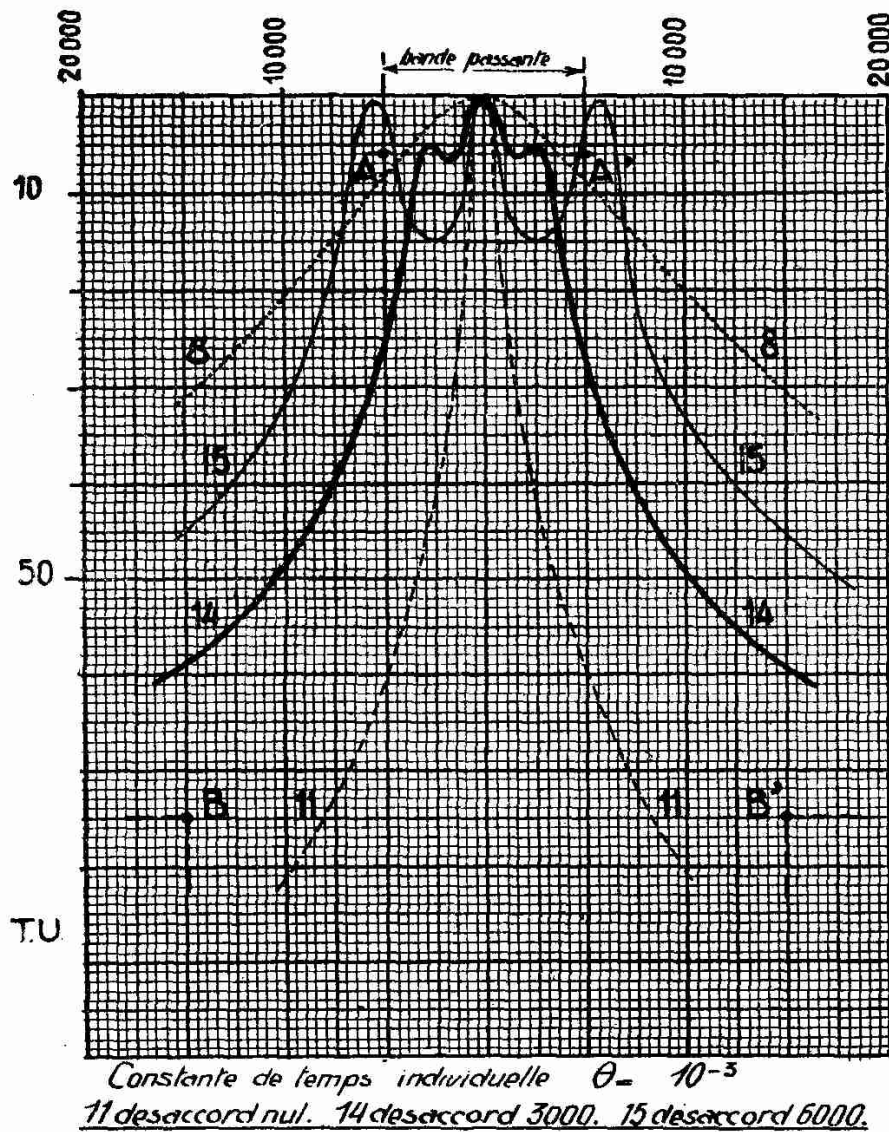


fig.9 Sélectivité de 3 résonateurs désaccordés.

Par exemple, pour trois circuits de constante de temps individuelle $\theta = 1/10.000$, on obtient les courbes 12 et 13 de la fig. 8, au lieu de la courbe 9 correspondant à l'accord rigoureux. L'élargissement est visible ; malheureusement, il est notable en bas presque autant qu'en haut. La comparaison avec la courbe 8 montre cependant qu'on obtient un léger gain.

Si l'on prend des circuits moins résistants $\theta = 1/1.000$, fig. 9), on a moins d'élargissement en bas de la courbe, mais on obtient des irrégularités excessives dans la bande passante, les courbes individuelles, trop pointues, ne se recouvrant plus suffisamment.

Un choix judicieux de la constante de temps et du désaccord permettrait certainement d'obtenir un peu mieux que les courbes 12,

13, 14, 15 ; *mais* LE PROBLÈME-TYPE *n'est pas encore résolu*. D'ailleurs, la réalisation précise de la constante de temps et du désaccord voulus, pour trois circuits, semble bien difficile à obtenir pour l'auditeur moyen ; il est infiniment probable que, dans la plupart des cas, ces éléments seront choisis au hasard et, dans ce cas, le remède sera probablement pire que le mal.

Retenons cependant de ceci que l'excès de sélectivité des circuits naturels, déjà signalé, peut être notablement atténué par le désaccord accidentel des circuits successifs, et cet effet intervient probablement toujours un peu pour ramener la distorsion à des valeurs moindres. Mais on obtiendrait les mêmes résultats d'une manière plus sûre et plus rationnelle, avec des circuits plus résistants et soigneusement accordés.

10. RÉSONATEURS COUPLÉS

Un autre moyen d'élargir la bande passante est de coupler les résonateurs successifs de manière qu'ils réagissent les uns sur les autres.

Avec deux circuits (fig. 10), supposés, pour simplifier, identiques, on obtient, en effet, une courbe de résonance à deux pointes MM' (fig. 11). La bande passante est donc élargie. Mais, comme dans le cas précédent, c'est aux dépens de l'amplitude de la fréquence la plus favorisée, donc de l'affaiblissement relatif des brouilleurs. Il est difficile de faire le calcul exact. Nous avons fait un calcul approché en supposant les résistances et le couplage, choisis de manière à ce que les deux pointes MM' et le « creux » N qui les sépare soient compris dans la zone de tolérance. Avec la fréquence 50.000 comme porteuse, la sélectivité est représentée par la courbe 16, fig. 11 ; (sa dissymétrie provient précisément du fait que pour la première fois nous avons tenu compte de la fréquence porteuse). La comparaison avec la courbe 8 montre la petitesse du gain réalisé.

Sans doute, un choix plus judicieux des éléments et de la fréquence moyenne, l'association avec un troisième circuit indépendant, amélioreraient un peu le résultat. Mais... (refrain connu désormais) *on est encore loin de la solution du problème-type*. On pourrait aussi coupler *plus* de deux circuits, et constituer une chaîne de résonateurs avec réaction mutuelle. On rejoindrait ainsi les types de « filtres simples », et notamment ceux de Wagner. Outre la complication du système, nous doutons fort qu'il puisse donner pratiquement la solution du problème considéré.

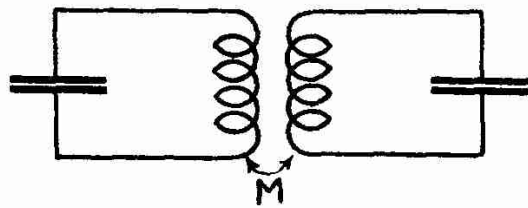
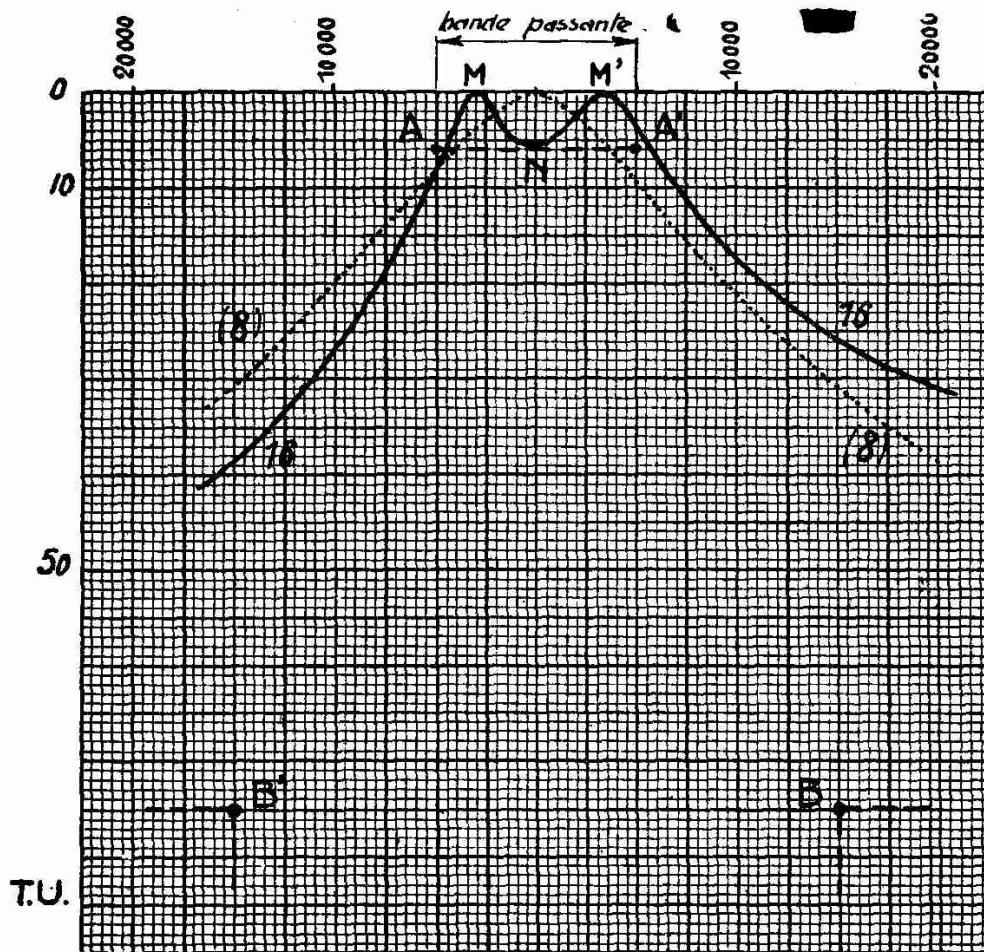


fig. 10



Selectivité d'un ensemble
de deux circuits couplés ($k = 0.138$)
accordés isolément sur 50.000 p.p.s

fig. 11

11. SÉLECTIVITÉ DES RÉCEPTEURS EXISTANTS

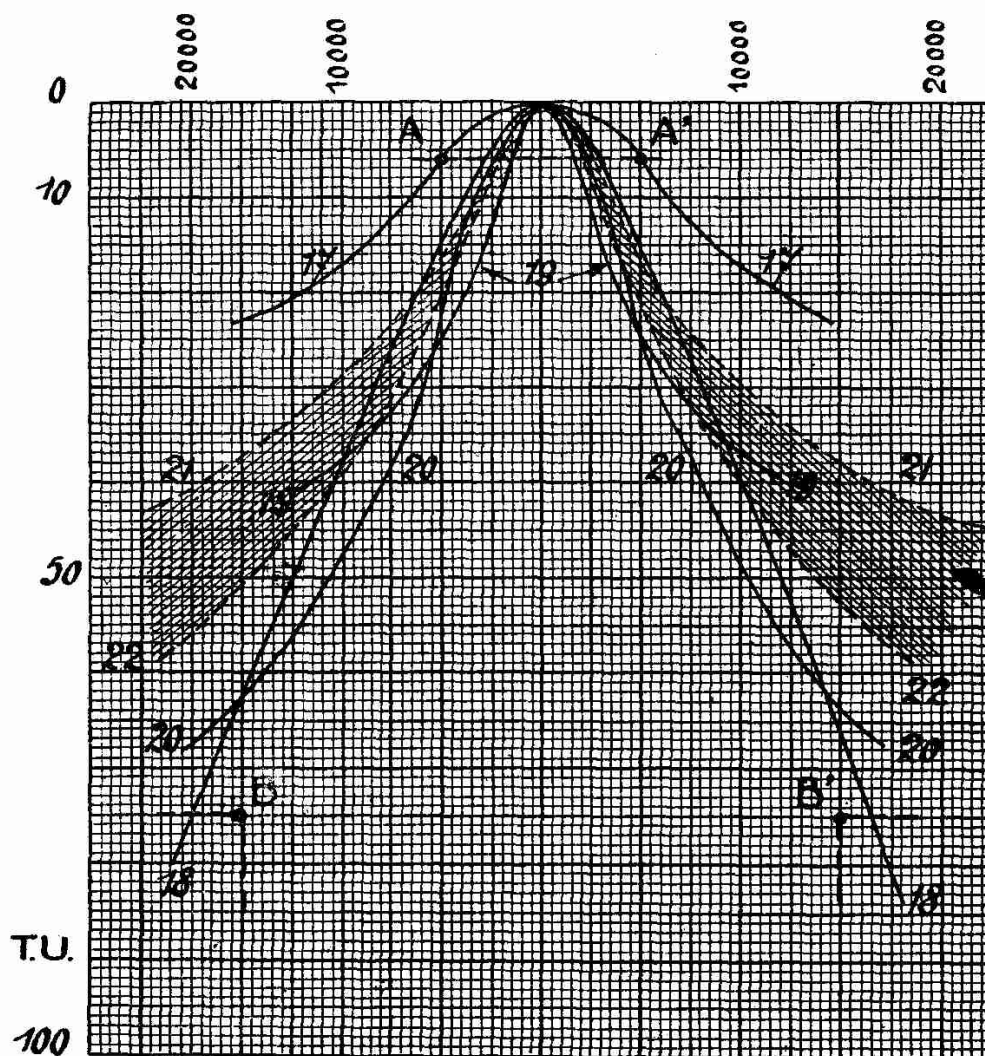
Les récepteurs actuels sont *tous* (à part de rares exceptions tout à fait spéciales) construits en utilisant les systèmes sélectifs décrits ci-dessus : résonateurs accordés successifs, avec ou sans couplage, et désaccords... accidentels, *ad libitum*. On a un accord dans le circuit d'antenne, un ou deux transformateurs accordés en haute fréquence, et, dans les super-hétérodynes, encore deux ou trois circuits plus ou moins accordés.

D'après ce qui précède, ces récepteurs souffriraient donc tous plus ou moins (postes à galène exceptés, naturellement...) d'un *excès de sélectivité* : ils couperaient les fréquences élevées de la modulation. Défaut naturellement d'autant plus marqué que la réaction est poussée davantage pour l'écoute des postes éloignés.

Comment se fait-il que leurs propriétaires ne s'en aperçoivent pas ? C'est, croyons-nous, précisément à cause de la généralité même de ce défaut, qui supprime les éléments de comparaison. L'oreille humaine est d'une tolérance incroyable ; elle s'habitue aux défauts ; elle arrive à comprendre (l'intelligence aidant) des transmissions horriblement déformées. Pour que l'audition devienne inacceptable à l'auditeur moyen, il faut donc que la bande de fréquences transmise soit réduite dans des proportions formidables. Cela n'empêche pas l'oreille exercée et entraînée à de bonnes réceptions, de déceler presque immédiatement la sonorité molle et incolore caractéristique de la suppression des fréquences élevées.

Deux détails, d'ailleurs, devraient révéler cet état de choses : c'est d'abord la supériorité de l'écoute sur galène, laquelle, vu les progrès des amplificateurs basse fréquence et des hauts-parleurs, ne peut guère s'expliquer autrement que par le respect des fréquences élevées ; c'est, ensuite, le fait que sur la plupart des récepteurs existants, on sent très bien le *timbre* de l'audition changer au cours du réglage. Or, le timbre *n'a pas à changer* ; tel il était au départ, tel il doit rester jusqu'au bout ; s'il change, c'est qu'il y a déformation...

La meilleure vérification expérimentale de l'excès de sélectivité des récepteurs, serait la mesure précise de leur courbe de résonance. Malheureusement, il ne semble pas que des relevés de ce genre aient été faits en France, et nous le regrettons vivement. Nous pouvons toutefois nous baser sur les résultats de ce genre, extrêmement nombreux à l'étranger. Ils sont catégoriques. La fig. 12 reproduit quelques résultats, entre mille. Nous y avons reproduit, à notre échelle de coordonnées, différentes courbes publiées récemment (la précision est d'ailleurs médiocre quand la courbe originale n'était pas à échelle logarithmique ; mais cela n'a pas d'importance au degré qui nous



Courbes de
sélectivité expérimentalement relevées sur des récepteurs
existants.

- 17 Duncan - *El. World* janvier 1928. p.195 f_s 610 K.C.
18 L. Espenschied *Onde Electrique* 1927 p. 250 f_s 660 K.C. superheterodyne.
19 ? *Wireless World* 29 Aout 1928
20 Oakley *Journal Am. Inst. El. Eng.* juin 1927 p.568-572 f_s 560 K.C.
21.
22. L. Espenschied *loc cit.* (limites)

fig. 12

intéresse). La seule courbe donnant une fidélité satisfaisante est la courbe 17, relevée par Duncan ; c'est la limite, toutes les autres trouvées par cet auteur étant en-dessous.

Les courbes 19, 20, la zone comprise entre les courbes 21, 22, donnent des exemples typiques de sélection en haute fréquence. Elles ont bien l'allure de nos courbes calculées, fig. 4 et 6, et manifestent bien l'excès de sélection dans la bande passante, en même temps que

l'incapacité à résoudre le problème-type.

La courbe 18 est la plus intéressante. Elle est relative à un super-hétérodyne de modèle non-commercial, dont L. Espenschied estime qu'il n'était pas encore assez sélectif (*Onde Electrique*, 1927, p. 251).

De nombreuses autres mesures ont été faites sur des amplificateurs moyenne fréquence, notamment par Scroggie ; elles manifestent invariablement la coupure des fréquences élevées ; mais elles ne donnent pas l'affaiblissement pour un écart de 15.000, probablement parce que des affaiblissements de l'ordre de 1.000 et plus sont difficiles à mesurer.

Nous croyons donc ne rien exagérer en concluant :

LES APPAREILS ACTUELS SONT PRIS DANS LE DILEMME :

— OU D'ÊTRE FIDÈLES ET PEU SÉLECTIFS ;

— OU D'ÊTRE SÉLECTIFS, MAIS DE DONNER UNE DISTORSION SYSTÉMATIQUE PAR SUPPRESSION DES FRÉQUENCES ÉLEVÉES.

La plupart tombent dans le second défaut (1).

12. PROGRÈS POSSIBLES — PRINCIPE DE LA MÉTHODE

Cette conclusion négative et pessimiste doit-elle demeurer ? Le problème-type est-il donc insoluble par la sélection seule ? (2) Fort heureusement, cette question « doit être résolue par la négative », et nous allons montrer que le problème-type *comporte parfaitement des solutions*. Mais il faut s'y prendre autrement. Non seulement il faut favoriser la fréquence désirée par une combinaison de circuits accordés sur elle, mais il faut, en outre, *affaiblir directement le brouilleur* par les circuits accordés *sur lui*. Il faut passer, vis-à-vis du brouilleur, de la « défensive » à l'« offensive » ; la contre-attaque est, une fois de plus, la condition de la victoire. (Nous nous excusons de cette comparaison belliqueuse qui ne compromet en rien la paix internationale.)

En d'autres termes, il faudra combiner, ou bien des circuits réso-

(1) Cette affirmation tout à fait générale, techniquement hors de discussion, n'est pas nouvelle. Nous l'avons déjà formulée et la formulerons encore, non pour chagriner les constructeurs, mais pour leur rendre service en leur suggérant amicalement un perfectionnement désirable. La plupart l'ont ainsi compris, et nous leur en savons gré.

(2) Nous rappelons qu'il est possible, dans bon nombre de cas, de tourner la difficulté en employant un collecteur d'ondes dirigé qui permet une élimination partielle du brouilleur ; on peut alors se contenter d'un affaiblissement moindre que BB'.

nants (self-induction et capacité en série) qui formeront court-circuit pour la fréquence brouilleuse ; ou bien, des circuits anti-résonants (self-induction et capacité en parallèle) qui, comme on sait, forment « bouchon ».

Cela n'est pas nouveau. Les circuits-bouchons, les « pièges à ondes », suivant la forte expression britannique, ont été fort à la mode il y a quelques années. Pourquoi ont-ils disparu, précisément alors qu'ils deviennent de plus en plus nécessaires ? Nous croyons que c'est parce que l'on n'a pas suffisamment étudié leur mode d'action et leurs conditions d'emploi. On a préconisé l'adjonction des « bouchons » en série dans l'antenne, ou bien couplés par induction avec elle (fig. 13). Or, le mode d'action d'un tel circuit est très complexe, parce qu'il réagit sur le système d'accord, et réciproquement ; d'autre part, pour donner de bons résultats, il doit être déterminé avec précision dans tous ses éléments, et notamment quant au couplage. Son réglage est donc délicat, et *hors de portée de l'auditeur moyen*, surtout à une époque où l'automatisme fait fureur.

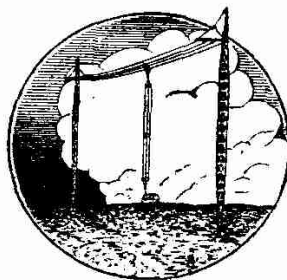
Nous croyons que le circuit-bouchon, ou le circuit-résonant disposé en shunt (les deux variantes sont du même ordre), a été abandonné à tort, et qu'il peut contribuer efficacement à l'amélioration de la sélectivité. Mais ceci à une condition : c'est que son réglage soit *fait d'avance* par le constructeur, ou bien qu'il puisse être fait *indépendamment de l'accord*, par l'auditeur. La première condition convient spécialement aux changeurs de fréquence, puisque le circuit-bouchon peut être incorporé une fois pour toutes dans l'amplificateur à moyenne fréquence *fixe*.

Nous passerons en revue dans un prochain article quelques combinaisons possibles.

PIERRE DAVID,

Docteur ès-Sciences.

Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité.



LE HAUT-PARLEUR ELECTRODYNAMIQUE

La reproduction des sons à l'aide des appareils électrodynamiques étant à l'ordre du jour, nous avons pensé être utile à nos lecteurs en priant notre collaborateur, M. Chrétien, de traiter cette question en détail.

PREMIÈRE PARTIE

Principe et description

Le haut-parleur électrodynamique est un instrument à peu près inconnu en France, tout au moins parmi les amateurs. Ouvrez une revue anglaise et vous constaterez, dans les pages de publicité, que plus de *trente* maisons construisent des hauts-parleurs de ce type et les vendent, soit comme des appareils complets, soit même en pièces détachées.

Ce fait est révélateur. Il indique, sans doute, qu'un jour ou l'autre, les amateurs français feront comme leurs collègues d'outre-Manche.

Ils adopteront le haut-parleur électrodynamique, parce que, pour le présent, c'est le seul qui permet de réaliser la reproduction presque parfaite. Il y a, en Angleterre, plus de 10.000 hauts-parleurs électrodynamiques. Toutes les maisons sérieuses en font un maintenant et le vendent à un prix tel que les amateurs peuvent songer à l'acheter.

Cependant, de ce côté-là, il ne faut point espérer trouver jamais des hauts-parleurs électro-

dynamiques aux prix des hauts-parleurs actuellement répandus en France. En Angleterre, un ensemble de *pièces détachées* pour construire un haut-parleur coûte, en moyenne, 500 francs, un instrument tout monté, sans ébénisterie, coûte 1.250 francs environ.

En France, il faut, à l'heure actuelle, mettre au moins 2.500 francs pour avoir un instrument complet. C'est cher, c'est trop cher, mais les qualités de l'appareil sont telles que, même à ce prix-là, nous sommes sûrs qu'il se répandrait. Ces prix ne sont sans doute point définitifs et le jour est proche où tous les amateurs pourront avoir leur « électrodynamique ».

Quand on a acheté, ou que l'on a construit un récepteur excellent, quand on a équipé l'amplificateur basse fréquence avec du matériel vraiment bon et que l'on utilise une tension suffisante, il est vraiment dommage de ne point profiter de l'excellente reproduction qu'on pourrait avoir avec un bon haut-parleur. Il faut se dire, en effet, que le haut-parleur est l'organe essentiel d'une réception, c'est lui qui traduit à

notre oreille le résultat des multiples métamorphoses du son, depuis le studio d'émission. S'il n'est point fidèle, à quoi bon avoir un bon récepteur ?

Avoir un poste d'une valeur de 4.000 francs (qui n'a point coûté cette somme, si l'amateur l'a construit lui-même) et utiliser un haut-parleur mauvais est une chose illogique et malheureusement trop fréquente. Nous écrivons « malheureusement », parce que c'est une des principales raisons pour lesquelles bien des musicophiles à l'oreille délicate ne sont point venus à la T. S. F. et l'accusent (pardonnons-leur, ils ne savent point ce qu'ils font !) de donner des auditions comparables à celles d'un mauvais phonographe.

Il faut le dire sans crainte : beaucoup de marchands d'appareils de T. S. F. sont responsables de ce qui arrive : ils ont fait hurler des hauts-parleurs atroces et ne se sont point aperçus qu'ils dégoûtaient pour longtemps les vrais amis de la musique dont l'oreille est sensible. Il n'y a rien de lamentable comme ces hauts-parleurs qui déversent sur la voie publique des torrents de hurlements. Comme s'il était possible d'écouter une mélodie de Fauré parmi le fracas des autobus et avec l'accompagnement des cornes de taxis !

N'en parlons plus ; le mal est fait ; il faut essayer de le guérir, les bons hauts-parleurs nous y

aideront et parmi eux, le haut-parleur électrodynamique est sans doute le plus digne d'intérêt.

A l'heure actuelle, ce dernier venu est, sans conteste, celui qui permet de s'approcher le plus près de la réalité. Une bonne émission, reçue sur un bon appareil suivi d'un bon amplificateur à basse fréquence et reproduite sur un bon haut-parleur électrodynamique donne à peu près l'illusion complète du son original. Dans un orchestre, les « cuivres » sont rendus avec brillant, le violon avec son timbre bien caractéristique, les notes graves sortent dans leur intensité normale, sans exagération ni sans résonance pour certaines d'entre elles, le piano est vraiment du piano et, quand c'est un « Gaveau » à queue, ne se déguise pas, comme avec tant de hauts-parleurs, en pauvre instrument de bastringue.

Que diriez-vous d'un amateur de peinture qui regarderait des tableaux à travers un verre bleu ou rouge ? C'est exactement, transposé, dans le domaine de l'acoustique, ce que font de nombreux amateurs en écoutant de mauvais hauts-parleurs.

D'ailleurs, beaucoup d'amateurs se rendent actuellement compte de ces faits, la preuve en est faite par les nombreuses lettres que nous avons reçues, à la suite de notre article « La Question des Hauts-Parleurs ». Aujourd'hui, nous reprendrons avec

plus de détail l'étude du haut-parleur électrodynamique, des amplificateurs qui peuvent servir à l'alimenter, de son utilisation dans les appartements.

Le problème du haut-parleur

On sait maintenant construire des microphones qui donnent des vibrations sonores une image électrique exacte, entre les fréquences les plus basses et les plus hautes. On peut admettre que celles-ci s'échelonnent entre 25 et 10.000 périodes par seconde. Il faut entendre par « image exacte » que, dans le courant fourni par le microphone, toutes les fréquences sont représentées avec la *valeur relative* qu'elles avaient dans le son original. On sait construire des postes d'émissions dont la modulation reproduise exactement le courant fourni par le microphone. On sait, enfin, construire des récepteurs et des amplificateurs à basse fréquence, qui fournissent, à leur sortie, un courant semblable à celui que le microphone avait donné. Pour que le son qui frappera notre oreille soit identique au son produit près du microphone, il suffira donc que le haut-parleur ait un rendement électrique égal, quelle que soit la fréquence du courant qu'on lui fournit.

Il est nécessaire de poser le problème de la sorte. En effet, on peut fort bien concevoir une émission dans laquelle, par exemple, les fréquences aiguës seraient

très exagérées par rapport aux fréquences graves.

La reproduction pourrait, cependant, être fidèle, il suffirait que le haut-parleur utilisé ait un rendement meilleur sur les fréquences graves que sur les fréquences aiguës. Si les deux effets se compensaient exactement, la reproduction serait parfaite. Ceci n'est point un paradoxe et a des applications pratiques.

En particulier, cela explique que certaines émissions mal modulées sont plus agréables à entendre sur de mauvais hauts-parleurs.

Voici donc le problème posé.

Les hauts-parleurs courants déforment parce que leur rendement électrique n'est pas uniforme quelle que soit la fréquence, et aussi, parce que leur système acoustique est généralement incapable de rayonner les fréquences basses. Il y a là deux défauts particuliers et bien distincts.

Le premier est dû, une étude rapide le montre, à des phénomènes de résonance. Un haut-parleur du type courant est généralement constitué par une armature élastique associée à un diaphragme. La partie mobile est généralement légère et est placée au voisinage d'un aimant. Une force antagoniste élastique évite le collage. Mais l'association d'une masse légère et de deux forces élastiques antagonistes constitue un système dont la période propre est assez élevée

et, malheureusement, située dans le spectre des fréquences audibles.

L'adjonction du diaphragme ne fait qu'ajouter une force élastique supplémentaire. Le système mobile entier a donc une période propre correspondant à une fréquence audible de 350 périodes par seconde, pour citer un chiffre courant.

Une étude électrique et acous-

Les solutions du problème

Un simple coup d'œil sur la courbe de la fig. 1 nous apprend que la transmission des notes graves n'aura lieu dans de bonnes conditions que s'il est possible d'abaisser le point de résonance à la fréquence minimum que l'on désire entendre.

Pour réduire la période propre,

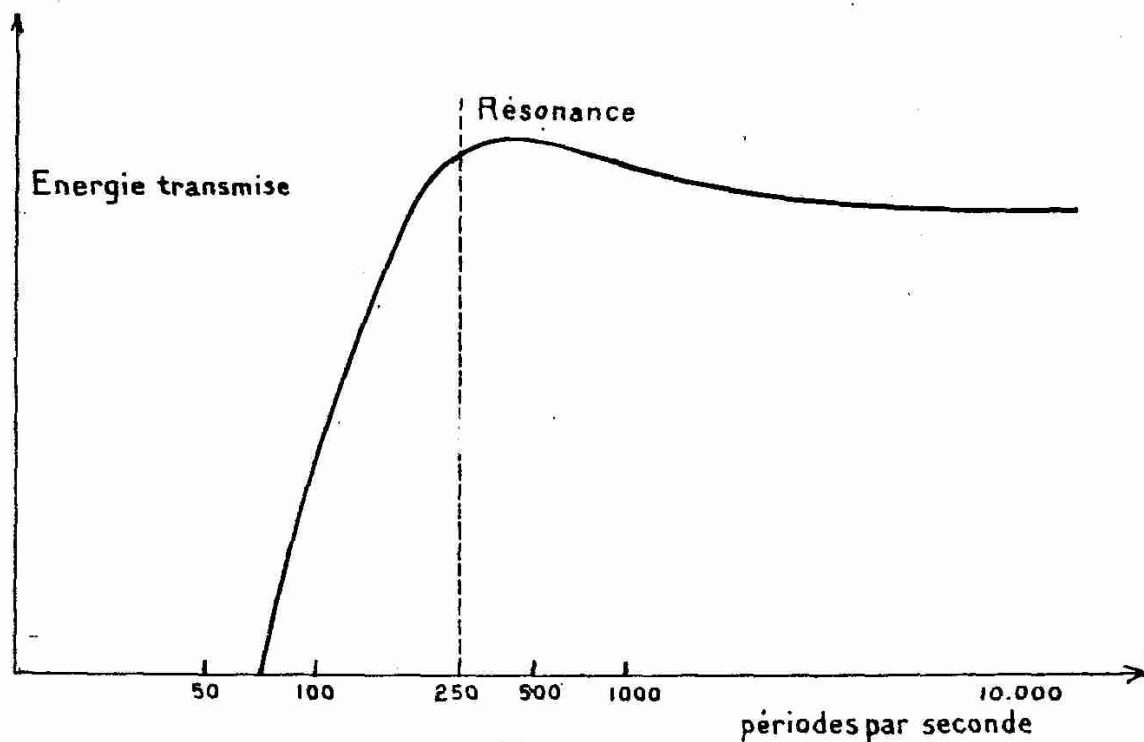


Fig. 1

tique assez délicate permet de montrer qu'un système qui a une période propre définie ne transmet qu'une énergie très faible au-dessous de la fréquence de résonance. L'énergie transmise augmente rapidement de valeur aux environs de la résonance, décroît légèrement et se maintient constante.

