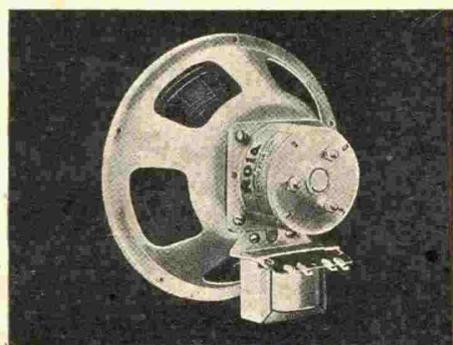


LA T.S.F. POUR TOUS

N° 156
PRIX : 5 fr.

Revue mensuelle des professionnels de la radio

TECHNICIENS • CONSTRUCTEURS • REVENDEURS • RADIO-MONTEUR



DANS CE NUMERO

LE DRESSAGE DES ÉLECTRONS OU

LES NOUVEAUX TUBES DE LA SAISON 1938
par Lucien CHRETIEN

LA 5^e EXPOSITION DE LA PIÈCE DÉTACHÉE
Compte rendu commenté par Georges GINIAUX

L'ÉLIMINATEUR DE SIFFLEMENTS

LA QUERELLE DE LA STANDARDISATION

vue par Lucien CHRETIEN et P.-L. COURIER
L'émetteur du Vatican. — Tours de mains. — Etc... etc...



Champion

LICENCE



TOUS TYPES DE TUBES
VERRE - MG - G - MÉTAL
ORIGINE AMÉRICAINE GARANTIE

SOCIÉTÉ ANONYME
DES ÉTABLISSEMENTS



13, RUE GUSTAVE-EIFFEL
LEVALLOIS-PERRET

TÉLÉPHONE : PER. 33-30

S.S.M. — Radio qui a créé en France, dès 1930, le condensateur fixe au mica métallisé pour T.S.F., a mis au point, dans un but de simplification, d'économie et de sécurité un ensemble « fixe-ajustable » monté sur steatite spéciale à faibles pertes. Cet ensemble comprend une capacité fixe au mica métallisé au milieu de laquelle se trouve une partie ajustable. Celle-ci, par ses dimensions réduites et par une conception mécanique simple permet d'obtenir une valeur d'ajustement d'environ 40 à 50 mmfd parfaitement stable et précise. Ce dispositif présente l'avantage d'obtenir un étalonnage précis de la partie fixe et connaissant cette valeur et celle de la partie ajustable, d'effectuer un réglage très rigoureux et simple des circuits.

A noter, que la partie fixe peut être d'une valeur élevée facilement de 1 000 mmfd et au delà, la partie ajustable étant toujours de l'ordre de 40 à 50 Mmfd.

L'ensemble est traité spécialement au point de vue de la protection contre l'humidité et il est possible de garantir une valeur constante du coefficient de surtension.

La précision du réglage de la partie ajustable est obtenue par l'emploi d'une vis de 2 m/m au pas de 40.

L'armature mobile en bronze ressort est très petite, très rigide et reposant sur la partie fixe ne peut subir aucune déformation du fait de tractions exercées sur les cosses à souder. La pièce ressort formant armature de la partie ajustable est aplatie dans toute sa surface par un écrou carré, épais et indéformable.

L'élément fixe-ajustable peut être fourni, soit isolément, soit monté par groupe de deux sur socle bakélite spéciale HF spécialement traitée.

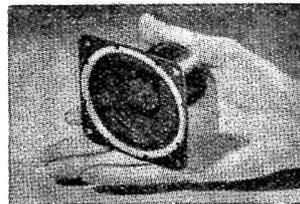
Du même principe un petit ajustable très réduit d'une capacité d'environ 40 à 50 mmfd.

Tous ces modèles sont protégés par brevets français et étrangers.

UN HAUT-PARLEUR MINUSCULE

La technique du haut-parleur à aimant permanent est

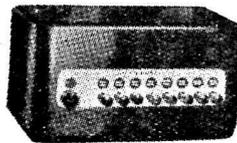
aux Etats-Unis très développée et constitue certainement la solution de l'avenir. Le haut-parleur à aimant permanent doit s'imposer. En attendant, voici une nouveauté dans le domaine du haut-parleur à aimant permanent; le plus petit haut-parleur du monde. C'est Oxford qui présente ce modèle, dont le diamètre est de 76 millimètres. Sa sensibilité est très grande, et tous les soins ont été apportés à la membrane et à la suspension afin d'obtenir la meilleure fidélité possible, peu compatible avec le diamètre exigé. Un tel haut-parleur est tout désigné pour les récepteurs portatifs, pour les petits postes tous courants, et pour les dispositifs de



télé-communication très en faveur aux Etats-Unis (liaison microphonique entre locaux).

ACCORD AUTOMATIQUE

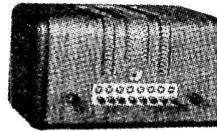
L'accord automatique des récepteurs sur les stations à recevoir continue à tenter les auditeurs et à stimuler l'ingéniosité des chercheurs. La solution totale semble éloignée, en pratique; aux Etats-Unis nous notons l'usage de tableaux à boutons-



poussoir qui permettent le réglage sur quelques stations choisies d'avance. C'est ainsi que le récepteur 6 lampes dont nous donnons la photographie ci-contre comporte huit réglages automatiquement obtenus par pression sur des boutons-poussoirs.

Mais cette syntonisation automatique a été aussi réa-

lisée pour la commande de récepteurs quelconques. Un



« adaptateur » comportant les huit commandes pour huit stations désirées peut se brancher sur les circuits d'accord du récepteur. La liaison peut se faire à distance, l'adaptateur étant réuni au récepteur par un câble.

Il est possible de modifier à volonté le réglage commandé par chaque poussoir et donc de choisir les stations commandées.

UN BAFFLE PERFECTIONNÉ

La qualité de l'audition obtenue avec un haut-parleur

électro-dynamique, surtout s'il est de grande puissance, ne dépend pas uniquement de ses caractéristiques, mais aussi de la façon dont il est monté sur une ébénisterie, et des caractéristiques acoustiques de cette dernière. Celle-ci doit, en effet, séparer nettement l'onde sonore produite par la face concave avant du cône mobile de l'onde de dépression déterminée par les mouvements de la face convexe arrière, pour obtenir une reproduction correcte des notes graves et intenses.

L'ébénisterie peut également permettre d'éviter les résonances nuisibles, en particulier sur les notes graves, ce qui détermine des sons de tonneau caractéristiques très désagréables.

Les ébénisteries classiques des postes récepteurs ordinaires ne déterminent l'effet acoustique que grâce à leur surface plus ou moins grande, mais on a cherché souvent à

Attention à
FERROLYTE

1938

LES ELEMENTS D'ACCORDS MODERNES

PERMOLYTE

le noyau magnétique réglable.

TRIM - AIR

l'ajustable à air.

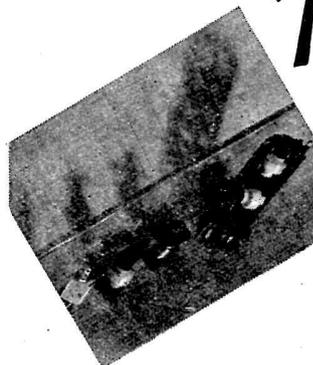
MICARFIX

condensateur au mica argenté.

TRANSFOS MF SERIE 7300

TRANSFOS MF SERIE 8300

Sélectivité variable.



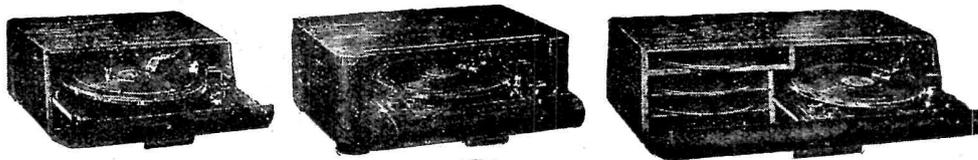
FERROLYTE SUPREMATIE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE
67, Rue de la Croix-Nivert — PARIS-15^e — Téléph.: VAUGIRARD 08.22



Et maintenant vendez des Tourne-disques

Puisque vos Clients possèdent un poste de T.S.F., il vous appartient d'attirer leur attention sur les joies que procure un Tourne-disques. Vous connaissez la réputation de la grande marque *Braun*. Vous savez qu'entre tous les modèles, si minutieusement mis au point, vous pouvez faire le choix qui comblera les vœux des Amateurs : Entendre à leur gré les orchestres, les chants, les danses qui ont leur prédilection.

et vous gagnerez plus d'argent



BRAUN

127, Avenue Ledru-Rollin • Paris, XI^e • Tél. Roquette 27-25

utiliser des modèles particuliers, soit pour mieux reproduire les sons graves, soit pour amortir les résonances.

Dans des modèles établis en Amérique, et même en France, on ferme ainsi complètement l'arrière du boîtier au moyen de panneaux recouverts intérieurement de matériaux acoustiques absorbants, et on ne conserve plus que des ouvertures disposées dans la paroi avant ou de côté, servant à renvoyer vers l'avant l'onde arrière, après atténuation du déphasage.

Le nouveau baffle Jensen ou *Bass Reflex* est formé d'une ébénisterie de ce genre, complètement fermée, dont les parois ont une épaisseur de l'ordre de 12 à 20 mm.; elle comporte seulement à l'avant une ouverture rectangulaire de dimensions parfaitement déterminées, et en rapport avec la fréquence la plus basse des sons à reproduire.

VISSAUX-RADIO

Visseaux reste toujours fidèle à la technique américaine, parce que :

— Cette *technique* comporte *l'expérience la plus importante*.

— Les *performances* possibles le sont toujours avec *sécurité et régularité*.

— La *haute fidélité* y est possible, *sous toutes ses formes* :

Contre-réaction;

Push-pull à distorsion minimum;

Réponse régulière.

Cette année, Visseaux-Radio complète sa série standard de nouveaux tubes, permettant justement, toujours dans la même ligne: sécurité,

régularité, expérience, de réaliser facilement ces avantages.

Les lampes nouvelles mises à la disposition des constructeurs sont :

6V6-G. — Penthode BF à faisceaux dirigés, permettant la réalisation des montages usuels de contre-réaction, ainsi que celle de push-pull, à transformateurs, à déphasage, conduisant au maximum de fidélité avec des puissances modulées élevées, plus de 4 watts avec un tube, 8 à 10 watts avec deux tubes en classe AB.

25L6-G. — Penthode BF finale à faisceaux dirigés, permettant la réalisation de montages tous courants plus puissants qu'avec les 25A6-G ou MG, 2 watts au lieu de 0,9 watts, avec un tube, et la réalisation de push de sortie, à transfos ou à résistances (déphasage) puissants et musicaux.

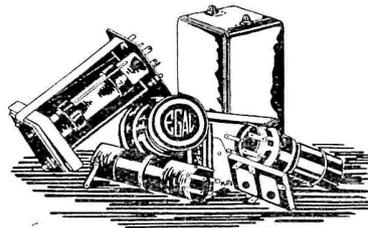
6N7-G. — Double triode finale BF, permettant la réalisation de push-pull à transfos classe B de 8 watts modulés.

6A5-G. — Triode finale BF à chauffage indirect permettant la réalisation de push-pull de sortie (2 tubes) de 8 à 10 watts de puissance modulée.

6J5-G. — Triode d'attaque BF permettant l'attaque des pushes de sortie avec 2 6A5 G ou 6N7, derrière une 6Q7.

6P6-G. — Penthode finale à forte pente (env. 9) permettant la réalisation facile de postes changeurs de fréquence à 4 lampes (6A8, 6B8, 6F6 et 5Y3) ou à 3 lampes (6J7, 6F6, 5Y3).

6J8-G. — Changeuse de fréquence, triode, heptode, analogue à la combinaison



**LA MARQUE
DE QUALITÉ**

Bobinages de T.S.F. à air et à fer. Bobinages sur Plats. Bobinages téléphoniques. Bobinages pour :: contre-réaction B.F. ::

A. LEGRAND
22, RUE DE LA QUINTINE
PARIS - XV* - Lec. 82-04

LAMPES T. S. F.

CONSTRUCTEURS !
REVENDEURS !

POUR VOS LAMPES :

- Américaines Verre
 - » Verre série G
 - » Métal-Glass
 - » Métalliques
- Transcontinentales
- Européennes Secteur et Accus




**DES PRIX !
DE LA QUALITÉ !
Livraison par retour
Une garantie de 6 mois**

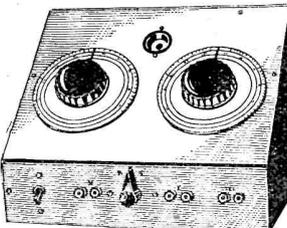
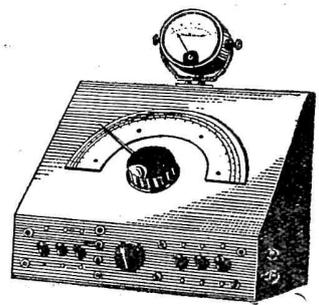
VOUS TROUVEREZ CELA CHEZ

ETS FETIS-RADIO
44 RUE DE BONDY, PARIS-10° BOT. 78-15

Succursale pour le Nord : 127, rue de Paris, LILLE Tél. : 503-98

ONDEMÈTRES HÉTÉRODYNES BI PLEX

HÉTÉRODYNES T. O. A COUPLAGE ÉLECTRONIQUE - MILLIWATTMÈTRES CAPACIMÈTRES POUR LA MESURE DES TRÈS FAIBLES CAPACITÉS CAPACIMÈTRES POUR LA MESURE DES CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES

BOUCHET & C^{IE}
30 bis, RUE CAUCHY — PARIS (15°)
Téléphone : VAUGIRARD 45-93

MANUFACTURE FRANÇAISE D'CEILLETS MÉTALLIQUES

Société Anonyme au Capital de 5.000.000 de Francs entièrement versés
Ancienne Maison G. BAC - Fondée en 1836
64, Boulevard de Strasbourg, PARIS (X^e)
TÉL. BOTZARIS 72-76, 77 & 78

La plus forte Production!



des **BOBINAGES**

indiscutés Ce sont les bobinages fabriqués par les Etablissements RAGONOT, pionniers des noyaux à poudre de fer stabilisée.

Ils réalisent à la fois :

UNE MUSICALITÉ IMPECCABLE
UNE SÉLECTIVITÉ "AU COUTEAU"
UNE SENSIBILITÉ EXTRÊME

et ceci sous le signe de la **STABILITÉ** avec, pour vous, une importante diminution du prix de revient grâce à leur facile alignement.

Tous renseignements aux Etablissements

Ragonot

15, Rue de Milan - PARIS
Tél. Trinité 17-60 et 61

Pub. R.-L. Dupuy



Éts. M. C. B. & V. ALTER
17 et 27, Rue Pierre-Lhomme, Courbevoie

6L7, 6C5, permettant le changement de fréquence sans glissement de fréquence au-dessous de 20 m. de longueur d'onde, tout en conservant la sécurité de montage de la technique américaine.

Cette lampe est particulièrement recommandée pour être utilisée derrière un étage H.F.

Enfin la 6 K. 5, triode d'attaque BF, analogue à la triode de la 6 Q.7 (recul de grille — 2 v. au lieu de — 1,3 avec la 6 F.5), permet la réalisation d'ensembles 6 H. 6, 6 K.5 absolument analogues à la 6 Q.7.

Visseaux-Radio permet aussi la réalisation de tous les montages modernes de haute fidélité par ces récents tubes dont la pure technique américaine est la garantie du succès.

Visseaux-Radio, la lampe de France.

Le standard américain fabriqué par des Français, pour les Français.

VOICI LE RADIO-GUIDE MAZDA

La parution du *Radio-Guide Mazda* est devenue un événement attendu par tous les sans-filistes qui désirent remettre à jour l'indicateur des ondes sans lequel il n'est pas de voyage confortable au pays de la radio.

Le *Radio-Guide Mazda* est une publication vivante, étroitement liée au développement de la radio et qui se développe avec elle. C'est ainsi que de nouvelles rubriques ont été consacrées cette année aux émissions féminines, aux émissions pour le jardin et les champs et aux émissions espérantistes. Signalons également la place de plus en plus importante qui est réservée aux ondes courtes.

Pour fixer les idées, précisons que 1.079 émissions fixes ont été repérées en 1938, contre 711 en 1937. Si l'on veut bien considérer que chaque émission a fait l'objet en moyenne de 49 contrôles, on pourra se faire une idée du travail considérable réalisé ainsi pour donner satisfaction aux auditeurs.

Désirez-vous recevoir les émissions d'un poste déterminé ? Vous le localisez immédiatement sur les tableaux de longueurs d'onde

Souhaitez-vous, au contraire, connaître la provenance d'une émission inconnue ? Les tableaux d'identification vous permettront de repérer votre émetteur avec certitude.

Quel que soit, enfin, le genre d'émission que vous désirez : musique de danse, concert symphonique, retransmission théâtrale, informations de presse, émissions enfantines, chroniques sportives, conférences diverses, émissions pédagogiques

et religieuses, etc., les tableaux spéciaux d'émissions fixes, grâce à un ingénieux système de crantage, vous indiqueront instantanément sur quel émetteur il convient de vous régler à l'heure que vous aurez choisie.

Deux cartes hors texte, en couleurs, P.O.-G.O. et O.C., complètent cet ensemble de documentation pratique dont on ne saurait trop féliciter la Compagnie des Lampes Mazda d'avoir entrepris la

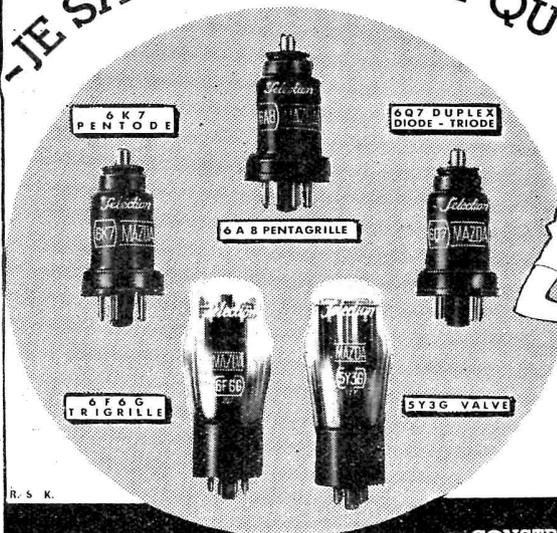
publication annuelle.