Nous avons représenté une telle courbe de transmission fig. 1.

on peut agir de deux façons : diminuer la force élastique de rappel de l'armature vibrante ou alourdir le diaphragme.

Le premier procédé nous conduit immédiatement à l'emploi d'un moteur du type équilibré, c'est-à-dire pour lequel l'attraction magnétique est rigoureusement nulle *au repos*.

Représentons un tel moteur (figure 2).

On sait que l'équilibre de la palette est instable. Cela veut dire qu'en l'absence de force de rappel, le moindre déplacement déterminera une attraction qui produira le « collage » de la palette sur une des pièces polaires.

Si l'on trace la courbe de l'attraction magnétique en fonction

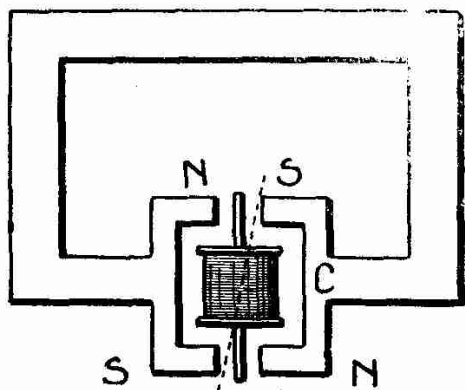


Fig. 2

du déplacement, on obtient un graphique de l'allure de notre fig. 3. On voit que l'attraction très faible pour un faible déplacement croît très rapidement. C'est, d'ailleurs, ce qu'on éprouve lorsqu'on approche un morceau de fer d'un vulgaire aimant en fer à cheval.

La force élastique antagoniste, celle qui évite le collage, est généralement celle de la palette elle-même, ou celle d'un ressort. Une telle force est sensiblement proportionnelle au déplacement, tout au moins quand ce dernier est petit.

Si l'on veut que le collage ne puisse avoir lieu, il faudra que, pour un déplacement d , la force ait la valeur A' . Sa grandeur en

chaque point nous sera donc donnée par la droite passant par A et le point zéro.

Cela nous montre que pour les faibles déplacements, la force de rappel, égale à la différence des deux forces, sera considérable. Nous l'avons figurée sur notre graphique.

En pratique, on sera même obligé de prendre une force antagoniste supérieure. En effet, lors d'une violente vibration du a , un parasite, par exemple, si l'amplitude est plus grande que d , le collage se produira.

En conclusion, nous voyons combien, avec un moteur électromagnétique, il nous sera difficile de travailler avec une faible force de rappel.

Cela veut dire qu'il sera très difficile, avec un tel moteur, d'obtenir un système dont la période propre soit très faible. La seule solution sera d'alourdir les parties mobiles, diaphragme et palette. Mais alors, la sensibilité devient très faible. Nous sommes dans un cercle vicieux.

Bien entendu, dans tout ce qui précède, nous avons supposé que le diaphragme vibrait d'une seule pièce et agissait sur l'air, à la façon d'un piston. Un tel mode de fonctionnement suppose un diaphragme très rigide et en conséquence assez lourd.

Si le diaphragme est souple et peut vibrer de façon complexe, la courbe de transmission des fréquences devient elle-même

très complexe. Certaines parties du diaphragme meuvent l'air dans un sens, alors que d'autres le meuvent sens inverse. L'effet total est une résultante et la courbe de transmission est très irrégulière.

On voit sans doute maintenant comment on a été amené à utiliser le moteur électrodynamique.

Le poids du diaphragme est limité par des questions de sensibilité et, d'autre part, la force de rappel est toujours notable avec

de récepteur est connu de longue date. En particulier, on en trouve une description dans un article de sir Oliver Lodge, dans *The Electrician*, Londres, 6 janvier 1899.

Il est constitué en pratique par une bobine mobile très légère placée dans un entrefer étroit.

L'intensité de champ magnétique dans l'entrefer doit être aussi grande que possible. C'est pourquoi il ne faut pas songer à employer un aimant permanent.

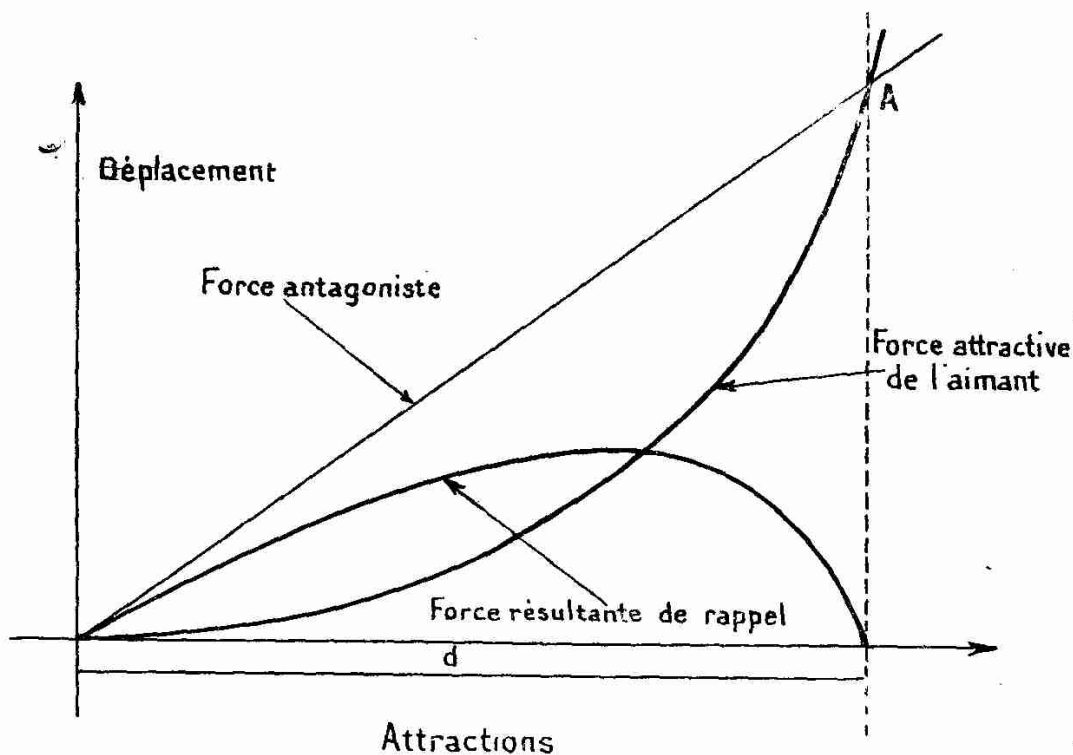


Fig. 3

un moteur magnétique, même équilibré.

La solution. Le moteur électrodynamique

Nous en avons déjà, dans cette revue, donné une description élémentaire. On sait que ce type

Sous l'influence des courants qui la parcourent, la bobine se déplace parallèlement à elle-même et entraîne un diaphragme (fig. 4).

On voit donc qu'en l'absence de courant, la bobine n'est soumise à aucune force dans l'entrefer et que sa position est tout à

fait indifférente.

La seule force de rappel nécessaire est celle qu'il faut pour maintenir le diaphragme dans sa position moyenne et lui faire reprendre sa position de repos après l'emploi.

Il faut aussi une force de rappel pour combattre l'influence de la pesanteur sur la bobine. Cette dernière devra être maintenue

Parce que la rigidité d'un cône, à poids égal, est considérablement plus grande que celle d'un plan.

Faites un diaphragme plan, la moindre pression au centre le déforme ; faites un cône et essayez de le déformer en appuyant sur la pointe. Vous n'y arriverez point.

Bien entendu, l'efficacité sera la même que celle d'un disque de

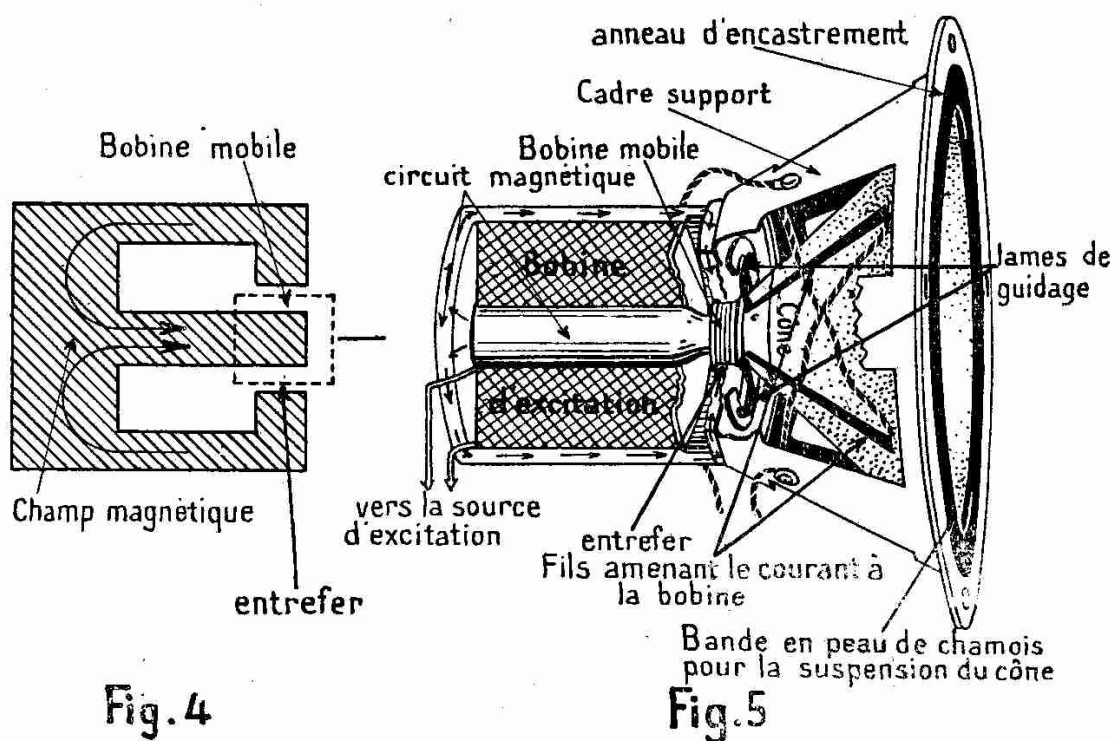


Fig. 4

Fig. 5

pour qu'elle ne puisse toucher aucune partie fixe dans ses déplacements.

Description du haut-parleur

Le diaphragme est d'un diamètre relativement petit. En général, de l'ordre de 20 centimètres. Il est constitué par un cône dont l'angle d'ouverture est de 90° (figure 5).

Pourquoi un cône et non un diaphragme plan ?

même diamètre... Mais pour obtenir la même rigidité de ce dernier, il aurait fallu une épaisseur considérable... d'où un poids également considérable.

Le diamètre du diaphragme étant petit, pour une même énergie sonore il faudra des déplacements beaucoup plus grands qu'avec un grand diaphragme. Mais cela n'a aucune importance. L'amplitude n'est pour ainsi dire point limitée, à cause de déplace-

ment parallèle de la bobine dans l'entrefer. L'amplitude peut atteindre plusieurs millimètres, alors que dans un haut-parleur électromagnétique, elle est toujours limitée à quelques dixièmes, sous peine de voir (ou plutôt d'entendre) l'armature entrer en contact avec les pièces polaires.

La bobine mobile sera solidaire du cône. Point d'organe de transmission, point de leviers, qui ont toujours, quoi que l'on fasse, leur période propre. L'énergie est utilisée dans la bobine..., la bobine et le cône ne font qu'un.

Il y a intérêt à avoir un entrefer très étroit, l'intensité de champ magnétique en sera d'autant plus grande pour une énergie magnétique donnée. La bobine devra donc avoir une épaisseur très faible. Cela nous interdit les milliers de tours auxquels les hauts-parleurs ordinaires nous ont habitués.

On pourra, par exemple, utiliser 120 ou 150 tours en trois ou quatre couches. Le fil aura un diamètre de 6/100 et sera émaillé.

Bien entendu, si l'on plaçait directement cette bobine dans le circuit anodique de la dernière lampe, on serait plutôt déçu.

L'impédance de la bobine est négligeable par rapport à celle de la lampe ; un transformateur est donc nécessaire. Nous n'insisterons pas sur le calcul de ce dernier, dont l'importance est telle que les maisons sérieuses n'ont pas hésité à faire du transforma-

teur et du haut-parleur un tout inséparable. Le transformateur a encore l'avantage d'éviter le passage d'un courant continu dans la bobine, ce qui aurait pour conséquence la création d'une force de rappel du système *bobine-diaphragme*... ce que nous avons cherché à éviter.

On peut cependant créer des hauts-parleurs avec bobine assez importante, pour rendre inutile l'emploi d'un transformateur. Le poids en est plus grand et la sensibilité un peu plus faible. L'entrefer doit être plus important, d'où nécessité d'une puissance d'excitation plus grande.

Si le transformateur est bien étudié, il n'apporte pratiquement aucune distorsion, il n'est donc pas un inconvénient sérieux, et nous croyons que les modèles à bobines peu résistantes sont ceux qui donnent les meilleurs résultats.

La faible impédance de l'enroulement d'utilisation est un gros avantage. La charge apportée par le haut-parleur est presque purement ohmique et des fréquences différentes, sous des tensions égales, donnent lieu à des courants sensiblement égaux. Il n'en est point de même avec les hauts-parleurs à grande impédance.

Le cône est fait de papier rigide genre bristol, autant que possible, imprégné, pour éviter l'influence de l'humidité. Il est fixé sur une carcasse très rigide et

lourde (généralement en tôle emboutie) et maintenu sur un anneau à l'aide d'une bande d'une substance *solide très souple, légèrement élastique et ne vibrant point*.

La peau de chamois très fine remplit ces conditions, et c'est elle qui donne, en réalité, les meilleurs résultats. Elle est utilisée dans les meilleurs haut-parleurs Magnavox, Rice Kellog. En Angleterre, la soie huilée ou caoutchoutée semble avoir la préférence.

Ces dernières substances ont le désavantage de ne point avoir des caractéristiques constantes dans le temps. Elles se durcissent généralement. D'ailleurs, même à l'état neuf, elles donnent souvent au système cône-bobine une force de rappel trop considérable, ce qui élève la fréquence propre du haut-parleur et nuit à la transmission des notes très graves.

Maintenant, il faut un guidage pour les mouvements de la bobine, sinon il pourra y avoir des contacts entre la bobine et la masse. Le cuir, à cause précisément de sa souplesse, n'est point un guidage suffisant. Il faut maintenir le parallélisme des mouvements de la bobine.

La meilleure méthode, c'est d'adjoindre au système mobile trois petites pattes de toile bakélisée dont la réaction élastique est négligeable (Magnavox). En agissant sur ces pattes, on peut, comme on veut, effectuer un centrage

très précis. On peut aussi munir le fond du cône d'un disque de papier découpé, avec une vis centrale fixée sur l'armature.

Le courant sera amené jusqu'à la bobine à l'aide de deux fils très fins, plaqués le long du cône.

Le cône et la bobine seront collés ensemble, ou mieux encore, sertis dans un anneau métallique.

Pour que le haut-parleur soit tout à fait complet, il faut maintenant créer le champ magnétique.

Une seule bobine est nécessaire. On sait qu'un champ magnétique d'une même intensité peut être obtenu, soit avec un grand nombre de tours de fil et un courant relativement faible ou avec un fort courant et peu de tours.

Pour une valeur donnée du champ magnétique, le produit du nombre de tours par l'intensité du courant est une constante. On dit, en électrotechnique, que le nombre d'ampères-tours doit être constant.

Cela revient sensiblement à dire que l'énergie dépensée dans la bobine est constante. Un enroulement important est résistant et, par conséquent, demande une tension d'alimentation plus grande.

On a donc le choix : alimenter à haute ou à basse tension. Dans ce dernier cas, on pourra utiliser un accumulateur de 6 volts, la résistance de l'enroulement sera de 12 ohms, ce qui nous fera une intensité de 0,5 ampères.

A haute tension, un courant de 50 milliampères sera nécessaire sous 120 volts, la résistance de l'enroulement étant de l'ordre de 2.500 ohms.

Si l'alimentation du récepteur est faite en courant continu à l'aide d'accumulateurs pour la haute et la basse tension, on pourra utiliser le premier système.

Le second système sera plus intéressant si tout ou partie du récepteur est alimenté sur le secteur. On utilisera du courant redressé pour l'excitation. Bien mieux, on pourra se servir de l'enroulement d'excitation comme impédance de filtrage. Il est nécessaire, dans ce cas, que l'on ait besoin pour l'alimentation du récepteur d'une intensité de courant de l'ordre de 50 milliampères.

Le circuit magnétique d'excitation est établi en fer doux extrêmement perméable, lequel, en pratique, travaille toujours à la saturation. Il est inutile que l'armature soit feuilletée, le champ magnétique est continu et les pertes par courants de Foucault ne sont point à craindre.

Nous pouvons maintenant nous représenter d'une façon très exacte l'allure du haut-parleur électrodynamique.

Il sera peu encombrant, compact et très lourd, à cause de l'importance de l'enroulement et du circuit magnétique.

Les modèles sérieux atteignent un poids d'environ 5 kilogrammes.

(A suivre).

L. CHRÉTIEN,
Ingénieur E. S. E.

**TOUTES LES PIÈCES
POUR RÉALISER CES MONTAGES**
SONT EN VENTE AUX
É^{TS} RADIO-SOURCE 82, AVENUE PARMENTIER PARIS (XI)
DEVIS SUR DEMANDE

LES EXPOSITIONS

Le *Salon de la T. S. F.*, organisé à Toulouse du 17 au 25 Novembre a obtenu le plus vif succès.

L'*Exposition de T. S. F.* de Saint-Etienne aura lieu du 1^{er} au 9 Décembre.



Les Phonographes

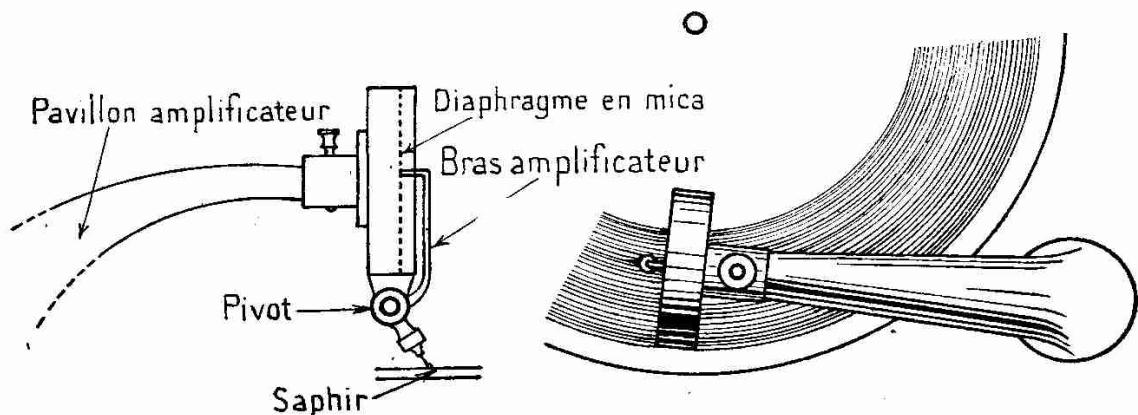
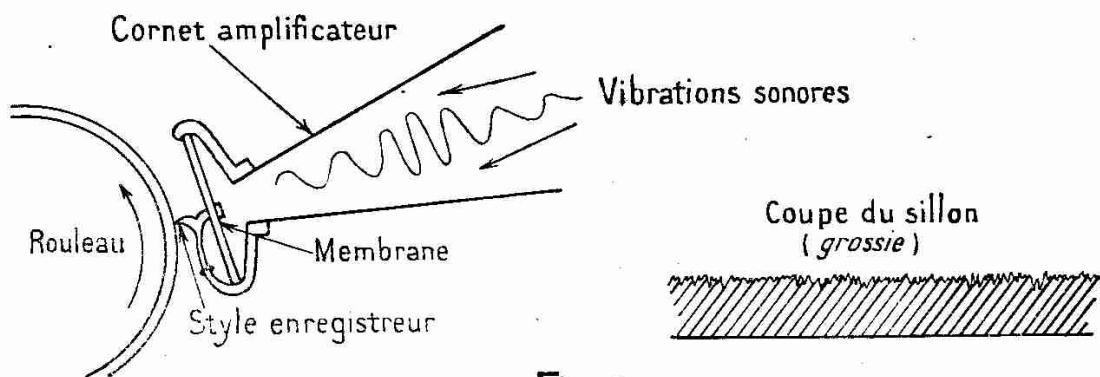
à reproduction électromagnétique

AVANT-PROPOS

Avant d'aborder en détail les systèmes reproducteurs et amplificateurs appliqués à la reproduction électromagnétique des dis-

L'ENREGISTREMENT PRIMITIF

A l'origine, l'enregistrement des rouleaux et des premiers dis-



ques de phonographe, nous allons passer en revue les perfectionnements successifs qui firent du phonographe à rouleau d'Edison ce que nous connaissons maintenant.

ques était fait directement à l'aide d'un style à avancement progressif, entamant en profondeur la cire vierge, suffisamment malléable. Ce style suivait les inflexions d'une membrane devant

laquelle chanteurs ou musiciens exécutaient le morceau à enregistrer (fig. 1).

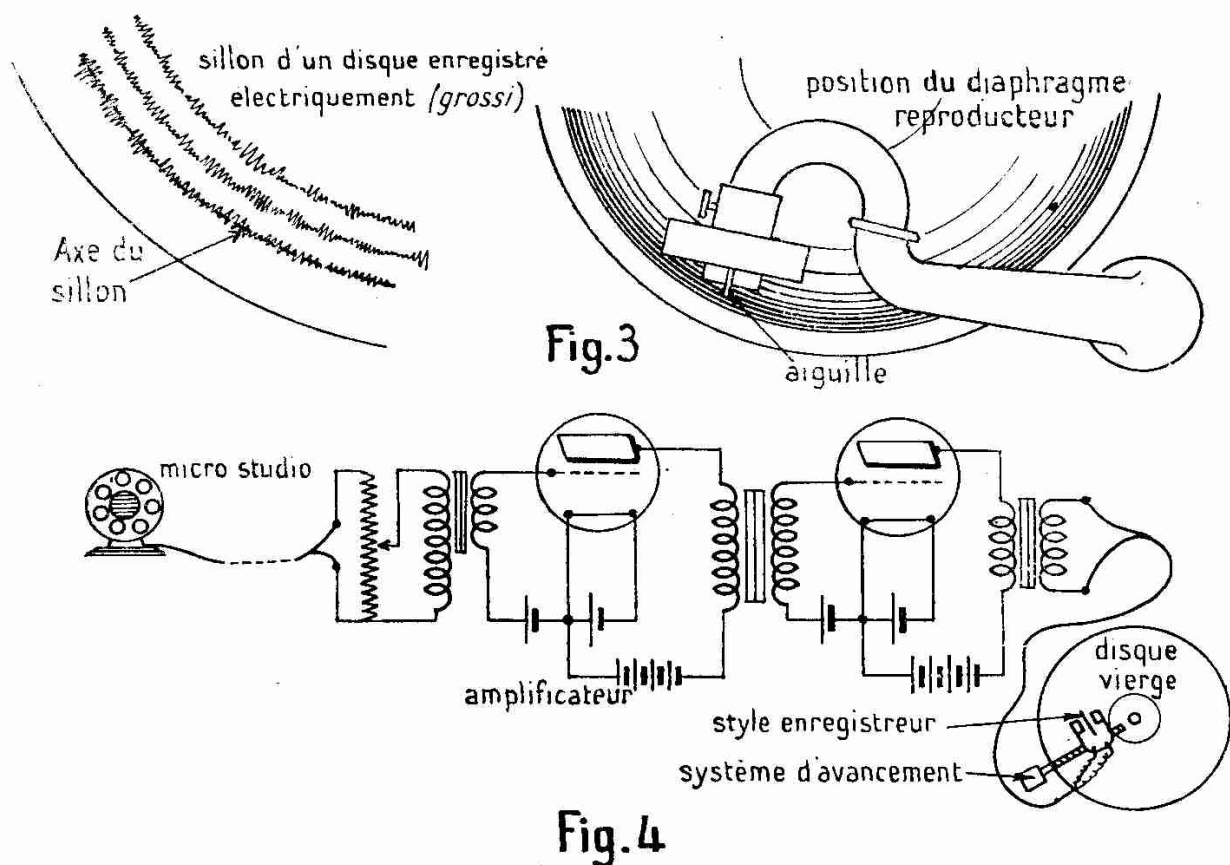
LA REPRODUCTION PRIMITIVE

Ces rouleaux ou disques étaient et sont encore reproduits en appuyant dans le sillon, de profondeur variable, un saphir porté à

plificateur, en cuivre dans les anciens modèles, en bois et faisant partie de l'ébénisterie plus récemment.

L'ENREGISTREMENT ÉLECTRIQUE

Il y a quelques années, le studio d'enregistrement phonographique s'enrichit du microphone,



l'extrémité d'un bras analogue à celui d'inscription. Ce bras est solidaire d'une plaque circulaire de mica (diaphragme), perpendiculaire au sillon (fig. 2), dont les déformations reproduisent fidèlement en fréquence et en amplitude celles de la membrane du dispositif inscripteur. Ces déformations mettent en vibration la colonne d'air d'un pavillon am-

perfectionné à l'extrême par son emploi en radiophonie. Il ne fut plus nécessaire de grouper les orchestres, forcément réduits auprès du cornet de l'inscripteur, en les plaçant par ordre d'intensité. Le studio n'eut plus besoin de posséder l'acoustique nécessaire au renforcement des sons, et prit la forme de ceux des stations émettrices. Le microphone,

enfin, put se déplacer partout, rendant la production phonographique aussi attrayante que possible.

Cette récente production, appliquée aux disques seuls, les rouleaux étant depuis longtemps disparus, est connue dans le commerce sous le nom d'enregistrements électriques. Elle diffère totale-

sez à celui d'un haut-parleur du type équilibré, guidé selon l'axe du disque par un dispositif d'avancement sur tige filetée et portant le style gravant le sillon (fig. 4). Cette gravure, image du courant microphonique, est obtenue avec toute la finesse désirable. Les appareils utilisés, microphone et inscripteur, reprodui-

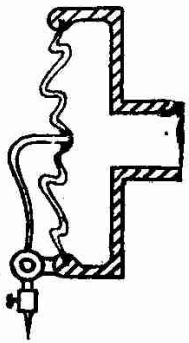
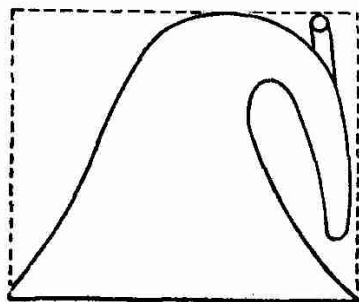
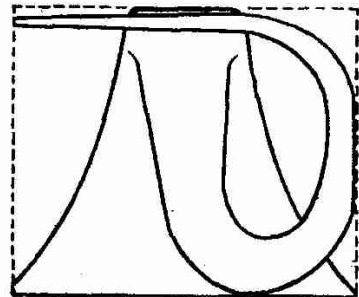


Fig. 5



Plan



Elevation

Fig. 6

ment de l'ancien procédé en ce que l'inscription sur le plateau est une déformation latérale du sillon spirale, obligeant une position du diaphragme parallèle, et que la lecture s'en fait par une aiguille très fine en acier (fig. 3).

L'enregistrement, dans ce cas, s'effectue de la façon suivante : le courant issu du microphone est amplifié en basse fréquence par un amplificateur à selfs ou à transfos, donnant le minimum de déformations, dont chaque étage, alimenté par des tensions de plaque indépendantes et croissantes, comporte des lampes de puissances également croissantes. L'étage terminal met en vibration un moteur inscripteur, ressemblant as-

sant une grande gamme de fréquences avec leurs harmoniques, cet enregistrement est donc la copie fidèle des sons naturels.

LA REPRODUCTION MODERNE

La reproduction électromagnétique, renversement tout naturel du système d'enregistrement, ne le suivit pas immédiatement ; il n'y a qu'un an, en effet, qu'apparurent commercialement, sous le nom de « pick-up », une série de « modulateurs ». Ces appareils, parfaitement au point, permettent la lecture des disques dans leurs plus fins détails en respectant les nuances les plus délicates.

Le diaphragme ne disparut pas

pour cela, les ingénieurs « mécaniciens » essayèrent et essayent encore de trouver une membrane vibrante « à la hauteur » de l'enregistrement. Celles-ci sont maintenant très perfectionnées, les plaquettes circulaires de mica, dont les dimensions subirent bien des fluctuations, sont remplacées dans beaucoup de cas par des membranes métalliques plissées (fig. 5) ou découpées, dans le but d'éviter les phénomènes de résonance ; mais il est très difficile, par suite de leur dimension réduite, d'obtenir la reproduction des notes très graves et, par impossibilité de filtrage, d'annuler le crachement résultant du frottement de l'aiguille sur le disque. C'est pour tendre à l'annulation de ce premier écueil qu'un constructeur fit reposer sur le disque la pointe d'un large diffuseur, munie d'une aiguille.

LES PAVILLONS AMPLIFICATEURS

Nous ne ferons qu'effleurer la question de l'amplification du son à l'aide des pavillons, le but de cet avant-propos étant l'examen des perfectionnements apportés aux reproducteurs, nous n'en décrirons que le plus récent modèle. La formule la plus moderne est la conduite de la colonne d'air en vibration dans un pavillon non résonnant, dont le diamètre croît proportionnellement selon une loi dite « exponentielle ». Ces pavillons devant

avoir plusieurs mètres de longueur (2 m. 54) pour obtenir la reproduction des notes graves, on les replie sur eux-mêmes et ils sont généralement construits en bois (fig. 6).

LES MOTEURS

Nous serions incomplets dans notre documentation si nous ne parlions des divers systèmes d'entraînement du plateau supportant les disques. L'axe sur lequel ceux-ci reposent est solidaire d'un régulateur centrifuge, freiné à volonté par un levier commandé sur un secteur gradué. La vitesse des enregistrements étant de 80 tours-minute, il est donc facile de s'y adapter. L'ensemble est mis en rotation par un moteur, soit à mouvement d'horlogerie, soit électrique. Dans le premier cas, le ressort ne permet l'audition que d'un disque. Dans le second, le fonctionnement permanent rend surtout agréable la présentation d'ensembles enregistrés sur plusieurs disques, la mise en route étant instantanée. Nous en montrons un modèle fig. 7 : le moteur électrique, fonctionnant sur tous courants, d'une fraction de cheval, oscille sur le bâti du régulateur et entraîne le plateau à l'aide d'un petit galet caoutchouté prenant appui sur un chemin circulaire ménagé sous celui-ci. Une lampe résistante, en série avec le moteur, régularise le débit lorsqu'il est freiné.

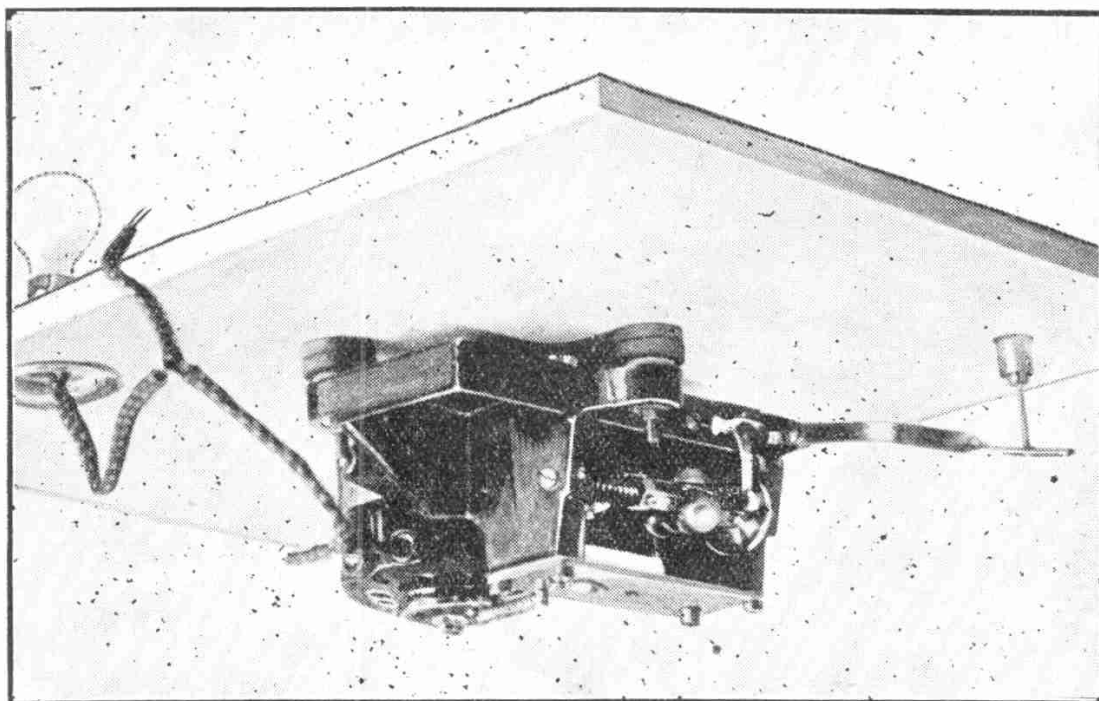


Fig 7

LE PICK-UP

Le reproducteur idéal de l'enregistrement électrique est le « pick-up ». Avec lui, plus de fréquences favorisées, aucun détail oublié et, chose précieuse par dessus tout, plus de crachements. Le type le plus répandu est le pick-up électromagnétique ; il existe également des pick-ups électrostatiques. Le principe et l'adaptation de ces derniers étant nettement différents, nous leur réserverons un chapitre spécial.

L'expérience est simple à réaliser. Parlez devant un haut-parleur associé à un écouteur, vous entendrez très distinctement les sons émis. C'est la plaque vibrante du système qui, en se rapprochant plus ou moins des électroaimants, offre un chemin de fuite entre ses pôles, modifiant par conséquent le champ et donnant naissance à un courant dans le bobinage qui y est intimement plongé (fig. 8).

PRINCIPE DU PICK-UP ELECTROMAGNÉTIQUE.

« Un courant de sens variable et contraire prend naissance dans un solénoïde plongé dans un champ variable ».

RÉALISATIONS

On a cherché, dans la conception des pick-ups, à ce que la variation de champ soit proportionnelle au nombre des sinuosités (fréquence) et à la largeur du

sillon (intensité), sans déformations causées par l'inertie d'un système vibrant sous l'action de l'aiguille liseuse.

La plupart des constructeurs font osciller un petit noyau de fer doux traversant une bobine,

est freinée par des tampons souples de caoutchouc ou de buffe, quelquefois réglables en pression. Elle occupe de préférence une position rendant symétrique l'action sur l'un ou l'autre pôle de l'aimant profilés en conséquence,

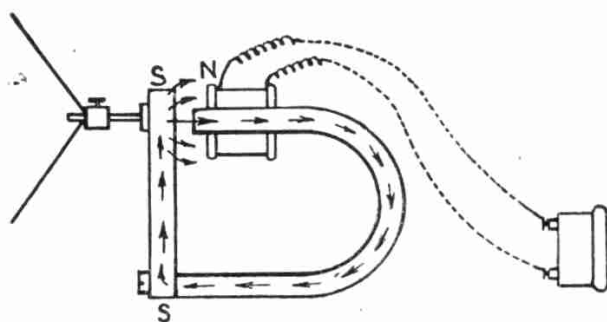


Fig. 8

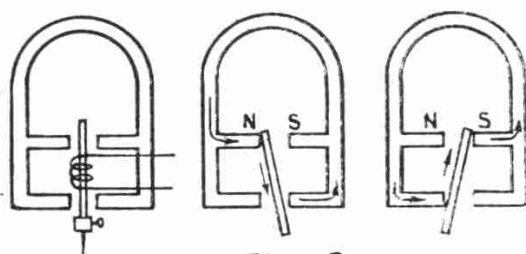


Fig. 9

entre les pôles symétriques d'un aimant permanent en fer à cheval (fig. 9). Le courant dans la bo-

de façon à interpréter en valeurs égales les deux demi-sinusoides inscrites sur le disque (revoir fig.

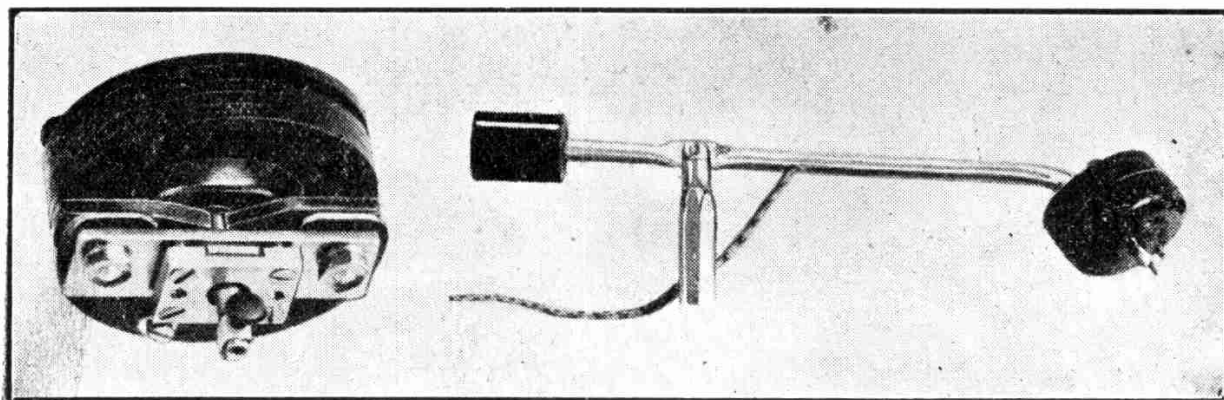


Fig 10

bine est proportionnel à l'aimantation du petit noyau, créée par son rapprochement des pôles de l'aimant. Une très belle réalisation française d'un pick-up de ce type est représentée figure 10.

En règle générale, la palette vibrante est montée sur un axe occupant un emplacement en rapport avec la disposition des pôles de l'aimant permanent. Sa course

3). Un système non équilibré n'interprétant à sa juste valeur qu'une moitié du sillon, déformera et ne donnera que la moitié de l'intensité utilisable. La bobine est, soit traversée par la palette, comme le montre l'exemple précédent, ou bien est embrochée sur l'un des deux pôles de l'aimant. Nous donnons, à titre d'exemple (fig. 11), quelques so-

lutions trouvées par des constructeurs étrangers.

mettront d'essayer le « système » et de donner un avant-goût de ce

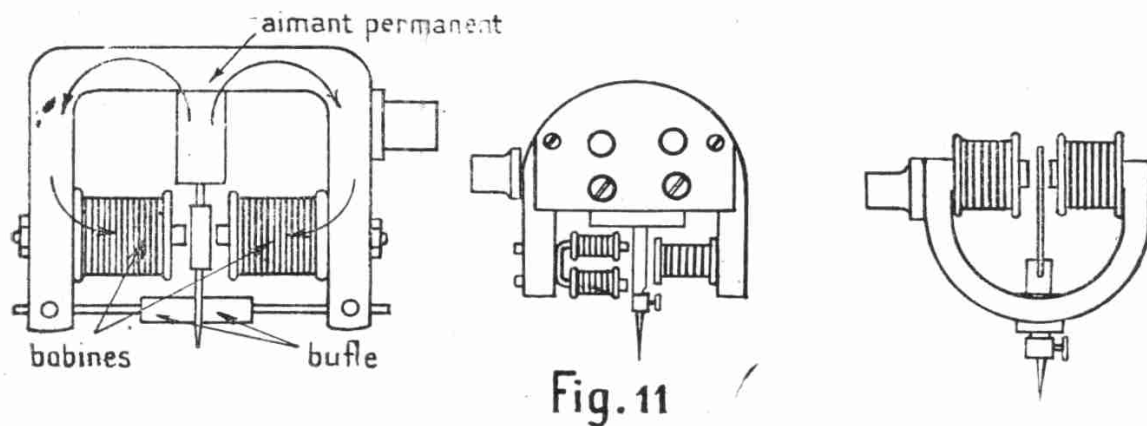


Fig. 11

Ne voulant pas oublier, au cours de notre description, les amateurs habiles de leurs doigts

que l'on peut attendre de ce procédé de reproduction.

Le premier, le plus simple, se-

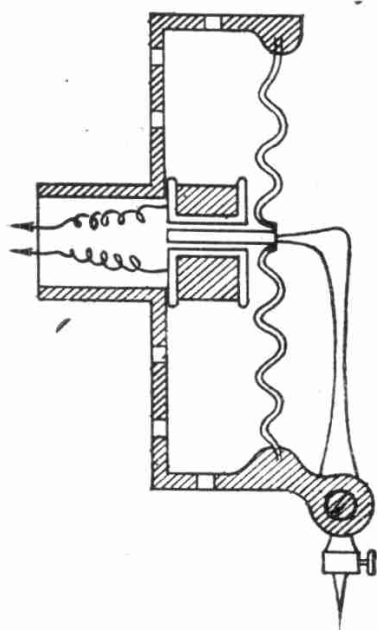


Fig. 12

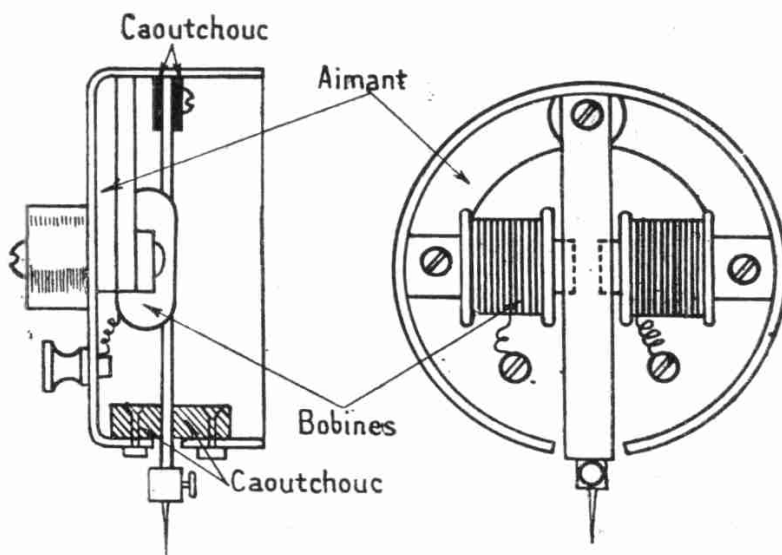


Fig. 13

et toujours désireux de fabriquer de toutes pièces leurs appareils, nous indiquerons deux modèles de pick-ups qui, nous nous empressons de le dire, seront assez loin de valoir les bons appareils commerciaux, logiquement coûteux, mais qui, cependant, per-

ra réalisé avec un reproducteur ordinaire de phonographe (fig. 12). L'extrémité du levier amplificateur fixée au centre du diaphragme sera prolongée par un petit barreau d'acier fortement aimanté, collé à la cire. Ce barreau plongera dans une petite bo-

bine ronde retirée d'un vieil écouteur et fixée au fond du reproducteur.

Le bobine bouchant presque totalement le raccord, il sera bon de percer plusieurs trous à l'arrière ou sur la périphérie pour éviter la compression de l'air.

Le second modèle que nous proposons sera réalisé avec deux écouteurs démontés et transfor-

elles seront reliées aux deux bornes du boîtier.

Une lame de fer doux de 4 millimètres d'épaisseur sera fixée sur un taquet de même métal au centre de l'aimant et sortira du boîtier par une ouverture pratiquée à cet effet. Un porte-aiguille y sera adapté par un taraudage. De chaque côté de l'ouverture, un tampon de caoutchouc traversé



Fig. 14

més en conséquence, et ressemblera beaucoup plus à un pick-up conçu industriellement.

Le croquis profil et face de notre fig. 13 est, nous le pensons, suffisamment clair pour ne pas en donner une description détaillée. Les aimants semi-circulaires des deux écouteurs seront superposés, en ayant soin d'accoler les pôles de même nom, puis prolongés horizontalement par deux pièces d'acier doux sur lesquelles sont enfilées les deux bobines. Leur sens de connexion sera recherché en fonctionnement et

par une petite tige filetée et écrasée à volonté par celle-ci, coïncera plus ou moins la palette vibrante, limitant sa course. Le pick-up ainsi constitué sera fixé au bras du phonographe par un petit disque de bois boulonné au centre du boîtier.

ADAPTATION AUX PHONOGRAPHS

Par suite du poids des matières entrant dans leur fabrication, les pick-ups sont souvent un peu plus lourds que les reproducteurs à

diaphragme. Il faudra éviter, par un système approprié de contre-poids, qu'ils n'appuient trop sur le disque, car l'aiguille, en creusant rapidement le sillon, détruirait une partie de l'inscription.

La fig. 10 donnait un modèle de bras terminé par un contre-poids ; la fig. 14 en représente un autre constitué par une lamelle de bois très dur reposant sur un pivot en forme d'U et terminé par

au bras acoustique d'un phonographe, on devra placer le pivot du bras spécial de telle façon que l'aiguille passe à 5^{mm} du centre du disque (fig. 16), et on calera le manchon d'adaptation de façon que ceux-ci fassent un angle de 55° (fig. 17).

CONCLUSION

Nous avons maintenant, aux

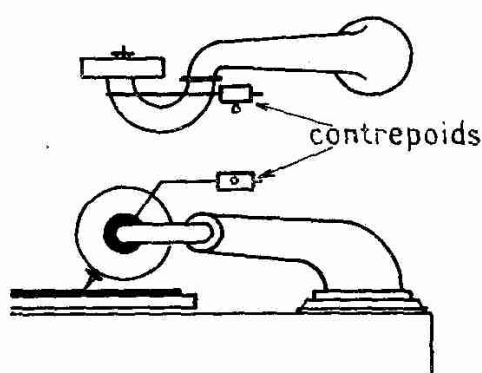


Fig. 15

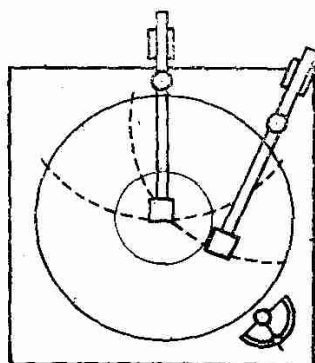


Fig. 16

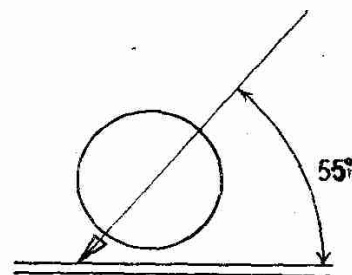


Fig. 17

une petite masse de bronze. La fig. 15 montre l'allègement possible d'un pick-up trop lourd monté sur un bras ordinaire de phonographe.

POSITION DU PICK-UP SUR LE DISQUE

Si le pick-up n'est pas adapté

bornes d'un quelconque des pick-ups que nous venons de décrire, de faibles différences de potentiel, image électrique d'un morceau de musique ou d'un chant. Il faut les amplifier pour actionner un haut-parleur. C'est ce que nous nous efforcerons de développer dans un prochain article.

R. JOLIVET.

LES LAMPES A ECRAN DE GRILLE

Théorie élémentaire Quelques Applications

(Suite)

Pente de la Caractéristique du Courant-Plaque

Traçons la courbe du courant plaque en portant en abscisses les voltages grille et en ordonnées les courants de plaque, fig. 8. On appelle pente du courant plaque le rapport de la variation du courant plaque sur la variation de la tension de grille qui lui a donné naissance.

Cette quantité est désignée par la lettre S et est définie par l'égalité :

$$S = \frac{\Delta ip}{\Delta vg}$$

Elle s'évalue en milliampères pour des variations de tension grille de 1 volt.

Il est aussi important de connaître la pente d'une lampe que son coefficient d'amplification.

Dans les lampes à trois électrodes, pour un coefficient d'amplification donné, la pente du courant plaque varie en sens inverse de la résistance intérieure. Si, par exemple, la résistance intérieure augmente, la pente diminue. Si l'on diminuait les dimensions longitudinales des électrodes, la pente diminuerait proportionnellement dans le même sens. Il est bien évident que

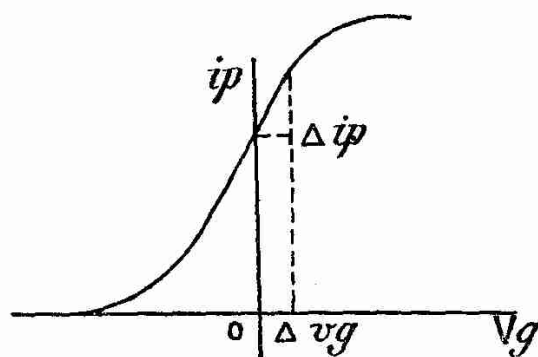


Fig.8

pour un triode ordinaire de 150.000 ou 200.000 ohms de résistance intérieure, la pente serait extrêmement faible et le tube absolument inutilisable. Dans un tube à écran, au contraire, la pente du tube est indépendante, ou tout au moins dépend très faiblement de la résistance intérieure du tube.

Elle est déterminée principalement par les dimensions de la cathode et de la grille de commande, alors que la résistance intérieure du tube dépend surtout des positions relatives de l'écran et de l'anode. En tout cas dans une lampe à écran on peut faire varier indépendamment la pente et la résistance intérieure du tube tandis que dans un triode ces deux quantités sont en dépendance mutuelle rigoureuse l'une de l'autre.

On voit tout de suite la portée considérable de cette particularité. On peut augmenter la qualité de la lampe dans des proportions énormes pour une tension anodique et une surface active de la cathode données, grâce à l'emploi d'un écran entre grille et anode. On peut même, dans ces tubes, diminuer encore la tension plaque sans diminuer la qualité de la lampe, en interposant, comme dans les lampes triodes ordinaires, entre la grille de commande et la cathode, une grille portée à un potentiel positif convenable. Cette grille augmente l'émission électronique du filament en réduisant l'effet d'« ombre » de la grille de commande. Elle accélère en outre la vitesse des électrons dans la première partie de leur parcours et réduit ainsi la charge d'espace du tube. Par suite, l'inclinaison S de la lampe peut être maintenue constante malgré une diminution appréciable de la tension anodique. Nous verrons plus loin le rôle important de S dans l'amplification de la lampe.

Définition du Coefficient d'Amplification

On peut faire varier le courant filament-plaque de deux façons distinctes : soit en augmentant la tension plaque, soit en augmentant la tension appliquée à la grille de commande. Le coefficient d'amplification d'une lampe est mesuré précisément par le rapport des tensions de plaque

et de grille nécessaires pour faire augmenter et diminuer successivement le courant plaque d'une même valeur. Bien entendu, ces variations doivent être petites pour donner des résultats exacts, comme il a été expliqué pour ρ et S . En d'autres termes, on peut définir K de la façon suivante : nous voulons avoir un courant plaque constant I_0 . Augmentons la tension plaque d'une certaine quantité arbitraire, mais petite Δv_p positive par exemple, le courant filament-plaque augmentera d'une certaine quantité pour le ramener à la valeur initiale I_0 , il faudra diminuer le potentiel grille d'une certaine quantité Δv_g .

Le coefficient d'amplification est alors mesuré par la valeur absolue du rapport de ces deux tensions appliquées respectivement à la plaque et à la grille :

$$K = \left| \frac{\Delta v_p}{\Delta v_g} \right| \quad (1)$$

pour un courant plaque constant et égal à I_0 .

Dans les lampes à trois électrodes, on augmente le coefficient d'amplification en employant des grillages de plus en plus serrés ou bien en rapprochant de plus en plus la grille du filament. On est très vite limité, dans le premier cas, par la valeur élevée que prend la résistance intérieure, dans le deuxième cas par le risque de contacts entre la grille de commande et la cathode.

Relation du Coefficient d'Amplification avec les autres constantes du Tube

*Coefficient d'amplification
d'une lampe à écran.*

Nous avons déjà vu que S et ρ sont définis par les relations :

$$S = \frac{\Delta ip}{\Delta vg} \text{ et } \rho = \frac{\Delta vp}{\Delta ip}$$

d'où

$$S \times \rho = \frac{\Delta ip}{\Delta vg} \times \frac{\Delta vp}{\Delta ip} = \frac{\Delta vp}{\Delta vg}$$

Or, cette dernière quantité est aussi égale à K (1), on a donc : $S \times \rho = K$. K dépend donc à la fois de S et de ρ . Pour une valeur constante de S , K sera d'autant plus élevé que ρ sera plus grand. Ceci explique pourquoi, dans une lampe à écran, on a un coefficient d'amplification très élevé avec une grille de commande normale : le coefficient d'amplification croît avec l'indépendance du courant plaque vis-à-vis des tensions plaques, c'est-à-dire avec la résistance intérieure du tube.

Cependant, il ne faut pas exagérer le rôle du coefficient d'amplification d'une lampe. Seul, il ne peut déterminer la puissance d'amplification de la lampe. Il détermine simplement, dans un tube monté en amplificateur, la limite de la variation de tension pouvant apparaître sur la plaque pour une variation donnée de la tension de la grille de commande. Il est bien compréhensible que la

tension alternative apparaissant sur la plaque ne puisse dépasser cette valeur. En effet, une augmentation de la tension grille produit une augmentation du courant plaque, d'où une diminution de la tension plaque par suite de la chute de tension qui se produit dans l'impédance insérée dans le circuit plaque. Si cette variation de tension dépassait la limite assignée par le coefficient d'amplification, au lieu d'avoir une augmentation du courant plaque, on aurait une diminution de ce courant, ce qui est matériellement impossible, du moins dans les conditions normales de fonctionnement du tube et notamment en l'absence d'émission secondaire.

D'autre part, si l'on avait une résistance ρ très grande, mettons par exemple de 10 mégohms, on aurait un coefficient K également très élevé, mais l'amplification pourrait fort bien ne pas être supérieure, mais dans certains cas être même inférieure.

Nous distinguerons deux modes d'amplification :

1° L'amplification en intensité ou en énergie ;

2° L'amplification en tension.

La dernière lampe alimentant le haut-parleur amplifie uniquement en énergie. Nous rangerons également dans cette catégorie l'amplification à haute fréquence par circuit plaque accordé.

Examinons le processus de l'amplification dans le cas de circuit plaque accordé. Le coefficient

d'amplification ne peut indiquer à lui seul l'amplification totale obtenue, malgré que cela paraisse quelque peu paradoxal. En effet, si nous avons un coefficient d'amplification très élevé, pour avoir une amplification en tension très grande, il faudrait avoir une impédance du circuit d'utilisation du même ordre de grandeur que la résistance intérieure du tube. Or, une telle valeur de l'impédance du circuit accordé de plaque n'est ni possible à obtenir, ni désirable, car sa constante de temps serait absolument incompatible avec une bonne reproduction de la téléphonie. Le circuit oscillant plaque doit obligatoirement présenter un amortissement minimum. Pour amener les oscillations de ce circuit à une certaine amplitude, il faut de toute évidence qu'une énergie correspondante lui soit fournie par la lampe elle-même. Par exemple, lorsque l'énergie du circuit oscillant est localisée aux bornes du condensateur sous forme statique, elle est mesurée par $\frac{1}{2} CV^2$, C étant la capacité du condensateur et V la différence de potentiel aux bornes de C . Cette énergie est notablement plus élevée que celle fournie au circuit plaque à chaque oscillation, laquelle dépend seulement de l'inclinaison S et de la tension plaque. Si une force électromotrice alternative est appliquée à la grille d'un tube, il est non seulement nécessaire que la différence de potentiel aux bornes du circuit oscillant prenne

une certaine valeur, mais il est en outre indispensable que la valeur maxima de cette différence de potentiel soit atteinte dans le minimum de temps. Si nous appelons W_1 l'énergie maxima que peut emmagasiner le circuit oscillant plaque, sous l'impulsion d'un signal donné, et W_2 l'énergie en courant alternatif fournie au circuit plaque pendant l'unité du temps sous l'impulsion du même

signal, le rapport $\frac{W_1}{W_2}$ doit

être tel que le régime permanent soit atteint au moins dans $1/5.000$ de seconde en vue d'avoir une bonne reproduction. Le phénomène de l'établissement de la résonance dans le circuit accordé de plaque suit une loi assez compliquée. Cependant, le courant maximum à haute fréquence du circuit plaque s'établit d'autant plus rapidement que la quantité W_2 est plus grande. Or, W_2 dépend uniquement de la pente S du tube et de la tension plaque. Il est du reste bien évident que ces considérations ne peuvent traduire exactement les phénomènes complexes de l'établissement du courant dans un circuit oscillant, notre intention est seulement d'expliquer l'allure générale du fonctionnement et de bien dégager ce fait que le coefficient d'amplification seul n'indique que les « possibilités » de la lampe en dehors des constantes de temps limites, indispensables. On caractérise quelquefois la « qualité »

d'une lampe par le produit $K \times S$ qui s'exprime en watts sur le carré de la tension appliquée à la grille de commande. Ce rapport est ici très élevé. Cependant, comme pour le coefficient d'amplification, il n'indique que la « possibilité » maxima de la lampe, rarement atteinte en pratique.

Amplification en Tension

C'est le cas d'un montage avec self de choc ou avec transformateur travaillant en dehors des plages de résonance. L'énergie alternative dissipée dans le circuit plaque est très faible et limitée pratiquement aux pertes dans les enroulements ou dans les masses magnétiques.

On peut donc considérer que, dans ce cas particulier, le produit $K \times S$ donne une idée assez exacte de l'amplification totale en tension de la lampe, quoique le rendement diminue très rapidement avec la fréquence appliquée à cause de la valeur élevée de la capacité filament-plaque. Dans ces montages, nous n'avons dans le circuit plaque aucun phénomène de résonance, par suite le régime permanent est atteint instantanément.

Rôle protecteur de l'Ecran

Nous avons déjà vu l'influence considérable de l'écran sur le courant électronique du tube. Un rôle non moins important de l'écran consiste à protéger les circuits d'entrée du tube de tout

couplage avec les circuits de sortie où circule une énergie bien plus considérable susceptible de troubler l'amplification normale du tube par des inductions parasites dont les plus difficiles à neutraliser sont précisément les capacités entre électrodes. L'écran, par ses dimensions dépassant largement celles des autres électrodes et par ses mailles serrées, forme un écran électrostatique pratiquement absolu entre la grille de commande et la plaque. Dans les montages à tube à trois électrodes, le circuit-plaque réagit très fortement sur le circuit de grille par la capacité grille-plaque. Il en résulte des accrochages intempestifs bloquant le récepteur et limitant l'amplification maxima par étage. Différents moyens de neutralisation ont été imaginés pour éliminer ces inconvénients. Outre que ces montages sont assez compliqués, la neutralisation obtenue n'est jamais parfaite et n'est du reste efficace que pour une bande de fréquence relativement étroite. Les lampes à écran nous donnent une solution complète de la neutralisation, ou mieux de la protection du circuit de commande (grille) contre le circuit commandé (plaque) en supprimant la cause directe de réaction : la capacité grille-plaque.

La protection obtenue est évidemment indépendante de la longueur d'onde et reste efficace même pour les fréquences les plus élevées.

Malheureusement, les capacités grille-filament et plaque-filament sont augmentées respectivement des capacités grille-écran et plaque-écran. Dans le cas d'amplification par circuits accordés, ces dernières capacités s'ajoutent seulement à la capacité des condensateurs d'accord et diminuent légèrement la gamme réalisable. Dans les amplificateurs à selfs de choc, ces capacités additionnelles diminuent le rendement d'autant plus que la fréquence des oscillations est plus grande. Très vite, avec l'augmentation de la fréquence, l'impédance de ces capacités devient faible devant l'impédance d'utilisation et forme un circuit de dérivation important.

Montages d'Utilisation

Ces lampes conviennent très bien pour les montages amplificateurs à haute fréquence et à moyenne fréquence avec circuits d'anode accordés. Ici, dans cette revue, on a énuméré les précautions indispensables pour obtenir un rendement maximum. Ces lampes utilisées pour la réalisation des amplificateurs à résonance, permettent d'obtenir une sensibilité considérable avec une seule lampe à haute fréquence. Cependant, malgré l'emploi de circuits très peu amortis, la sélectivité laisse à désirer surtout dans le voisinage des grandes stations. Cela résulte évidemment de ce que leur amplification est considérable. Si nous obtenons avec

une lampe à écran la sensibilité de deux lampes triodes, la sélectivité ne dépasse guère celle d'un étage haute fréquence ordinaire bien neutrodyné, malgré l'emploi de circuits très peu amortis. On améliore nettement la sélectivité de ces montages en utilisant un Tesla sur le circuit d'entrée du récepteur. Il est reconnu que les changeurs de fréquence avec leurs étages moyenne fréquence multiples donnent toute satisfaction au point de vue de la sélectivité. La raison de l'excellente sélectivité dans ces appareils réside précisément dans la multiplicité des étages moyenne fréquence employés. Dans les régions à brouillages intenses, il est donc peu recommandable d'utiliser des étages de moyenne fréquence avec des lampes à écran. Evidemment, cette raison n'est plus valable dès que l'on se trouve à plus de 100 kilomètres de Paris, par exemple. Néanmoins, la lampe à écran trouve un emploi très judicieux dans tous les postes super-hétérodynes comme lampe à haute fréquence avant la lampe changeuse de fréquence. En effet, ces récepteurs sont particulièrement appréciés en raison de leur parfaite stabilité pour toutes les longueurs d'ondes. Or, une lampe à haute fréquence, pour fonctionner normalement sur toute la gamme de la radio-diffusion, doit être obligatoirement neutrodynée. Il est beaucoup plus simple pour cela d'employer une lampe à écran. Du

reste, il n'est point recommandable de chercher à faire travailler cette lampe au maximum de rendement. Notamment le circuit plaque accordé ne doit pas être réalisé avec du matériel à très

de la première lampe est alors de 80 volts.