Le tirage étant limité, nous ne saurions trop engager nos lecteurs à se procurer dès maintenant leur exemplaire, soit chez leur revendeur de T.S.F. habituel, soit au siège ou aux agences de la Compagnie des Lampes Mazda, au prix de 4 francs, soit par poste, moyennant la somme de 5 francs en timbres adressés à la Compagnie des Lampes Mazda, service « P », rue de Lisbonne, à Paris.



50, FAUB. POISSONNIERE - PARIS 10^e - TEL: PRO: 52-03-52-04

JE SAIS SEULEMENT QU'IL EST ÉQUIPÉ AVEC LA SÉRIE



Sélection
MAZDA
Radio

Telle est la réputation des lampes de la série Sélection Mazda-Radio, que même les profanes les connaissent et les exigent; ils les considèrent, à juste titre, comme la garantie la plus sûre et la plus évidente de la qualité et du rendement musical d'un récepteur

LA SÉRIE SÉLECTION MAZDA-RADIO le meilleur tube choisi pour chaque étage (tout métal pour la haute fréquence et la détection; verre pour la basse fréquence et la valve)

R. S. K.

TOUS CES TUBES SONT MONTÉS SUR LE NOUVEAU CUILOT OCTAL ET PRÉSENTÉS DANS DES EMBALLAGES INVULNÉRABLES EN MATIÈRE TRANSPARENTE.

COMPAGNIE DES LAMPES, S. A. CAP. 70.000.000 DE FR. 29, RUE DE LISBONNE, PARIS

N 96

CONSTRUCTEURS ! ÉQUIPEZ VOS POSTES AVEC LES LAMPES DE LA

SÉRIE *Sélection* MAZDA Radio

VOUS LES VENDREZ PLUS FACILEMENT

CONSTRUCTEURS !

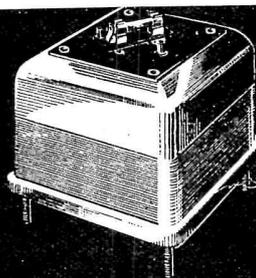
POUR L'ÉTABLISSEMENT DE VOS MAQUETTES DE LUXE

CONSULTEZ
LES BOBINAGES

ITAX

14, ALLÉE DE LA FONTAINE
ISSY - LES - MOULINEAUX

TÉLÉPHONE : MICHELET 22-48



TRANSFOS
S.E.M

A L'ARRIVÉE ...

AU DÉPART ...

- * UNE SEULE QUALITÉ...
- * UNE SEULE FABRICATION...
- * RESULTATS TOUJOURS CONCLUANTS...
- * LA QUALITÉ FAIT LA FORCE...



DYNAMIQUES
S.E.M

26 ter RUE DE LAGNY -- PARIS -- TEL. : DOR. 43-81

LA T.S.F. POUR TOUS

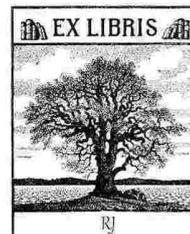
REVUE MENSUELLE

Toute la correspondance doit être adressée au nom de M. Etienne CHIRON, Directeur de **La T.S.F. pour Tous**
 Tout changement d'adresse doit être accompagné de 1 franc 50 en timbres-poste.

Abonnement	par an	Directeur Etienne CHIRON	COMPTES de CHÈQUES POSTAUX :
France	50 fr.	Téléphone : Danton 47-56	France, Paris 53.35
Etranger	65 fr.	40, rue de Seine — Paris 6 ^e	Belgique N° 1644.60
			Suisse 1.33 57

LE TIRAGE DE L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIOÉLECTRICITÉ VIENT D'ÊTRE TERMINÉ

Les exemplaires sont en cours d'expédition
et les souscripteurs le recevront incessamment.



POUR TENIR AU COURANT

nos lecteurs qui presque tous, ont tenu à s'assurer la possession de cet ouvrage unique en son genre et dont ils retireront les enseignements de chaque instant, nous publierons désormais dans chaque numéro

UNE MISE A JOUR PERMANENTE DE L'ENCYCLOPÉDIE

afin que tous nos lecteurs soient toujours renseignés sous une forme aussi claire que substantielle de tous les progrès de la Radio.

2 lampes attendues!



LA
6J8G
TRIODE HEPTODE
Nouvelle changeuse
de fréquence
sans
glissement



LA
6V6G
basse Fréquence
de grande puissance
à
faisceaux
dirigés

ONT CONSACRÉ LE SUCCÈS, AU SALON DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

DE VISSEAUX

promoteur en France du standard américain

Caractéristiques, documents techniques et échantillons fournis sur demande
Siège Social : 88 à 93 quai Pierre Scize - Aq. à Paris : 103, Rue Lafayette

ARCHAT

**justifiant sans cesse
son titre de novateur...**

"Princeps"

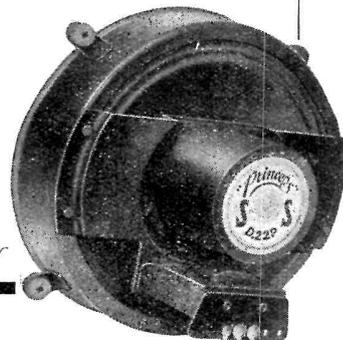
toujours le premier présente

une création exclusive sans précédent

**et ses derniers types
à aimant permanent**

USINES : 27, RUE DIDEROT
MIC. 09-30 - ISSY-LES-MOULINEAUX

tellement supérieur et si différent



ÉDITORIAL

PRÉSENTATION A LA PRESSE

Comme chaque année, la Société Philips a présenté ses nouveaux modèles de tubes à la Presse Radioélectrique, quelques jours avant le Salon de la Pièce Détachée. Il semble bien qu'une évolution nette se dessine dans la technique de la lampe de T.S.F. Fait curieux, nous avons pressenti cette orientation dans l'**Editorial** du mois dernier ainsi que dans un article sur la sélectivité variable. Le problème à résoudre, c'est la suppression ou, du moins, la réduction de la transmodulation. Les nouveaux tubes nous y aideront certainement. Nous n'en pourrions avoir la certitude qu'après avoir fait des essais. On nous a promis des échantillons bientôt. Nous les attendons.

Après le savant exposé technique de M. Bonfils, les assistants furent conviés à un amical banquet.

VOTRE OREILLE VOUS TROMPE

A l'issue de ce banquet, M. Georges Bourdon, Président du Syndicat des journalistes de la Radio, annonça les résultats du concours organisé par la Maison Philips sur le thème « **votre oreille vous trompe** ». Il s'agissait de rédiger un article de vulgarisation éclairant le public sur le danger des appareils donnant une mauvaise reproduction musicale.

Or, il se trouve que le concours fut gagné par l'auteur de ces lignes, pour un article paru dans **T.S.F. Tribune**, sous le titre « **L'Homme aux oreilles d'âne** ». On apprend, en effet, à l'Ecole, qu'un certain roi **Midas** fut gratifié d'oreilles d'âne par **Apollon** parce qu'il préférait la flûte de roseau à la lyre divine. C'est, sur le plan moderne, l'histoire des sans-filistes qui s'intoxiquent le sens musical en écoutant de mauvais appareils.

LE PRIX GONCOURT DE LA RADIO

Après avoir appris que j'étais le vainqueur du tournoi, j'aurais été assez tenté de dire comme le gagnant du Tour de France : « **Je suis content, je tâcherai de faire mieux la prochaine fois** », si, dans son allocution, le Président du Jury ne m'avait donné une rude leçon de modestie. Il a dit, en substance, que les premiers auraient pu être les derniers et, qu'en somme, tous les articles envoyés étaient de parfaits chef-d'œuvre. Après cela, je fais un peu figure de gagnant de la Loterie Nationale et il me semble tout à fait abusif d'avoir imposé au jury la lecture d'une quinzaine d'articles...

Puisqu'il a été question à ce banquet, de créer un « **Prix Goncourt de la Radio** », je me permets de faire une suggestion aux organisateurs : le prix serait tout simplement tiré au sort.

Il me semble que les avantages seraient considérables. Le jury n'aurait pas l'ennui de se plonger dans la correction des copies, la solution ne serait pas discutable. Et, dans mon cas personnel, cela me permettrait de concourir de nouveau l'an prochain. Il est évident que, quelle que soit la valeur de l'œuvre présentée, le jury ne consentira jamais à donner deux fois le prix au même auteur...

Je m'excuse de parler de ce « moi » haïssable tout au long d'un paragraphe. Mais il s'agissait de fixer un point d'histoire.

LA PIÈCE DÉTACHÉE

L'**Exposition de la pièce détachée** a tenu ses assises, comme ces dernières années au Centre Marcellin Berthelot. Pour un technicien, cette Exposition est beaucoup plus intéressante que le véritable « Salon ». Ce dernier ne montre que de belles ébénisteries, ou de beaux châssis qui ont été spécialement câblés et astiqués. Les récepteurs ne sont pas montrés en fonctionnement.

A la pièce détachée, on voit ce que seront les organes vitaux du récepteur. Le transformateur, qui sera son tube digestif, les bobinages et les condensateurs qui seront son cerveau, le haut parleur qui sera sa voix. On peut beaucoup plus facilement juger de la perfection de ces organes et du soin apporté à leur fabrication.

Les résultats annoncés, les courbes publiées sont sincères. L'exposant sait qu'il a souvent devant lui un technicien compétent et qu'il serait dangereux pour lui de vouloir bluffer.

IMPRESSION GÉNÉRALE

S'il fallait exprimer une opinion générale, on pourrait dire que les bobinages à air sont bien morts. Même pour les pièces détachées destinées à des châssis à bon marché, on prévoit des bobinages à fer divisé. Et, dans ce domaine, le système à bâtonnet magnétique tend à remplacer le « pot fermé ». Une telle évolution était assez facile à prévoir. Le pot fermé n'accuse un net avantage que pour les fréquences relativement basses. On peut utiliser un pot fermé sur un amplificateur de fréquence intermédiaire, mais sur un circuit d'accord, il n'y a pratiquement rien à gagner.

On se préoccupe beaucoup de la stabilité des réglages. On sait qu'un condensateur « fixe » n'est que d'une fixité tout à fait relative. Les changements de température se traduisent par des variations de pression, des tractions dans certains sens, parfois l'état hygrométrique de l'air agit sur la bakélite ou même sur certains isolants céramiques non émaillés. Enfin, il y a aussi parfois des modifications moléculaires des électrodes. Résultat : la capacité varie.

Ce qui est vrai des condensateurs fixes, l'est encore plus des ajustables. Ceux-ci ont une tendance tout à fait fâcheuse à ne pas conserver la capacité qu'on leur a donnée. Certains varient dans un sens, les autres varient dans le sens inverse, ce qui n'est pas pour arranger les choses.

Dans certains circuits, cela n'a aucune importance. On met à peu près indifféremment un 2/1000^e, 5/1000^e ou un 100/1000^e... Mais s'il s'agit d'accorder un circuit à fer ou d'aligner un récepteur, c'est une autre question. Peu à peu le récepteur perdra toutes ses belles qualités. Il faut l'aligner de nouveau et quelques mois, parfois quelques semaines après, il faudra recommencer...

Le plus souvent, on connaît, à quelques micromicrofarads près, la grandeur de capacité dont on a besoin. Si les condensateurs fixes étaient « fixes » on pourrait accorder le circuit en utilisant un de ces condensateurs combinés avec un ajustable de très petite capacité. Les chances de variation seraient ainsi fortement réduites.

Toute la question se ramène à construire des condensateurs fixes... qui ne soient pas variables. Il semble qu'on y soit parvenu en utilisant le système du mica argenté ou cuivré.

Il n'y a là rien d'absolument nouveau. De telles solutions étaient proposées l'an dernier. Mais elles se généralisent. On voit aussi naître d'autres ajustables à « air ». C'est encore l'orientation vers la stabilité qui nous conduit vers cette direction. Remarquons, d'ailleurs, qu'à priori, un condensateur à air n'est pas forcément plus stable qu'un condensateur au mica. C'est une chose à examiner de fort près.

LE SUPER-OCTOPHONE 37-38

J'avais presque annoncé la prochaine description du Super Octophone 38. Mais voilà, hélas, les essais arrêtés pour quelque temps. Il y a, à cela, deux raisons majeures :

1° Nous désirons, naturellement utiliser certaines des nouvelles lampes de la saison, l'octode en particulier, les lampes à caractéristiques basculantes, etc... Mais nous ne prendrons une détermination ferme qu'après avoir fait des essais systématiques. Pour faire des essais, il faut des échantillons. Or, pour l'instant, il n'existe pas d'échantillons !

2° Il n'est pas absolument impossible que la Conférence du Caire modifie quelque peu les gammes de la Radio-diffusion. Il nous semble sage d'attendre, sinon la fin de la Conférence, tout au moins le moment où il sera possible de prévoir quelque chose...

Nous prions donc nos lecteurs de patienter quelque peu.

Le récepteur qu'ils ont l'intention de construire n'en sera que plus moderne.

L. C.



LE DRESSAGE DES ÉLECTRONS

OU

LES NOUVEAUX TUBES DE LA SAISON 1938

par Lucien CHRETIEN, Ing. E.S.E.

« La discipline faisant la force principale des armées, etc... »

Le monde infiniment petit de l'électron nous cache sans doute encore bien des mystères. Mais ses secrets se révèlent à nous peu à peu. La lampe de T. S. F. est l'ancêtre du tube à rayons cathodiques moderne — mais celui-ci, à son tour, a permis des perfectionnements importants des tubes électroniques. Nous allons décrire ci-dessous les particularités des nouveaux tubes. Il faut, moins que jamais, parler d'une révolution. Il s'agit d'une évolution dont « La T. S. F. pour Tous », SEULE PARMIS TOUTES LES REVUES TECHNIQUES FRANÇAISES, a déjà fixé d'importantes étapes. Que nos lecteurs veuillent bien se rapporter à nos articles intitulés « Les tubes à concentration électronique », n° 140, page 191 « Les multiplicateurs d'électrons », n° 133, page 17 et « Reverrons-nous le tube Universel ? ». Ils trouveront là les directives qui ont présidé à la conception et à la réalisation des nouveaux tubes. L'idée même des tubes à caractéristiques basculantes a été fixée dans un article très récent, n° 155, page 11. Les lecteurs fidèles de notre revue sont donc à même d'observer que nous leur signalons, longtemps à l'avance, la voie suivie par la technique.

LE MAUVAIS BERGER

Que diriez-vous d'un berger qui laisserait ses moutons errer à leur guise? Il est certain que, chaque soir, en rentrant à la bergerie, il manquerait quelques unités au troupeau. Un grand nombre se perdrait et, si j'écrivais ici pour les enfants, j'ajouterais qu'ils seraient mangés par le grand méchant loup. Ce serait du mauvais travail. Le rôle du bon gardien, c'est, précisément, de grouper son troupeau. Il doit freiner les impatients et les crocs des chiens doivent menacer les pattes des retardataires. Un esprit mathématique dirait : il faut communiquer la même vitesse à tous les moutons.

Autre comparaison : une troupe d'assaut doit être groupée. Je ne suis nullement stratège. Mais j'imagine qu'une attaque menée unité par unité serait d'avance vouée à l'échec. Pas un des assaillants n'arriverait dans les tranchées adverses.

Dernière comparaison : quand on veut utiliser au mieux l'énergie de chute d'une masse d'eau, on l'enferme dans une conduite forcée. On évite les profils et les contours compliqués et, par conséquent, une perte d'énergie. En d'autres termes, on s'arrange pour que toutes les molécules d'eau aient la même vitesse.

Dans un tube de T. S. F. on envoie un essaim formidablement nombreux d'électrons à l'assaut de la plaque. Le but, c'est que tous les moutons arrivent à la bergerie. Certains sont mangés en route par de grands méchants loups qui sont les grilles écran. Mais il s'agit d'un déchet qu'on doit s'efforcer de rendre aussi faible que possible. Si les électrons arrivent les uns après les autres sur l'anode, des phénomènes gênants se produisent : bruits de fond, réduction d'amplification, etc...

L'IDEE NOUVELLE

Jusqu'à ces temps derniers, on ne s'était guère préoccupé de ces questions. Les électrons suivaient un peu leur humeur du moment. Les uns, obéissant aux divins mensonges de la

fantaisie, s'égarèrent dans le réseau compliqué des grilles. D'autres poussaient même l'inconséquence jusqu'à venir échouer sur des grilles négatives — ce qui, en principe, leur était formellement interdit ! D'autres empruntaient des itinéraires tellement détournés qu'ils arrivaient comme les carabiniers : après la bataille.

En vérité, les électrons n'étaient point responsables de ce désordre. Ils suivaient, non pas leur bon vouloir, mais celui des lignes de force du champ électrique. *Un électron est, dans un champ électrique, exactement comme une bille lancée le long d'une pente.* L'énergie d'expulsion est généralement assez faible. On peut rapidement la négliger par rapport à l'énergie atteinte à quelques dixièmes de millimètres de la cathode, grâce à l'accélération communiquée par les électrodes positives.

Les désordres provoqués par les initiatives privées des électrons ont été reconnus depuis longtemps déjà par l'Anglais J. O. Harries et l'Américain Schade. Tous deux sont arrivés à cette conclusion qu'il fallait discipliner les électrons, les obliger à suivre des parcours bien déterminés, les écarter de certains obstacles et que le meilleur moyen c'était, tout comme pour les moutons, de les faire voyager en groupe. De là vient l'expression : *tubes à concentration électronique.* Nous avons déjà des exemples de ces tubes : les modèles anglais J. O. Harries et les modèles américains du type 6L6.