Quelques autres Applications

Cette lampe convient très bien pour l'amplification par selfs de

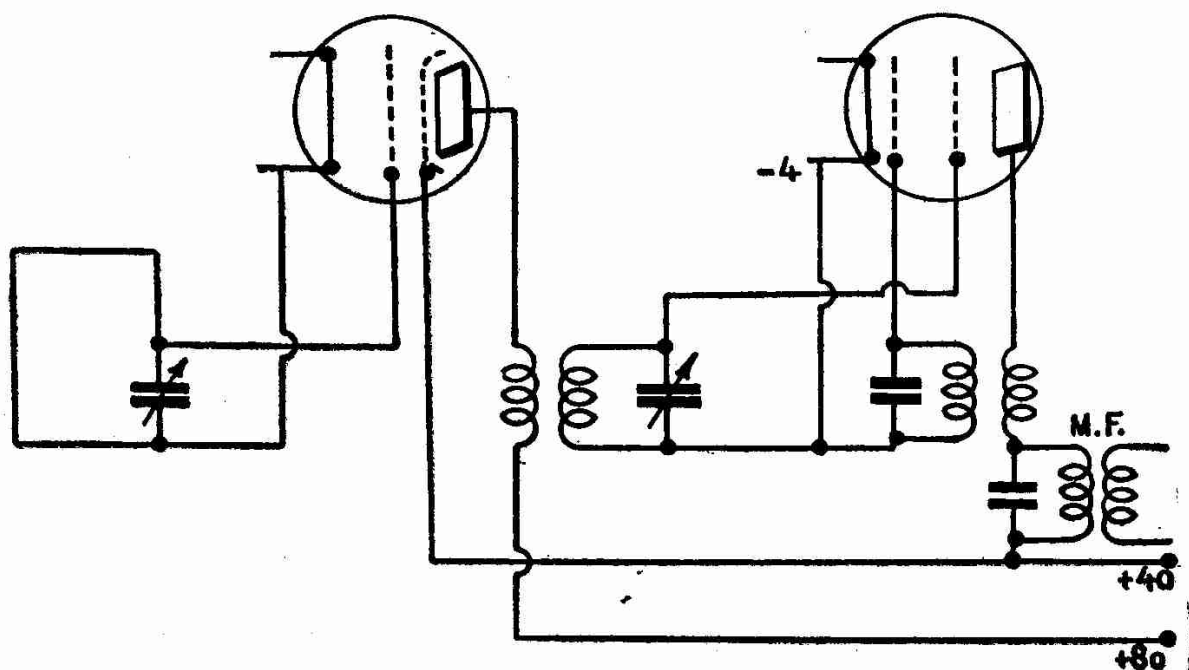


Fig. 9

faible perte, mais avec du matériel courant en vue d'éviter les accrochages dus aux réactions du système changeur de fréquence sur le circuit de plaque de la haute fréquence. On peut employer deux montages, l'un avec transformateur accordé, fig. 9, l'autre avec circuit plaque accordé, fig. 10. Les constantes des bobinages plaques de la lampe à écran à employer sont les mêmes que pour les montages similaires avec lampe triode.

La tension de l'écran est du même ordre que la tension de la bi-grille, c'est-à-dire de 40 volts environ. La tension de la plaque

choc particulièrement pour les étages basse fréquence. Ce montage ne doit être employé que pour de grandes puissances. Par exemple, pour la réalisation d'amplificateurs microphoniques pour la modulation des postes d'émission ou pour des auditions en plein air. On peut réaliser avec ces lampes des auditions extrêmement puissantes et d'une pureté parfaite. En plus des avantages signalés, ces lampes ont le grand avantage d'avoir des caractéristiques statiques et dynamiques à peu près confondues, d'où une déformation très faible, même pour des charges élevées des

tubes amplificateurs.

Le montage amplificateur à résistance n'est pas à recommander, la résistance statique de la lampe étant faible. Pour utiliser cette lampe au maximum de sa puissance avec un montage à résistances, il faudrait employer des résistances de 200.000 ohms au moins. La tension à appliquer se-

lations. Cependant, cette application peut être intéressante à plusieurs points de vue. D'abord, un générateur d'oscillations doit produire des ondes aussi pures que possible, c'est-à-dire parfaitement sinusoïdales.

Pour cela, il est de toute nécessité que la résistance des différents éléments du circuit oscillant

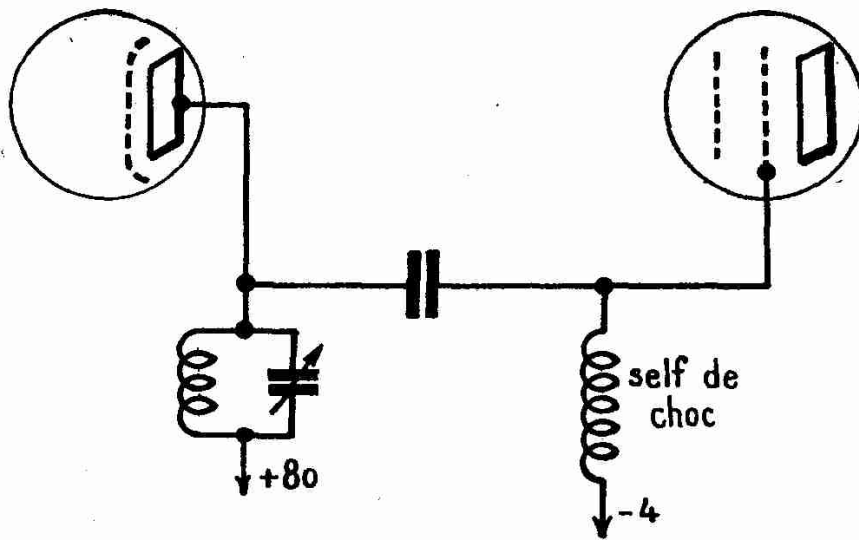


Fig. 10

rait alors de 800 volts environ, ce qui ne serait pas très économique.

Une Application imprévue

La lampe à écran a été conçue surtout en vue de réduire le couplage entre les circuits de grille et de plaque. Il est donc naturel de combattre systématiquement, dans l'emploi de cette lampe, non seulement les couplages électrostatiques, mais aussi électromagnétiques. Il ne vient par suite guère à l'esprit d'utiliser cette lampe comme génératrice d'oscil-

soit aussi réduite que possible et, en outre, que les résistances shuntant ces circuits soient, au contraire, très élevées. Or, les caractéristiques d'une lampe à écran correspondent bien à ces desiderata ; résistance intérieure très élevée, résistance filament-grille également très élevée puisque les caractéristiques ne sont pas déplacées vers la droite, comme dans les triodes à grand coefficient d'amplification. En outre, le coefficient d'amplification élevé permet des couplages de réaction très faibles, ce qui diminue

encore la résistance du circuit oscillant. Avec ces lampes, nous pourrons donc obtenir des oscillations pratiquement exemptes de toute harmonique et d'une grande stabilité. Les couplages de réaction nécessaires pour produire l'accrochage sont évidemment très faibles. Par exemple, on accroche aisément avec une bobine de 200 spires accordée sur la grille et avec une bobine de 50 spires seulement sur la plaque. Les applications de ce générateur sont multiples : réception hétérodyne, essais de laboratoire, emploi comme circuit directeur dans un poste d'émission, etc...

Conclusion

Sans s'exagérer la valeur de

ces nouvelles lampes dont les coefficients « astronomiques » un peu illusoires du reste, se prêtent merveilleusement aux dityrambes les plus hyperboliques, il faut reconnaître qu'elles constituent un progrès remarquable dans la construction des tubes à vide à décharge électronique. Par leurs propriétés particulières et leurs caractéristiques nouvelles, dans un avenir proche, elles peuvent modifier considérablement la technique des récepteurs de TSF dans le sens heureux d'une simplification dans la construction et d'une amélioration dans le fonctionnement.

L.-G. VEYSSIÈRE.

AU RADIO-CLUB SEDANAIS

A la dernière séance du Radio-Club Sedanais, M. P. Tavenaux a fait devant un nombreux auditoire la présentation technique et les essais d'un appareil à cinq lampes tout à résistances (1), du système Brillouin-Beauvais ; H. F. et B. F. sans transformateurs ni impédances.

Cet appareil s'est montré d'un très bon fonctionnement, comme puissance, reproduction excellente de la parole et de la musique, et comme sélectivité. En une heure une trentaine de postes d'émission ont été reçus et bien séparés tant en grandes qu'en petites ondes.

C'est un système très simple, de grande vulgarisation, dont le prix de revient extrêmement minime est à la portée de toutes les bourses et dont le fonctionnement ne le cède en rien sous tous les rapports aux autres systèmes beaucoup moins simples.

(1) *Pour réhabiliter l'ampli à résistance*, N° 90, page 32.

SOUSCRIVEZ DE SUITE

à la Brochure

STROBODYNE

- 10 fr. -

- 10 fr. -

Elle sera adressée dès parution

8 francs franco
pour

à nos ABONNÉS sur envoi de leur bande d'abonnement

pour **8** fr. **50** franco
aux NON-ABONNÉS

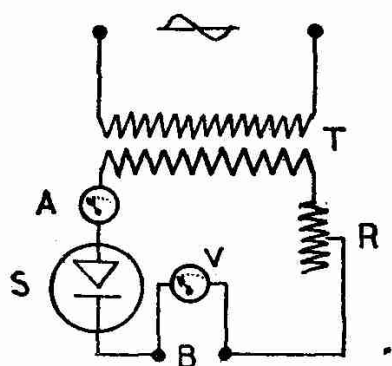
Jusqu'au 31 Décembre

LES REDRESSEURS AU TANTALE (Suite)

Un redresseur forme généralement un ensemble comprenant un transformateur ou un auto-transformateur, la ou les soupapes, et accessoirement des appareils de contrôle et un rhéostat pour régler l'intensité de charge (figure 1). L'appareil de contrôle

mètre est moins utile, il peut cependant donner une indication de fin de charge lorsque la tension (en charge) aux bornes de la batterie atteint 2,4 volts par élément.

Si l'on fait usage d'un rhéostat pour régler l'intensité de charge,



T : transformateur
A : ampèremètre à cadre
S : soupape
B : bornes des batteries à recharger
V : voltmètre à cadre
R Rhéostat de réglage

Fig. 1

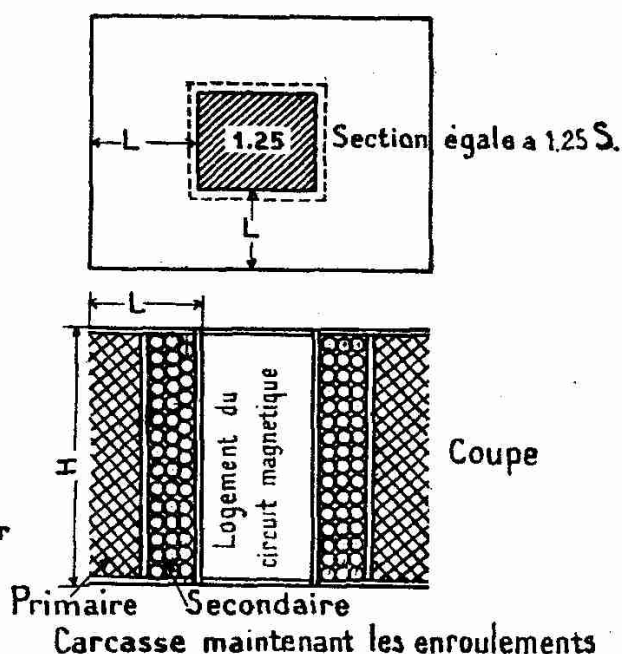


Fig. 2

le plus utile est certainement un ampèremètre à cadre ; nous avons déjà dit pourquoi les indications d'un autre appareil, thermique ou à fer doux, n'ont aucune valeur, l'intensité indiquée par ceux-ci pouvant atteindre le double ou le triple de l'intensité réelle de charge ; un volt-

il y a lieu de donner au fil de celui-ci une section suffisante pour éviter son échauffement exagéré (ne pas dépasser 10 ampères par millimètre carré de section du fil pour un appareil très bien ventilé).

Le transformateur, quand il en est fait usage, est avec la soupape

l'élément primordial du redresseur ; il vaut toujours mieux en employer un, même de rapport 1/1, de manière à isoler entièrement du secteur la batterie, que dans certains cas on peut laisser reliée au poste.

De même, il faut se méfier des autotransformateurs dont le secondaire est relié au primaire, et donc au secteur, par un fil conducteur. Nous nous souvenons avoir brûlé quatre lampes en rechargeant nos accus branchés sur le poste avec un autotransformateur, le courant du secteur ayant passé à travers les filaments pour aller à la terre du poste.

Dans tous les cas, pour épargner les lampes et éviter des secousses désagréables, il vaut mieux utiliser un transformateur dont le primaire et le secondaire sont bien isolés, et sinon ne pas manquer de débrancher entièrement l'accu du poste pendant la recharge ou couper le fil de terre entre celle-ci et le poste par un condensateur capable de tenir la tension qui existe entre le secteur et la terre.

Nous allons nous étendre maintenant sur le calcul et la construction des transformateurs destinés à la recharge des accus.

CALCUL SIMPLIFIÉ DES TRANSFORMATEURS

Les transformateurs comptent trois parties principales : 1° un

circuit magnétique fermé ; 2° un enroulement primaire parcouru par le courant à transformer ; 3° un enroulement secondaire qui ramène la tension efficace du courant primaire à la valeur voulue.

Puissance : Soit V_s la tension efficace en volts à obtenir aux bornes du secondaire du transformateur avec une intensité efficace I_s ampères. On peut compter pour cette intensité : $I_s = 1,5 I_{m1}$, I_{m1} étant l'intensité moyenne de charge désirée lorsque l'on n'utilise qu'une alternance ; et $I_s = 1,2 I_{m2}$, I_{m2} étant l'intensité moyenne désirée avec un montage en pont utilisant les deux alternances. Si le montage se fait avec transformateur à prise médiane, l'intensité efficace dans le secondaire est $I_s = 0,75 I_{m2}$.

Le rendement d'un transformateur de fabrication d'amateur 12 volts 0,5 ampère est d'environ 50 % et monte à 70 % pour un 12 volts 4 ampères. Adoptons une moyenne de 60 % ; la puissance en volts P_p absorbée au primaire sera :

$$P_p = V_s I_s \times \frac{100}{60} = V_p I_p$$

V_p étant la tension du secteur et I_p l'intensité efficace en ampères du courant qui parcourt l'enroulement primaire.

Nombre de tours de l'enroulement primaire. — Soit N ce nombre de tours, il sera donné par

l'équation :

$$N = \frac{35 V_s}{\sqrt{V_s I_s}}$$

Exemple : nous allons calculer entièrement un transformateur 12,5 volts 4 ampères efficace sur un secteur 110 volts, 50 périodes.

$$N = \frac{35 \times 110}{\sqrt{12,5 \times 4}} = 550 \text{ spires}$$

environ au primaire.

Section du fil primaire. — La densité de courant admissible sans échauffement exagéré en marche continue est de 1,5 à 2,5 ampères par millimètre carré de fil.

$$Sp_{m/m^2} = \frac{Ip}{1,5 \text{ à } 2,5}$$

Exemple :

$$Ip = \frac{100}{60} \times \frac{12,5 \times 4}{110} = 0,757 \text{ a.}$$

$$Sp = \frac{0,757}{1,5} = 0,5 \text{ m/m}^2$$

soit un fil de 8/10 de millimètre.

Nombre de tours de l'enroulement secondaire et section du fil. — Pour différentes raisons, il se produit à l'intérieur de l'enroulement secondaire, quand il débite, une chute de tension qu'il est très difficile de calculer et qu'à priori nous évaluerons à 10 %. Il faut donc calculer le secondaire pour une tension de 10 % supérieure à celle que l'on désire obtenir. Le nombre de spires n sera donné par :

$$n = 1,1 \frac{Vs}{Vb} N$$

Exemple :

$$n = 1,1 \frac{12,5}{110} 550 = 68 \text{ spires}$$

Sections du fil secondaire :

Nous adopterons 2 ampères par mm² — $S = \frac{4}{2} = 2 \text{ mm}^2$ soit un fil de 16/10.

Section du circuit magnétique.

— Soit S la section nette ; B l'induction maxima dans le fer, l'induction qu'on adoptera sera de 10.000 gauss pour des tôles de fer extra-douces de qualité supérieure et 7 à 8.000 pour des tôles douces ordinaires ; f la fréquence du courant du secteur en périodes par seconde (indiquée sur le compteur.

$$S \text{ cm}^2 = \frac{Vp 10^8}{4,44 B f N}$$

Exemple : nous adopterons $B = 10.000$.

$$S = \frac{110 \times 100.000.000}{4,44 \times 10.000 \times 50 \times 550} = 9 \text{ cm}^2$$

La section de fer trouvée ci-dessus est une section nette, elle sera augmentée de 10 % pour tenir compte de l'isolant entre chaque tôle et de ce que les tôles ne sont pas absolument planes. Le trou pour le passage du circuit magnétique dans la carcasse maintenant les enroulements aura au moins une section égale à $1,2 \times s$ (fig. 2).

Dimensions du transformateur. — On peut prédéterminer

les dimensions H et L en centimètres des figures 2 et 3, en sachant que l'on donne à H environ trois fois la valeur de L, à l'aide de la formule suivante :

$$HL = 3 L^2 \text{ env.} = \frac{K V_s I_s}{S/}$$

Le coefficient K, appelé coefficient d'utilisation, a une valeur de 150 à 200 pour les transformateurs qui nous intéressent.

Exemple :

$$HL = \frac{160 \times 12,5 \times 4}{9 \times 50} = 18 \text{ cm}^2$$

environ.

ce qui donne $H = 7,6 \text{ cm.}$ et $L = 2,5$, par exemple.

Les caractéristiques principales du transformateur ainsi détermi-

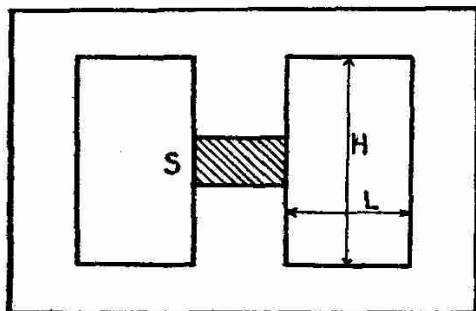
nées, il restera à calculer la longueur de fil à employer dans chaque enroulement et son poids. La méthode la plus simple consistera à faire un dessin grandeur nature du transformateur et à mesurer la longueur moyenne d'une spire de chaque enroulement et à la multiplier par leur nombre de tours respectif.

Nous donnons ci-dessous un tableau très commode indiquant pour chaque diamètre de fil sa section, le nombre de tours théorique par centimètre carré et la longueur du fil en mètres par kilogramme.

Pour obtenir le poids de chaque enroulement, il suffira de diviser la longueur de celui-ci par le nombre de mètres au kilog.

Diamètre en mm	Section en mm ²	Nombre de mètres au kilog				Nombre de Spires par cm ² de section			
8/100	0,005	Fil émaillé ou 1 couches soie	20000	2 couches soie	16000	Emaillé ou 1 couche soie	8500	2 couches soie	4500
10/100	0,008		13000		11000		5000		3000
15/100	0,018		6000		5400		2500		1900
2/10	0,031	1 couche coton	3000	2 couches coton	2600	1 couche coton	970	2 couches coton	520
3/10	0,071		1400		1270		520		320
4/10	0,126		820		760		330		220
5/10	0,196		530		400		230		155
6/10	0,283		380		350		160		120
7/10	0,385		280		260		125		95
8/10	0,503		215		200		95		75
9/10	0,636		170		160		78		62
10/10	0,785		138		130		63		53
12/10	1,13		96		93		46		38
14/10	1,54		70		68		34		30
16/10	2,01		53		52		27		24
18/10	2,54		43		42		22		19
20/10	3,14		35		34		18		16
2,5	4,90		22		21		11,5		10,5
3	7,07		16		15		8,1		7,4

On peut trouver l'encombrement des enroulements connaissant le nombre de tours de chacun en utilisant les deux dernières colonnes de ce tableau, mais il convient, pour obtenir la valeur de la section H-L de la carcasse, de presque doubler les valeurs



Forme habituelle du circuit magnétique C d'un transformateur
Fig. 3

trouvées, pour tenir compte de la carcasse elle-même, de son jeu, de l'isolant entre séries de couches, entre enroulements, et de celui qui forme sur le tout la protection mécanique du bobinage, et aussi de l'irrégularité du bobinage. Pour le transformateur qui nous a servi d'exemple, on trouverait pour du fil isolé à deux

couches coton :

Enroulement primaire :

$$\frac{550}{75} = 7,3 \text{ cm}^2$$

Enroulement secondaire :

$$\frac{68}{24} = 2,8 \text{ cm}^2$$

Soit au total :

$$7,3 + 2,8 = 10 \text{ cm}^2 \times 2 = 20 \text{ cm}^2$$

Nous avons adopté 18 cm².

(A suivre).

J. INNOCENTI,
Ingénieur E. P. C.

ERRATA. — Au bas de la page 557, lire $V_v = \frac{V_v}{\sqrt{2}}$ au lieu de $V_v = \frac{V_v}{V_r}$

Page 558, après la 5^e ligne, lire :

La valeur instantanée de la tension réellement appliquée à la soupape au moment du claquage est : $\sqrt{2} V_r$, or on connaît V_r par l'étude du transformateur faite au préalable sans que la soupape soit en circuit.

On pourrait obtenir..., etc.

Page 714, lire :

$$\frac{\text{Intensité efficace}}{\text{Intensité moyenne}} = \frac{1,414}{1,274} = 1,11$$

au lieu de $\frac{1,474}{1,274}$

TANTALE H. C.

Eléments de toutes dimensions (types 1, 2 & 5 Ampères)

SOUPAPES 4 & 80 volts

REDRESSEURS complets pour la recharge permanente des Accumulateurs

GROS — Notice et Schémas explicatifs sur demande — **DÉTAIL**

H. CHARDON, 149, Rue des Voies-du-Bois, COLOMBES (Seine)

VERS LA TÉLÉVISION

LES IMAGES PAR T. S. F.

La collaboration des Etablissements Belin et des Emissions Radio-Toulouse donne naissance au « Belinographe Amateur », permettant à tout amateur de recevoir des images aussi facilement que des concerts.

C'est en mars 1927 que les Emissions Radio-Toulouse décidèrent de radio-diffuser des images pour que leurs auditeurs puissent les recevoir très facilement ; elles se mirent en rapport immédiatement avec la personnalité française la plus qualifiée pour résoudre ce problème délicat de la radio-diffusion photographique : M. Edouard Belin.

M. Edouard Belin, dont les travaux sur la téléphotographie et la télévision sont connus et appréciés depuis plus de quinze ans dans le monde entier, voulut bien étudier le problème pour Radio-Toulouse et s'engagea à le résoudre.

Dès le début de 1928, M. Edouard Belin établit le modèle général de l'appareil récepteur qui est lancé aujourd'hui dans le public et qui est appelé au plus grand succès.

L'appareil émetteur des photographies repose sur les principes et les brevets de M. E. Belin sur la téléphotographie.

L'image à l'émission est explorée dans ses plus petits détails par une cellule photoélectrique qui transmet à des amplificateurs spéciaux une modulation qui est émise par le poste de T. S. F.

Les émissions d'images commencèrent le 18 septembre. Ces émissions se succédèrent régulièrement et de nombreuses démonstrations furent faites dans le Sud-Ouest, en présence de parlementaires et de conseillers généraux.

Un service régulier d'images a été organisé dès le 15 octobre, afin que tous les soirs les auditeurs de Radio-Toulouse puissent recevoir à leur domicile les images des artistes avec leurs signatures autographes, etc... D'autre part, divers syndicats et sociétés agricoles ont déjà demandé d'émettre chaque soir, à 22 h. 30, des courbes barométriques et des courbes thermométriques de la journée, courbes communiquées par les services des observatoires, afin que les habitants des campagnes puissent mieux suivre les fluctuations atmosphériques dans l'intérêt de leurs cultures.

Nous apprenons, d'autre part, qu'un service artistique spécial, destiné à la radio-diffusion des images pour tous les amateurs, vient d'être créé.

Ce service assurera la diffusion des images des artistes des théâtres de la ville de Toulouse, ainsi que la reproduction des principaux tableaux, statues et œuvres d'art dus à des artistes du Sud-Ouest.

Enfin, poursuivant leur collaboration étroite avec les Syndicats d'Initiative, des images représentant les sites et les monuments du Sud-Ouest seront diffusées.

Le Salon

Les Emissions Radio-Toulouse ont voulu faire connaître au public les beaux résultats obtenus par la téléphotographie d'amateur selon les procédés Ed. Belin, c'est la raison pour laquelle elles occupaient, cette année, un stand à l'Exposition du Grand Palais.

Au moment où un procédé étranger est utilisé par les stations autrichiennes, allemandes ou anglaises, il était nécessaire que les postes français utilisent un procédé français et fassent apparaître une fois de plus que la technique française peut rivaliser avantageusement avec la technique étrangère.

La Visite du Président de la République

Au cours de l'inauguration officielle du Salon de la T. S. F., le Président de la République s'est arrêté au stand Belin pour féliciter le célèbre inventeur et pour observer le fonctionnement de l'appareil émetteur. Lorsqu'il arriva au stand de Radio-Toulouse, où les récepteurs fonctionnaient, sa propre photographie, transmise par ce procédé, lui fut remise.

Les Résultats obtenus

L'appareil « Belinographe », qui est d'un maniement excessivement simple, s'installe aux lieu et place du haut-parleur et l'image *apparaît immédiatement* sous les yeux de l'opérateur, sans aucune opération photographique. Les vues apparaissent entièrement dans un laps de temps de trois à quatre minutes. Les teintes obtenues varient du bleu très pâle au bleu noir.

Les épreuves présentent un modelé et un fondu parfait.

La netteté est impeccable à un point tel qu'il est difficile de croire que de telles images sont émises par T. S. F. Ces images sont inaltérables.

Renseignements Techniques

Les Etablissements Edouard Belin avaient déjà ouvert la voie pour le problème de la transmission des images et l'avait résolu par leurs appareils téléphotographiques en service dans les contrées les

plus diverses. Ils ont voulu mettre cette grande invention à la portée du public et présentent, dans ce but, d'accord et avec le concours des Emissions Radio-Toulouse, un petit appareil pour sans-filiste qui fait honneur à l'industrie française.

Cet appareil, le « Belinographe », peut être branché en parallèle avec le haut-parleur ou l'écouteur de *n'importe quel poste de T. S. F.* En quelques minutes, il reproduit sous les yeux même du sans-filiste la photographie ou le dessin radio-diffusé.

Placé dans un élégant coffret d'ébénisterie, ainsi que le redresseur à deux lampes qui le complète, le « Belinographe » se compose principalement d'un cylindre qui tourne à la même vitesse que celui de l'appareil émetteur.

Un papier spécial, enroulé sur ce cylindre, est exploré par une pointe de fer qui reçoit, par l'intermédiaire du poste émetteur et du redresseur, les impulsions de l'émetteur qui traduisent exactement, par leur durée, les diverses tonalités de la photographie transmise. Sous ces impulsions, un courant d'électrolyse s'établit entre la pointe de fer et le cylindre métallique placé en circuit. Le papier chimique se trouve décomposé et les différentes parties du sujet apparaissent successivement en bleu sur blanc.

La rotation du cylindre est provoquée par un mouvement d'horlogerie qui lui assure une vitesse très légèrement supérieure à celle du cylindre émetteur. Mais le récepteur est alors arrêté à chaque tour pendant une fraction de seconde par un cliquet, puis libéré sous l'action d'un « top » de synchronisation reçu par l'intermédiaire d'un relais.

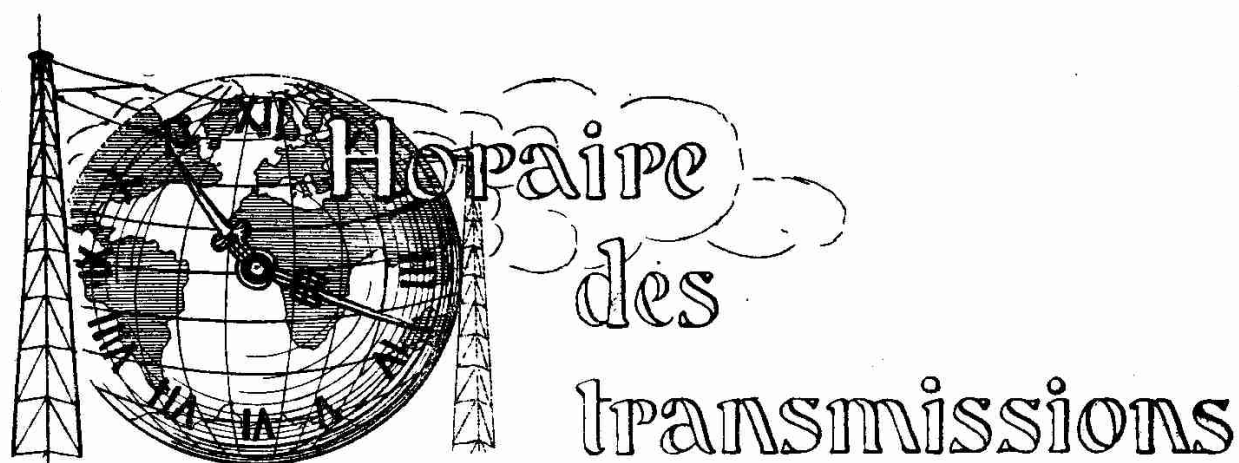
De plus, si l'appartement du sans-filiste est relié à un secteur électrique interconnecté avec le secteur électrique du poste d'émission, les Etablissements Ed. Belin mettent à sa disposition un deuxième type tournant au moyen d'un simple petit moteur synchrone branché sur le secteur.

Enfin, un système d'engrenages mobiles fournis avec le « Belinographe » permet, en modifiant la vitesse de rotation du cylindre, de recevoir toutes les émissions de photographies pour amateurs qui existent actuellement.

Cet avantage et ceux dus à la grande simplicité de l'appareil, surtout à la perspective du résultat obtenu, assureront au « Belinographe » la faveur justifiée du public.

Nous croyons savoir, d'autre part, que les principaux postes parisiens vont émettre à bref délai des images, citons notamment le *Petit Parisien*, Radio-Paris, Radio-L.-L. et les P. T. T.

Tous ces postes ont fait des essais réussis au cours des dernières journées de l'Exposition.



LA RADIOTÉLÉPHONIE

Il faut se garder des jugements téméraires et ne critiquer qu'à bon escient. Avant d'affirmer que la modulation de tel ou tel poste est bonne ou mauvaise, il faut être bien certain que la déformation constatée ne vient point du récepteur que l'on emploie. Il n'y a sans doute point un récepteur sur dix qui donne une excellente qualité et il n'y a certainement point un haut-parleur sur cent qui ne soit coupable de réduire plus ou moins le spectre sonore.

Même la réception au casque, sur galène, amène sans aucun doute ses déformations.

Le casque téléphonique ne

donne l'illusion d'une grande pureté que parce que l'audition en est généralement faible. Mais les récepteurs téléphoniques les meilleurs ont une zone de meilleure sensibilité aux environs de 1.000 périodes.

Quant aux notes graves, elles ne sont généralement point transmises, et celui qui écoute au casque ignore les ronflements de la contrebasse et le bruit sourd du bourdon d'orgue.

Celui qui n'a point eu l'occasion d'écouter un ampli sérieusement étudié, alimentant un bon haut-parleur, n'a aucune idée des possibilités de la T. S. F.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	1,5	Gavle	Suède	
217,4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	
229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	

238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241,9	1240	1,5	Nuremberg	Allemagne	Relai Munich
250	1200	0,7	Munster	Allemagne	
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier	France	
252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmö	Suède	
267	1140	1,5	Lille P. T. T.	France	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,5	Brême	Allemagne	
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Königsberg
272,7	1100	0,5	Norrköping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
204,1	1470	1,5	Kaiserslautern	Allemagne	Relai
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
283	1060	0,5	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
288,5	1040	0,5	Edimbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyväskylä	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0,7	Radio Vitus	France	
303	990	1,5	Königsberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Yougoslavie	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Gleititz	Allemagne	Relai Breslau
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	
340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348,9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	

353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,4	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,4	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	
365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norvège	Inchangé
375	800	1,5	Madrid	Espagne	
375		0,5	Helsingfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
447,8	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
480		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1,5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1,5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie	Relai
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680	1,5	Lausanne	Suisse
760	1,5	Genève	Suisse
820	4	Kiew	Russie
950	1	Leningrad	Russie
1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark

1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1450	40	Moscou	Russie
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1600	25	Daventry	Angleterre
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

ANGLETERRE

Causeries

Le bruit avait couru que, cet hiver, l'importance des causeries dans les programmes serait augmentée. Renseignements pris, il n'en est rien.

Changement de longueur d'onde

Dans le courant de novembre et de décembre, les relais anglais adopteront tous la longueur d'onde de 288,5 mètres.

En effet, on a noté qu'avec l'encombrement de plus en plus grand de l'éther, certains relais n'étaient plus audibles, de nuit, sans brouillage dans un rayon de 1 ou 2 kilomètres autour de l'émetteur.

La longueur d'onde de 326,1 mètres adoptée par Bournemouth sera transmise à Aberdeen.

Horaire d'hiver

Les modifications à l'horaire général pour la saison d'hiver sont les suivantes :

18 h. 15. — Nouvelles, bulletin météorologique.

18 h. 30. — Intermède musique ou bulletin météorologique.

18 h. 45. — Notes sur la musique.

19 h. 00. — Causerie.

19 h. 15. — Intermède musique.

ITALIE

Turin

La future station de Turin travaillera sur 315,8 mètres avec

une puissance de 50 kw.

Un poste provisoire est actuellement en fonctionnement.

SUR LES GRANDES ONDES

Une nouvelle disposition serait la suivante :

Huizen, 1.852 mètres.

Radio-Paris, 1.752 mètres.

Königswusterhausen, 1.649 m.

Daventry, 1.561 mètres.

Moscou, 1.483 mètres.

Varsovie, 1.412 mètres.

Motala, 1.352 mètres.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

HORAIRE DE PRESSES

Heures Greenwich	POSTES	Longueurs d'Ondes	Durée Moyenne
0 h.	Rugby GBR	20.000	40'
0 h.	Gibraltar BWV	4.800	15'
0 h.	Léafield GPL	9.000	15'
0 h. 15	Croix d'Hins LY	23.450	15'
Vers 1 h. 30	Rugby GBR	20.000	30'
3 h.	Annapolis NSS	15.000	15'
4 h.	Croix d'Hins LY	23.450	1 h.
7 h.	Helsingfors OJA	7.500	15'
7 h. 30	Lyngby OXE	5.600	15'
8 h. 30	Croix d'Hins LY	23.450	30'
9 h.	Bucarest BUC	7.500	15'
9 h. 30	Berlin A6W	18.000	40'
9 h. 45	Stockholm SAQ	17.000	10'
10 h.	Eilvese OUI	9.700	1 h.
10 h. 30	Constantinople OSM	5.000	15'
11 h.	Lyngby OXE	5.600	15'
11 h. 20	Berlin A6W	18.000	25'
11 h. 30	Rugby GBR	18.000	30'
12 h.	Prague OKP	6.175	15'
12 h. 30	Croix d'Hins LY	23.450	1 h.
12 h. 45	Lyon YW	15.200	45'
14 h.	Malte BYZ	4.000	15'
15 h.	Graudenz GRD	9.800	15'
18 h.	Berlin A6W	18.000	25'
18 h.	Berlin A6W	18.000	40'
18 h. 30	Karlsborg SAJ	2.500	51'
20 h.	Rugby GBR	18.000	40'
20 h. 10	Croix d'Hins LY	23.450	1 h.
21 h.	Varsovie AXU	18.300	
21 h. 15	Croix d'Hins LY	23.450	1 h. 15'
22 h.	Berlin A6W	18.300	25'
à partir de 23 h. 45	Moscou RAI	5.000	tard dans la nuit

Berlin A6W donne toujours son vieil indicatif POZ pendant 5 minutes avant chaque transocéan-alinéas en allemand par absatz.

Prague OKP également une presse à 18 h. quand il y a du texte à transmettre (rare) presses de 12 h. rédigées en mauvais français.

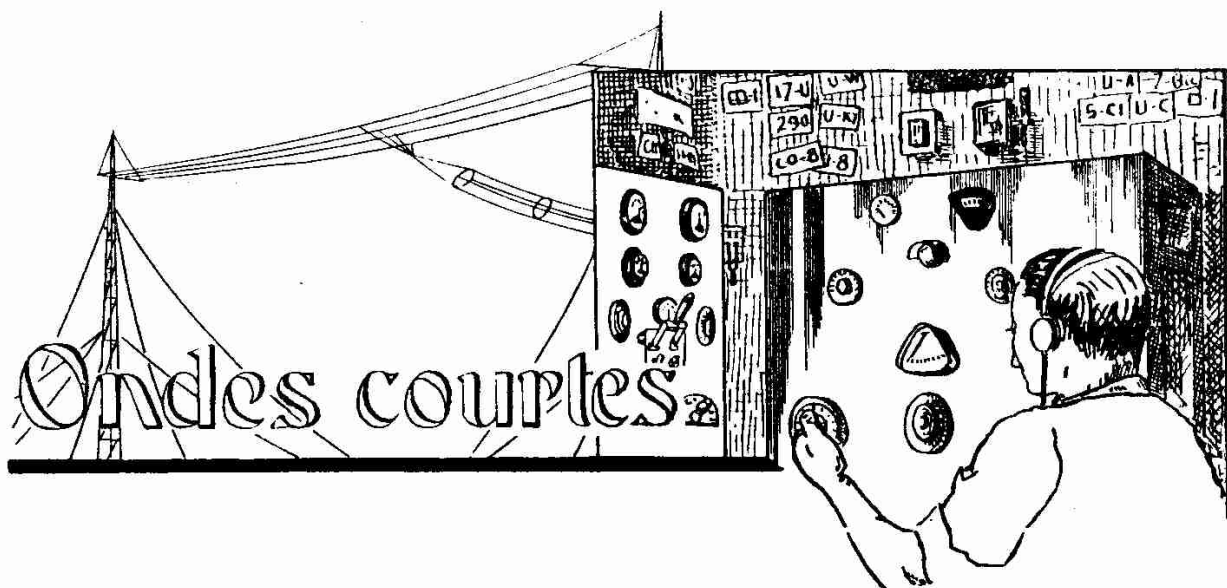
Moscou RAI coupe sa transmission environ toutes les demi-heures, de pauses de 5 minutes, les alinéas sont donnés par le mot abzac (voir spécimen ci-joint).

Difficile à prendre à cause des à n o

ch ---- exemple ---- . 1 ---

Tous les postes ci-dessus donnent leurs presses en manipulation automatique.

Oxford, 6BL, qui donnait autrefois en soirées de nombreuses presses adressées aux journaux américains (Times NY-Tribune NY-Globe Toronto, Star etc, etc...) continue quelquefois ce service, devenu très réduit depuis que la majorité de ces pressee passe sur ondes courtes dirigées de 24 m. par la station GRM (marche quelquefois aussi sur 56 m.)



LA RADIOTÉLÉPHONIE

La réception de stations radiotéléphoniques très lointaines n'est possible que sur ondes très courtes.

Lorsque nous disons ici « réception », nous voulons désigner une écoute confortable, musicale, douce en haut-parleur, puissante au casque et relativement peu affectée par le fading.

Des amateurs éclairés, non convertis encore aux ondes courtes, nous dirons en effet qu'ils reçoivent 12 ou 15 stations américaines de 200 à 500 mètres, sur une antenne de 30 mètres de longueur à 20 mètres de hauteur avec un quatre lampes, mais quelle réception !... Cinq minutes par heure de parole ou musique mi-pure,

mi-hachurée et 55 minutes de fading absolu.

Les ondes courtes, au contraire, nous permettent, par exemple, dès 11 heures du soir, une écoute passable des stations américaines telles que New-York et Schenectady avec un fading houleux très rapide et enfin une audition aussi stable et agréable que celle de PCJJ de 2 à 5 heures du matin.

Afin de guider les amateurs dans le domaine des ondes courtes, nous ferons débiter à 200 mètres les listes des stations sur lesquelles seront données des renseignements et nous séparerons désormais dans cette rubrique la téléphonie de la télégraphie, chacune répondant à un but bien différent.

Longueur d'onde	Puissance en kw	Nom	Pays
200	4	Fécamp	France
198		Biarritz	France
187,5		Ornskoldsvik	Suède
180		Béziers	France
90		Nairobi	
85		Zurich H9XD	Suisse
84,25		Copenhague D7RL	Danemark
80		Nogent-sur-Seine F8AV	France
70		Vienne OHK2	Autriche
70		Springfield WBZ	Mass., U. S. A.
67,65		Doberitz AFK	Allemagne.
66,04		Los Angeles 6X AL	Californie, U. S. A
66,04		Cleveland 8X F	Ohio, U. S. A.
65,4		Newark 2XAQ	New-Jersey, U. S. A.
65,18		San Diego KFBC	Californie, U. S. A
64		Richmond Hill WABC	New-York, U. S. A.
62,5		East Pittsburg KDKA	U. S. A.
61,06		Council Bluffs QXU	U. S. A.
61	0,5	Paris Radio-L.L. F8CC	France
60,12		Khabarovsk RA97	Russie
59,96		Bound Brook 3XL	New-Jersey, U. S. A.
58,5		New-York 2XE	U. S. A.
56,7		Nauen ACJ	Allemagne
54,02		Columbus Univ. 8YA	Ohio, U. S. A.
54,02		Coney Island 2XBX	New-York, U. S. A.
54		Brooklyn WCGV	New-York, U. S. A.
52,5		Karlsborg SAS	Suède
52,05		Harrison 8XAL	Ohio, U. S. A.
52,02		Cincinnati WLW	Ohio, U. S. A.
51		Casablanca AIN	Maroc
45		Rome I1AX	Italie
43,6		Bruxelles 4OU	Belgique
42,95		East Pittsburg KDKA	U. S. A.
42,8		Constantine 8 KR	Tunisie
41,45		Doberitz AFK	Allemagne
40,2		Radio Lyon YR	France
39,5		Taipeh JFAB	Japon
37,65		Doberitz AFK	Allemagne
37,5		Hiraison JHBB	Japon
37,01		New-York WJD	U. S. A.
37		Radio Vitus	France
33		Vienne EATH	Autriche
32,9		San Francisco 6XAR	Californie U. S. A.
32,5		Perth 6AG	Australie
32,5		Caterham 2NM	Angleterre
32,05		Sydney 2BL	Australie
32		Copenhague D7MK	Danemark
32		Paris-Tour Eiffel FL	France

32		Zurich H9XD	Suisse
32		Berne H9OC	Suisse
32		Détroit	Michigan, U. S. A.
32		Melbourne 3LO	Australie
32		Johannesburg JB	Sud Africain
31,86		Bandoeng ANE	Java
31,5		Helsingfors	Finlande
31,4		Schenectady 2XAF — WGY	New-York, U. S. A.
31,4		Eindhoven Philips PCJJ	Hollande
31,25		Bergen	Norvège
30,91		New-York 2XAL-WRNY	U. S. A.
30,75		Agen	France
30,7		Madrid EAM	Espagne
30		Bergen LGN	Norvège
28,5		Sydney 2FC	Australie
28,5		Sydney 2ME	Australie
26,92		New York 2XAG	U. S. A.
26,5		East Pittsburg 8XK	U. S. A.
24		Chelm-ford 5SW	Angleterre
24		New-York 2XAB	U. S. A.
22,99		Hou ton 2XAA	Maine, U. S. A.
22,80		Fort Wayne WOWO	Indiana, U. S. A.
22,2		Vienne	Autriche
21,96		Schenectady 2XAD — WGY	New-York, U. S. A.
18,4	32	Kootwijk PCLL	Hollande
17,2		Nauen AGC	Allemagne
17		Malabar ANH	Java
16,02		Rocky Point 2XG	New-York, U. S. A.
15,93		Bandoeng ANE	Java
15,5		Nancy	France

HORAIRES ET RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

FRANCE

Les seuls émetteurs français signalés à l'étranger comme intéressants par leur netteté sont : *Nogent F8AV* sur 80 m., *Agen* sur 30 m. 75, *Sainte-Assise* dans ses essais avec l'Indo-Chine, et enfin le poste du Réseau des Emetteurs Français 8BP. Tous les autres émetteurs amateurs n'extirpent de leur microphone qu'un crache-

ment inintelligible. Un conseil à ceux-ci serait de ne pas essayer de faire de liaisons à grandes distances sur ondes supérieures à 50 mètres, les atmosphériques, déjà trop appréciables en cette région, ajoutent d'autres crachements à ceux précités.

Agen subit en France d'assez forts évanouissements.

ANGLETERRE

Chelmsford 5SW, 24 m., est très instable en intensité et présente un peu de fading. Réception en général bonne et soumise, comme la plupart des stations rapprochées, à une diminution importante d'intensité au crépuscule et

à un renforcement appréciable à l'obscurité.

Caterham 2NM, 32 m. 5, la station d'expérience de M. Gerald Marcuse, est toujours très puissante, sa modulation est remarquable de fidélité.

ALLEMAGNE

L'émetteur reçu le plus fortement et avec une bonne modulation est *Doberitz* AFK sur 41 mètres 45.

On signale sur 78 m. 94 la réception puissante de l'harmonique 5 de *Hambourg*.

BELGIQUE

Bruxelles 4OU sur 43 m. 6 est excellent aussi bien au point de

vue modulation qu'intensité. Aucun fading.

HOLLANDE

Eindhoven PCJJ, 31 m. 4. Cette station, entendue dans le monde entier avec une pureté remarquable, émet chaque semaine les jours suivants (heures GMT) :

Mardi, de 16 à 20 h. et de 23 à 2 heures.

Jeudi, de 16 à 20 h. et de 23 à 3 heures.

Samedi, de 4 à 7 h. et de 14 à 17 heures.

Bien que reçue en France plus puissamment que PCLL et 5SW, elle est sujette à beaucoup de fading. Ce fait provient sans doute de la longueur d'onde choisie supérieure à 30 mètres. Il est très net, en effet, que ce sont les sta-

tions de la bande 15-25 mètres qui portent le plus loin sans aucun fading. Exemple : il n'est pas rare de recevoir 2XAD sur 21 m. 96 beaucoup plus fort que les stations locales de 30 à 60 mètres.

L'appel de PCJJ est le suivant : « Allo, allo, ici le poste émetteur à ondes courtes PCJJ de Philips Radio à Eindhoven (Hollande). Nous transmettons sur une longueur d'onde de 31 mètres virgule 4 centimètres ».

Kootwijk PCLL émet maintenant, chaque mercredi, à 13 h. 30 (GMT), avec annonce en allemand, anglais, français et hollandais, sur 18 m. 4. Cette émission

de 32 kw. est destinée à établir des communications entre Bandoeng et la mère-patrie.

Sa réception n'est pas très puissante, mais s'effectue cependant sans fading.

AUTRICHE

Vienne sur 70 mètres transmet les mercredi, vendredi et diman-

che de 22 à 24 heures. Bonne réception.

U. S. A.

Rocky-Point 2XG est intelligible et puissant à partir de 18 heures environ, il écoule un trafic téléphonique transatlantique avec Londres sur 16 m. 2.

Schenectady 2XAD sur 21 m. 96 est reçu clairement et sans aucun fading à partir de 18 heures également. La modulation est d'une netteté remarquable, c'est le meilleur émetteur américain entendu en Europe. Emissions les mercredi, vendredi et dimanche.

Pittsburg 8KX, 26 m. 5, est très bon à partir de 23 heures, le fading est rare.

New-York 2XAL, 30 m. 91, station à ondes courtes de WRNY, est entendue régulièrement et avec très peu de fading dans le monde entier, par suite sans doute de son dispositif spécial d'aérien la rendant d'ailleurs inaudible dans un rayon de près de 400 kilomètres. Elle travaille actuel-

lement à pleine puissance et transmet simultanément les programmes de sa grande sœur.

Son horaire est le suivant, heure GMT :

Lundi : 12 à 14 h., 16 à 18 h., 19 à 24 heures.

Mardi : 12 à 14 h., 16 à 18 h., 24 à 5 heures.

Mercredi : 12 à 14 h., 16 à 18 h., 19 à 2 heures.

Jeudi : 12 à 14 h., 16 à 18 h.

Vendredi : 12 à 14 h., 16 à 18 h., 19 à 4 heures.

Samedi : 12 à 14 h., 16 à 18 h., 24 à 3 heures.

Dimanche : 12 à 14 h., 16 à 17 h. 30, 18 h. 30 à 23 h. 30.

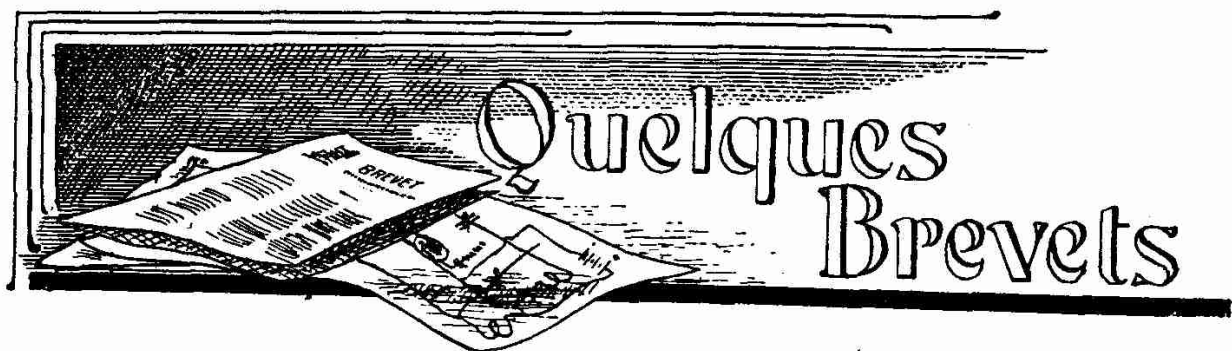
Schenectady 2XAF, 31 m. 4, n'est pas aussi bon que 2XAD, il est affecté par beaucoup de fading et n'est audible qu'à partir de 24 heures. Il émet les lundi, mardi, jeudi et samedi.

JAVA

Bandoeng, Malabar ANH, 17 m., est reçu très fortement, mais avec beaucoup de fading. La pa-

role est très compréhensible, mais la musique est par instants très déformée.





Perfectionnements aux méthodes de radio-communications — 629.595
— 10 Mai 1926 — Société Française Radio-Electrique.

La présente invention, système Chi-reix, est relative à de nouveaux procédés de transmission et de réception radiotéléphoniques.

Un premier objet de l'invention est de réaliser un système transmetteur dans lequel l'onde haute fréquence est modulée en amplitude par la voie à la façon ordinaire, ce résultat étant obtenu par des moyens nouveaux.

Un deuxième objet de l'invention est de réaliser un système transmetteur dans lequel l'onde haute fréquence est seulement modulée en phase au départ, et non en amplitude, c'est-à-dire un système dans lequel la parole a seulement pour effet de produire des variations rapides de phase de l'onde émise dont la fréquence et l'amplitude restent par ailleurs constantes, et d'agencer un récepteur dans lequel ces variations de phase sont mises à profit pour provoquer des variations d'amplitude et par suite, pour reproduire la parole.

Le premier objet de l'invention repose sur cette observation que, si l'on excite une antenne ou une ligne au moyen de deux forces électromotrices de même fréquence et préférentiellement de même amplitude, l'intensité résultante dans l'antenne variera avec la phase de ces deux forces électromotrices. En particulier, elle sera nulle quand les deux forces électromotrices seront opposées et croîtra d'abord linéairement avec le décalage compté à partir de . Si donc, par exemple, on excite l'antenne au moyen de deux forces électromotrices égales décalées de 150 degrés par exemple, et que la parole ait pour effet de produire un déphasage de l'une de ces forces électromotrices, par rapport à l'autre, l'amplitude dans l'antenne variera, diminuant pour les alternances du courant téléphonique

amenant une augmentation du décalage, et augmentant au contraire pour les alternances du courant téléphonique amenant une diminution de décalage. Naturellement, on pourra agir sur la phase relative des deux forces électromotrices, soit en agissant sur une seule des deux forces électromotrices, soit en agissant en sens contraire sur les deux. Dans l'exemple cité plus haut, on pourra, par exemple, s'arranger pour que le déphasage entre les deux forces électromotrices correspondant au maximum de modulation passe de 120 à 180 degrés, la valeur moyenne étant 150 degrés.

Ce premier objet de l'invention peut être réalisé de la façon suivante:

On disposera d'un générateur de courants H.F. de faible puissance. On prendra deux dérivations sur le débit de ce générateur pour exciter, par exemple, deux amplificateurs de puissance à lampes à trois électrodes et on intercalera, dans les circuits de liaison à ces amplificateurs, des organes (selfs, capacités, résistances ou éléments de lignes artificielles) propres à changer la phase d'une manière permanente. On amènera, par exemple, de la sorte les tensions de commande des deux amplificateurs à présenter une différence de phase de 150 degrés. Enfin, les circuits de sortie de ces deux amplificateurs seront couplés à l'antenne. Pour varier, sous l'action de la parole, la phase relative des tensions d'entrée à ces deux amplificateurs, on pourra opérer notamment de deux manières différentes :

1° Intercaler, dans les circuits de liaison du générateur aux amplificateurs, des selfs à saturation (amplificateurs magnétiques) dans lesquels la saturation sera obtenue par la super-

position du courant dû à la parole à un courant permanent. Si ces selfs à saturation sont introduites dans un circuit résistant réglé au voisinage immédiat de la résonance, la variation de la self entraînera une variation importante de la phase et une variation négligeable de l'amplitude ;

2° Superposer à la tension constante d'entrée des amplificateurs une tension modulée en quadrature avec la première. Si cette tension modulée est assez faible devant la première,

on variera la phase de la tension résultante sans affecter de façon appréciable son amplitude (composition de deux secteurs à 90 degrés).

Dans ce cas, cette tension modulée serait obtenue, bien entendu, à partir d'une autre dérivation prise sur le générateur de faible puissance.

En vue de prendre avec plus de facilité ces différentes excitations avec leur phase convenable, il pourra être intéressant de constituer un générateur à champ tournant.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

ON DEMANDE...

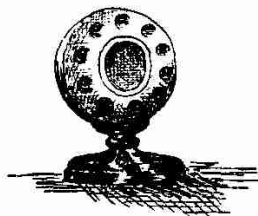
939. — Phono-Strobodine rigoureusement conforme au N° 97. fonctionnement impeccable garanti. Équipé avec trans-

formateur B. F. Super-Sol (Prix 290 frs pièce). Valeur 3.500 frs, vendu au plus offrant, à partir de 2.000 frs.

ON OFFRE....

938. — Collection complète Q. S. T. Français faire offre « T. S. F. Moderne ».

939. — A vendre Meuble Gramophone « Voix de son Maître », grand Luxe, valeur 10.000 frs, prix 3.500. Faire offre « T. S. F. Moderne ».



LA T. S. F. MODERNE

9^e ANNÉE 1928

INDEX ALPHABÉTIQUE

A

	PAGES		
Ampli à résistance (Pour réhabiliter l'), P. TAVENAU... ..	32		
Anomalies et cas particuliers, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.	39		
Alimentation (L') des émetteurs par le secteur alter- natif, R. AUBERT, Ing. E. S. E.	215	282	
A propos de la self inductance d'accord de faible encom- brement imaginée par M. R. BARTHÉMY, B. DE- CAUX, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Ing. au Laboratoire National de Radioélectricité	355		
Alimentation des récepteurs de T. S. F., L.-G. VEYSSIÈRE	538	617	
Amateurs émetteurs autorisés (Liste des)			
France	53	112	247
Afrique du Sud	320	377	
Rhodésie	378		
Sud-Ouest Africain	379		
Est Africain Britannique	379		
Application (De l') des effets de la cage de Faraday aux postes récepteurs de T. S. F., M. PAPIN	560		
A propos des lampes de T. S. F.	663		
Alimentation d'un aérien éloigné de l'émetteur, R. AU- BERT, Ing. E. S. E.	680		

B

	131	195	262
Bibliographie	395	462	533
	603		

C

Conférence Radiotélégraphique internationale de Was- hington	37		
Conseils à ceux qui désirent débiter en Emission, M. PAPIN	97		
Circuits oscillants (Perfectionnements aux) R. BARTHÉ- LÉMY, Ing. E. S. E.	132		
Curieuse application de la T. S. F.	324		
Curieuse expérience de T. S. F. à Lille	427		
Cristaux de quartz et leurs applications pratiques en T. S. F., A. HINDERLICH	564		
	55	117	252
Chez les constructeurs	323	381	449
	591	663	737
Concours Ferrix	664		

	PAGES		
Cadres G. L.	665		
Changeur de fréquence (Une formule de réalisation pour un nouveau), R. JOLIVET	294		
D			
Dispositif d'accord rationnel et de gamme très étendue, L.-G. VEYSSIÈRE	13		
Dispositif d'accord d'efficacité constante couvrant la gamme de la Radiodiffusion avec application particulière aux appareils à changement de fréquence	329		
Droit (Le) à l'Antenne, P. PERRET-MAISONNEUVE, Magistrat honoraire	464		
Dynaphone à la Salle Pleyel, A. M.	361		
Découverte au Salon de la T. S. F. (Une)	59		
Dans les Sociétés (Voir Sociétés).			
Dans les Revues Etrangères (Voir Revues Etrangères).			
E			
Equipped rationnel des récepteurs de T. S. F.	117		
Emploi des bobines de choc dans les circuits à haute fréquence, M. PAPIN	357		
Emission et réception par un récepteur à superréaction, par G. BEAUVAIS, Agrégé de l'Université	534		
F			
Formule (Une) de réalisation pour un changeur de fréquence, R. JOLIVET	294		
G			
H			
Horaire des Transmissions	45	106	175
	236	313	369
	440	518	584
	657	725	795
Horaire des Emissions Radiotélégraphiques et Radiotéléphoniques de la Tour Eiffel	241	373	729
Harmoniques, M. PAPIN	425		
Haut - Parleur (Le) Electrodynamique, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.	739		
I			
Identification des Stations (De l'), L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.	100		
J			
K			
L			
Lampe (La) à écran de grille, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.	263	343	

	PAGES		
Lampe (La) à écran de grille, L.-G. VEYSSIÈRE	693	778	
Liaison (La) radiotéléphonique entre les réseaux français et nord-africains	301		
La Sélection, par Pierre DAVID, docteur ès-sciences, ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité	669		
M			
Mesure et contrôle de la longueur d'onde en émission et en réception, par R. JOLIVET	65		
Montage (Un) régulateur automatique de tension-plaque pour oscillateurs bigrilles ou autres, M. DUPONT ..	227		
Montages à changement de fréquence, L.-G. VEYSSIÈRE ..	87	197	
Montages à lampes bigrilles, L.-G. VEYSSIÈRE	271		
Montages à changement de fréquence simplifié de fonctionnement amélioré, L.-G. VEYSSIÈRE	401	494	
Manipulation (La) dans les postes émetteurs, W.-T. DITCHAM	362		
Mesure des fréquences, par F. BEDEAU, docteur ès-sciences, agrégé de l'Université, et J. DE MARE, Ing. I. E. G., Etablissements Ducretet	469		
Mille (Les) usages d'un seul instrument, R. DAMAN	640		
N			
Nouveaux modèles de cadres G. L.	591		
O			
Orientation (L') d'une antenne n'a pas d'influence sur la réception, M. PAPIN	225		
Ondes courtes autour de la Terre (Propagation des), J. REYT, agrégé des Sciences Physiques	1	73	150
Ondes courtes.			
Station E. F. 8 F. K.	50		
Un montage pour ondes très courtes à réglage unique	111		
Station d'essai F. 8 A. V.	181		
Station d'amateur Fm. 8 K. R.	243		
Stations Radiotélégraphiques	246	318	376
Nouvelles affectations des longueurs d'ondes pour amateurs	375		
Essais France-Japon	443		
Le réseau des Emetteurs Français et la tentative de traversée de l'Atlantique par le Commandant PARIS	589		
Ondes courtes (Trafic commercial sur)	731		
Liste de principales Stations de Broadcasting sur ondes courtes	801		
P			
Propagation des ondes courtes autour de la Terre, J. REYT, agrégé des Sciences Physiques	1	73	150
Pour réhabiliter l'ample à résistance, P. TAVENAU	32		
Perfectionnements aux circuits oscillants, R. BARTHÉLÉMY, Ing. E. S. E.	132		

	PAGES		
Phono strobodine, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.	135		
Polarisation des grilles, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.	229		
Pick-Up	252		
Pour ausculter les lampes, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E. . .	415		
Phono strobodine (Un autre), L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.	503		
Phénomène de capacité, M. PAPIN	526		
Pbonographe (Les) à reproduction électromagnétique, R. JOLIVET	769		
Q			
Quatrième Salon de la T. S. F. (Le)	20		
Q. R. K., L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.			
Anomalies et cas particuliers	39		
De l'identification des Stations	100		
La polarisation des grilles	129		
Sensibilité d'un récepteur	433		
La question des hauts-parleurs	574	649	
Ensembles récepteurs	718		
	61	121	254
Quelques brevets	389	451	525
	594	741	805
Qualité des réceptions radiophoniques, B. DECAUX, an- cien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité	604		
	63	128	192
R			
Revue étrangères	258	327	392
	459	529	600
	666	745	
Récepteur (Un) pour la gamme 5-200 mètres, R. JOLIVET	165		
Récepteur (Un) pour la gamme 5-3.000 m., R. JOLIVET	632		
Récepteur portatif simple, B. DECAUX, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité	340		
Réflexions sur quelques tubes à vide modernes, B. DE- CAUX, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingé- nieur au Laboratoire National de Radioélectricité	486		
Redresseurs (Les) au Tantale, I. INNOCENTI, Ing. civil des Ponts et Chaussées	513	552	708
	787		
Récepteur d'ondes courtes à amplification en haute fré- quence, P. BLANCHON	700		
S			
Station E. F. 8 F. K.	50		
Station F. 8 A. V.	181		
Station F.M.8A.V.....	243		
Soupape au borate d'ammoniaque, M. MOYE, professeur à l'Université de Montpellier	299		
Super 7 Ringlike	55		
Stations Radiotélégraphiques (Liste des)	346	318	446
	62	125	189

Sociétés (Dans les)	325	458	527
Support de lampe blindé	599	743	
Super (Le) S six A C E R 1928	323		
Sensibilité d'un récepteur, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.	381		
Sélection (La), Pierre DAVID, docteur ès-sciences, ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité	433		
Salon de la T. S. F. Ce qu'exposent quelques-uns de nos annonceurs	669		
La Sélection, P. DAVID Docteur ès-Sciences, Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité	715		
	747		

T

Trigrille (La) à fonctions multiples, R. BARTHÉLÉMY, Ing. E. S. E.	396
Trafic commercial sur ondes courtes	731

U

Un autre phono-strobodine, L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.	503
Une invention importante	737
Une haute nouveauté dans la fabrication des cadres ..	739

V

Visite (Une) à la Foire de Paris	429
Vers la Télévision.	792

X Y Z



Vient de paraître :

POUR BIEN COMPRENDRE LA T. S. F.

par E. DE GEOFFROY. Un livre qui éclaire d'un jour nouveau toutes les questions théoriques et pratiques qui peuvent intéresser les amateurs de radiophonie. Un volume illustré..... 12 francs

EN VENTE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES

LAROUSSE

M. Henry BORDEAUX M. Joseph BEDIER M. HENRI-ROBERT M. Paul VALERY M. Pol NEVEUX M. Fortunat STROWSKI



M. Jacques
BAINVILLE



M. Léon
BERARD



M. André CHAUMEIX

Un Beau Cadeau et très Chic à faire à vos Amis

UN BON LIVRE chaque
mois par Abonnement
EN BELLE ÉDITION
choisi parmi toutes les
Nouveautés à paraître



M. Paul
LYAUTEY



M. H. MASSIS

chez TOUS LES ÉDITEURS FRANÇAIS
par **LE COMITÉ SEQUANA**

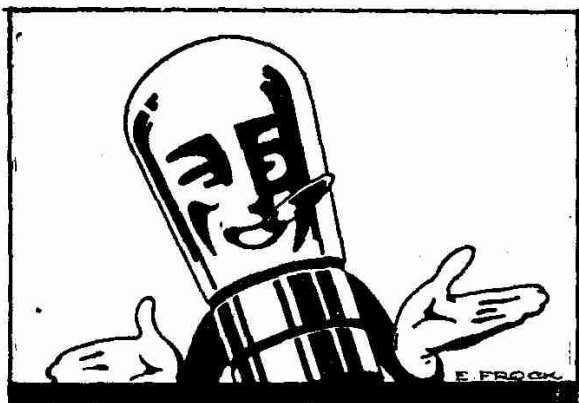
M. André MAUROIS

L'Ouvrage est édité sur papier — Véritable chiffon de Corvol l'Orgueilleux — filigrané. Il est expédié le jour même de la parution et parvient à domicile comme un Magazine ou une Revue. Les abonnements sont payables à la souscription pour un an ou chaque mois contre remboursement.