DIFFICULTES DE LA CONCENTRATION

Mais le berger est singulièrement aidé par la tendance naturelle des moutons à se grouper d'eux-mêmes. Un mouton attire un autre mouton. Il n'en est pas de même des électrons. Deux électrons en présence s'écartent l'un de l'autre : on dirait qu'ils n'ont que mépris l'un pour l'autre. Si deux électrons partent côte à côte, ils ne tardent pas à s'écarter et leur trajectoire d'abord parallèle, devient de plus en plus divergente. Pour qu'il en soit autrement, il faut placer les électrons

dans des conduites forcées. Il faut les maintenir entre de sérieuses barrières qui les repoussent davantage encore que leurs semblables.

LES MOBILES DE L'ACTION

Il est temps, maintenant, de nous demander quels sont les facteurs qui guident l'électron sur sa route. Il n'y a là rien de mystérieux. De même que la pomme de Newton tombe vers le sol, parce que le sol l'attire, de même l'électron s'en va vers l'anode, parce que l'anode l'attire...

Il est faux de croire que les électrons sont projetés par la cathode. Ils quittent celle-ci avec une vitesse initiale qui est généralement très faible. La meilleure preuve, c'est qu'en l'absence de tension de plaque, donc d'attraction, il y a très peu d'électrons qui peuvent aller jusqu'à la plaque.

Dans son voyage, l'électron est soumis à deux forces :

a) l'attraction anodique ou, d'une manière générale, l'attraction du champ électrique;

b) sa force vive qui croît comme le carré de sa vitesse.

L'électron a une masse. Quand on veut modifier sa vitesse ou sa direction, apparaissent des réactions dues à son inertie.

La première force tend à conduire l'électron suivant le chemin de plus grande pente électrique, c'est-à-dire suivant le chemin qui conduit le plus rapidement possible vers les potentiels les plus élevés.

Ceci étant bien posé, nous pouvons avoir recours à une comparaison très simple, très claire et surtout parfaitement exacte dans toutes ses conséquences.

LA BILLE LE LONG DE LA MONTAGNE

Nous pouvons comparer l'électron à une bille pesante qui descend le long d'une pente. Au début du mouvement, la bille reçoit une toute petite impulsion à peu près négligeable. Mais, à mesure qu'elle descend, sa vitesse s'accroît. Nous savons fort bien qu'à un moment donné elle sera parfaitement capable de remonter une autre pente, certes, moins importante que la première. On dira que c'est grâce « à la vitesse acquise ». En réalité, c'est grâce à la transformation de l'énergie potentielle en énergie cinétique. C'est le principe des montagnes russes, ou du toboggan...

Une bille que nous laisserons rouler le long de la montagne

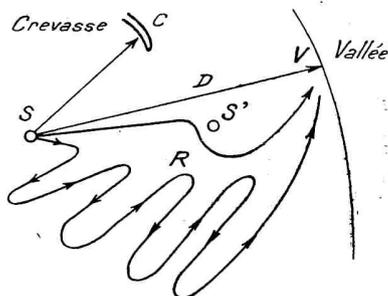


Fig. 1

atteindra la vallée du bas. Mais nous savons bien qu'elle pourra l'atteindre de bien des manières différentes. D'ailleurs, l'atteindra-t-elle vraiment? Ce n'est pas certain. Elle peut rencontrer une crevasse sur sa route et y finir son voyage (itinéraire SC fig. 1). Au lieu de descendre suivant le chemin

direct SDV, elle peut trouver sur sa trajectoire une route tracée bordée de talus et la suivre, suivant le long et lent trajet SRV. Si nous lançons trois billes simultanément suivant les trajets SC, SD et SR, nous observerons donc que la première n'arrivera jamais, que la seconde arrivera très rapidement et la troisième arrivera au bout d'un temps peut-être dix fois plus grand que la seconde.

Remarquons que, même en l'absence d'une route tracée, il peut y avoir sur la trajectoire un sommet secondaire S', constituant un obstacle que la bille contournera. Son temps de parcours en sera encore augmenté... (itinéraire SS'V).

LES COURBES DE NIVEAU

On conçoit qu'il soit particulièrement intéressant de pouvoir déterminer d'avance la trajectoire de la bille. Est-il possible de pouvoir prédire son mouvement? Rien n'est plus facile, à condition de connaître le relief du terrain.

Sur les cartes, le moyen le plus commode pour indiquer le relief, c'est l'emploi de courbes de niveau. On détermine sur le plan les points placés au même niveau et on les relie par une courbe. On pourra, suivant l'inclinaison, tracer une courbe pour une différence de niveau de 1 décimètre, de 1 mètre, de 10 mètres, etc... Un simple coup d'œil suffira pour nous renseigner sur l'importance du relief. Lorsque les courbes sont très serrées, c'est que le terrain est très accidenté. Si, au contraire, elles sont très espacées, c'est que les variations du relief sont peu importantes.

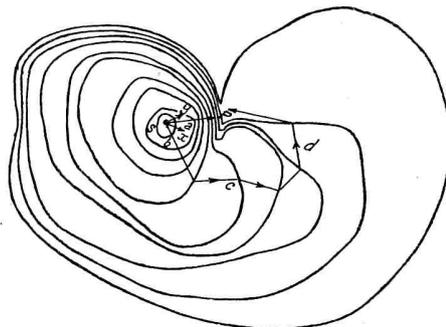


Fig. 2

Et maintenant nous sommes en mesure de connaître d'avance le chemin que suivra la bille. Sa trajectoire épousera toujours la ligne de plus grande pente. En d'autres termes, elle ira d'une courbe de niveau à la suivante en empruntant le plus court chemin possible. C'est une chose évidente, puisque la différence de niveau est constante entre deux courbes de niveau, la ligne de plus grande pente est donc celle qui est la plus courte.

Soit, par exemple, le relief indiqué par les courbes de niveau de la fig. 2. Le sommet est occupé par S. Si nous lançons une bille dans la direction a, vers le fond de la vallée P, elle suivra l'itinéraire direct S à P. Si le départ a lieu dans la direction Sb, elle suivra la trajectoire compliquée Sbcd et arrivera en P avec un retard considérable.

Pour que toutes les billes, issues de S en même temps, arrivent en même temps en P, il ne faut pas les laisser dévaler au hasard le long de la montagne. Il faut que les contraindre à suivre soit l'itinéraire Sa P, soit l'itinéraire Sbcd. Pour cela, il y a un moyen évident : les obliger à ne quitter S que dans une certaine direction, dans un certain angle x S

y par exemple. En d'autres termes, il faut avoir recours à un moyen de concentration du groupe de billes issues de S.

Tout ce que nous venons d'écrire se transpose exactement sans aucune concession, sans aucun à peu près, dans le domaine du tube électronique.

LES LIGNES DE FORCE, LES LIGNES EQUIPOTENTIELLES

Nos raisonnements sont établis sur un champ de gravitation, ils sont valables pour un champ de forces électriques. Considérons d'abord un cas très simple : une cathode et une anode portée, par exemple, à une tension de 250 volts. Les

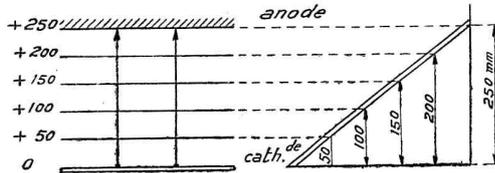


Fig. 3

deux électrodes sont parallèles. Quand nous passerons de la cathode à l'anode, la tension croîtra progressivement et régulièrement depuis 0 jusqu'à 250 volts. Les surfaces équipotentiels seront parallèles aux électrodes et seront régulièrement espacés. Nous pouvons en figurer une coupe sur le croquis 3. Nous arriverons exactement à cette représentation en traçant les courbes de niveau d'un simple plan incliné (fig. 3 b).

Si nous lâchons des billes en haut du plan incliné, elles descendront suivant les lignes de plus grande pente. De même, un électron, partant de la cathode, ira à l'anode perpendiculairement aux surfaces équipotentiels.

On peut voir une sorte de contradiction dans le fait que la bille va du potentiel 250 au potentiel 0 alors que l'électron va du potentiel 0 au potentiel 250. Cette contradiction n'existe pas. Il faut se souvenir que l'électron est une charge négative et doit, en toute logique, se mouvoir dans le sens des potentiels croissants. Sinon, le travail effectué serait positif et cette fois, il y aurait contradiction. En effet, pour lancer un obus, il faut produire de l'énergie.

Dans l'exemple de la fig. 3a les électrons suivent bien tous

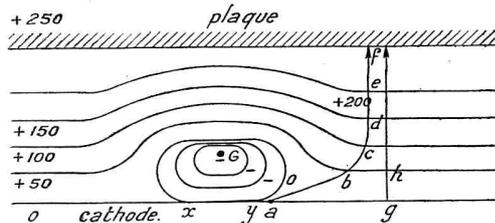


Fig. 4

la même discipline. La régularité du champ se traduit par l'ensemble des mouvements électroniques. Mais ce cas idéal est celui d'un tube diode. Tout va changer dès que nous allons placer une troisième électrode.

LA TROISIEME ELECTRODE

Le fait d'introduire une électrode négative entre la cathode et la plaque va perturber grandement la distribution des potentiels. Imaginons qu'il s'agisse d'une simple tige placée

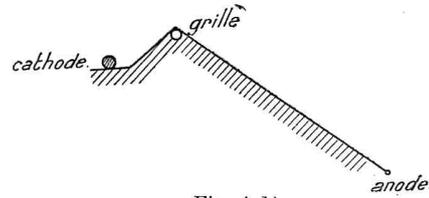


Fig. 4 bis

dans le champ. Ce sera, par exemple, un barreau de grille, ou un support de grille.

On peut montrer facilement que l'allure des courbes équipotentiels va être celle que nous indiquons fig. 4.

Il y aura comme une ombre portée sur la cathode. Les électrons compris dans la partie x y seront dans l'impossibilité de partir vers l'anode. C'est comme s'ils devaient monter une portion de plan incliné (fig. 4 bis) avant d'atteindre la descente. Comme ils ne sont poussés par aucune force, ils resteront sous la domination de la cathode.

Ce croquis de la fig. 4 nous permet de comprendre bien des choses.

Tout d'abord, en augmentant la tension négative de l'électrode G nous élargirons la zone x y. Ce qui nous explique l'action de la grille dans la lampe à trois électrodes. Nous pourrions aussi multiplier le nombre des électrodes comme G. On sait, en effet, qu'une grille à pas serré augmente le contrôle électronique.

Un électron qui sort de la cathode au point a suivra nécessairement la trajectoire compliquée a b c d e. Un électron issu de g ira droit au but. Il arrivera avant le premier parce

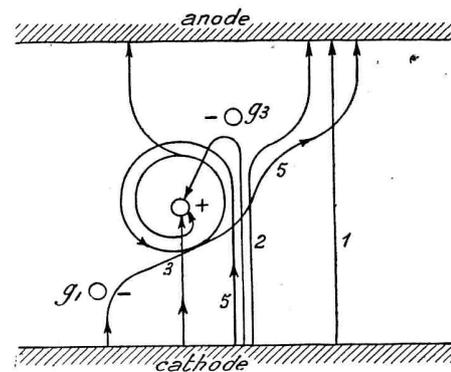


Fig. 5

que son chemin est plus court et, aussi, parce que les accélérations qu'il reçoit dans un temps donné sont beaucoup plus élevées.

L'ANCIENNE TECHNIQUE

Nous avons choisi un exemple extrêmement simple. En pratique, la distribution des potentiels sera beaucoup plus compliquée. Tout d'abord les électrodes ne sont pas de sim-

ples tiges comme g, mais comportent des spires, des supports, etc...

De plus, ces électrodes sont multiples. Il y a des électrodes d'accélération, il y a des électrodes de freinage.

Prenons l'exemple d'un tube penthode. Sur le trajet électronique, on rencontre tout d'abord la grille de commande g1, qui est répulsive, la grille écran g2, qui est accélératrice, la grille d'arrêt g3, qui est répulsive.

Nous avons tracé sur la fig. 5 quelques-unes des combinaisons possibles. Il va sans dire qu'en réalité, chacune des électrodes n'est pas représentée par un unique barreau, comme dans notre dessin, mais par un grand nombre de conducteurs. On voit immédiatement que les trajectoires électroniques sont extrêmement diverses. De nombreux électrons peuvent être capturés par la grille écran g2. C'est exactement comme la montagne de notre comparaison précédente comportait une crevasse. Les électrons qui s'aventureront dans cette direction sont perdus pour l'anode : ils sont incapables de remonter la pente (fig. 6).

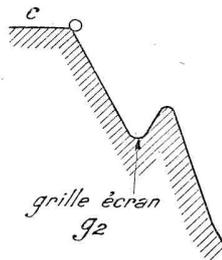


Fig. 6

Remarquons aussi, qu'en réalité, le problème est encore un peu plus compliqué. Chemin faisant, l'électron acquiert de l'énergie cinétique. C'est dire qu'il tend à continuer le mouvement dans sa direction primitive. Ce facteur vient compliquer les résultats parce qu'il n'est plus complètement impossible qu'un électron puisse échapper au champ d'attraction d'une électrode positive et traverser au besoin une zone de potentiel décroissant. Notre bille de la figure 6 peut fort bien remonter la pente si sa vitesse est suffisante. Nous retrouvons encore l'exactitude de notre comparaison.

C'est grâce à l'énergie cinétique que des trajectoires en spirales (fig. 5) sont possibles.

Dans l'ancienne technique des lampes, les électrodes étaient placées, sans tenir compte des remarques précédentes. La plus grande fantaisie ou le plus grand désordre régnait dans le monde des électrons. On quittait la cathode comme on voulait, ou comme on pouvait, et on arrivait sur l'anode quand on pouvait!

INCONVENIENTS DE L'ANCIENNE METHODE

a) Le courant de grille écran.

Un premier inconvénient évident, c'est qu'un grand nombre d'électrons tombent dans les crevasses, c'est-à-dire sont capturés par les grilles accélératrices. On peut être tenté de croire que cela n'a aucune importance : les électrons sont si nombreux qu'on peut bien en sacrifier quelques-uns. Si l'on veut considérer le « rendement » d'un tube amplificateur à haute fréquence comme celui d'un moteur électrique, ce point de vue est parfaitement défendable. On perd dans le tube

une puissance de l'ordre du watt pour recueillir une puissance qui pourrait tout au plus s'exprimer en microwatts ou millièmes de watt. Mais là n'est pas la question.

Les fluctuations du courant de grille écran produisent en ondes courtes (au-dessous de 50 m., principalement) un bruit de fond qui rend souvent illusoire l'avantage de l'étage à haute fréquence. Si l'on peut réduire l'intensité du courant de grille écran, on réduira ce trouble dans la même proportion.

De plus, dans les tubes H F actuels, on est obligé de prévoir une tension de grille écran notablement inférieure à la tension de plaque, sinon l'intensité du courant de grille écran serait beaucoup trop intense. On est alors amené à prévoir un dispositif potentiométrique et un découplage par condensateur.

S'il était possible de relier l'écran directement à la tension de plaque, on économiserait des résistances, un condensateur et du courant.

Nous verrons plus loin que ces résultats ont été obtenus précisément dans le tube EF8.

b) L'effet de parcours.

Quand il s'agit d'ondes courtes, l'allongement de certaines trajectoires électroniques peut avoir une importance insoupçonnée jusqu'à présent.

On admet que le parcours entre la cathode et l'anode a une durée négligeable sur les ondes supérieures à 50 m. Au-dessous, il n'en est plus ainsi et nous allons nous efforcer d'en montrer les conséquences.

DIMINUTION DE L'AMPLIFICATION

Il s'agit d'amplifier une tension sinusoïdale. Nous appliquons cette tension à la grille de commande. Ainsi nous faisons varier périodiquement la densité électronique entre la cathode et l'anode et, par conséquent, le courant anodique. Cela suppose que le transit cathode-anode est instantané. Sur ondes courtes, la durée du trajet n'est plus négligeable par rapport à la durée de la période (celle-ci est la vingtième partie d'un millièmième de seconde, s'il s'agit d'une longueur d'onde de 15 m.). Il en résultera un retard dans le courant

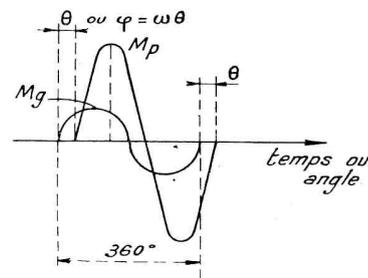


Fig. 7

anodique. Le maximum du courant anodique se produira un peu après le maximum de tension de grille. Dans ce cas, on dit en électricité, qu'il y a un déphasage. Le déphasage peut s'exprimer par une durée : ce qui est évident sur notre croquis fig. 7. On peut aussi le mesurer par rapport à la durée de la période. La période étant souvent définie par 360°, on est ainsi amené à traduire le déphasage par un angle qui est :

$$\varphi = \omega \theta \quad \omega \text{ étant la pulsation définie par}$$

$$\omega = 2 \pi f.$$

Ce déphasage traduit physiquement le retard des électrons à l'arrivée sur la plaque. Or, nous avons montré que ce retard était variable. Il serait, dans beaucoup d'applications, indifférent qu'il y ait un déphasage si tous les électrons étaient égaux devant la loi, c'est-à-dire s'il était égal pour tous. Mais il n'en est pas ainsi. On comprend sans peine que l'amplitude M_p du maximum de courant corresponde à l'arrivée simultanée de tous les électrons commandés par la tension M_g . S'il y a des retardataires, l'amplitude de M_p sera diminuée.

Tous les électrons, correspondant à la tension M_g vont arriver entre deux limites extrêmes : les premiers arrivés auront par exemple suivi la trajectoire très simple (fig. 5), les derniers auront pris le chemin de l'école buissonnière comme 5 (fig. 5). On peut se douter qu'il en résultera une augmentation de déphasage. Et celui-ci mesurera, en quelque sorte, la diminution de l'amplification puisqu'il traduira la manière dont se répartissent dans le temps, les arrivées qui auraient dû être simultanées.

On peut calculer que l'amplification donnée par le tube est proportionnelle au cosinus du déphasage. L'expérience a montré que celui-ci pouvait atteindre 70° sur les ondes courtes.

Le cosinus de 70° est 0,34. On peut donc en conclure que l'amplification est de 0,34 au lieu d'être de 1.

CAS D'UN TUBE OSCILLATEUR

S'il s'agit d'un tube oscillateur, tout ce que nous venons d'écrire est encore valable. La diminution d'amplification ou de pente — se traduira par une réduction dans l'amplitude des oscillations produites. Bien mieux : la lampe peut totalement refuser d'osciller.

CAS D'UN TUBE CHANGEUR DE FREQUENCE

La pente de conversion du tube est liée directement à l'amplitude des oscillations locales. On observera donc une diminution de l'amplification de conversion sur les ondes courtes.

Mais il y a plus. On peut aussi montrer que cet angle de phase vient jouer un rôle important dans le phénomène du glissement de fréquence.

TUBES A RAYONS DIRIGES

Dans l'exemple de la fig. 5, nous avons placé au hasard 3 barreaux des grilles g_1 , g_2 , g_3 . Dans les anciennes méthodes on ne se préoccupait nullement de la disposition relative des grilles et des supports. La répartition du champ électrique affectait des formes très compliquées.

La nouvelle technique se préoccupe, au contraire, beaucoup de ce problème. Il faut conduire les électrons depuis la cathode jusqu'à la plaque suivant un itinéraire fixé et jalonné d'une manière précise. Pour arriver à ce résultat, nous avons expliqué qu'il était logique de grouper les électrons en troupes compactes.

Les tubes précurseurs dans cette voie sont assurément le tube anglais J. O. Harries et le tube américain 6L6.

Une autre solution est donnée par le tube EF8 dit « à parcours électronique commandé ».

Au voisinage de la cathode, se trouve la grille de commande g_1 et, derrière celle-ci la grille g_2 , portée à la tension de la cathode qui pourrait être appelée grille de concentration. On pourrait dire que ces deux grilles portent une ombre sur la cathode, si bien que les électrons ne peuvent pas voir l'anode à travers elles. Seuls les électrons issus des régions a, b, c, etc... peuvent s'envoler vers l'anode.

Ils sont attirés par l'attraction anodique, mais aussi par celle de la grille g_4 portée à la même tension que l'anode. Les barreaux de celle-ci sont placés exactement derrière les barreaux des grilles g_1 et g_2 . Enfin, toujours dans le même prolongement, on rencontre les barreaux de la grille g_4 dont la tension est également celle de la cathode.

Mettons-nous, maintenant, dans la peau d'un électron. Si nous venons au jour dans les régions a, b, c, nous apercevons dans le défilé des grilles, le lointain soleil anodique.

Un électron s'envole irrésistiblement vers l'anode, comme un papillon s'envole vers la flamme.

Bien entendu, nous éprouvons une insurmontable répulsion pour la grille g_1 , et pour la grille g_2 , que nous franchissons l'une après l'autre. Nous passons aussi loin que possible d'elles, c'est-à-dire au milieu de l'étroit passage qu'elles lais-

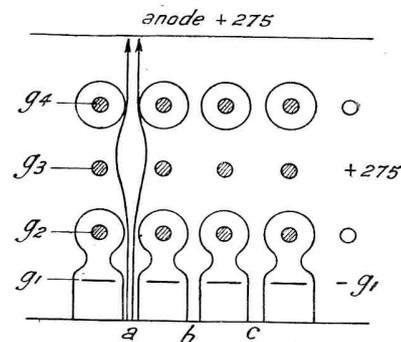


Fig. 8

sent. Chemin faisant, nous rencontrons des confrères qui font comme nous. Bien que l'aspect de nos semblables nous répugne, nous nous serrons les coudes et suivons le même étroit chemin. Notre vitesse croît de plus en plus. Une vive lumière commence à se dessiner devant nous. Est-ce le soleil de l'anode? Nous débouchons brusquement du défilé et de chaque côté, nous apercevons les barreaux des spires de la grille d'accélération g_4 . Nous essayons d'aller la trouver : elle nous attire autant que l'anode. Hélas! tout au plus pouvons-nous faire un léger crochet : notre vitesse est trop grande. Il y a certains virages qu'il ne faut pas songer à faire au delà d'une certaine vitesse!

Peut-être allons-nous cependant pouvoir enfin nous écarter du voisinage répugnant de nos semblables? Ce plaisir nous est interdit. Nous arrivons en effet en vue de la grille g_4 qui nous repousse. Il faut encore nous serrer les coudes pour nous glisser dans les interstices, au milieu des barreaux, parmi la foule compacte des électrons nos frères. Enfin, voilà l'anode. Nous nous précipitons vers elle!

Pour plus de clarté, nous avons tracé sur la figure 8 l'allure générale des lignes équipotentielles. On voit qu'elles constituent un étroit défilé qui est la seule issue des électrons

vers l'anode. Les grilles g1, g2 forment un écran qui cache la grille attractive. Il en résulte qu'il est possible de porter cette grille à la même tension que l'anode et que, malgré cela, le courant de grille écran a une très faible intensité.

Cette intensité était de l'ordre de 1 à 2 mA avec l'ancienne méthode. Elle n'est plus que de 0,28 mA avec le tube EF8.

Ce tube représente aussi un intérêt particulier à cause de son faible coefficient de transmodulation. Mais aucune courbe n'étant donnée, il est impossible de donner d'autres détails. Attendons.

L'OCTODE EK 3

Les mêmes principes sont appliqués d'une manière encore plus nette dans l'Octode EK 3.

On sait qu'une Octode peut être considérée comme la combinaison d'une triode oscillatrice et d'une penthode modulatrice.

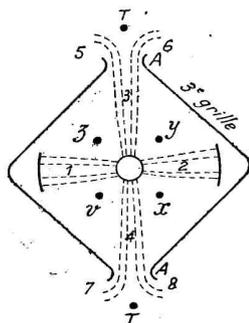


Fig. 9

Dès leur naissance sur la cathode, les électrons sont divisés en faisceaux compacts par l'action combinée des spires de la grille g1 et des supports de cette grille qui constituent 4 piliers disposés en carré. Il y a ainsi formation de 4 faisceaux 1, 2, 3, 4 (fig. 9). Notons qu'à cette première division s'en ajoute une seconde, dans un sens perpendiculaire au plan de la figure, effectuées par les spires de la grille g1, bobinées autour des piliers v, x, y, z.

Mais ce qui se passe dans un plan se répète identiquement dans les autres plans, si bien que nous pouvons analyser ce qui se passe dans le plan correspondant à la fig. 9.

Les faisceaux 1 et 2 rencontrent une anode auxiliaire qui est g2 et à laquelle on a donné la forme de deux minuscules miroirs concaves. On évite ainsi la production des électrons secondaires. Le tout est enfermé dans l'enceinte de la grille g3, portée à une tension positive. Les électrons des faisceaux 1 et 2 sont donc nettement spécialisés. Ils ne peuvent échapper à leur destin qui est d'entretenir les oscillations locales. La disposition donnée permet d'obtenir une très grande stabilité, même sur les ondes les plus courtes.

LES AUTRES FAISCEAUX

Il est temps de chercher à savoir ce qu'il advient des faisceaux 3 et 4. Ceux-ci sont dirigés vers une ouverture de la grille g3 — qui est à vrai dire une grille tout à fait spéciale. La concentration initiale a été assez bonne pour que la plupart des électrons puissent échapper au pouvoir attractif de cette électrode. Mais la porte est gardée par un cerbère T qui est le pilier supportant la grille g4.

Sous cette influence, le faisceau se sépare en deux groupes distincts. Les actions qui prennent place dans cet étroit espace sont fort complexes. Bornons-nous à les énumérer.

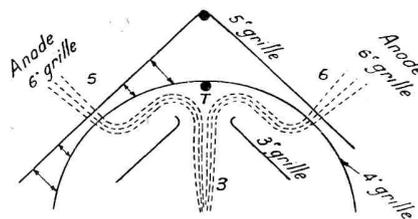


Fig. 10

- 1° énergie cinétique des électrons,
- 2° attraction de g3,
- 3° répulsion de T,
- 4° répulsion de g4,
- 5° attraction de g5,
- 6° répulsion de g6,
- 7° attraction de la plaque.

Quand les électrons sortent de g3, ils auraient assez tendance à revenir en arrière et ils commencent à esquisser un mouvement tournant. Cette opération les rapproche de g5 dont la section générale est carrée. L'action attractive de cette électrode se précise et finalement l'essaim boit l'obstacle g4 (qui est la grille de commande) franchit g5 et g6 et arrive à l'anode.

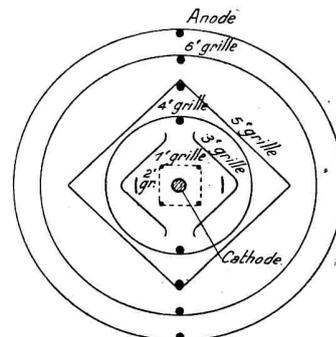


Fig. 11

La disposition générale est indiquée fig. 11. Les qualités de la nouvelle Octode EK 3 sont :

- 1° sensibilité aussi grande sur les ondes les plus courtes,
- 2° réduction considérable du glissement de fréquence,
- 3° grande pente de conversion.

Nous tiendrons naturellement nos lecteurs au courant des essais dès qu'il nous sera possible de les entreprendre.

CARACTERISTIQUE BASCULANTE

C'est exactement ce que nous réclamions dans notre article sur la sélectivité variable n° 155, page 11. Le moyen d'obtenir la variation de pente de la caractéristique est simplement différent.

On sait que la pente d'une caractéristique de lampe dépend en particulier de la tension appliquée à l'écran. Il est facile de vérifier qu'il y a généralement une tension d'écran optimum. Toute augmentation se traduit par une diminution de la pente.

En agissant uniquement sur la tension d'écran, on pourrait par exemple, obtenir les caractéristiques de la fig. 12 qui sont des segments de droites.

On sait que l'amplification d'un tube penthode est proportionnelle à l'inclinaison de la caractéristique. On a donc là un moyen de faire varier celle-ci. Je signalerai à nos lecteurs que j'ai utilisé ce moyen il y a dix ans peut-être.

Un des premiers régulateurs antifading que j'utilisais, agissait sur la tension d'écran.

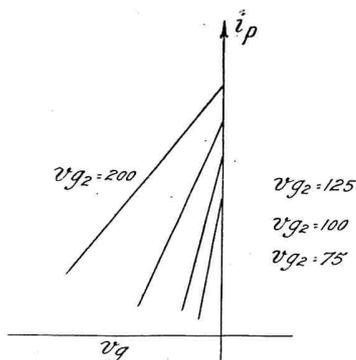


Fig. 12

La variation de pente sera naturellement plus accentuée si l'on agit en même temps sur la grille de commande.

Soit le montage de la fig. 13. Quand on applique une tension négative sur la grille de commande g 1, on réduit l'intensité anodique, mais aussi l'intensité de grille écran.

Admettons que, pour une tension de polarisation de — 1,5 volts, le courant de grille écran soit de 2 mA. Il est évident que si la tension anodique est de 275 volts, la tension effective sur l'écran sera de 275 — (100.000 × 0,002) = 75 volts.

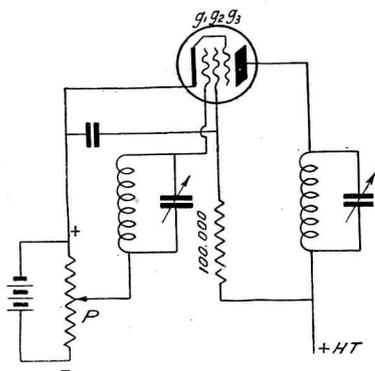


Fig. 13

En modifiant le réglage de P, nous réduisons le courant de grille écran. En pratique, nous pourrions remplacer P par un régulateur automatique.

Soit, par exemple, une tension de — 40 volts sur la grille. Le courant de grille écran est de 0,0001. La tension de grille

sera donc de 275 — (1.000 × 0,0001) ou 265 volts.

On obtient ainsi une série de caractéristiques, droites, qui sont tangentes à une courbe analogue de la caractéristique d'un tube à pente variable (voir fig. 14).

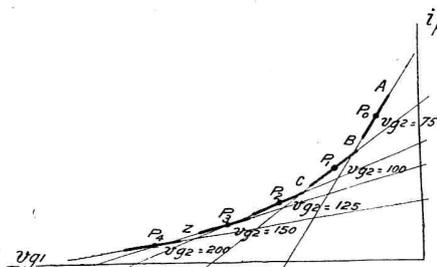


Fig. 14

Ce qu'il importe d'observer, c'est que, pour chaque position, on obtient un segment de droite. Il en résulte une diminution considérable de la distorsion, de la transmodulation et de tous les phénomènes gênants apportés par la courbure des caractéristiques.

Grâce à cette particularité, le nouveau tube peut être utilisé en basse fréquence, ce qui est tout à fait intéressant pour obtenir des effets de contraste ou de régulation (EBF 2).

Nous aurons l'occasion de revenir sur tout cela.

LES AUTRES TUBES DE LA SERIE

Le même tube que le précédent peut être combiné avec un indicateur d'accord à rayon cathodique. Les plaques de déflexions sont reliées avec la grille écran. A mesure que la tension de celle-ci s'approche de la tension de plaque, il y a augmentation de largeur du secteur lumineux (EFM 1).

Dans la valve série, il y a une penthode de 18 watts avec une pente de 14,5 mA par volt. Sa grande sensibilité permettra l'emploi d'un très fort taux de contre-réaction et, en conséquence, une grande qualité musicale (tube EL6).

Un tube à grande puissance est destiné aux récepteurs tous courants (CL6).

Signalons aussi un tube triple diode (EAB 1) et deux tubes redresseurs alimentés au filament, sous 5 volts: 1882 (chauffage direct) 1883 (chauffage indirect).

CONCLUSIONS

Toutes ces lampes nouvelles sont évidemment le résultat d'un effort important vers l'amélioration. Il serait prématuré d'en tirer, pour l'instant, des conclusions pratiques. Nous attendons avec impatience de pouvoir renseigner nos lecteurs à ce sujet. Mais, fidèle à notre méthode, nous estimons que si les considérations théoriques sont séduisantes, elles ne signifient rien tant qu'elles n'ont pas été sanctionnées par des essais réels.

LUCIEN CHRÉTIEN.

AMÉLIORONS NOS RÉCEPTEURS

L'ÉLIMINATEUR DE SIFFLEMENTS

par Pierre-Louis COURIER

Notre collaborateur, dans cet article et dans les articles qui suivront, se propose de décrire une série de dispositifs simples, destinés à améliorer des récepteurs existants. Il ne s'agit pas, sans doute, de ces améliorations puériles ou miraculeuses qui consistent à transformer un antique CII9 en un récepteur de la technique la plus moderne. Les améliorations préconisées par P. L. COURIER portent sur des points de détail et sont à conseiller aussi bien pour des récepteurs d'amateurs que pour des récepteurs du commerce.

Dans ce premier article, sont décrits des filtres destinés à éliminer ou atténuer les sifflements d'interférence entre stations de longueurs d'ondes trop rapprochées. Ces filtres ont été conçus suivant les données de la technique la plus récente et utilisent, par suite, des noyaux magnétiques.

DU SIFFLEMENT D'INTERFÉRENCE

Chacun sait que si, dans un même circuit, on superpose deux vibrations, de fréquence f_1 et f_2 (figures 1 a et 1 b), on produit des battements dont la fréquence est : $f = f_1 - f_2$ (fig. 1 c).

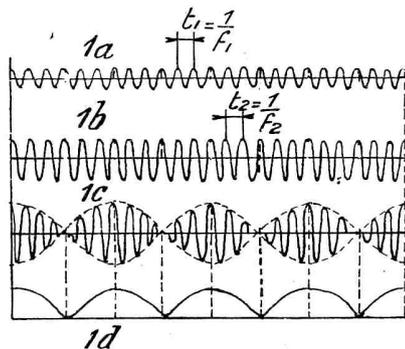


Fig. 1. — Deux ondes de fréquence f_1 et f_2 (fig. 1 a et 1 b) donnent, en se superposant, une onde de fréquence $f_1 + f_2$ modulée à la fréquence $f_1 - f_2$ (fig. 1 c). Après détection, le courant recueilli a l'allure de la fig. 1 d.

Après détection (fig. 1 d), le courant appliqué à un téléphone ou un haut-parleur sera audible et se traduira par un sifflement si la différence des fréquences est contenue dans le spectre acoustique (1 à 10 kilocycles). Ce sifflement sera d'autant plus aigu que la différence des deux fréquences sera plus élevée.

Dans l'état actuel de la radiodiffusion en Europe, où, conformément au plan de Lucerne, les stations sont séparées par 9 kilocycles, si la sélectivité des récepteurs est insuffisante ou si l'on écoute un poste lointain au voisinage d'un émetteur puissant, le battement de 2 ondes séparées par 9 kilocycles pourra se produire et donner un sifflement au-

dible (onde de 9 kilocycles). C'est ce sifflement aigu qu'on peut se proposer d'atténuer ou même d'éliminer.

Les filtres décrits ci-après, lorsqu'ils sont accordés sur 9 kilocycles, permettent, cela va sans dire, d'éliminer tous sifflements d'interférence ayant d'autre cause que le voisinage de deux ondes, pourvu que la hauteur de ce sifflement soit de 9 kilocycles environ.

DES CIRCUITS PROPOSÉS

On peut utiliser un filtre spécial constitué par un circuit oscillant calculé pour une fréquence de 9 kilocycles.