TARIFS	À la souscription pour 1 an. 12 vol.			Chaque Mois Contre Remboursement	
		France et Colonies	Etranger	France et Colonies	Etranger
Tous frais d'expédition et d'envoi compris					
Pour les États-Unis					
Demandez nos Tarifs à SEQUANA	Brochés.....	195	250	18	25
inc. 11, Beaconst. Boston. Mass. et	Reliés Modèle I	264	350	24	32
pour le Canada à la Librairie Déarn,	» » II	384	480	34	43
1247, Rue Saint-Denis, Montréal.	» » III	630	730	55	65

RENSEIGNEMENTS ET SOUSCRIPTION A
SEQUANA, 10, Rue Jean du Bellay, PARIS

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité.



LES CONSEILS DU D^r MÉTAL

Employez sur les
étages moyenne-
fréquence et
haute-fréquence
de vos appareils
la lampe

MICRO-MÉTAL

DZ 22.22

lampe à faible
consommation
à filament à
oxyde

Notre service technique
est à votre disposition
pour vous fournir sur l'uti-
lisation de cette lampe
tous les renseignements
dont vous pourriez avoir
besoin

**METAL-
RADIO**

41, rue la Boétie
PARIS



B

22

HAUT-PARLEURS

GRANDS ET PETITS MODÈLES

CONDENSATEURS

LOI DU CARRÉ ET
RECTILIGNE FRÉQUENCE
A DEMULTIPLICATEUR

Transformateurs B.F.

AMPLIFICATION MAXIMUM
ET CONSTANTE EN FON-
TION 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 06-76 et 15-71

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

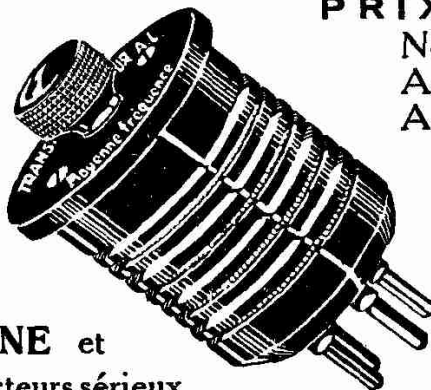
Le Monde entier en Haut-Parleur

MÉFIEZ-VOUS

des imitations car seule
la moyenne fréquence

A. L.

vous donnera des
résultats, c'est la seule
adoptée par la **MARINE** et
L'ARMÉE et les constructeurs sérieux



PRIX IMPOSÉS :

Normale 50 fr.
Accordée fixe. . . 60 fr.
Accordée variable 65 fr.

OSCILLATEUR DOUBLE P. O. et G. O.

en un seul appareil in-
verseur compris et blindé
(Haut rendement)

125 FR. (Taxe
comprise)

Exigez partout la Marque A. L.

Construisez vous-même avec les pièces **A. L.** le **SUPERHÉTÉRODYNE**
qui a obtenu le Grand Prix à Liège

CATALOGUE M CONTRE 3 Francs AUX

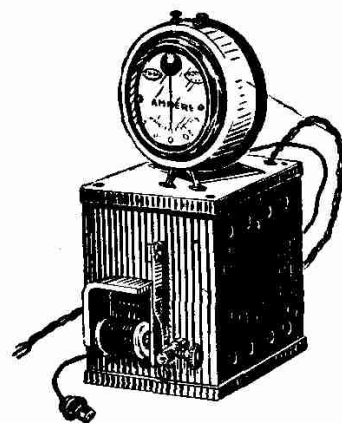
ETABLISSEMENTS A. L.

11, Av. des Prés, **LES COTEAUX-DE-ST-CLOUD (S.&O.)**

Téléphone : Val-d'Or 07-16

JIM-STATOR V

CHARGEUR d'ACCUS
pour 4 et 80 v.



Régimes | 1,5 Ampère pour 4 volts
maximum | 130 milliampères pour 80 volts
Réglage facile, Stabilité absolue
Rayonnement nul
150 frs complet

Constructions Electriques : **P. LIÉNARD**
62, Rue de l'Amoudion - **LES LILAS (Seine)**
MAG. A PARIS - 1, RUE REBÉVAL (10°)

RADIOFOTOS M.F.
Caractéristiques:
Qualité 100%
Longue durée de vie
Résistance au choc
Prix: 37.50

LAMPES

FOTOS

Une lampe étudiée pour chaque besoin

CLASSE FRÉQUENCE PORTS DFI
Caractéristiques:
Qualité 100%
Longue durée de vie
Résistance au choc
Prix: 40

RADIOFOTOS M.F.
Spéciale pour l'audiofréquence
Caractéristiques:
Qualité 100%
Longue durée de vie
Résistance au choc
Prix: 37.50

RADIOFOTOS M.F.
Spéciale pour l'audiofréquence
Caractéristiques:
Qualité 100%
Longue durée de vie
Résistance au choc
Prix: 37.50

RADIOFOTOS M.F.
Spéciale pour l'audiofréquence
Caractéristiques:
Qualité 100%
Longue durée de vie
Résistance au choc
Prix: 37.50

FABRICATION GRAMMONT

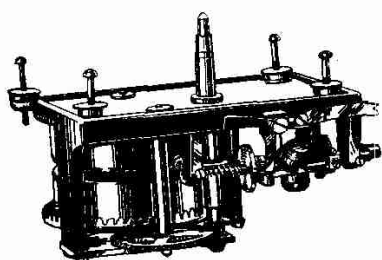
Référez-vous toujours de notre Publicité

THORENS

Moteurs de principes
"La Marque réputée"

MOTEURS MÉCANIQUES - MOTEURS ÉLECTRIQUES

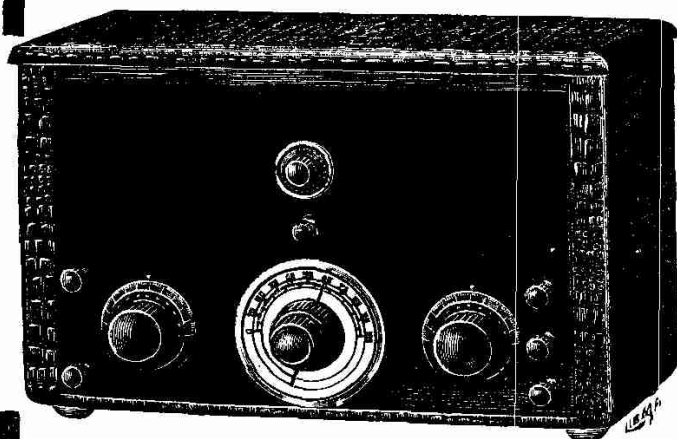
AGENCE EXCLUSIVE ÉTABL HENRI DIÉDRICH
13 RUE BLEUE PARIS



MOTEUR THORENS



BRAS POUR PICK UP



NOUVEAUTÉS 1929

LE NOUVEAU

Modulateur

6 LAMPES

(Système LEMOUZY) permet sur cadre la réception en puissant haut-parleur des stations européennes.

Prix nu /licence comprise Frs
(Bobine oscillatrice P. O. se fixant une fois pour toutes à l'intérieur du poste Frs **50**

700

GARANTIES - Remboursement, en cas de non satisfaction après un essai de 10 jours.

Agents compétent demandés partout

NOTICE 68 sur
Demande à

LEMOUZY 121, Boul. Saint-Michel, PARIS

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

UNE
DOCUMENTATION PRÉCISE ET COMPLÈTE
c'est l'
ANNUAIRE
ET
CATALOGUE DES CATALOGUES
DE LA T. S. F.

600 Pages

◆◆◆ Plus de 500 Gravures

Le Livre que tout Sans-Filiste
doit avoir à côté de son Poste

LES MEILLEURS SCHÉMAS d'A. BOURSIN

VUES DE MONTAGES EN RELIEF
pour construire soi-même tous les Postes

L'ALIMENTATION SUR LE SECTEUR

RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

CATALOGUES RÉSUMÉS DES MEILLEURES MARQUES
avec nombreux Tableaux synoptiques
et toutes les Adresses utiles

ÉDITION 1928 (4^e Année)

53, Rue Eugène Carrière -:- PARIS-18^e

Chèques Postaux Paris 1179-18

Envoi franco contre 25 fr. (Etranger 30 fr.)

Remise exceptionnelle de 50 % pour toutes les Commandes
reçues pendant le Salon de la T. S. F.

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



Un des gros Succès du Salon

A ÉTÉ POUR LA GAMME DES

Blocs-Redresseurs FERRIX

à Lampes (PHILIPS ou FOTOS)

avec lesquels la recharge des accus de 4 à 12 volts ou de 40 à 120 volts ou de 4 et 80 volts ou de 4 et 120 volts s'opère sûrement, sans bruit, sans aucun entretien et surtout sans le moindre risque dans le cas d'arrêt du secteur.

Pas d'inverseur compliqué à manipuler, une simple prise de courant à mettre ou à enlever. Spécialisés dans la construction des transformateurs, nous ne faisons pas l'erreur de certaines grosses maisons qui veulent tout construire elles-mêmes. Nous recommandons pour nos redresseurs deux marques de lampes qui sont réputées comme les meilleures.

LES TRANSFORMATEURS FERRIX

USINE : 46, Av. St-Lambert, NICE (A.-M.) — AGENCE GÉNÉRALE : 64, Rue St-André-des-Arts, PARIS (6°)
qui envoie Ferrix-Revue et tous renseignements contre enveloppe timbrée

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, RUGLES (Eure)

CHÈQUES POSTAUX : ROUEN 7952



C. V. 05/1000 démultiplié
à Cadran Vernier

pour **61.25**
en vente partout

Tarif N° 4 Gratuit sur Demande

Gros exclusif : 71^{er}, rue François-Arago, MONTREUIL (Seine)

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

A NOS LECTEURS

Répondant aux nombreuses demandes qui lui sont adressées
" LA T. S. F. MODERNE "

vient de créer un

Service de Librairie

pour les ouvrages les mieux documentés en matière de

T. S. F. et d'ÉLECTRICITÉ

Nous en donnons ci-après la première Liste

Nos Abonnés bénéficieront d'une réduction de 10 % sur les éditions de la **T.S.F. MODERNE** et de l'expédition franco de port pour tous les autres ouvrages, sur envoi de leur bande d'abonnement.

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

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

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

1 fr. au-dessus de 20 fr.

Le Superhétérodyne... par L. Chrétien T.S.F.M.	5.00	Eléments d'Electricité.. par Ch. Fabry	9.00
Comment recevoir les petites λ. T.S.F.M.	2.50	Les Courants alternatifs par P. Sève	9.00
L'Emission d'Amateur. par J. Laborie T.S.F.M.	5.00	Le Magnétisme..... par P. Weiss	9.00
Les Collecteurs d'ondes par P. Delonde	10.00	Les Mesures électriques par J. Granier	9.00
Mon Poste de T. S. F. par J. Roussel	12.50	Aide-Mémoire formu- laire de la T.S.F... par E. Pacoret	32.00
Schéma de Cablage du Monolampe Reflex T.S.F.M.	3.00	Les Ondes électriques courtes.....	30.00
Les Récepteurs Radio- phoniques du Hôme	12.50	par E. Mesny	
Télégraphie et Télépho- nie sans Fil.....	9.00	La lampe à 3 électrodes par C. Gutton	25.00
par C. Gutton		etc...	

Demander à nos Bureaux la Notice spéciale

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



**Cerveaux qui creent
Usine qui produit....**

DUCRETET

lance
la

BIGRILLE ROUGE JM

BREVETÉ EN TOUTS PAYS

Le plus grand
progrès
réalisé en

TSF

depuis le change-
ment de fréquence
bigrille créé par
Ducretet en 1925

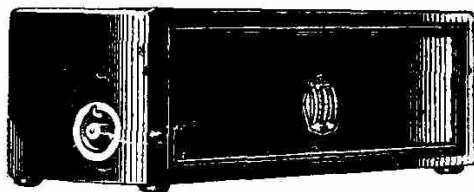
LA BIGRILLE ROUGE JM, placée
avant ou après le changement de
fréquence bigrille, marque une
étape nouvelle importante vers le
récepteur idéal, qui doit être
avant tout sélectif, sensible et pur.

Adressez-vous à nos Représentants accrédités ou demandez-nous la Notice 153, envoyée franco

DUCRETET

89^A B^d HAUSSMANN • PARIS (8^e)

Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité



D'où viennent, je vous prie, ces sons harmonieux ?

*D'un **SICRA-VII**, madame,*

..... et voici l'appareil

Qui grise vos oreilles,

Et charmera vos yeux !

Demandez la notice

SOCIÉTÉ INDÉPENDANTE DE CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES POUR AMATEURS

Capital : 3.500.000 Francs

78, route de Châtillon à MALAKOFF (Seine)
Tramways de Paris à Malakoff
Lignes 86, 126, et 127

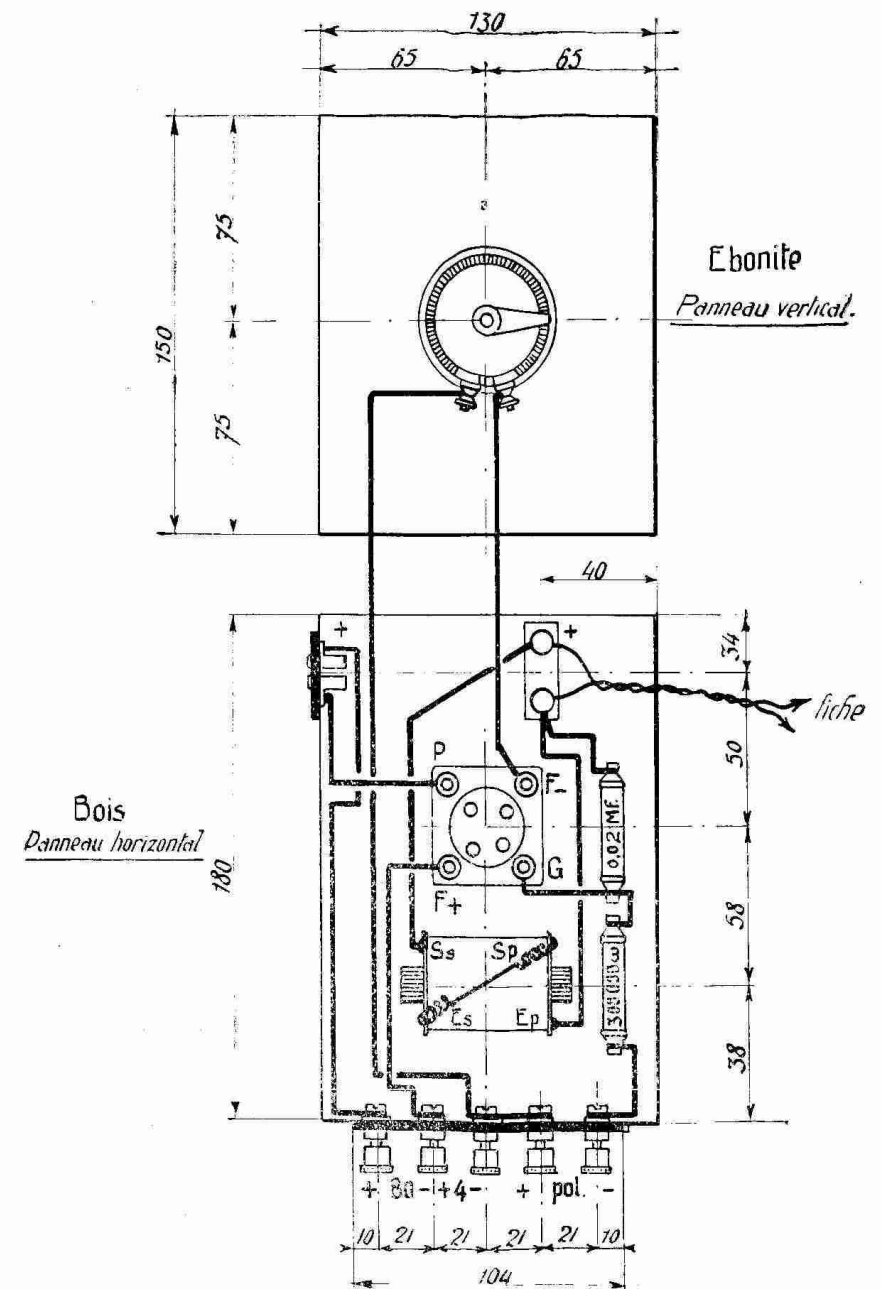
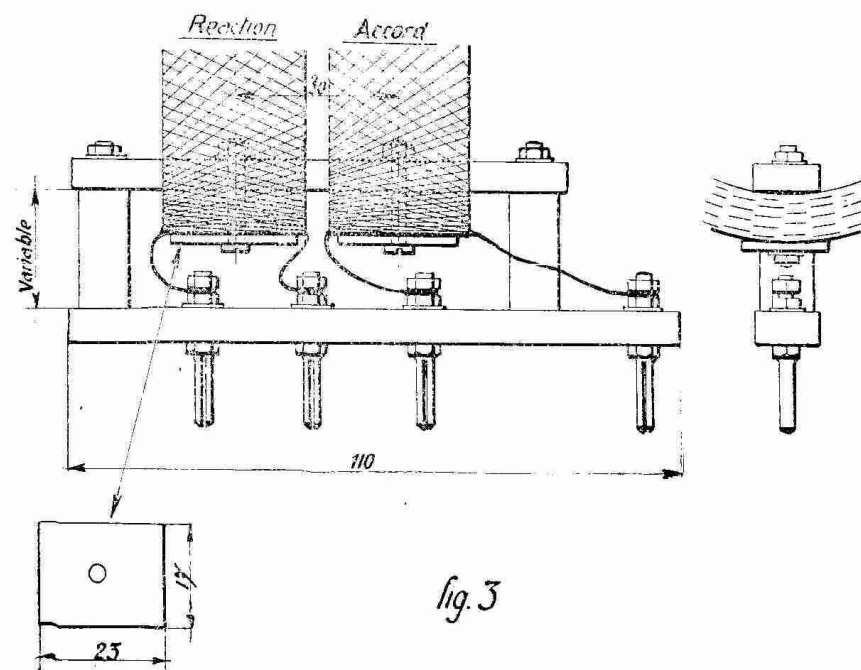
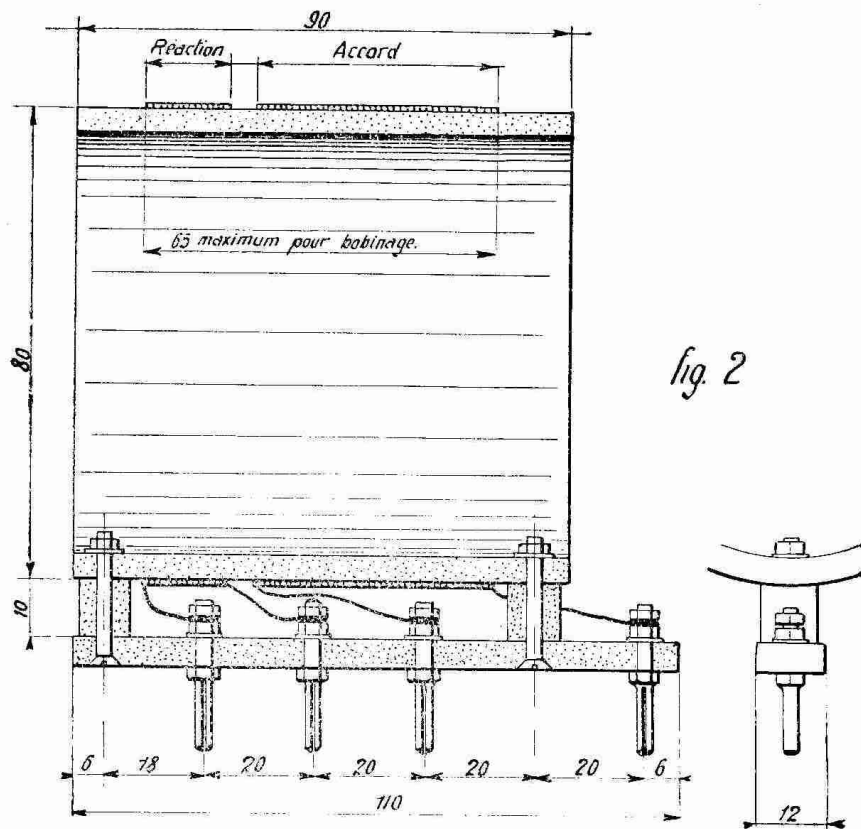
SICRA

Téléphone : VAUGIRARD } 32-92
32-93
32-94

R. G. Seine 228.178 ■

Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité

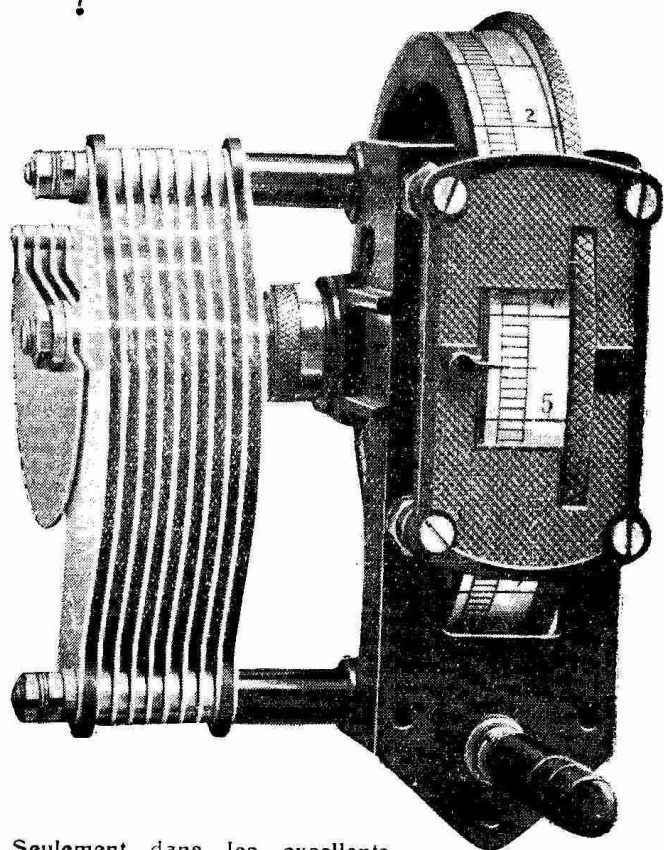
Un Recepteur pour la Gamme 5-5000 Metres



Disposition des organes
et cablage de la 2^{me} basse fréquence

Condensateurs Electrons

?



Seulement dans les excellents

Montages amateurs et industriels !

Types : Simple - Double - Triple - Quadruple

— Pick-Up —
Modulateur

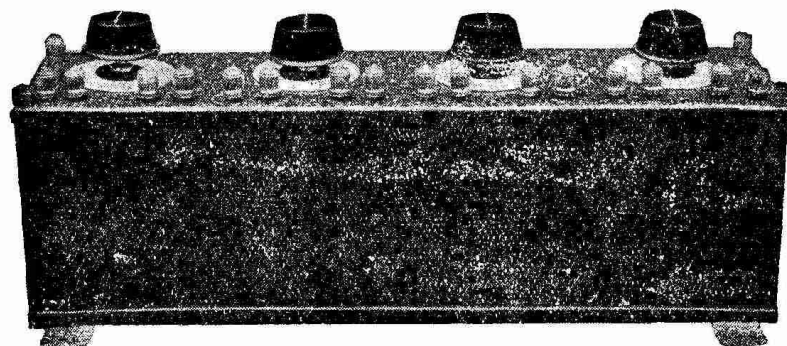
ELECTRONS — LA VARENNE SAINT-HILAIRE (Seine) — 34, Quai du Mesnil
Tél. : Gravelle 11-47

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

SPECIALITE DE BOBINAGES

— POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H. F. & M. F. de tous Modèles — OSCILLATRICES
SELS SEMI-APÉRIODIQUES - SELFS DE CHOC, etc.
TOUS LES BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »



Notre AMPLI MF 524, type 1928

Cet appareil de haute précision, **scrupuleusement réalisé** d'après les données de « La T. S. F. Moderne », est entièrement **GARANTI sur FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale**, cloisonnée en laiton émaillé au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable** — **Haut rendement**.

AMPLI 524 modèle A , 1 filtre + 2 MF	Prix	390 frs/	Taxe de luxe
— B, 1 filtre + 3 MF	—	490 frs/	en sus

Notre table MF 526 décrite dans « La T. S. F. Moderne » n° 94, permettant la construction rapide et sans aléas de tous les changeurs de fréquence.

Table 526 complète 1 filtre + 2 MF	330 frs
Filtre seul monté sur broche accordé, l'un	70 frs
Transfos MF monté sur broche accordé, l'un	70 frs

Modèles brevetés et déposés

Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et devant l'acheteur s'il le désire (téléphoner pour rendez-vous).

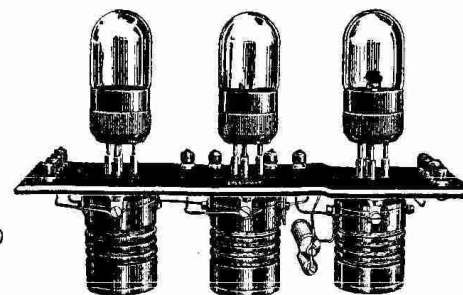
ÉTALONNAGE, 15 fr. — **COURBES D'ÉTALONNAGE, 25 fr.** par appareil

Catalogue N° 33 : France **0 fr. 50** — Etranger **1 fr. 50**

MM. les fonctionnaires de l'Administration des P. T. T. sont priés de s'adresser pour leurs commandes au Comptoir Franco-Américain, 17, Rue Littré, PARIS-6°. Téléphone : Littré 13-92.

ATELIERS LAGANT

170-17, Rue de Sully
à Boulogne
Billancourt
(Seine)



Téléphone :
BOULOGNE 12.01
Chèques Postaux
PARIS 95.308



LA REVUE MENSUELLE
T. S. F.
MODERNE

prépare pour vous
deux
intéressantes brochures

MESURE DES FRÉQUENCES

par

F. BEDEAU

Docteur ès-Sciences

Agrégé de l'Université

J. de MARE

et

Ingénieur I. E. G.

Société des Etablissements Ducretet

Prix : 3 fr. 50

LE STROBODYNE

par L. CHRÉTIEN

Tous les Articles parus sur ce sujet dans

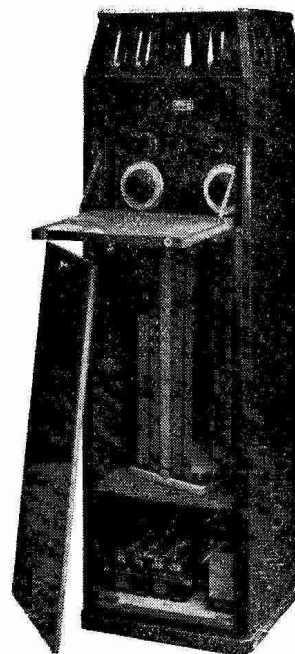
La T. S. F. MODERNE

en UN SEUL VOLUME

RETENEZ-LES DÈS MAINTENANT

9, Rue Castex, 9, PARIS-4^e

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



Ensemble complet
de Réception
à 6 lampes
Montage Strobodyne
(Modèle déposé)

C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine

Appareils STROBODYNES
de 5 à 8 lampes avec Pick-Up
Ensemble Radiophonique
à 8 lampes

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES
pour ce montage
(bleu de perçage, de câblage
oscillateurs, bobines pour ondes
très courtes, etc...)

Tous les Bobinages sont conformes
aux données de M. L. Chrétien

C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine, 40

— PARIS-XVI^e —

Chèques Postaux Paris 101.267

Téléphone Auteuil 82.60 et 82.61

AGENTS RÉGIONAUX

Messieurs TRICART & PLOUVIER, 35, Rue
du Conditionnement, Tourcoing.

Monsieur GALAS, 36, Boulevard Amiral-Mou
chez, Le Havre.

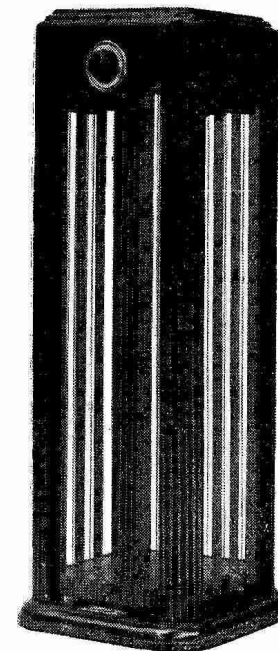
ETABLISSEMENTS CASSAN & FILS, 171,
Rue de Rome, Marseille.

ETABLISSEMENTS LUGDU RADIO, 30,
Rue Servient, Lyon.

TOUS LES JEUDIS

Monsieur L. Chrétien est à la dispo-
des Amateurs de 16 à 17 heures à nos
Ateliers.

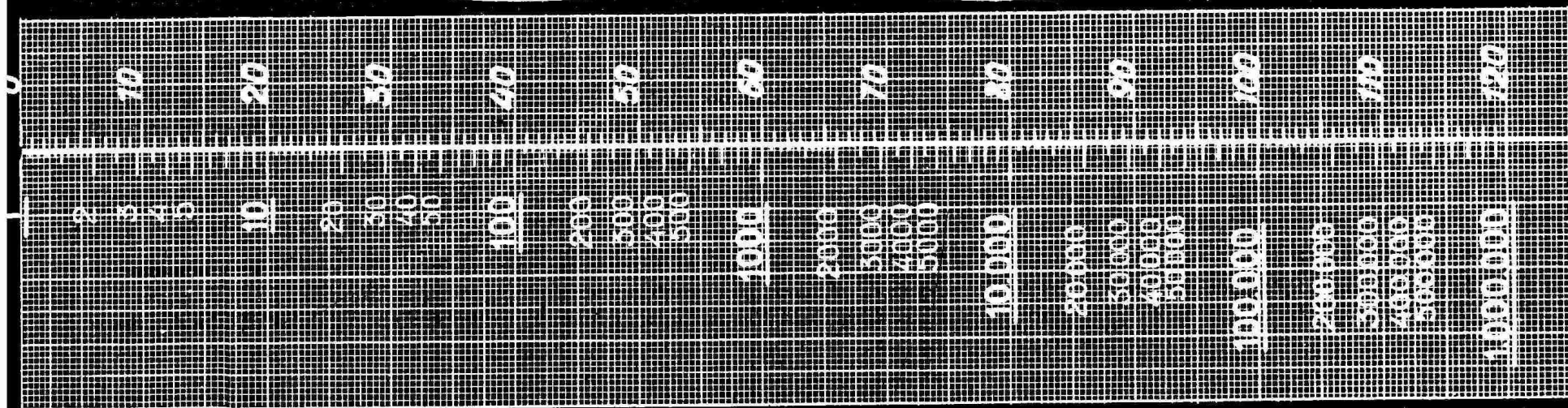
CADRE ORIENTABLE
Enroul^{ts} perpendiculaires
Maximum de Rendement
(Modèle déposé)



== La T. S. F. MODERNE ==

LA SÉLECTION

**T.U.
(TRANSMISSION UNIT)**



RAPPORT DES COURANTS

Fig. 3

CENTIÈME NUMÉRO

Reproduction interdite

25, RUE DE LA DUÉE PARIS (20^e) 25, RUE DE LA DUÉE PARIS (20^e)

PAS DE BLINDAGE	PAS DE FER
Oscillatrice Toroidale O. RINGLIKE...	45 frs
Oscillatrice Toroidale G. RINGLIKE...	58 frs
Tesla Toroidale RINGLIKE...	69 frs 50
Transfos M.F. Toroidaux RINGLIKE...	69 frs 50
Supports spéciaux pour appareillage ci-dessus...	12 frs

RINGLIKE-TOROÏDE

Bobinages Toroidaux brevetés pour TOUTES gammes de Fréquence
Notice 2 pages avec schéma 7 lampes 2 frs franco

GRAND PRIX LIÈGE 1928

NOUVEAUTÉS 1929

CATALOGUE ILLUSTRÉ : frs 3.50

NOTICE AVEC SCHÉMAS 7 LAMPES : frs 2

TARIF GRATUIT

, Rue de la Duée **PARIS** 25, Rue de la Duée

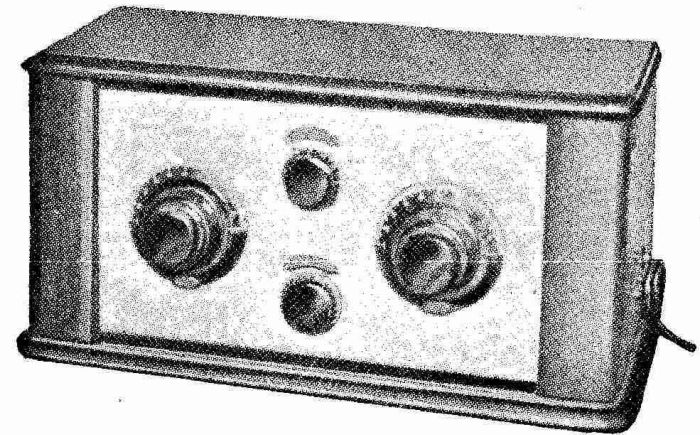
LA COMBINAISON IDÉALE

*fonctionnant
entièrement
sur courant
alternatif*

LE POSTE DE T.S.F. COMPLET
L'APPAREIL DE TENSION
ANODIQUE
LE HÂUT-PARLEUR

PHILIPS

LES STROBODYNES BIPLEX



Poste S.325 (fonctionnant sur antenne ou sur le cadre ci-dessous)

COMPLÉTÉS PAR LEUR CADRE GUÉRIDON

CASQUES

ONDEMÈTRES

100 à 4000 mètres

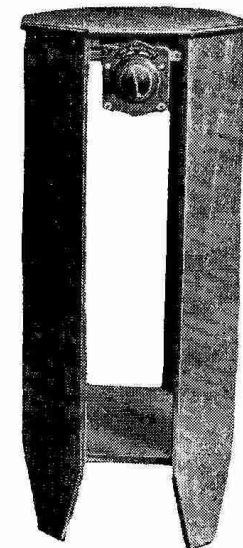
Prix ; 187 francs

CASQUES

ONDEMÈTRES

20 à 9000 mètres

Prix : 263 francs



SONT CONSTRUITS PAR LES ETABLISSEMENTS
BOUCHET & AUBIGNAT

Téléphone
VAUGIRARD 45-93

BIPLEX

30 bis
Rue Cauchy
PARIS-XV

Agent Général pour l'Afrique du Nord :

Monsieur LONGAYROU — 10, rue Nelson-Chiérice — Alger

Représentant général pour l'Europe Centrale :

AERO-CENTRA — Ověnecka 44 — PRAGUE



TABLEAU MÉTHODIQUE



des Principaux Triodes de Réception vendus en France

Par B. DECAUX

Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique

Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité

ρ \ K	3 à 4	5 à 7	8 à 12	15 à 20	22 à 25	30 à 50	100	150	200
2.000 ω à 3.000 ω	B 403 (3) R 64 (4) P 415 (5) (A)	CL 755 (2) CL 1257 (2) DX 502 (2) B 405 (3) R 77 (4) P 414 (5) (A)							
3.000 ω à 5.000 ω		DY 604 (2) B 105 (3) B 406 (3) P 410 (5) (B)	D 9 (1) DX 804 (2) B 409 (3) L 414 (5) A)						
6 000 ω		Br 1 (1) BF 2 (1) (B)	R 56 (4) R 656 (4) (B)						
7.000 ω à 8.000 ω			C 9 (1) DZ 908 (2) A 409 (3) R 75 (4) G 407 (5) (C)	DZ 1508 (2) A 415 (3) R 76 (4) G 409 (5) (C)					
10.000 ω à 15.000 ω			Radiof. D. (1) BW 1010 (2) DZ 813 (2) R 42 (4) R 655 (4) (C)						
20.000 ω à 30.000 ω			Fotos-Rés. (1) Micro-Rés. (1) Rad. Un. (1) A 109 (3) A 410 (3) R 36 (4) R 636 (4) G 405 (5) (D)		C 25 (1) DZ 2222 (2) A 425 (3) R 78 (4) R 662 (4) R 406 (5) (E) (F)	DZ 3529 (2) A 435 (3) (E)			
50.000 ω à 100.000 ω				Radiofotos MF (1) (E) (F)			B 443 (3) R 79 (4) (A)		
100.000 ω à 150.000 ω					Radiofotos HF (1) (E)	R 63 (4) R 306 (6) (F)		A 442 (3) (E)	
500.000 ω									Micro- Métal à gr.-écran (1) (E)

(1) Fotos (Grammont)

(2) Métal-Radio (Cie des Lampes)

(3) Philips-Radio

(4) Radiotechnique

(5) Tungsram

(6) Vatéa

(A) Amplification finale de gr. puissance

(B) Amplification finale ordinaire

(C) Détection ; 1^{re} B. F.

(D) Usages universels

(E) Amplification HF à résonance

(F) Amplification BF à résistances

Observations. — Les valeurs de K et ρ sont celles qu'indiquent les catalogues.

Les lampes Fotos Réseau Micro Réseau. BW 1010, R 636, R 655, R 656, R 662 sont destinées au chauffage par le courant alternatif.

HAUT-PARLEURS GRANDS ET PETITS MODÈLES CONDENSATEURS

LOI DU CARRÉ ET
RECTILIGNE FRÉQUENCE
A DEMULTIPLICATEUR

Transformateurs B.F.

AMPLIFICATION MAXIMUM
ET CONSTANTE EN FONC-
TION 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)

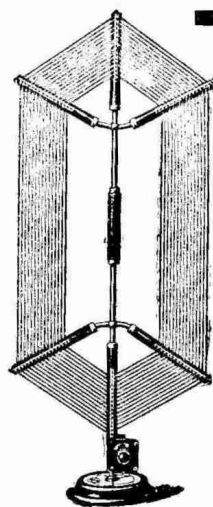
Téléphone : MARCADET 06-75 et 15-71

TOUTES
LES
PIÈCES DÉTACHÉES

AU PIGEON VOYAGEUR

211, Boul. Saint-Germain

PARIS-7^e
Tél. : Littré 02.71



Les
CADRES

G. L.

pliants et
- fixes -
sont le

SUMMUM
de la perfection

Voir description dans
ce numéro
Rubrique :
« Chez les Constructeurs »

Le STROBODYNE

Le changeur de fréquence le plus simple

Le changeur de fréquence SANS bigrille

Le changeur de fréquence qui ne souffle pas

Le changeur de fréquence qui descend à 18 m.

est construit par **C.A.R.A.C.** 40, Rue La Fontaine

Appareils de 5 à 8 lampes avec Pick-Up

Toutes Pièces détachées pour ce montage (bleu de perçage, de
cablage, oscillateurs, bobines pour ondes très courtes, etc...)

NOTA. - Nos Bobinages sont STRICTEMENT conformes aux données de M. L. Chrétien

Monsieur L. Chrétien est à la disposition des Amateurs, tous les Jeudis, de
16 heures à 17 heures à nos Ateliers

40, Rue La Fontaine, 40 - PARIS (XVI^e)

Chèques Postaux Paris 101.267

AUTEUIL 82.60 & 82.61

Agent pour la Belgique : Georges BAUTHIER, 252, Grande Rue, CHARLEROI

**LES
TRANSFORMATEURS
CROIX**

en carter non magnétique
se vendent dans
le Monde entier
500.000
en service

**CONSTRUCTIONS
ELECTRIQUES "CROIX"**
3, Rue de Liège, PARIS
Télép. Richelieu 90-68 — Télég. : Radisolor-Paris

Publicité G. Gondonnier.



TABLEAU MÉTHODIQUE

des Principaux Triodes de Réception vendus en France

Par B. DECAUX

Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité

$\frac{K}{\rho}$	3	5 à 7	8 à 12	15 à 20	25	30 à 50	100	150
2.000 ω à 3.000 ω	B 403 (3) RT 64 (4) (A)	CL 755 (2) CL 1257 (2) B 405 (3) B 605 (3) (A)						
3.000 ω à 5.000 ω		CL 505 (2) CL 975 (2) DY 604 (2) B 105 (3) B 406 (3) (B)	B 409 (3) (A)					
5.000 ω à 8.000 ω		BF 1 (1) BF 2 (1) (B)	A 409 (3) A 609 (3) RT 56 (4) RT 656 (4) (B) (C)	A 415 (3) (C)				
10.000 ω à 15.000 ω			Radiofotos Dét. (1) BW 1010 (2) DZ 813 (2) RT 55 (4) RT 655 (4) (C)					
20 000 ω à 30.000 ω			Fotos Réseau (1) Radiofotos Universel (4) Triode Universel (1) T. M. (2) A 109 (3) A 410 (3) E (3) R 21 (4) R 36 (4) RT 636 (4) (C) (D)		CL 161 (2) A 425 (3) RT 62 (4) RT 662 (4) (E) (F)	A 435 (3) (E) (F)		
50.000 ω à 100.000 ω				Radiofotos MF (1) CL 64B (2) (E) (F)			[B 443 (3)] (A)	
100.000 ω à 150.000 ω				Radiofotos HF (1) (E)		R 63 (4) R 306 (5) (F)		[A 442 (3)] (E)

- (1) Fotos (Grammont)
- (2) Métal-Radio (Cie des Lampes)
- (3) Philips-Radio
- (4) Radiotechnique
- (5) Vatéa

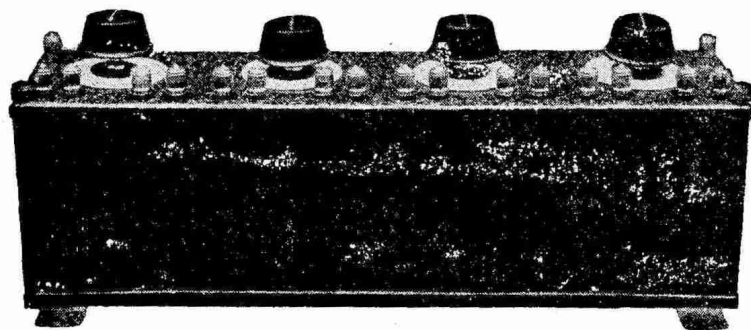
- (A) Amplification finale de gr. puissance
- (B) Amplification finale ordinaire
- (C) Détection ; 1^{re} BF
- (D) Usages universels
- (E) Amplification HF à résonance
- (F) Amplification BF à résistances

Observations. — Les valeurs de K et ρ sont celles qu'indiquent les catalogues.

Les lampes Fotos Réseau, BW1010, RT636, RT655, RT656, RT662 sont destinées au chauffage par le courant alternatif.

SPÉCIALITÉ DE BOBINAGES — POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H. F. & M. F. de tous Modèles — OSCILLATRICES
SELS SEMI-APÉRIODIQUES - SELFS DE CHOC, etc.
TOUS LES BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »



Notre AMPLI MF 524, type 1928

Cet appareil de haute précision, **scrupuleusement réalisé** d'après les données de « La T. S. F. Moderne », est entièrement **GARANTI sur FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale**, cloisonnée en laiton émaillé au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable** — **Haut rendement**.

AMPLI 524 modèle A, 1 filtre + 2 MF Prix **390 frs** Taxe de luxe
— — **B**, 1 filtre + 3 MF — **490 frs** en sus

Notre table MF 526 décrite dans « La T. S. F. Moderne » n° 94, permettant la construction rapide et sans aléas de tous les changeurs de fréquence.

Table 526 complète 1 filtre + 2 MF **330 frs**

Filtre seul monté sur broche accordé, l'un..... **70 frs**

Transfos MF monté sur broche accordé, l'un..... **70 frs**

Modèles brevetés et déposés

Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et devant l'acheteur s'il le désire (téléphoner pour rendez-vous).

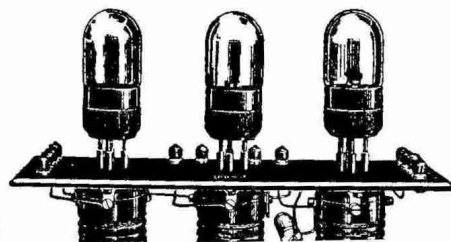
ÉTALONNAGE, 15 fr. — **COURBES D'ÉTALONNAGE, 25 fr.** par appareil

Catalogue N° 33 : France **0 fr. 50** — Etranger **1 fr. 50**

MM. les fonctionnaires de l'Administration des P. T. T. sont priés de s'adresser pour leurs commandes au **Comptoir Franco-Américain, 17, Rue Lillré, PARIS-6^e.**
Téléphone : Lillré 13-92.

ATELIERS LAGANT

170-172 Rue de Silly
à Boulogne
Billancourt
(Seine)



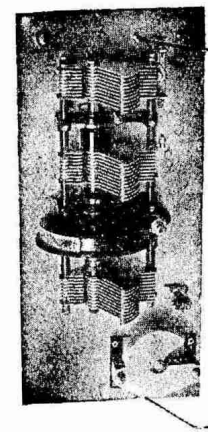
Téléphone :
BOULOGNE 12.01
Chèques Postaux
PARIS 95.308

ELECTRONS

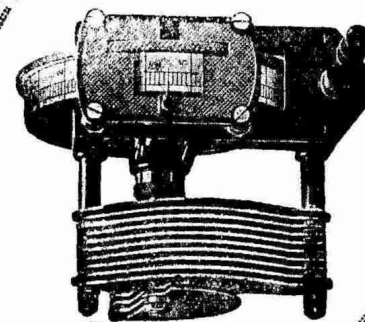
Condensateurs "Fréquence-Universel"



N° 44 - frs 124

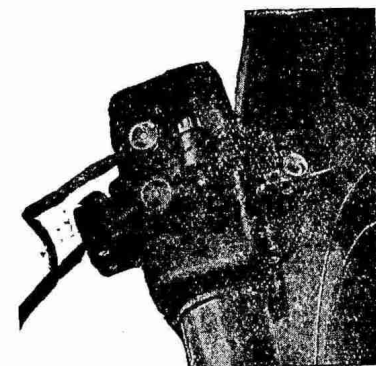


N° 45
Fr. 348



N° 47 - frs 286

Electro-
Reproducteur
pour Phonographes
Fr. : 225

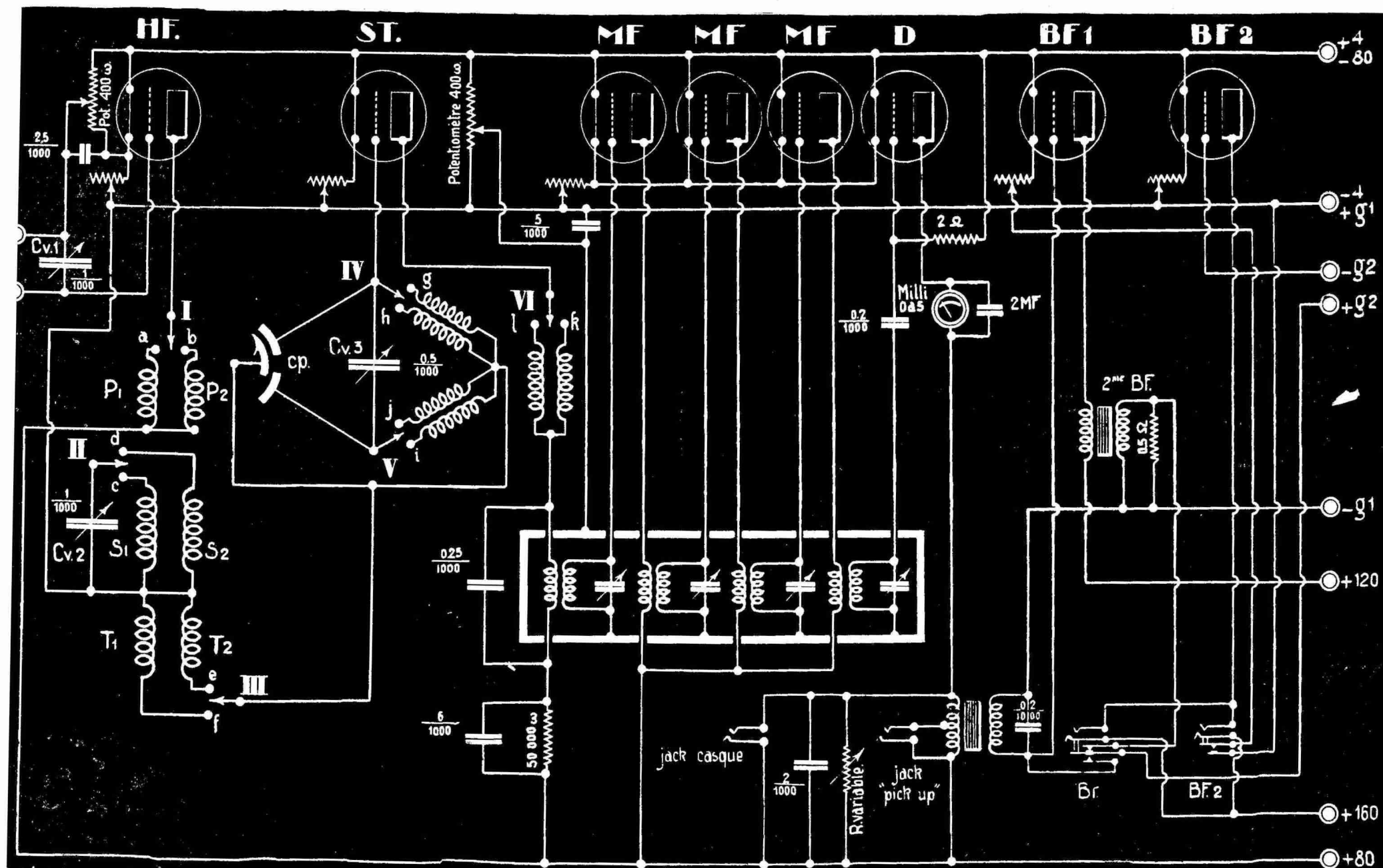


Pick-Up !

ELECTRONS — LA VARENNE-SAINT-HILAIRE (SEINE)

UN AUTRE PHONO-STROBODYNE

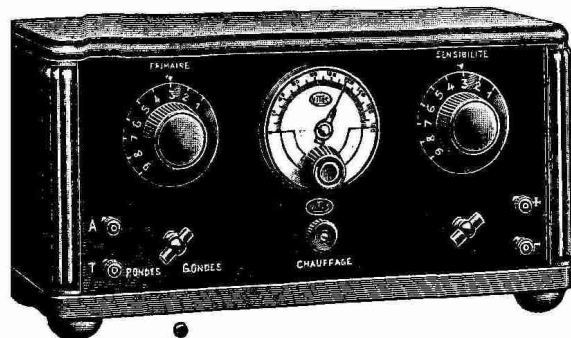
DE 18 A 3.000 MÈTRES



La dernière lampe BF s'allume à l'aide de son rhéostat.
La première BF s'allume quand on enfonce la fiche du jack BF2.

fig. 5

la dernière révélation du poste moderne — L'EUROPE VI



le 1^{er} Appareil
garantissant
sélectivité absolue
réglage instantané
pureté parfaite

HORS CONCOURS
LIÈGE 1927

Réception sans antenne
des émissions mondiales

VITUS

90, Rue Danrémont — PARIS

Demandez d'urgence Notice J

pour vous présenter
SON MATERIEL
ALIMENTATION-PLAQUE
pour postes de 1 à 5 lampes
UTILISATION DU COURANT ALTERNATIF { 110-220 volts
40-60 périodes
PRESSION des PILES ou ACCUMULATEURS
pour la tension-plaque

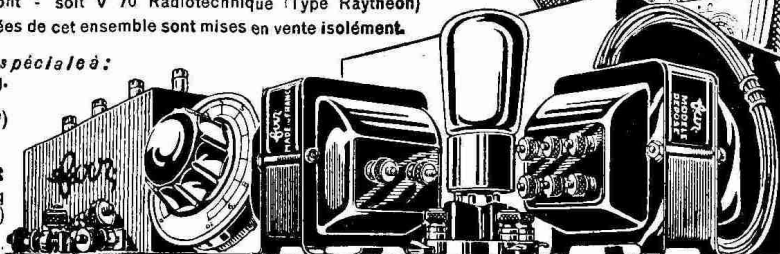
ites complètes comportant toutes les pièces nécessaires au montage d'un tableau de tension-plaque.

Ces ensembles, livrés avec bande de garantie, comprennent :
Transformateur pour valve avec ou sans filament - Self de filtre à deux bobinages - Rhéostat spécial "secteur" - Support de lampe.
Bloc des condensateurs fixes nécessaires - Fil carré étamé - Bornes - Plan de montage grandeur d'exécution.

ainsi qu'une valve redresseuse soigneusement contrôlée :
V 20 Fotos Grammont - soit V 70 Radiotechnique (Type Raythéon)
tes les pièces détachées de cet ensemble sont mises en vente isolément.

mandez la notice spéciale à :
F. VOLLANT, Ing.
Agent Général
14, rue Trudaine - Paris (9^e)

ETABLISSEMENTS
DRÉ CARLIER
Rue Charles - Lecoq
Passage Dehaynin
PARIS (15^e)



Chauvin & Arnoux

186-188, Rue Championnet
Téléph.: Marcadet 05.52 - Télégr.: Elecmesur-Paris

Tous Appareils de Mesures Electriques

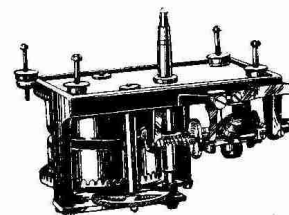
Milliampèremètre-Voltmètre UNIVERSEL pour T.S.F. — Tous Ampèremètres, Voltmètres et Milliampèremètres T.S.F. — Ponts de Sauty pour l'étalonnage des capacités. — « Pont d'Anderson » pour l'étalonnage des résistances, selfs, capacités — Ohmmètres 200 mégohms pour l'étalonnage des résistances T.S.F., etc.

THORENS

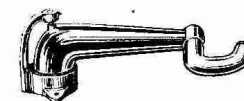
Moteurs de phonographe
"La Marque réputée"

MOTEURS MÉCANIQUES - MOTEURS ÉLECTRIQUES

AGENCE EXCLUSIVE ETABLIS HENRI DIÉDRICH
13 RUE BLEUE PARIS



MOTEUR THORENS



BRAS POUR PICK UP

des insuccès dans vos montages sont dus à la **Self de Choc** dont la **très grande importance** est négligée. Une seule self de choc bloque toutes les oscillations H. F., c'est la **self de choc "BLOCHE"** absolument garantie.

Ets JEANNIN, 43 bis, boulevard Henri IV - PARIS (4^e Arrond^t)
Conditions avantag. à MM. les Constructeurs.

MONTAGE
à CHANGEMENT de FRÉQUENCE SIMPLIFIÉ
& DE FONCTIONNEMENT AMÉLIORÉ

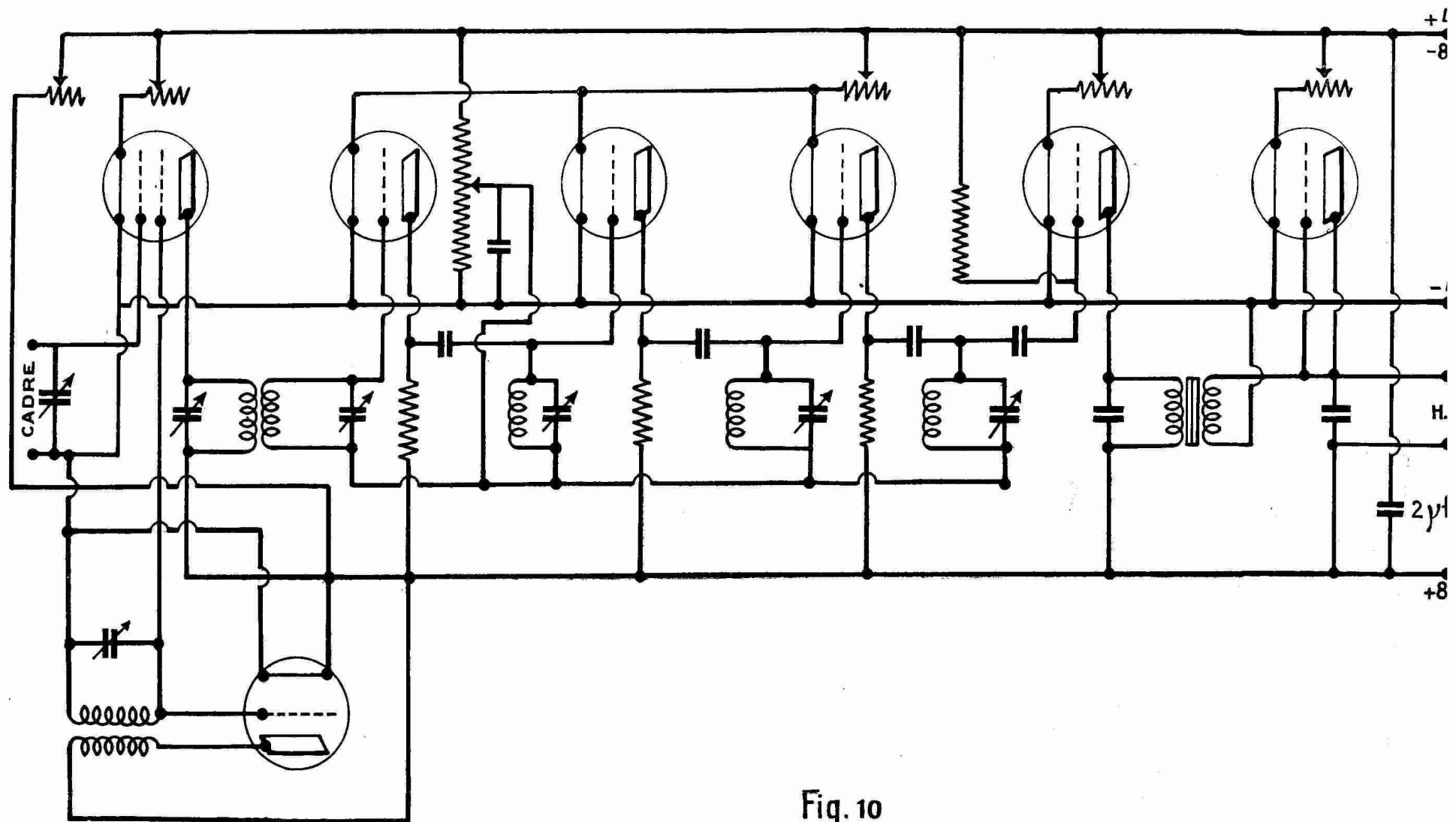
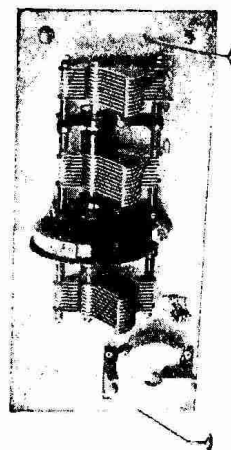


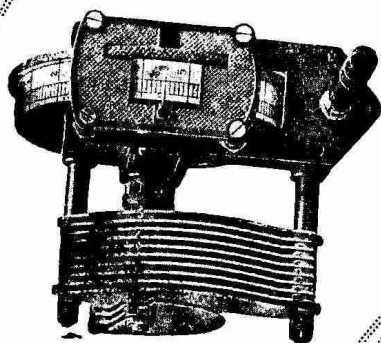
Fig. 10

ELECTRONS

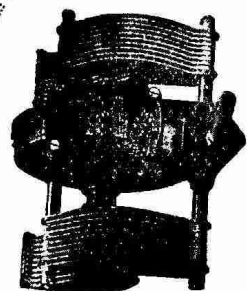
Condensateur "Fréquence-Universel"



ÉLECTRONS — LA VARENNE-SAINT-HILAIRE (SEINE)



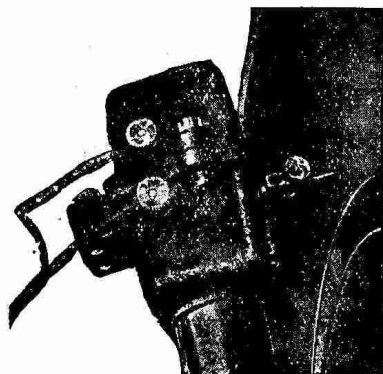
N° 55 - frs 124



N° 56 - fr 256

Electro-
Reproducteur
pour Phonographes
Frs : 225

Pick-Up !

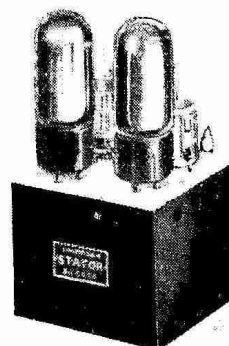


Notice 50 centimes — Envoyer 1 fr

VOICI LA DERNIÈRE CRÉATION

Ce que l'Auditeur de T.S.F. cherche depuis longtemps.