Avec une bobine à air, c'est-à-dire à coefficient de self-induction constant, la mise au point de ce circuit nécessiterait l'emploi d'un condensateur variable et conduirait, pour une fréquence aussi

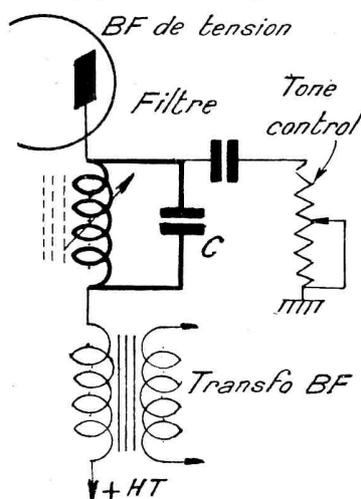


Fig. 2. — Filtre éliminateur de sifflements monté dans le circuit-plaque de la première lampe BF.

basse, à un assez grand nombre de tours de fil.

L'emploi d'une bobine à noyau magnétique réglable permet d'obtenir le circuit désiré avec une plus grande acuité de réglage, un petit nombre de

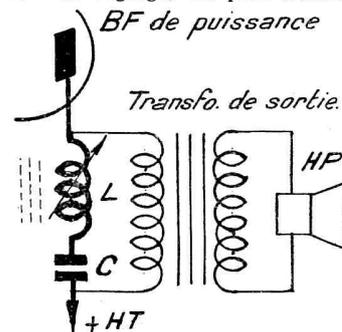


Fig. 3. — Filtre éliminateur de sifflements monté en parallèle sur le primaire du transformateur de sortie.

tours de fil et avec un condensateur fixe, la mise au point exacte se faisant par réglage de la position du noyau, c'est-à-dire par variation du coefficient de self-induction de la bobine.

Le filtre pourra être constitué par une bobine et un condensateur en parallèle et monté en série dans le circuit plaque de la première lampe basse-fréquence du récepteur, conformément au schéma de la figure 2. (La liaison entre les première et deuxième lampes BF étant à transformateur). Un tel montage est adopté, par exemple, dans les récepteurs de luxe de la firme Téléfunken.

Le filtre éliminateur de sifflements peut également être monté en dérivation sur le circuit plaque de la lampe de sortie. Il est alors constitué par une bobine à noyau magnétique et un condensateur fixe en série. Le montage pourra

être fait conformément à la figure 3 (filtre en parallèle aux bornes du primaire du transformateur de sortie) ou à la figure 4 (filtre branché entre la

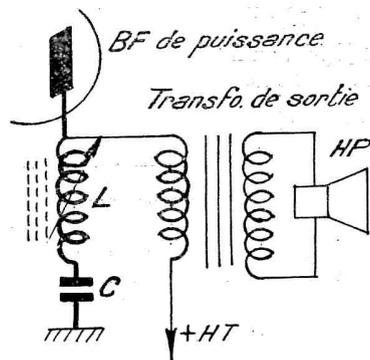


Fig. 4. — Filtre éliminateur monté entre plaque BF de sortie et masse.

plaque de la lampe de sortie et la masse).

DEUX RÉALISATIONS

J'ai réalisé, récemment, deux filtres éliminateurs que j'ai utilisés conformément à l'un des schémas 3 ou 4.

Dans la première réalisation, j'ai utilisé un noyau cubique décrit, page 36, de mon récent ouvrage : *Les bobines à noyau magnétique* (1). Ce noyau se compose de 2 anneaux en matière magnétique *draloperm*, réunis par un axe central fileté permettant le réglage; l'ensemble du noyau est entouré par une carcasse en trolitul de forme cubique portant, en son milieu, 7 gorges (voir fig. 5).

La bobine est obtenue en enroulant

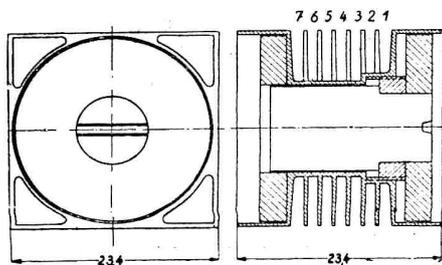


Fig. 5. — Noyau magnétique avec carcasse cubique à sept gorges.

avec soin, dans chaque gorge, 314 tours de fil émaillé de 1/10 de millimètre de diamètre, soit au total, pour les 7 gorges, 2.198 tours de fil. En série avec cette bobine, est monté un condensateur

(1) Un volume de 68 pages, 8 fr., aux Editions Etienne Chiron, 40, rue de Seine, Paris-6°.

fixe au papier de 3.000 cm., isolé à 2.000 volts. L'ensemble peut être fixé sur un châssis à l'aide d'une plaquette carrée de bakélite ou d'ébonite et câblé à l'aide de petites cosses de montage (voir fig. 6).

La mise au point, pour l'étouffement maximum du sifflement à 9 kilocycles peut être obtenue par la manœuvre de la vis du noyau qui, pour les positions extrêmes (déplacement de la vis de 4 m/m.), permet une variation du coefficient de self-induction de 10 % environ.

Une autre réalisation de filtre peut être obtenue très facilement en utilisant

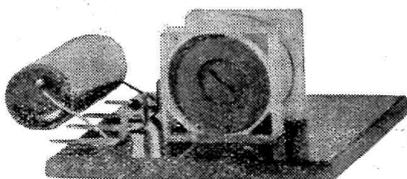


Fig. 6. — Filtre éliminateur de sifflements, avec carcasse cubique, complètement monté.

une vis universelle en *sirufer* (perméabilité : 2 environ) conforme à la fig. 7, et en fabriquant un support de vis et de bobine de la manière suivante : on

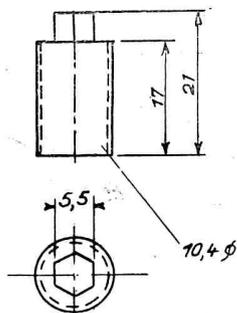


Fig. 7. — Vis universelle en matière magnétique « Sirufer ».

prendra un tube de matière isolante (bakélite, par exemple) conforme à la figure 8; on pratiquera, ensuite, avec une lime, sur le tube, deux méplats parallèles jusqu'à obtention sur le tube de 2 fenêtres rectangulaires de 4,5 m/m. de largeur environ sur 8 de hauteur. Au droit de cette fenêtre, on enroulera à spires jointives, sur le tube, des spires de cordelette d'un diamètre de 1 m/m. environ. Cette cordelette formera en passant dans les fenêtres, les filets d'un écrou plastique destiné à recevoir la vis en matière magnétique; la cordelette

sera ensuite fixée sur le tube à l'aide de points de colle.

Reste à déterminer les constantes de la bobine et à l'exécuter:

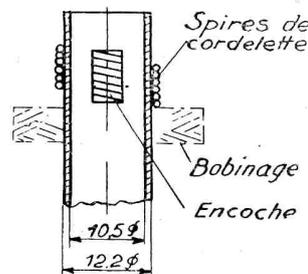


Fig. 8. — Carcasse de bobine munie d'un filetage en cordelette.

Pour une fréquence de 9 kilocycles, et en tablant sur une capacité d'accord de 3.000 microfarads, la formule :

$$f = \frac{159.200}{\text{key} \sqrt{L \mu H \times C \mu F}}$$

nous donne une valeur de self-induction théorique L égale à :

$$\frac{159.200}{9 \times 3.000} = 103.000 \mu H$$

ou :

$$103 \text{ millihenrys.}$$

En pratique, compte tenu de la capacité répartie du bobinage, ce coefficient de self-induction devra être de 10 % inférieur environ, soit une valeur pratique de 93 millihenrys.

Un tel bobinage sera réalisé prati-

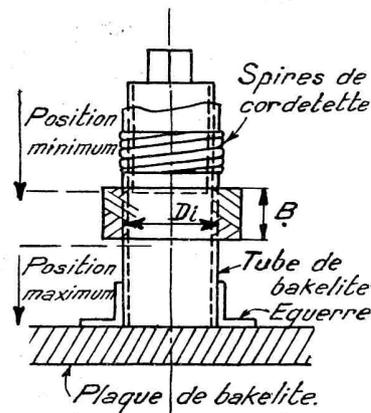


Fig. 9. — Bobine de filtre éliminateur complètement montée.

quement en nid d'abeille avec du fil émaillé de 0,1 m/m.

Les caractéristiques du bobinage seront :

Diamètre intérieur (Di) : 12,2 m/m. ;

Largeur (B) : 10 m/m. ;

Nombre de tours de fil : 2.500.

Le réglage exact sur 9 kilocycles sera obtenu par la manœuvre de la vis magnétique lors de la mise au point et après câblage dans le récepteur.

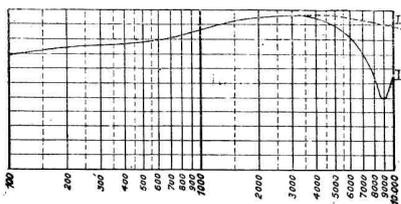


Fig. 10. — Courbes de réponse d'un amplificateur BF de récepteur avec ou sans filtre éliminateur de sifflements.

Le circuit bouchon terminé aura l'aspect de la figure 9. La figure 10 donne deux courbes de réponse d'un amplificateur BF de récepteur; la courbe I (en trait pointillé) est relative au filtre éliminateur débranché; la courbe II (en trait plein), au filtre branché. Cette dernière courbe montre une atténuation très franche à la fréquence du sifflement (9 kilocycles).

P.-L. COURIER.

LE NOUVEL ÉMETTEUR DU VATICAN

Bien que sa surface totale ne soit que de 44 hectares, c'est-à-dire à peu près la moitié d'un kilomètre carré, l'Etat du Vatican possède un des plus puissants émetteurs d'ondes courtes du monde. Depuis 1931, la station d'émission, dont la voix est bien connue des auditeurs, rayonnait d'une puissance de 12 KW. Mais, depuis le début de cette année, un nouvel émetteur vient d'être mis en service dont la puissance est de 50 KW. Il ne s'agit pas, nos lecteurs le savent bien, de transmettre des émissions pour les habitants de la Cité du Vatican. Ceux-ci y sont environ 500 et le nombre des appareils récepteurs y est sans doute très réduit. Il s'agit, beaucoup plus largement, de faire entendre la voix du successeur de saint Pierre dans les coins les plus reculés de notre planète.

Le problème ainsi posé n'était pas facile à résoudre. Pour atteindre les pays les plus proches, comme les plus éloignés, il faut disposer non seulement d'une grande puissance, mais encore pouvoir rayonner cette puissance sur des longueurs d'ondes différentes suivant l'heure, la saison, le pays à atteindre.

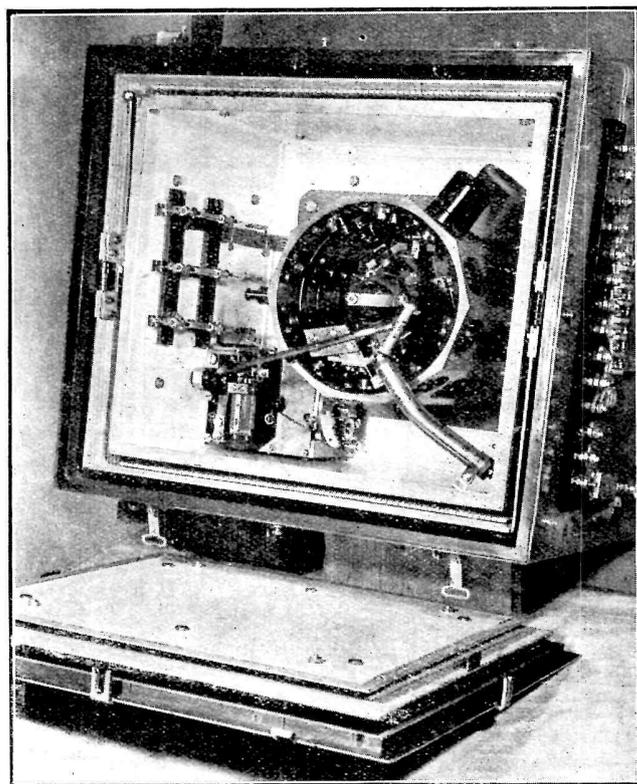
L'énergie à haute fréquence produite peut être rayonnée soit sur une antenne ne possédant aucun effet directif, soit sur des antennes directives destinées à projeter le rayonnement dans les directions de l'Amérique du Sud, de l'Amérique Centrale ou de l'Amérique du Nord, vers l'Ouest ou vers l'Asie du Sud.

De plus, toutes les dispositions ont été prévues pour que le changement de longueur d'onde puisse s'effectuer d'une manière extrêmement rapide.

L'émetteur, construit par la Société Telefunken, comporte les dispositions suivantes :

L'étage pilote est contrôlé par cristal de quartz. Les quartz, correspondant aux diverses longueurs d'ondes, sont montés sur un tambour tournant (voir notre photographie). (On a prévu l'emplacement pour dix cristaux.) Le tout est placé dans une enceinte close dont la température est maintenue automatiquement constante, à l'aide d'un thermostat et de résistances chauffantes. Grâce à cette disposition, les variations de fréquence sont inférieures à 0,0001 %. L'émetteur proprement dit comporte sept étages complètement blindés.

Tous les organes sont prévus en double, si bien qu'on peut régler les éléments de l'émetteur pour une longueur d'onde, tandis qu'il transmet sur une autre. Le changement



Photographie de l'étage pilote à cristal de l'émetteur ondes courtes du Vatican. Dix cristaux peuvent être fixés sur le tambour central pour assurer chacun une longueur d'onde différente.

de longueur d'onde est aussi rendu pratiquement instantané. Il suffit de manœuvrer un commutateur général.

La puissance rayonnée atteint 50-60 KW en télégraphie. En téléphonie elle est de 25-32 KW, en utilisant la modulation par grille, et de 15 à 17 KW avec la modulation par la plaque.

Les antennes dirigées sont soutenues par 4 pylônes de 70 mètres. L'antenne ordinaire est verticale. Il est possible de passer instantanément d'une antenne sur l'autre. T. L.

LA QUERELLE DE LA STANDARDISATION

par P. L. COURIER et L. CHRETIEN

Il semble bien que le virus de la Politique se soit infiltré partout, même dans le domaine de la radio. Cette grave maladie se traduit par un état d'esprit particulier : les faits ne sont rien, seules les paroles importent. Un grand problème se traduit par un grand discours. On exprime des opinions, alors qu'on devrait citer des chiffres...

Cette méthode absurde est certainement à l'origine des malentendus actuels existant dans ce que mon ami P. L. Courier a qualifié « La querelle des Standards ».

Puisque plusieurs lecteurs m'ont écrit à ce sujet, je ne demande pas mieux que de prendre position et d'exprimer, moi aussi, mon opinion.

Mon opinion? Mais puis-je avoir, là-dessus, une opinion? Quand un constructeur me demande mon opinion sur tel récepteur ou sur telle pièce détachée, je suis obligé de lui répondre. Mais je ne le fais pas sans une prudente circonlocution : « Je crois que... il me semble que... etc... » et j'ajoute immédiatement : laissez-moi votre appareil pendant quarante-huit heures, le temps de l'essayer dans mon laboratoire et je vous répondrai alors avec certitude. A ce moment-là, je n'exprime plus mon opinion, mais celle de mes appareils de mesure.

Un oscillographe cathodique, un wattmètre de sortie, un capacimètre n'ont pas d'opinion... ils expriment des faits sous forme de chiffres. Si les appareils de mesure sont bien construits et bien étalonnés, les indications qu'ils donnent ne sont pas discutables...

L. C.

I. — LA JUMENT DE ROLAND

A l'heure où paraîtront ces lignes, — nous l'espérons pour notre tranquillité, — comme la jument de Roland, la Standardisation S. P. I. R. 1937 sera défunte et aura fait place à une Standardisation 1938 (peut-être pas très différente).

Sans doute, cette considération m'oblige à être bref pour donner à nouveau mon opinion sur une querelle qui, avec le temps, n'est allée qu'en s'amplifiant.

II. — LE CROCHET ET LA VIE

Il a suffi que le S. P. I. R., pour les raisons indiquées dans une précédente étude (1), prenne l'initiative d'une standardisation « Condensateurs - bobinages », qu'il charge un spécialiste de préparer des étalons conformes aux normes choisies, que ces étalons aient été vérifiés par le Laboratoire national de Radio-électricité et retournés au Comité du S. P. I. R., puis utilisés pour des réalisations industrielles pour qu'aussitôt, de toutes parts, naissent des critiques.

Nous sommes en France, le pays par excellence où l'action appelle la critique. Je pensais à ces critiques en écoutant, à l'occasion du gala de la Grande Quinzaine de la Radio, Saint-Granier, en une éblouissante « Minute du bon sens », parler du coup du crochet auquel les publics radiophoniques prennent un sadique plaisir et dire qu'au fond, la vie est un perpétuel crochet où ceux de l'opposition

cherchent à déboulonner ceux de la majorité, où ceux qui ne font rien crient comme des perdus contre ceux qui agissent.

LA QUERELLE SUR LE PLAN THEORIQUE

III. — LES ÉTUDES DE BASE

Tandis que la Standardisation S. P. I. R. voyait le jour, paraissaient successivement deux fort remarquables études sur la question de la *commande unique dans les superhétéroynes*.

La première étude, signée par un ingénieur américain, M. R. C. Couppez (*Les superhétérodynes à commande unique*, pages 804 à 822, numéro de décembre 1936, de l'« Onde électrique »); la deuxième étude, rédigée par M. G. Lehmann, maître de conférence à l'École Centrale des Arts et Manufactures (*Note sur l'alignement des récepteurs superhétérodynes à commande*, pages 132 à 142, numéro de février 1937, de l'« Onde électrique »).

C'est à ces deux articles, à ces deux études de base, eu égard à la notoriété de leurs auteurs et de la doyen et la plus appréciées des revues radioélectriques françaises, que se sont référés, peu ou prou, ceux qui ont eu, en ces temps derniers, au *laboratoire ou par la plume*, à s'occuper de la standardisation.