LE STATOR-MILDIS



Redresseur Perfectionné

chargeant les batteries de 4 et 80 Volts

en même temps

ou séparément à volonté

Sans inverseur

Sans commutateur

Sans rien débrancher

automatiquement

Notice détaillée franco

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES P. LIÉNARD

62, Rue de l'Amédée, LES LILAS (Seine), Tél. 58

DÉPÔT ET SALIE DE DÉMONSTRATION

22, Av. Jean Jaurès, PARIS-13^e — Tél. Nord 52-53

RINGLIKE

25, RUE DE LA DUÉE

PARIS (20^e)



25, RUE DE LA DUÉE

PARIS (20^e)

PAS
DE
BLINDAGE

Oscillatrice Toroïdale P. O. RINGLIKE...

Oscillatrice Toroïdale G. O. RINGLIKE...

Tesla Toroïdal RINGLIKE...

Transfos M.F. Toroïdaux RINGLIKE...

Supports spéciaux pour appareils ci-dessus...

PAS
DE
FER

45 frs

58 frs

69 frs 50

69 frs 50

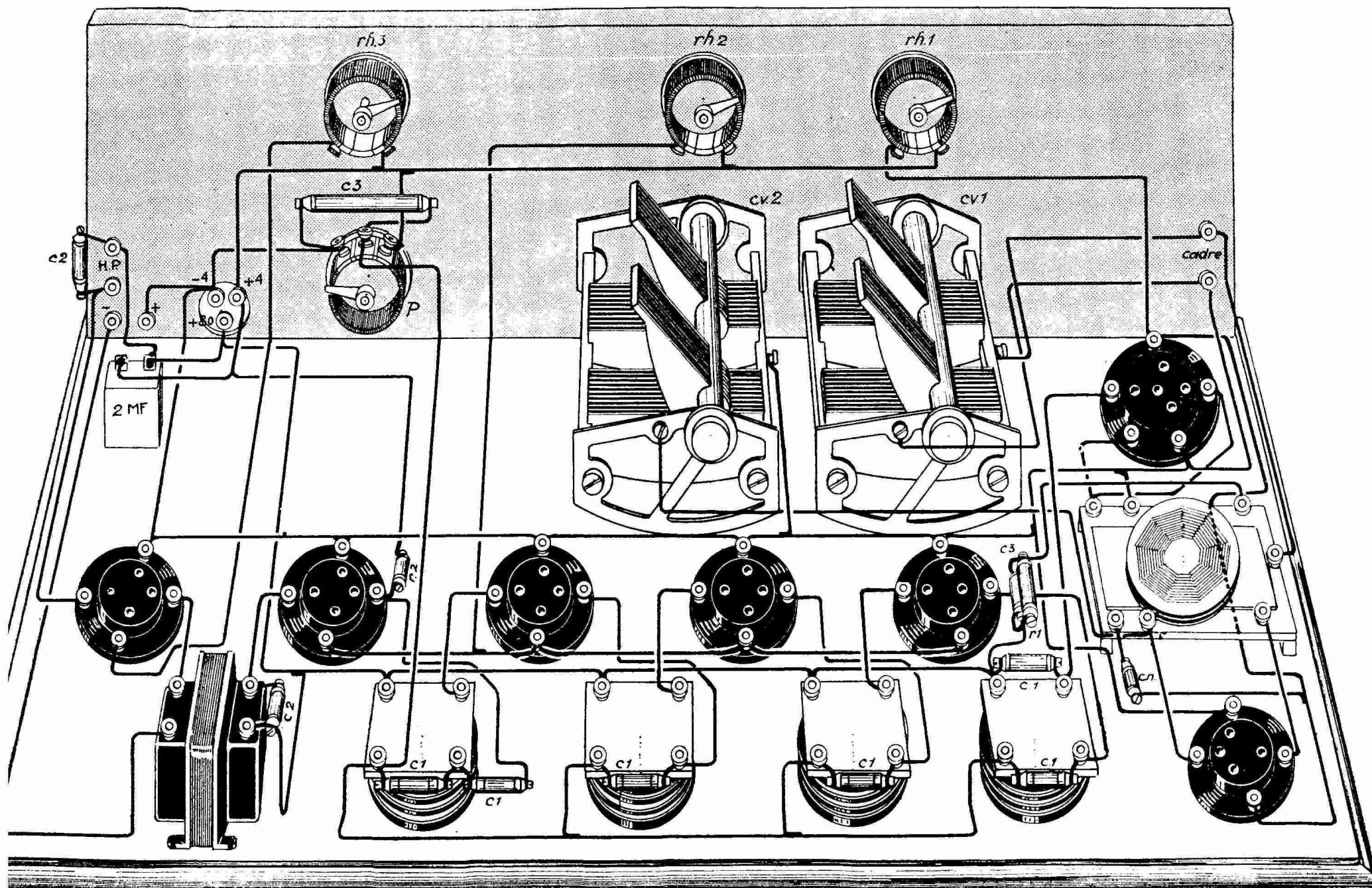
12 frs

RINGLIKE-TOROÏDE

Bobinages Toroïdaux brevetés pour TOUS Changeurs de Fréquence

Notice 8 pages avec schéma 7 lampes : 2 fr. franco

LES MONTAGES A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE



LE MONDE ENTIER EN HAUT-PARLEUR

AVEC

LE

STROBODYNE

Montage le plus sensible et le plus pur connu à ce jour



PIECES DETACHEES

BREVETS
LUCIEN
CHRETIEN

A L

- A. L. -
est le seul
concessionnaire
pour la fabrication
des pièces détachées
pour STROBODYNE

Fournisseurs de l'Armée et de la Marine
- 11 Avenue des Prés - Les Coteaux de St-Cloud
TELEPHONE : 716 à St-Cloud (S. & O.)

ÉTABLISSEMENTS A. L.

A. LAHR

11, Avenue des Prés, LES COTEAUX de ST-CLOUD (S. & O.)

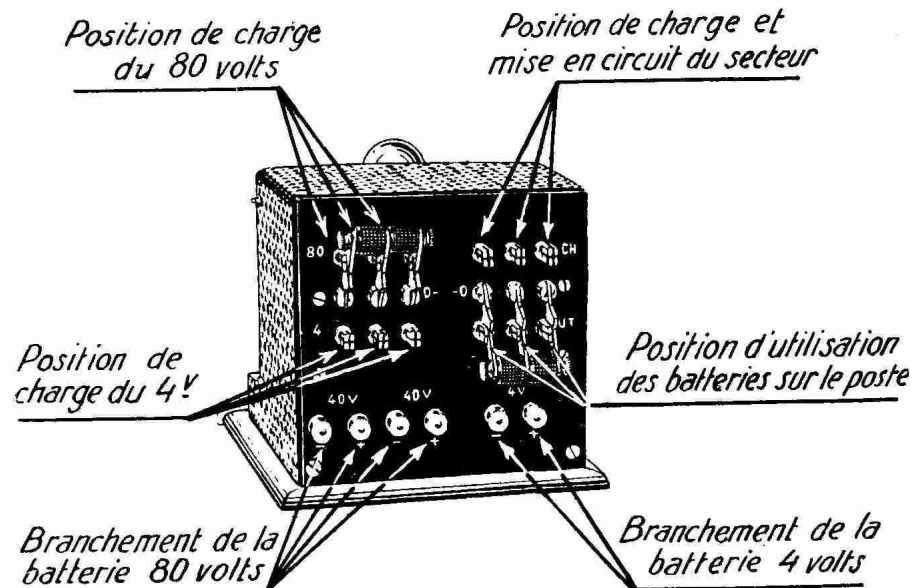
Téléphone : SAINT-CLOUD 716

!!! LE RECHARGEUR A. L. !!!

FABRICATION FRANÇAISE

Quelques Avantages du Rechargeur A. L. — C'est le plus petit des chargeurs existants, il charge 4 v. et 80 v. et reste branché à demeure sur les accus de votre appareil, par simple jeu des inverseurs vous passez de l'utilisation à la charge et vice-versa.

DEMANDEZ LA NOTICE

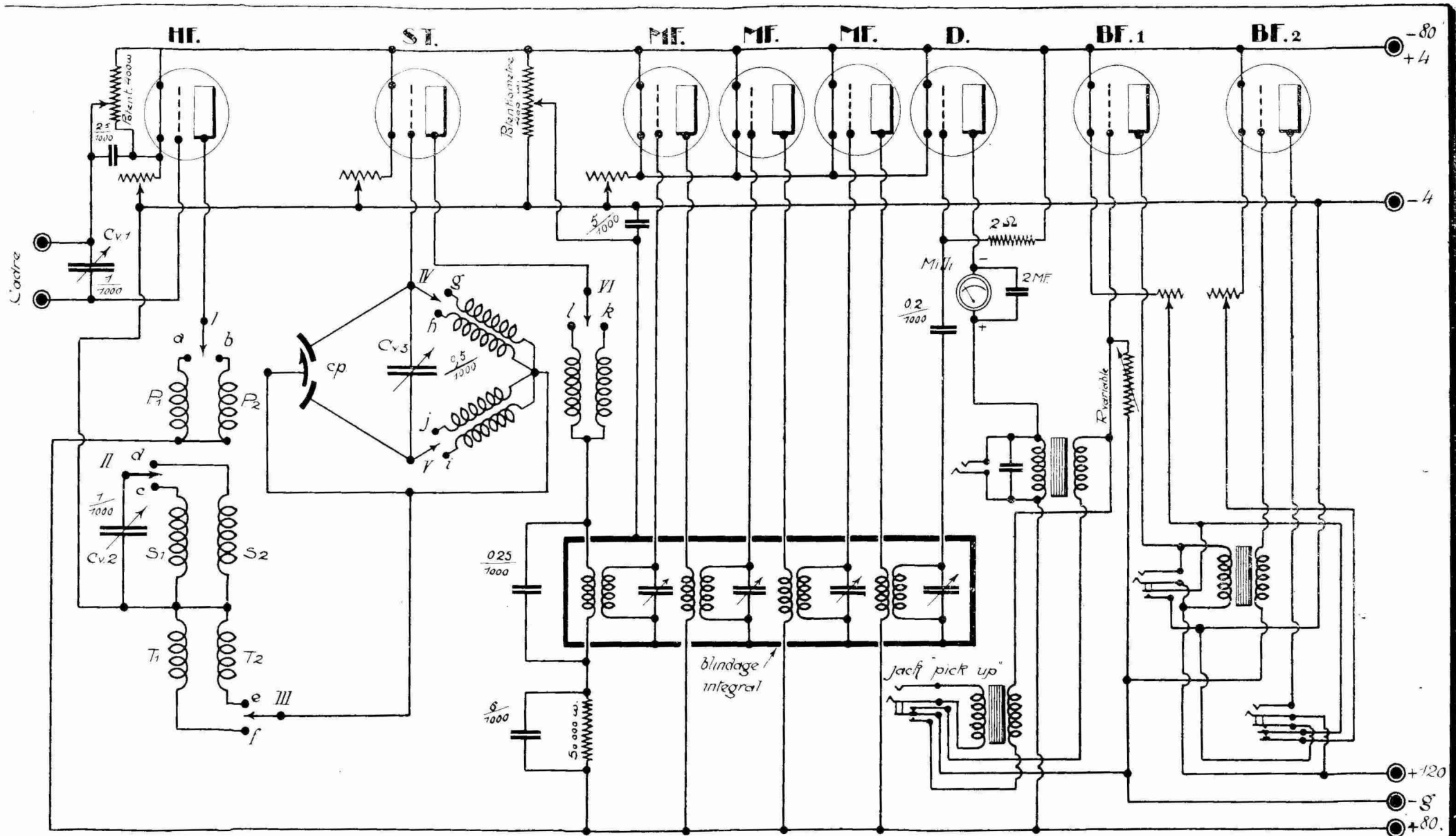


— VUE AVANT —

PRIX IMPOSÉ **270^{fr.}** GARANTI 1 AN

EN VENTE chez tous les ÉLECTRICIENS

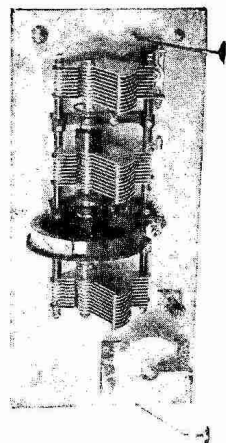
LE PHONO-STROBODYNE



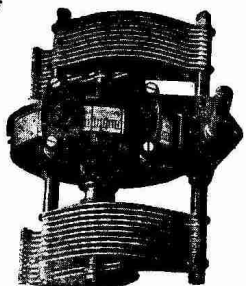
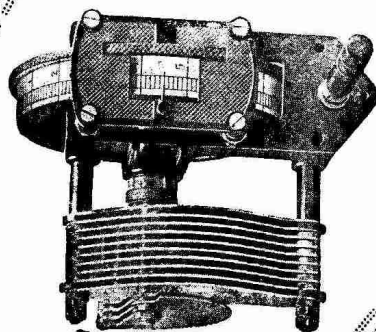
Nota Quand on écoute derrière la détectrice
les deux lampes BF sont éteintes
Quand on met le jack BF₁ on allume BF₁
Quand on met le jack BF₂ on allume BF₁ & BF₂

ELECTRONS

= perfection



ELECTRONS — La Varenne-St-Hilaire (Seine)



Condensateurs

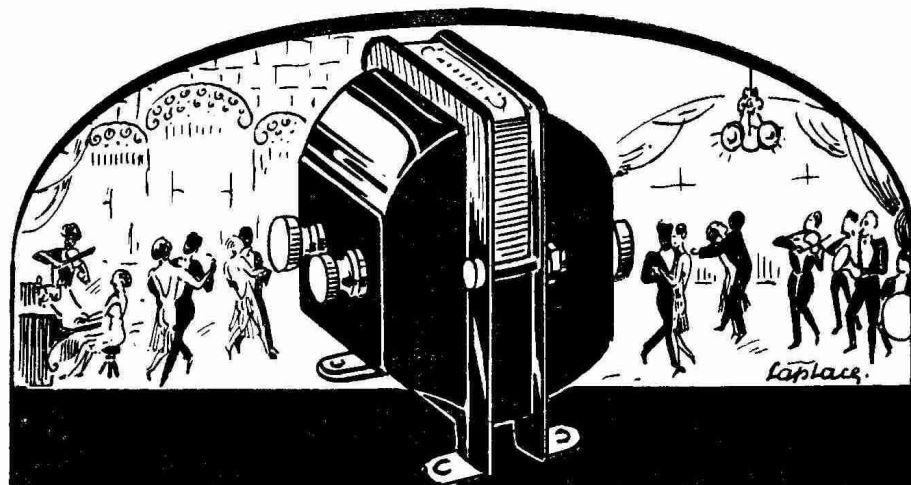
"Fréquence-Universel"

N°	Mod.	simple, cap. 5/10.000	frs.
55	double	— × 2	124
57	—	— × 3	236
59	triple	— × 3	348
61	quadr.	— × 4	460

Franco d'emballage et de port pour la France, contre mandat
Cheques Postaux Paris 26868

PICK-UP Electro-Reproducteur pour Gramophone Frs : 925
Transformateurs MF — Selfs "Littique" — Rhéostats — Potentiomètres

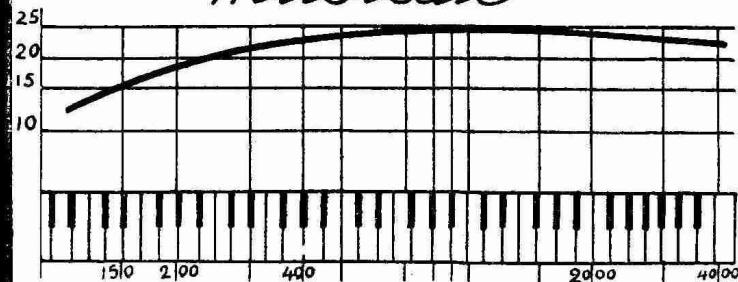
Notices contre 50 centimes — Etranger 1 fr.



"Le superfarz"

Type laboratoire
RAPPORT 1:2,5

Ligne droite fréquence musicale

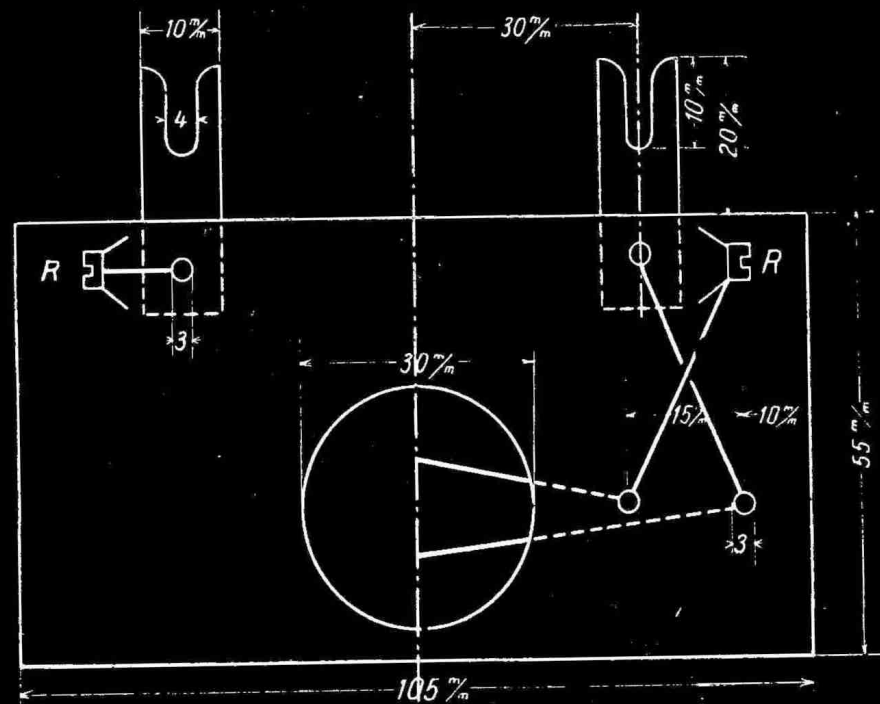
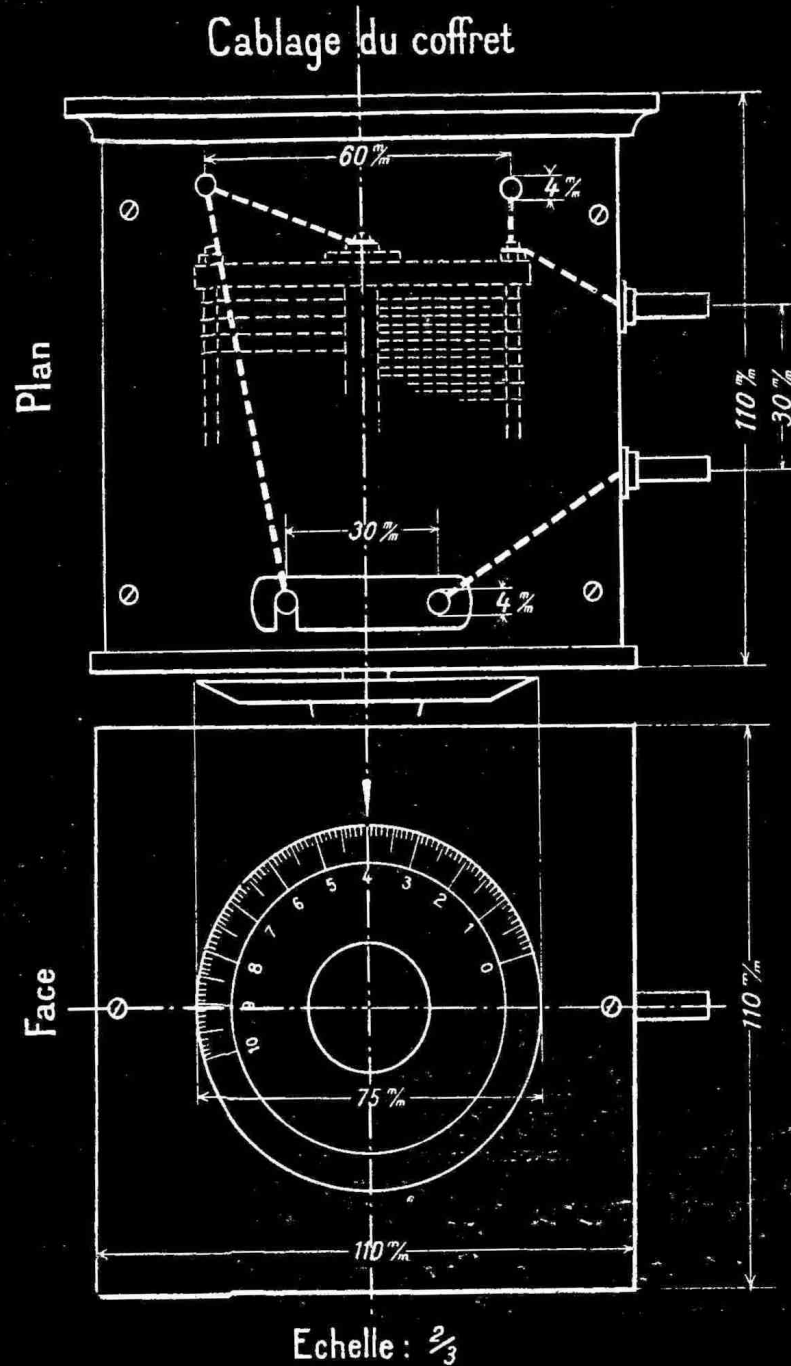


Établissements André Carlier

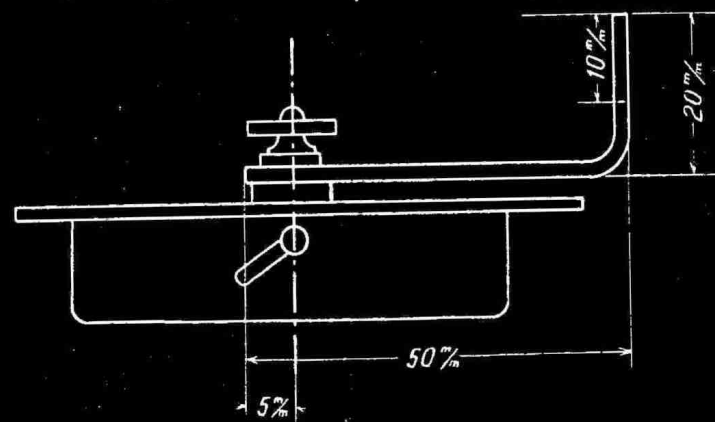
agent général: A.F. VOLLANT

31 avenue Trudaine - PARIS-

Référez-vous de notre Publicité

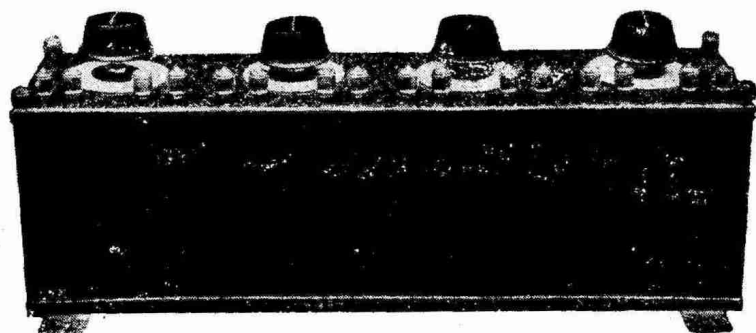


Détail grandeur du cablage
de la lampe au néon et du
montage de l'ampèremètre.



SPÉCIALITÉ DE BOBINAGES — POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H. F. & M. F. de tous Modèles — OSCILLATRICES
SELS SEMI-APÉRIODIQUES - SELS DE CHOC, etc.
TOUS LES BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »



Notre AMPLI MF 524, type 1928

Cet appareil de haute précision, **scrupuleusement réalisé** d'après les données de « La T. S. F. Moderne », est entièrement **GARANTI sur FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale**, cloisonnée en laiton émaillé au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable** — **Haut rendement.**

AMPLI 524 modèle A, 1 filtre + 2 MF Prix **390 frs** Taxe de luxe
— — — **B**, 1 filtre + 3 MF — **490 frs** en sus

Notre table MF 526 décrite dans « La T. S. F. Moderne » n° 94, permettant la construction rapide et sans aléas de tous les changeurs de fréquence.

Table 526 complète 1 filtre + 2 MF **330 frs**
Filtre seul monté sur broche accordé, l'un..... **70 frs**
Transfos MF monté sur broche accordé, l'un.... **70 frs**
Modèles brevetés et déposés

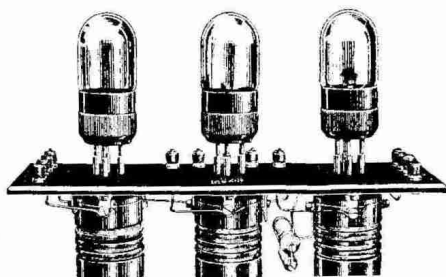
Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et devant l'acheteur s'il le désire (téléphoner pour rendez-vous).

ÉTALONNAGE, 15 fr. — **COURBES D'ÉTALONNAGE, 25 fr.** par appareil
Catalogue N° 33 : France **0 fr. 50** — Etranger **1 fr. 50**

MM. les fonctionnaires de l'Administration des P. T. T. sont priés de s'adresser pour leurs commandes au **Comptoir Franco-Américain, 17, Rue Littré, PARIS-6°.**
Téléphone : Littré 13-92.

ATELIERS LAGANT

170-172 Rue de Silly
à Boulogne
Billancourt
(Seine)



Téléphone :
BOULOGNE 12.01
Chèques Postaux
PARIS 95.308

CONCOURS TUDOR

Demandez le règlement à votre fournisseur (garagiste, électricien, marchand d'appareils de T. S. F., etc...) et procurez-vous l'annonce préparatoire (indispensable) parue en Avril dans cette publication.

NOTE IMPORTANTE. Le concours est exclusivement réservé aux personnes résidant en France ou aux Colonies françaises.

Tout envoi d'une réponse (une seule par concurrent) implique l'acceptation du règlement.

1^{ère} QUESTION (éliminatoire). Examinez bien cette annonce...

Avec **TOUTES** les lettres qu'elle contient, chacune n'étant utilisée qu'une seule fois, combien de fois peut-on écrire le mot **TUDOR**? (Inscrivez votre réponse dans le tableau ci-dessous.)

2^{ème} QUESTION. En utilisant seulement les lettres d'ordre qui leur sont affectées dans l'annonce préparatoire et sans reproduire de texte, classez, dans l'ordre d'importance décroissante que vous leur attribuez, les procédés de fabrication qui assurent la qualité des batteries **TUDOR**.

3^{ème} QUESTION. Classez cette importance par une note de 1 à 100.

et, après l'avoir rempli, adressez-le par la poste, suffisamment

Déterminez le tableau suivant le pointillé

Réponse à la 1 ^{re} question		Réponse à la 3 ^{ème} question	
Classement des procédés de fabrication désignés par leur lettre d'ordre.		Note, de 1 à 100, affectée à chacun.	
Nom du Concurrent (très lisible)		Signature :	
Adresse			

affranchi, au SERVICE DU CONCOURS

N'oubliez pas de mettre votre réponse à la poste au plus tard le 30 Juin à minuit en portant la mention "Réponse" bien apparente sur l'enveloppe.



Vous n'ignorez plus cette vérité :

**l'Accumulateur
TUDOR**

est non seulement le plus gros producteur de batteries pour toutes applications, mais il fabrique certainement l'élément le mieux approprié à vos besoins quels qu'ils soient.

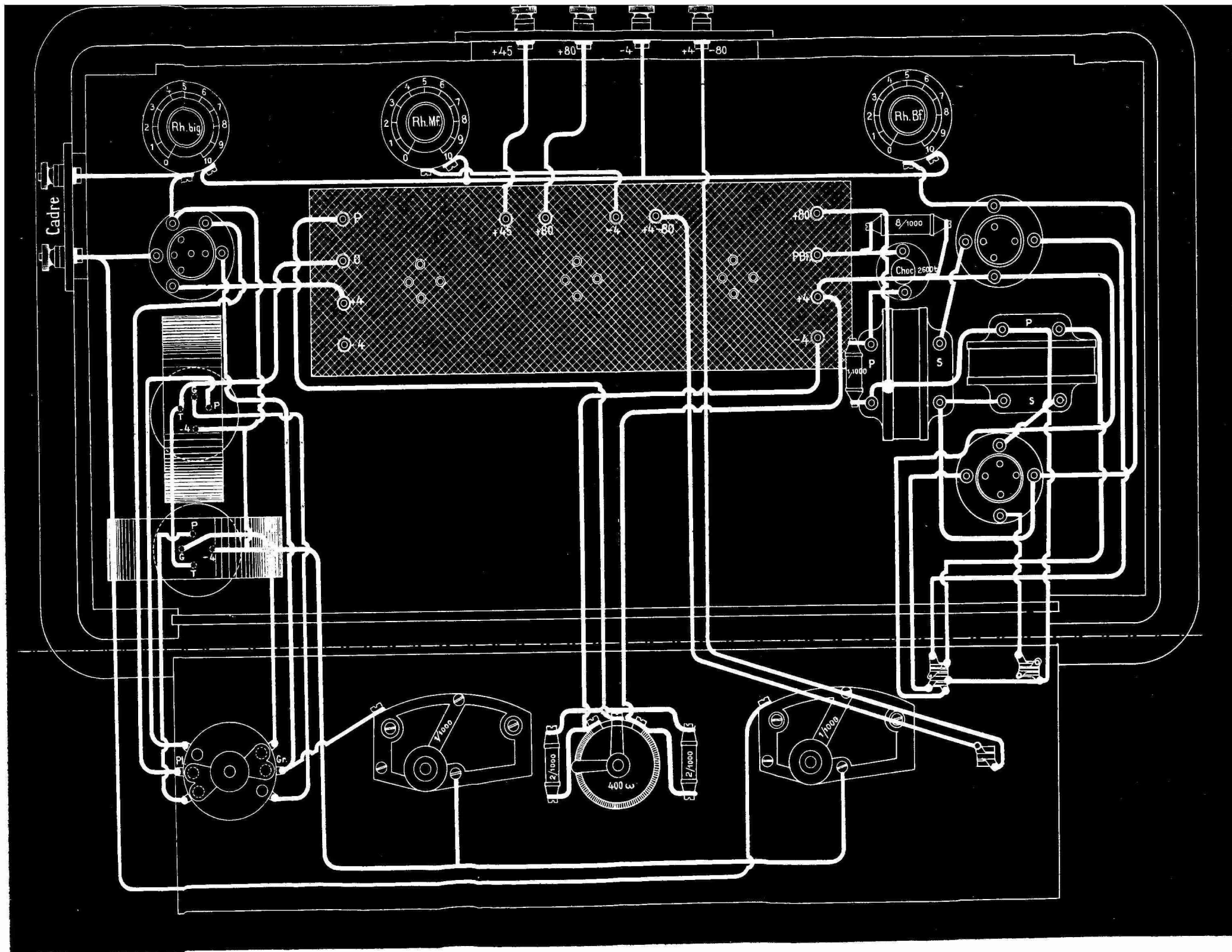
Dorénavant, vous direz donc : il me faut une **TUDOR** et vous serez admirablement servi. Maintenant, prenez joyeusement part au Concours et... bonne chance !!

150 prix
200.000 frs
254.000 frs
valeur minimum de chaque prix

l'Accumulateur

TUDOR

SERVICE DU CONCOURS :
24, Rue de la Bienfaisance, 24 - Paris (8^e)



SCHEMA 1. CABLAGE