IV. — DEUX POINTS OU TROIS POINTS ?

Dans la deuxième étude, qui a servi de base au calcul des normes S. P. I.

R., les données du problème du superhétérodyne à commande unique sont :

N_1 , la fréquence la plus élevée à recevoir;

N'_1 , la fréquence la plus faible à recevoir;

Z_0 , la valeur de la capacité minimum du condensateur variable d'accord;

C_1 , la capacité résiduelle totale en bas de gamme.

De ces valeurs, on peut déduire :
1° la valeur maximum :

Z , de la capacité du condensateur variable (ou inversement en se donnant Z , on peut déduire de N_1 de C_1 et Z_0 , la valeur de la fréquence la plus faible N'_1 ;

2° le coefficient de self-induction L_1 du circuit d'accord.

Dans la méthode de réglage unique avec padding, 6 formules, citées dans mon article du n° 151, permettent de calculer ensuite, compte tenu de la fréquence moyenne n :

N_2 , la fréquence d'hétérodyne la plus grande;

N'_2 , la fréquence d'hétérodyne la plus faible;

P , la capacité du condensateur padding;

L_2 , le coefficient de self-induction du circuit d'hétérodyne;

Les formules de M. G. Lehmann tablent sur la nécessité d'obtenir le réglage unique absolu en *bas* et en *haut de gamme*, c'est-à-dire pour que soit vérifiée, aux points extrêmes, la relation :

$$n = N_2 - N_1 = N'_2 - N'_1$$

(1) Se reporter à l'étude parue à ce sujet dans le n° 151 de la *T.S.F. pour Tous*.

On peut donc appeler la méthode de M. G. Lehmann la *méthode des 2 points*.

C'est cette méthode qui a été utilisée pour l'établissement des étalons S. P. I. R. 1937.

Aussi bien, avait-elle donné, au préalable, satisfaction à son auteur puisqu'il écrivait :

« Cette méthode a été appliquée pour régler des superhétérodynes très variés,

ce procédé soit d'une précision suffisante en pratique, dans la *construction des récepteurs professionnels* autant que celle des *récepteurs de radiodiffusion*. »

L'étude de M. Couppez, au contraire, pose comme condition la nécessité d'obtenir le réglage unique absolu en 3 points définis.

Si nous considérons la figure 1, dans laquelle on a représenté les fréquences en fonction des capacités (la courbe des

réglage unique absolu pourra être réalisé.

Nous pouvons donc appeler la méthode utilisée par M. Couppez, *méthode des 3 points*.

Or, il semble, à l'heure actuelle, que l'on se batte surtout, quant à la Standardisation S. P. I. R., autour des *méthodes des 2 points et des 3 points*.

V. — CALCULS ET STANDARDS PROPOSÉS

Que disent, en effet, les critiques de la méthode des 2 points : Cette méthode est fautive ou, encore, conduit à une indétermination. Aux éléments indiqués ci-dessus, dans le problème de la commande unique du superhétérodyne, ils ajoutent les éléments suivants :

N_h , la fréquence d'alignement exact au point haut;

N_m , la fréquence d'alignement exact au point milieu;

N_b , la fréquence d'alignement au point bas;

Z_h , la capacité du CV correspondant à N_h ;

Z_m , la capacité du CV correspondant à N_m ;

Z_b , la capacité du CV correspondant à N_b ;

C_2 , la capacité résiduelle totale du circuit d'hétérodyne.

Ils négligent, au contraire, les fréquences extrêmes d'hétérodyne N_2 et N'_2 où le réglage unique n'est pas exact, ce qui fait intervenir dans le problème 16 éléments en tout.

Il ne faudrait pas croire, cependant, que les partisans de la méthode des 3 points soient tout à fait d'accord sur le moyen de résoudre le problème de la commande unique avec autant d'éléments, ni surtout sur la *distinction à faire entre les données du problème et ses résultats*.

M. Jean Dubourg (2) a réalisé une fort belle et complète étude où il a essayé, en calculateur, de serrer de très près la vérité par approximations successives. Les résultats de cet auteur, dont le travail ferait presque l'objet d'un gros volume, ne sont pas tellement différents de ceux obtenus pour l'étalon standard S. P. I. R. sur la gamme d'écoute la plus intéressante : celle des petites ondes, ainsi qu'on pourra en juger dans le tableau ci-dessous. Par contre, les différences pour les circuits GO sont beaucoup plus sensibles :

(2) France-Radio, n° 633 et suivants.

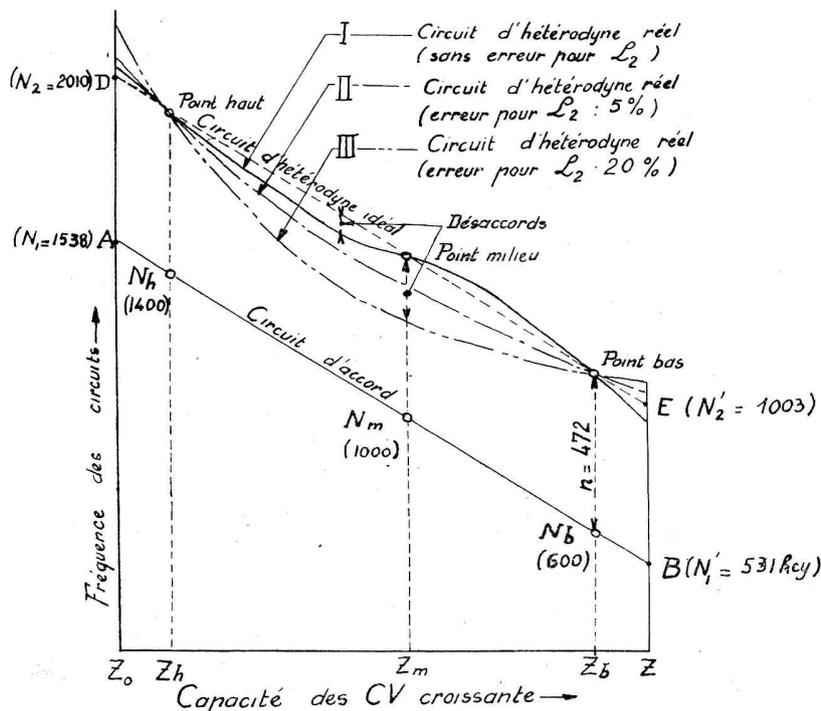


Fig. 1

destinés à recevoir des ondes comprises entre 20 mètres et 2.000 mètres. Par ailleurs, les fréquences intermédiaires utilisées ont varié de 450 Kc/s à 60 Kc/s. Les résultats ont toujours été satisfaisants, c'est-à-dire que les écarts les plus défavorables entre la fréquence reçue et la fréquence de résonance des C. O. d'entrée n'ont pas provoqué d'affaiblissement gênant. Par ailleurs, les écarts observés peuvent avoir été provoqués par un défaut de construction des condensateurs, dont la précision est nécessairement limitée. L'erreur probable due à la non-identité des diverses cases de condensateurs en ligne est du même ordre de grandeur que l'erreur d'alignement due au procédé du padding. Il semble donc que

fréquences d'accord est une droite, AB, si les abscisses sont logarithmiques), nous voyons que pour que le réglage unique soit absolu d'un bout à l'autre de la gamme, il faudrait que la différence entre les fréquences d'hétérodyne et d'accord soit rigoureusement constante, c'est-à-dire que la courbe des fréquences d'hétérodyne soit la droite pointillée DE.

Or, en utilisant un padding pour obtenir un réglage unique qui ne sera qu'approximatif, la courbe de variation de la fréquence d'hétérodyne sera, pour un calcul exact, ou à peu près exact, du coefficient de self-induction, une courbe à une inflexion qui pourra couper la droite DE en 3 points pour lesquels le

		Hétérodyne (avec MF 472)		
		Accord	Bobine	Padding
P. O. 1538 à 531 kc/s	Etalon S. P. I. R.	180 μ H	87,5 μ H	518 $\mu\mu$ F
	Etude Dubourg	180 μ H	80,4 μ H	537 $\mu\mu$ F
G. O. 375 à 150 kc/s	Etalon S. P. I. R.	2.040 μ H	335 μ H	146 $\mu\mu$ F
	Etude Dubourg	2.317 μ H	194,8 μ H	267 $\mu\mu$ F

On peut, cependant, se poser la question de savoir, au sujet de l'étude précitée, si au lieu d'avoir fait une cascade de calculs successifs pour aborder tout de go — ou peut-être n'aborder jamais — la réalisation d'une maquette, il n'eût pas été préférable, comme on l'a fait pour les étalons S. P. I. R., de calculer l'ordre de grandeur de certains éléments en laissant la parole à la pratique en dernier ressort.

M. Gély, co-auteur d'une brochure, « La Normalisation S. P. I. R. est-elle judicieuse ? », propose, quant à la standardisation, dans une étude sur cette question (3), 8 équations qui ne sont autres que l'application de la formule de Thomson aux 2 circuits d'accord et d'hétérodyne (voir note).

Il est nécessaire, à son dire, de fournir, pour résoudre le problème, 8 données et de résoudre les 8 équations précitées pour obtenir 8 résultats.

Selon cet auteur : « Le choix des données est, théoriquement, indifférent, le calcul est plus ou moins compliqué dans un cas ou dans un autre, et c'est tout... comme Z et Z₀ sont normalisés, il y a intérêt à conserver ces valeurs. Il y a, d'autre part, intérêt à choisir comme données, des fréquences et des capacités parce que ces grandeurs sont d'une mesure précise relativement facile et que les étalons de fréquence et de capacité sont relativement stables ».

Comme la plupart des autres partisans de la méthode des 3 points, M. Gély propose, pour la gamme P. O., les points d'alignement 1.400, 1.000 et 600 kilocycles, qui sont des harmoniques de la fréquence 100.

Mais je ne saisis surtout pas pourquoi cet auteur propose, comme normes, aux fabricants de bobinages, les fréquences N_h, N_m, N_b, les capacités d'alignement Z_h, Z_m, et n, leur laissant le soin, sans doute, de calculer et d'établir des bobines convenables.

M. Louis Boé (4) utilise des formules

(3) Radio-Professionnelle, n° 60.
(4) Le Haut-parleur (N° 638).

analogues à celles de M. Gély, et propose de considérer comme données, entre autres choses, le coefficient de self-induction de la bobine d'accord L₁ et la capacité résiduelle totale du circuit d'accord C₁ pour obtenir comme résultats L₂, P, C₂ et les capacités extrêmes des condensateurs variables Z₀ et Z.

Or, j'avais cru comprendre, quant à moi, que dans une standardisation, bobinages-condensateurs, comme dans une fabrication bien conduite, il fallait partir d'un condensateur pour aboutir à une bobine, étant donné qu'il est plus facile d'enlever deux tours de fil à une bobine que de refaire un poinçon et une matrice de découpage des lames d'un condensateur variable.

M. l'ingénieur hongrois Zakarias, également partisan de la méthode des 3 points, publie, comme conclusion d'une belle étude sur la commande unique (5), un abaque qui donne, en P. O., et G. O., dans le cas de la standardisation, pour le coefficient de self-induction de la bobine d'hétérodyne, les valeurs de 108 μ H et de 487 μ H qui sont assez différentes de celles indiquées plus haut.

En résumé, il semble que si le souci des partisans de la méthode des 3 points est d'obtenir une plus grande précision d'alignement, le principe même de cette méthode, avec son grand nombre d'éléments et les hésitations sur le choix des données, risquent de conduire les techniciens qui essaient de résoudre théoriquement le problème de la commande unique, dans un véritable labyrinthe mathématique.

Au surplus, ajouterai-je, en complet accord avec Lucien Chrétien, que c'est sans doute fort beau de raisonner « sur un circuit oscillant idéal, supposé isolé du reste de l'univers », comme les anciennes couronnes de mariées sous un globe de verre, de manipuler 8 fois la classique formule de Thomson ou l'une de ses dérivées, mais que dans la pratique, il faut tenir compte des réactions de la lampe oscillatrice sur le circuit d'hété-

rodyne, cette action étant analogue à celle d'une résistance et d'un condensateur montés en dérivation sur le circuit d'entrée, la valeur de ces éléments équivalents dépendant de l'oscillation même de la lampe.

VI. — LA QUESTION DES DÉSACCORDS

A l'examen de l'étude Couppez et des études précitées, il ressort que le choix des 3 points intermédiaires d'alignement n'est pas indifférent et que suivant les choix de ces points, les désaccords sont plus ou moins élevés.

C'est ainsi que Jean Dubourg trouve en bout des gammes, avec les 3 points d'alignement; 1.400 kc/s, 1.000 kc/s, 600 kc/s, des désaccords plus importants qu'en choisissant pour points d'alignement extrêmes 1.460 kc/s et 580 kc/s.

M. Couppez fait observer qu'avec des fréquences intermédiaires comprises entre 100 et 150 kilocycles, ces désaccords sont moins importants qu'avec des fréquences intermédiaires comprises entre 400 et 500 kilocycles.

Si j'étais, aujourd'hui, d'humeur à polémiquer avec mon très sympathique rédacteur en chef, je pourrais rouvrir, à cette occasion, le dossier de la fameuse « querelle des 400 kilocycles ».

Mais il est dans la commande unique, une autre cause de désaccord. Si la bobine d'hétérodyne n'a pas été convenablement établie, il sera toujours possible d'obtenir l'alignement aux points voisins des extrêmes, mais alors la courbe du circuit d'hétérodyne ne présentera plus d'inflexion (voir figure 1), l'alignement vers le milieu sera impossible, (courbes II et III) et les désaccords beaucoup plus élevés.

VII. — AUTRES CRITIQUES DE LA STANDARDISATION S. P. I. R.

Il a été fait toujours, au point de vue théorique, à la standardisation S. P. I. R. les principales critiques suivantes:

a) Le S. P. I. R. a eu tort de choisir comme fréquences extrêmes exactes, 530,973 et 1.538,461 kilocycles. Il eût été préférable — ce sont les critiques qui parlent — de choisir des fréquences entières ou même mieux, des fréquences décimales.

J'ajouterai, pour surenchérir ou blâmer : on aurait même pu choisir des fréquences extrêmes multiples de 100 ou de 1.000, sans tenir compte de l'exis-

tence du réseau européen de radiodiffusion :

b) Les valeurs standardisées des moyennes fréquences ont été mal choisies;

c) On a eu le tort de ne définir que quelques éléments en laissant le soin au bobineur chargé de l'étude et de l'établissement de la maquette, de réaliser un étalon qu'on a ensuite considéré comme un standard;

d) On a eu le tort de considérer comme normes, la capacité répartie du circuit d'accord (18 micromicrofarads pour les PO et 28 micromicrofarads pour les GO, et les facteurs de surtension correspondant 150 et 105), enlevant aux constructeurs de bobines, pour l'avenir, toutes possibilités de perfectionnement.

Au sujet des critiques c et d, je ne pense pas que l'on eût obtenu une *standardisation meilleure, ni plus rapide*, en ouvrant un concours-référendum entre tous les constructeurs (et pourquoi pas aussi, tous les amateurs...) ou en réunissant en d'interminables séances d'une

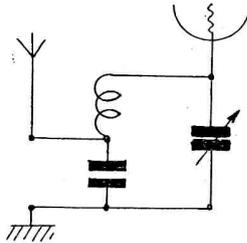


Fig. 2

longue conférence, tous les techniciens intéressés à la question.

L'expérience a, en effet, déjà montré, qu'en France il ne sort généralement pas grand'chose de ces « Parlements » au petit pied.

VIII. — LES DÉFAUTS DE CONSTRUCTION

Au fond, les discussions théoriques, quant à la standardisation, présentent peu d'importance au regard des résultats pratiques.

Après l'application de la standardisation, il n'y a pas eu que des gens satisfaits. Beaucoup de récepteurs, avec normes S. P. I. R., étaient mal alignés. Cela condamnait-il le principe de la standardisation? Nullement.

Il semble que ce manque — ou cette impossibilité — d'alignement ait eu les causes suivantes :

a) Défaut mécanique des condensateurs variables;

b) Condensateur variable non conforme aux courbes établies une fois pour toutes par chaque constructeur de condensateurs (la loi de variation des CV n'a pas été normalisée);

c) Cellules des CV accord et hétérodyne non identiques d'un bout à l'autre;

d) Équipement de CV non « standard S. P. I. R. » avec des verres de cadran imprimés « Standard S. P. I. R. »;

e) Glaces hâtivement gravées et comportant ces erreurs;

f) Influence du couplage de l'antenne (particulièrement marqué avec couplage capacitif par la base schématisé sur la figure 2);

g) Confusion de la part de certains petits bobiniers entre le coefficient de self-induction *apparent* et le coefficient de *self-induction propre*;

h) Différences notables entre les bobinages de série réellement fabriqués et l'étalon étudié et réalisé par chaque bobinier.

Je citerai, à ce propos, cette phrase empruntée à l'étude de Couppez :

« S'il est assez facile de savoir calculer des inductances et des capacités, la difficulté est de les réaliser pratiquement et industriellement avec une précision acceptable. C'est une question très délicate que probablement encore peu d'industriels sont arrivés à résoudre honorablement. »

IX. — LES ESSAIS EFFECTUÉS

J'ai eu entre les mains 4 ou 5 récepteurs de fabrication différentes, dont la glace portait gravée l'indication « Etalonnage S. P. I. R. ». J'ai comparé ces maquettes à des récepteurs du commerce non conformes aux données du S. P. I. R. et, à l'écoute, entre 18 h. et 21 h., je n'ai pas constaté, tant en PO qu'en GO, de différences sensibles. Les récepteurs « standard S. P. I. R. » paraissent être munis de *bobinages convenables et bien alignés* et recevaient correctement toutes les stations sur les repères correspondants du cadran.

X. — LA QUERELLE SUR LE PLAN DE L'ÉCOUTE

On a fait, à la standardisation du S. P. I. R., un autre important reproche :

Celui de mal se prêter à l'alignement sur GO. La gamme prévue par le S. P. I. R. est comprise entre 800 m. (375 kc/s) et 2.000 mètres (150 kc/s). Or, est-il beaucoup d'auditeurs qui, en grandes ondes, écoutent d'autres stations entre les extrêmes suivants : Radio-Luxembourg (232 kc/s) et Radio-Paris (182 kc/s)?

Beaucoup, d'ailleurs, ne peuvent les écouter, à cause de l'importance des parasites.

Or, l'alignement convenable d'un super, pour une bande aussi étroite (50 kilocycles) présente-t-il des difficultés majeures? Je me le demande.

CONCLUSION

La Standardisation 1937 a été décidée pour un an avec cette condition que si, à l'usage, des points de détail étaient à revoir, ils seraient étudiés avant le Salon de la Pièce détachée de février 1938.

Le présent article a essayé de montrer *surtout qu'entre la théorie et la pratique, le dernier mot devait toujours, et logiquement, rester à cette dernière*. Au surplus, sans vouloir m'instituer l'avocat d'office ou officieux de la Standardisation S. P. I. R. — ce que certains confrères ont cru devoir me reprocher, — je me permets de rappeler, en terminant, ce que j'écrivais, je crois fort sagement, à la fin de mon article de septembre :

« Si la standardisation des bobinages et condensateurs n'est pas parfaite — et l'avenir se chargera, seul, de le dire en toute objectivité — elle est beaucoup mieux que rien, elle est la clarté jetée dans un inextricable chaos. »

P. L. COURIER.

P.-S. — Mon premier article sur la standardisation m'a valu une abondante correspondance, et plusieurs lecteurs m'ont adressé des projets de calcul de standards fort intéressants. Je suis désolé de ne pouvoir les reproduire ici. Ces projets montrent l'éclectisme de nombreux lecteurs de la T. S. F. pour Tous et de l'intérêt que prennent ces lecteurs aux questions d'actualité, même si ces questions présentent quelque aridité.

Note au sujet du calcul des éléments d'une commande unique par la méthode des 3 points.

La formule de Thomson permettant de calculer la fréquence d'un circuit os-

cillant en fonction du coefficient de self-induction et de la capacité, peut s'écrire pratiquement :

$$f = \frac{159.200}{Kc/s \sqrt{L\mu H \times C\mu\mu F}}$$

159.200 étant égal à $\frac{10^{12}}{2\pi}$

ou, encore, sous la forme suivante:

$$L \times C = \frac{10^{12}}{4\pi^2 f^2} = \frac{Kc/s}{\mu\mu F}$$

Si l'on désigne la constante $\frac{10^{12}}{4\pi^2}$ par K, cette formule devient:

$$L \times C = \frac{K}{f^2} = \frac{K}{Kc/s}$$

LA MONOCOMMANDE ET LES STANDARDS

par Lucien CHRETIEN

POSONS LE PROBLÈME

De quoi s'agit-il? Les nombreux auteurs cités par P. L. Courier nous répondent à peu près en ces termes : *il s'agit de déterminer les caractéristiques de deux circuits tels qu'ils présentent un écart de fréquence constant, précisément égal à la fréquence intermédiaire, quand ils sont accordés par deux capacités identiques.*

Les mêmes auteurs sont encore d'accord pour admettre que, sous la forme habituelle (fig. 1) ce problème ne peut pas recevoir de solution mathématique rigoureuse. Il faut, d'ailleurs, ajouter qu'il en est bien souvent ainsi dans les problèmes physiques.

Faut-il donc, en partant de la fig. 1, mettre « le problème en équation » pour trouver les inconnues qui sont ici.

L_2
 P
 T puisqu'on suppose L, C donnés.

Naturellement, il faudra respecter la condition énoncée. La différence des fréquences des deux circuits doit être aussi constante que possible et aussi voisine que possible de la fréquence intermédiaire...

ET LA LAMPE ?

La méthode précédente pourrait, certes, rendre des services si l'on n'avait aucune idée des grandeurs des différents éléments. Mais, ces grandeurs, tous les techniciens les connaissent. J'ai, pour ma part, déterminé dans ma vie un nombre

En employant les notations de l'article ci-dessus, on pourra appliquer 8 fois cette formule au cas du super à commande unique et écrire les 8 équations suivantes :

Circuit d'accord:

Alignement haut :

$$L_1 (Z_h + C_1) = \frac{K}{N_h^2} \quad (1)$$

Alignement milieu :

$$L_1 (Z_m + C_1) = \frac{K}{N_m^2} \quad (2)$$

Alignement bas :

$$L_1 (Z_b + C_1) = \frac{K}{N_b^2} \quad (3)$$

Réglage extrême haut :

$$L_2 \left(\frac{Z_0 \times P}{Z_0 + P} + C_2 \right) = \frac{K}{(N_1 + n)^2} \quad (4)$$

Alignement haut :

$$L_2 \left(\frac{Z_h \times P}{Z_h + P} + C_2 \right) = \frac{K}{(N_h + n)^2} \quad (5)$$

Alignement milieu :

$$L_2 \left(\frac{Z_m \times P}{Z_m + P} + C_2 \right) = \frac{K}{(N_m + n)^2} \quad (6)$$

Alignement bas :

$$L_2 \left(\frac{Z_b \times P}{Z_b + P} + C_2 \right) = \frac{K}{(N_b + n)^2} \quad (7)$$

Réglage extrême bas :

$$L_2 \left(\frac{Z \times P}{Z + P} + C_2 \right) = \frac{K}{(N_1 + n)^2} \quad (8)$$

Dans ces équations, entrent les 16 grandeurs que nous avons définies; ces équations permettent de calculer à partir de 8 d'entre elles, considérées comme données du problème, les 8 grandeurs considérées comme inconnues.

P.-L. C.

important de dizaines d'oscillatrices, pour des moyennes fréquences qui s'échelonnent entre 2.000 et 100 kilocycles...

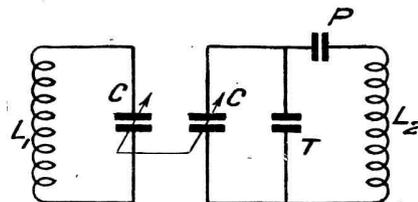


Fig. 1

cles... Je n'ai jamais éprouvé le besoin d'avoir recours au calcul.

En effet, le calcul m'apprendra par exemple que la bobine d'oscillatrice PO

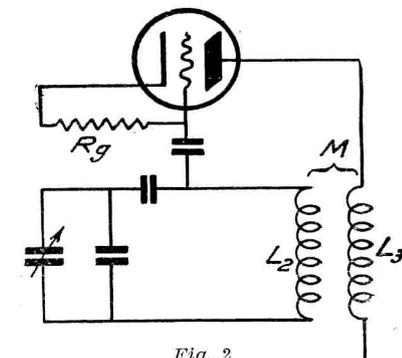


Fig. 2

doit avoir un coefficient de self-induction de 80,4 μH. La belle affaire! Vais-je dans mon laboratoire fabriquer une bobine, puis la régler à 80,4 μH? Non. Ce serait une triple folie.

D'abord, parce que les calculs ne sont qu'approchés et que, dans ces conditions, je n'ai que faire de ce qui suit la virgule...

Ensuite, parce qu'une autre méthode de calcul, en apparence aussi précise, me conduira, par exemple, à trouver le chiffre de 87,2 μH...

Enfin, parce que, aussi bien dans la Standardisation du SPIR que dans toutes les autres propositions, il me semble qu'on a oublié une chose. Je n'aurai pas l'outrecuidance de comparer tous les Standardisateurs (?) à ces architectes, qui oublient de prévoir l'ascenseur et l'escalier dans une maison à plusieurs étages. Mais enfin, j'avoue que cette comparaison m'est venue à l'esprit.

Ainsi que je l'ai déjà écrit, il ne faut pas considérer le circuit oscillateur comme isolé du reste de l'Univers. Il est, en réalité, utilisé comme dans le croquis fig. 2. L'action du tube oscillateur sur le circuit est certainement trop complexe pour qu'on puisse légitimement la mettre en équation. J'en connais, bien entendu, qui n'hésiteraient pas un instant. Mais les éléments variables se multiplient. Il faudrait, en particulier, faire intervenir :

- a) La résistance interne du tube;
- b) Le coefficient d'induction mutuelle M;
- c) L'inductance de L3;
- d) La résistance Rg;
- e) La tension de plaque;
- f) La capacité anode-plaque du

tube, la capacité grille-plaque, etc... etc...

Ce n'est plus « huit équations » qu'il faudrait — mais au moins une quinzaine...

Il est, en effet, évident que l'action de la lampe ne peut pas être négligée. Le plus modeste metteur au point ou aligneur sait bien que le fait d'enlever une seule spire à la bobine L_3 modifie le réglage en bas de gamme d'une manière notable.

Cette remarque permet d'expliquer pourquoi certaines formes d'oscillatrice, tout en mesurant le même nombre de millihenrys que d'autres, permettent d'obtenir un alignement plus correct.

Laissons ce problème de côté pour l'instant et cherchons à prendre position dans une question de principe.

CRITÉRIUM DE QUALITÉ

Nous avons exprimé plus haut la nécessité d'exprimer autre chose qu'une opinion: des faits, des résultats de mesure. C'est donc sur les résultats qu'il faut juger.

Il s'agit de faire coïncider deux courbes, de telle sorte que l'écart qu'elles présentent soit aussi réduit que possible. Dans le texte cité par P. L. Courier, Monsieur G. Lehmann nous dit qu'avec sa méthode, « les résultats ont été toujours satisfaisants ».

J'aimerais beaucoup mieux, pour ma part, qu'il me dise: l'erreur maximum a été de 3 kilocycles... ou, mieux encore, qu'il nous donne la courbe d'erreur obtenue dans différents cas.

Cette courbe est bien facile à établir. On porte horizontalement les fréquences ou les longueurs d'ondes et verticalement les erreurs exprimées, par exemple, en kilocycles. Les erreurs en plus seront portées vers le haut, les erreurs en moins seront portées vers le bas.

Il est évident, d'après cela, que la « courbe d'erreur » serait l'axe horizontal s'il n'y avait pas d'erreur du tout. Les points d'alignement parfait se trouveront sur cet axe.

Le simple examen de cette courbe nous donnera immédiatement une idée précise de la valeur d'un alignement. Toutefois, une remarque très importante s'impose immédiatement, qu'on peut résumer sous une forme qui semble digne de La Palisse: *Les petits écarts sont beaucoup moins importants que les grands.*

Expliquons ce qu'il faut entendre par là. La courbe de sélectivité d'un bon circuit moderne a l'allure de la fig. 3. Le sommet de la courbe est entièrement aplati. Un écart de 2 ou 3 kilocycles a peu d'importance — mais au delà d'une certaine limite on tombe sur les parties abruptes de la courbe. L'importance d'un kilocycle sera donc beaucoup plus grande entre 4 et 5, qu'entre 3 et 4.

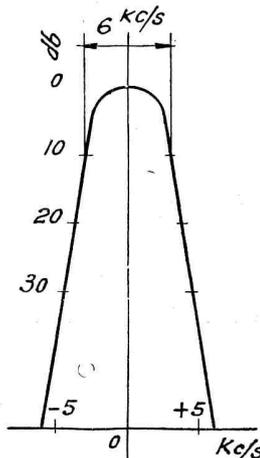


Fig. 3

Admettons, par exemple, une erreur d'alignement de 5 kilocycles, ce qui n'a rien d'exceptionnel avec certaines méthodes. Qu'est-ce que cela signifie pratiquement?

Le condensateur d'hétérodyne, commandant simultanément quatre circuits oscillants de très haute qualité (MF) est celui qui impose son réglage. La courbe de sélectivité d'un circuit MF est indiquée fig. 3. Un désaccord de 5 kc en plus ou en moins correspond à un affaiblissement de plus de 20 db, c'est-à-dire dans le rapport 1 à 0,3. C'est évidemment plus qu'on ne pourrait admettre... Aussi le réglage est-il effectué en réalité sur la fréquence intermédiaire précise et toute l'erreur est reportée sur le circuit d'accord.

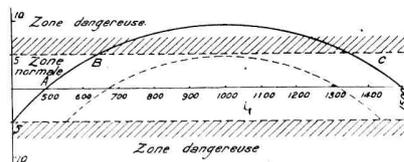


Fig. 4

Dans l'hypothèse faite plus haut, il y aura donc une erreur de 5 kilocycles sur le circuit d'accord. La courbe de sélec-

tivité est beaucoup moins pointue. Mais cela veut dire, néanmoins, que le circuit d'accord est exactement réglé entre la station qu'on désire écouter et la station voisine, puisque l'intervalle est de l'ordre de 10 kc/s. Cela veut dire, aussi, que la station voisine transmettra à la grille du tube d'entrée des tensions aussi élevées que celle qu'on veut écouter! Il en résultera certainement un taux de modulation très important. Il ne faut donc pas dire qu'un écart de 5 kc/s sur l'accord est sans importance.

Si nous voulions mesurer cette importance il nous faudrait tracer la courbe de sensibilité du récepteur en fonction d'un désaccord du circuit d'entrée. Nous verrions immédiatement que les faibles écarts peuvent être négligés jusqu'à 2 ou 3 kilocycles/s mais que le danger est important au delà de 5 kc/s.

Nous pourrions tenir compte de cette remarque en utilisant une double échelle pour la courbe d'erreur: une première échelle de 0 à 5 kc/s, puis une seconde échelle, doublée par exemple, au delà de 5. Mais ce serait un peu arbitraire.

COÏNCIDENCE AUX EXTRÉMITÉS

D'après tout cela, on saisit bien tout l'intérêt que peut présenter la réduction des erreurs d'alignement et à multiplier le nombre de points de réglages parfaits.

Supposons, un instant, qu'on ne puisse obtenir que deux points parfaits; comme avec les constantes calculées par M. G. Lehmann.

Faudrait-il placer ces deux points aux deux extrémités de la gamme? Nous ne le pensons pas.

Dans cette hypothèse, la courbe serait par exemple celle que nous avons dessinée en A B C D, fig. 4. On voit de suite qu'une grande partie est située dans la « zone dangereuse » qui a été hachurée. L'erreur maximum est précisément dans le milieu de la gamme d'écoute où se trouveront, en général, les stations les plus intéressantes.

Il serait préférable de « descendre » cette courbe parallèlement à elle-même, ce qui pourra être obtenu sans peine en diminuant légèrement l'inductance et en agissant sur les deux condensateurs ajustables.

Ainsi, en choisissant des points parfaits vers 675 kc et vers 1.315 kc/s, nous ferons rentrer la courbe tout entière dans la zone normale. L'erreur maximum d'alignement est de l'ordre de 5 kilocycles/s. C'est encore beaucoup.

ACTION DES TROIS VARIABLES

Remarquons aussi que, pour obtenir une courbe comme celles de la fig. 4, il est tout à fait inutile de faire appel aux trois variables T, P et L₂. On peut arriver aux deux points de coïncidence avec le seul concours d'un trimmer ou d'un padding. Dans le premier cas, on choisira une oscillatrice plus faible que dans le second mais, dans les deux cas, il nous sera possible d'obtenir deux points de réglage parfait.

C'est précisément pour chercher à faire mieux qu'on a eu recours au système plus compliqué de la fig. 1. D'ailleurs, dans certains appareils à bon marché, il n'y a, sur une gamme d'ondes, qu'un seul trimmer ou un seul padding.

On peut considérer avec juste raison que le trimmer commande le début de la gamme (fréquences les plus élevées) et que le padding commande l'autre extrémité. Les actions sont presque indépendantes, tout au moins dans certaines gammes étendues.

LES TROIS POINTS PARFAITS

A la lueur de ce qui précède, nous pourrions donc diviser notre gamme en deux parties dans chacune desquelles nous aurons à résoudre le problème de la fig. 4...

Mais ces deux gammes doivent obligatoirement se raccorder : aussi le point D de l'une doit-il coïncider avec le point A de l'autre.

Remarquons aussi que la présence de trois points parfaits ne signifie pas forcément un alignement meilleur. Nous pourrions, par exemple, obtenir une courbe d'erreur du type de la fig. 5. Il est certain que la courbe pointillée serait bien préférable...

Mais l'indépendance des réglages padding et trimmer nous apporte des atouts précieux. D'une part : la gamme à couvrir pour chaque système est divisée par deux ; d'autre part, nous aurons trois points parfaits.

Il serait logique de chercher le point central parfait exactement au milieu de la bande à couvrir. Mais l'expérience montre qu'il y a intérêt à le décaler légèrement et à adopter, par exemple, le point 960 kc/s — pour un alignement destiné à la bande 1.500/500 kc/s.

Quant aux points extrêmes, nos raison-

nements précédents montrent bien qu'il y a intérêt à ne point les situer exactement aux extrémités.

A simple titre documentaire nous donnons fig. 6 la courbe d'erreur relevée sur un récepteur industriel après alignement par un monteur et après détermination du bobinage en atelier par le réglleur. On

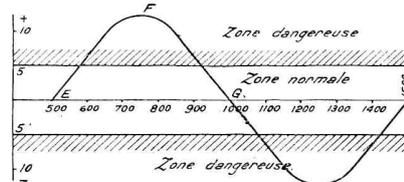


Fig. 5

peut faire mieux. L'étalon de bobinage que nous avons réglé nous-même donnait un écart maximum de l'ordre de 1,75 kc/s. Dans l'exemple choisi, l'écart maximum est de l'ordre de 3 kc/s. En pratique c'est très honorable et, disons-le, c'est suffisant.

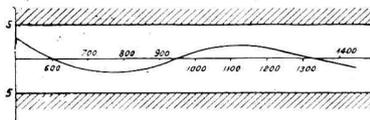


Fig. 6

Pour une MF réglée sur 472 kc/s, les points d'accord parfaits sont :

- 1.315 kc/s.
- 960 kc/s.
- 600 kc/s.

Le point milieu est pratiquement la moyenne, en fréquence, des deux points extrêmes.

Une remarque permet de vérifier l'exactitude des points de vue admis plus haut. Si l'on supprime le trimmer et que l'on mette le padding en court circuit, il n'y a plus qu'un seul point d'accord parfait et c'est précisément le point 960 kc/s! Cela donne, soit dit en passant, une excellente méthode de vérification de l'oscillatrice du récepteur.

RÉSUMONS-NOUS

Si nous résumons les acquisitions de l'exposé précédent, nous sommes conduits aux conclusions suivantes :

a) La méthode « des trois points » semble bien donner des résultats meilleurs que celle des deux points. Il ne

s'agit pas de trouver que les résultats « sont satisfaisants ». Il s'agit de résultats expérimentaux qui se traduisent par des courbes d'erreurs.

b) Pour que cette méthode donne l'écart minimum, il faut choisir avec soin les trois points de coïncidence. En tous cas, les deux points extrêmes ne sont pas aux extrémités de la gamme à couvrir.

c) D'après des mesures personnelles, les points de coïncidences, déterminés expérimentalement sont, pour un réglage MF sur 472 kc/s : 1.315 kc/s, 960 kc/s (environ — car il y a là toute une zone de coïncidence) et 600 kc/s pour la gamme P O.

d) Les résultats ne dépendent pas seulement du coefficient de self induction de l'oscillatrice — mais encore de l'enroulement de couplage, de sa « géométrie », du tube utilisé.

COMMENT « STANDARDISER » ?

Le circuit d'accord.

Une méthode logique pourrait être la suivante :

1° On se fixera la largeur de bande à couvrir (1.500/500 kc/s — par exemple).

2° On appréciera, par des mesures sur des récepteurs bien construits, la grandeur de la capacité parasite aux bornes du circuit d'accord.

Cette capacité comporte :

- a) Capacité du couplage de l'antenne (valeur courante) ;
- b) Capacité des connexions et du dispositif de commutation ;
- c) Capacité d'entrée du tube ;
- d) Capacité résiduelle du CV ;
- e) Capacité répartie d'un bobinage normal.

Toutes ces valeurs étant largement calculées, il est, en effet, plus facile d'ajouter de la capacité que d'en enlever.

3° Cette capacité étant connue, il sera possible de déterminer l'inductance du bobinage permettant l'accord pour la fréquence la plus élevée de la gamme. 1.500 kc/s dans l'exemple cité.

4° Ce chiffre d'inductance étant déterminé, il sera enfantin de déterminer la valeur de capacité nécessaire pour couvrir la gamme donnée (1.500 — 500 kc/s).

Quant à la loi de variation en fonction de l'angle, c'est une affaire de convention.

L'inductance « standard » sera déterminée par sa valeur en microhenrys.

L'OSCILLATRICE

D'après ce qui précède, la valeur en « microhenrys » ne suffira pas à la définir. Ce chiffre serait sans doute une aide précieuse mais insuffisante.

Un moyen logique serait :

1° Fournir la courbe de la fréquence entretenue en fonction de la capacité aux bornes, en indiquant, pour compléter, l'amplitude des oscillations.

La mesure de cette dernière valeur n'entraîne aucune difficulté. Il suffit d'introduire un milliampermètre dans le circuit de grille, en série avec la résistance R_g (fig. 2).

2° Fixer les points de réglage parfaits du haut et du bas de gamme. Indiquer le point central à titre de vérification.

3° Indiquer les valeurs de padding et trimmer (valeurs moyennes en indiquant l'écart possible inévitable).

4° Fournir une courbe d'erreur mesurée.

5° Indiquer avec quelle lampe les mesures ont été faites.

6° Il serait également fort utile de fournir quelques descriptions précises d'oscillatrices répondant aux conditions « Standard ».

CONCLUSIONS

Revenons maintenant aux Standard proposés par le S. P. I. R. Ils ont l'avantage d'exister. Je ne vois pas pour ma part aucun inconvénient à adopter les chiffres indiqués pour la capacité et pour les inductances d'accord. Du côté de l'alignement, il me semble qu'on peut faire mieux. Je connais, d'ailleurs, beaucoup de constructeurs qui ont adopté le « cadran SPIR » mais dont les oscillatrices sont assez différentes des Standard proposés...

Les nouveaux standard devraient être établis non pas par un seul technicien, mais par quelques-uns qui, après avoir convenu d'une base de départ, travailleraient chacun de leur côté et confronteraient finalement leurs résultats.

Ces techniciens devraient, naturellement, savoir aligner un récepteur... Cette variété de techniciens n'est peut-être pas aussi répandue qu'on le suppose... Enfin, ils devraient avoir étudié des récepteurs destinés, non pas seulement à paraître dans une revue, mais à être construits industriellement.

L. CHRÉTIEN.

TOURS DE MAIN

LAMES DE CONDENSATEURS
VARIABLES

Beaucoup d'amateurs de la première heure ont encore dans leurs réserves des vieilles lames de condensateurs semi-circulaires employées dans les anciens appareils à batterie.

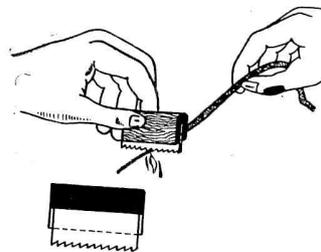
Un emploi utile et facile de ces lames consiste à les transformer en rapporteur, divisé de manière à mesurer les angles.

A l'aide d'une pointe fine, il suffira de graduer le demi-cercle rapidement en divisant l'espace libre en deux, quatre, six, etc. parties ou bien, encore plus simplement, en recopiant sur sa surface les graduations d'un rapporteur pris comme modèle.

POUR DÉNUDER
LES CABLES ISOLÉS

On a proposé de nombreux systèmes pour dénuder les câbles isolés, du modèle ordinaire non américain, dont l'emploi est si pratique.

En voici encore un modèle très simple qu'on peut exécuter immédiatement. Il



se compose d'un morceau de lame de scie de 4 à 5 centimètres, fixé dans la fente d'un petit bloc de bois, de même largeur, de 20 mm. de haut, avec une fente de 5 à 6 mm. de profondeur.

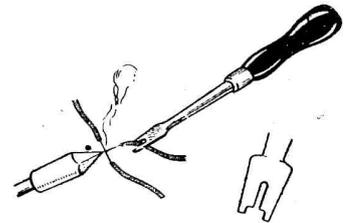
RENFORCEMENT
DES BOUCHONS DE LIÈGE

On peut boucher les flacons contenant de l'acide ou de l'alcool avec des bouchons de liège, à condition de les tremper dans une dissolution de caoutchouc, dans du chloroforme. Cette dissolution est faite à froid, mais il faut laisser sé-

cher les bouchons à l'air pour permettre l'évaporation du chloroforme. On pourrait également les tremper dans de la paraffine très chaude, mais non bouillante, et les y laisser 5 minutes environ.

POUR MAINTENIR
LES PIÈCES A SOUDER

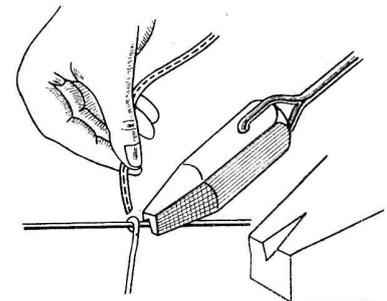
Pour maintenir les pièces à souder, et particulièrement les fils métalliques, câbles ou tiges, il est gênant de tenir les



pièces à la main et il est commode d'utiliser à cet effet un tournevis, à l'extrémité duquel on a pratiqué dans la partie plate un évidement, de la forme indiquée sur la figure ci-contre, servant ainsi à volonté pour les fils ou tiges de petit ou gros diamètre.

UN TOUR DE MAIN
POUR LA SOUDURE DES FILS

Il est souvent assez difficile de souder les fils ou câbles de connexion avec un fer à souder de forme ordinaire, puisque le fer de surface plate ne peut maintenir exactement le fil en place.



En pratiquant une petite entaille au moyen d'une lime à l'extrémité du fer, comme le montre la fig. 4, l'entaille s'applique exactement sur le fil ou le câble, et, en déposant une goutte de soudure, l'opération est vite effectuée.

L. MAURICE.

La V^e Exposition de la Pièce détachée et de l'Accessoire

COMMENTAIRES TECHNIQUES

par Georges GINIAUX

Nous l'avons dit et redit chaque année : l'Exposition de la Pièce Détachée est la plus grande manifestation annuelle de l'industrie radioélectrique, celle qui sert de base à toute l'activité de la saison future, les éléments présentés et leurs caractéristiques techniques déterminant la conception des futurs récepteurs commerciaux.

Cela reste plus que jamais vrai : félicitons le S. P. I. R. de la parfaite organisation de ce Salon, applaudissons à la collaboration de tous les industriels de la radio : les exposants, c'est-à-dire les constructeurs d'accessoires, comme les visiteurs, qui restent particulièrement choisis.

L'Exposition de la Pièce Détachée est essentiellement une manifestation corporative où la qualité des visiteurs impose la plus scrupuleuse tenue technique dans la présentation du matériel.

Quelles ont été les caractéristiques dominantes de cette V^e Exposition ?

Elle confirme les précédentes, elle est plus encore que par le passé « technique », elle a connu un succès total grâce à la notoriété acquise, et qu'elle a, une fois de plus, méritée.

Elle a présenté, en propre, cette année, quelques traits que nous croyons utile de relever.

La saison commerciale qui vient de s'achever prématurément, et qui avait eu grand-peine à démarrer fin octobre, a été en général décevante. Les constructeurs de postes ne sont guère encourageants.

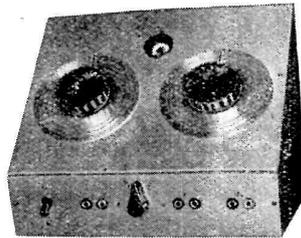
Par contre, cette réserve de la clientèle s'est accompagnée d'une amélioration du niveau technique des productions. Le récepteur radio est maintenant plus soigné.

Aussi, hantés par cette idée de marse économique, nos constructeurs de pièces détachées ont préparé la saison future : octobre 1938, avec plus de soin que d'habitude.

On a voulu d'abord présenter des nouveautés (ce peut être un bien, ce peut être un mal).

Dans tous les domaines, les éléments

du récepteur visent à plus de fini : meilleure qualité des circuits, un peu plus de souci des conditions d'alignement du récepteur, amélioration sérieuse des reproducteurs, et surtout un soin beaucoup plus grand dans l'équipement mécanique



Contrôle de la production : un capacimètre mesurant et indiquant la qualité des condensateurs électrolytiques (Bouchet et Cie).

du poste : commandes — démultiplications — signalisations.

Notons donc un mouvement très net vers la qualité.

Notons le travail certain des laboratoires d'études : le peu d'activité de la saison commerciale a non seulement poussé les industriels à créer, mais il a



Contrôle de la production : un supercont. ôlear à résistance infinie pour mesures de tous circuits (Radiophon-Hickock).

encore donné du temps libre aux techniciens.

Il a peut-être favorisé les crédits consacrés aux recherches : nous ne croyons pas que cela ait beaucoup joué, et au

contraire nombre d'industriels ont compris qu'il fallait faire mieux et que cela était impossible sans mesures et sans contrôle : l'équipement des laboratoires français est certainement en progrès.

Une des participations les plus intéressantes de cette Exposition aura été certainement celle des constructeurs d'appareils de mesures.

Profitons de cette incidence pour rappeler aux industriels une vérité encore trop méconnue : ne songez pas seulement à la création, équipez votre laboratoire de recherches, mais équipez aussi et surtout votre atelier. Que votre fabrication soit rigoureusement contrôlée. Point n'est besoin de rechercher la stabilité, l'amélioration de qualité si votre production courante n'est pas identique non seulement au prototype, mais encore à elle-même.

Tous ont donc voulu présenter du nouveau : encore faudra-t-il distinguer les réussites dans cette recherche du neuf... faire le tri entre les innovations véritablement motivées et celles qui n'ont eu pour seul mobile que l'appât du client.

Nous allons nous efforcer, dans nos commentaires, de dégager les éléments intéressants. Cette visite en « technicien », non aveuglé par un souci commercial ou publicitaire, est certainement la seule méthode pour établir un travail sain, un travail utile à nos lecteurs.

LES DIRECTIVES TECHNIQUES DE LA V^e EXPOSITION

D'abord, recherche de la *stabilité* : rectifications dans la conception des circuits à noyaux magnétiques (qui restent définitivement consacrés), débats sérieux sur les condensateurs ajustables (mica, air ou suppression des ajustables ?). Les types au mica doivent en être à leur dernière lutte. Les modèles à air progressent. Les capacités fixes métallisées viennent, se disant immuables, prendre place de l'ajustable, et c'est le noyau magnétique qui se mêle de l'accord du circuit.

On recherche donc la stabilité des ré-

glages, rendue plus critique depuis l'amélioration des circuits (et le choix de la valeur MF sur 472 kilocycles). On ne veut plus de récepteurs déréglés. Autre directive technique : meilleure qualité des circuits et surtout meilleure utilisation. On songe à adapter l'impédance des circuits de liaison à celle des tubes qu'ils commandent...

Nouvelles recherches dans le sens d'une réduction des pertes haute fréquence : amélioration des ajustables, des contacteurs, des condensateurs variables, et surtout des blocs de bobinages... Car la formule du bloc de bobinages s'est imposée. *Souci d'une reproduction plus fidèle* : la contre-réaction a porté un sérieux coup de boutoir aux amplificateurs classiques, et les techniciens de la haute fréquence se voient obligés de travailler la question de la fidélité. Mais de lourdes équivoques subsistent, tant en haute qu'en basse fréquence, et nous aurons un mot à dire de certaines applications de la contre-réaction.

Enfin, les questions de *présentation* et surtout d'*équipement mécanique* du futur récepteur ont été particulièrement travaillées.

Contacts des inverseurs, contacts des potentiomètres, commande des condensateurs variables, dispositif de démultiplication et de signalisation, voilà un chapitre important de l'activité de cette Exposition.

Nous ne pouvons mieux faire qu'approfondir ces diverses tendances en passant en revue les différentes productions présentées dans chaque domaine, et les solutions nouvelles que nous avons pu remarquer.

LES TUBES DE RÉCEPTION

Les premières bases d'un récepteur sont établies par les caractéristiques, les possibilités des tubes employés.

Tant en technique « transcontinentale » qu'en technique américaine, nous assistons à une floraison de nouveaux tubes, dont plusieurs, il faut le dire, paraissent justifiés, quant aux buts poursuivis. Quant aux résultats, c'est une autre affaire, et il reste des points délicats qui seront mieux tranchés lorsque les nouveaux tubes pourront être placés sur la maquette d'essais.

Nous n'insisterons pas trop sur les nouveau-nés de la famille transcontinentale, car Lucien Chrétien, parfaitement documenté, a entrepris de vous les signa-

ler, tout en attendant, lui aussi, l'épreuve du laboratoire.

Nous aurons par contre à vous parler un peu plus longuement des nouveau-nés de la famille « américaine », mais là encore nous serons plus prolixes, et peut-être plus chaleureux lorsque nous les aurons vus à l'ouvrage. Cela ne saurait tarder.

Les grandes questions abordées de front par les constructeurs de tubes sont :

1° le problème du *changement de fréquence*, à obtenir avec le minimum de souffle, le maximum de gain et surtout le maximum de stabilité (disparition des phénomènes de glissement en ondes courtes) ;

2° le problème de l'amplification haute fréquence avec le minimum de souffle et l'atténuation des fâcheux effets de cross-modulation ;

3° le problème de l'amplification basse fréquence par des tubes à grande pente, mais à distorsion réduite.

Le premier point a lancé les constructeurs de tubes sur la question de la séparation totale des fonctions oscillatrice et modulatrice dans le tube multiple effectuant le changement de fréquence.

Deux solutions dissemblables ont été apportées. Nous attendons l'expérience pour conclure, mais nous croyons devoir insister sur les particularités de ces nouveaux tubes.

La technique américaine nous avait apporté le montage à deux lampes avec, pour modulatrice, une « mélangeuse », la 6L7, portant une grille dite d'injection (grille 3), protégée par deux écrans (grilles 2 et 4) ; la séparation des fonctions était certaine, et jusqu'à ce jour, elle s'est affirmée comme la meilleure solution en ondes très courtes. Mais toute médaille a son revers, et il faut reconnaître que le taux de conversion ob-

tenu était plus faible que dans le changement de fréquence monolampe.

De nouveaux tubes multiples contenant à la fois l'élément oscillateur et l'élément modulateur sont nés. Mais on a voulu éviter l'influence d'un élément sur l'autre, influence trop grande dans le tube à émission électronique commune comme les heptodes 6A7, 6A8 et les octodes AK2, EK2.

Nous devons citer le nouveau tube triodè-hexode américain 6E8G. C'est la *Compagnie des Lampes Mazda* qui nous présente ce tube, dans la construction verre, mais avec ampoule métallisée. La chose est peu courante en technique américaine.

L'oscillatrice triode est indépendante électriquement et électroniquement de l'hexode. L'oscillation est développée sur l'élément triode (tension plaque 150 volts), et la grille oscillatrice est reliée à la grille n° 3 de l'hexode. C'est donc une grille d'injection protégée de part et d'autre par les écrans 2 et 4.

L'indépendance des fonctions recherchée est donc obtenue par l'établissement de 2 groupes d'électrodes distincts et la protection des grilles-écrans entre les grilles 1 et 3.

La *Compagnie Mazda* assure un changement de fréquence parfaitement stable sur ondes très courtes.

Nous avons donc là, en fait, le groupement dans une même ampoule des éléments du changement de fréquence par 2 lampes style américain, jusqu'ici prôné en premier lieu et qui comportait la mélangeuse 6L7 et une triode (6C5). Le gain de conversion est-il amélioré ? Peu. La résistance interne reste de l'ordre de 500.000 ohms.

La stabilité est-elle aussi réelle que dans le groupe 6L7-6C5 ? On nous l'affirme. *Mazda* insiste sur le fait que l'oscillatrice est une véritable triode,

Conditions d'emploi des nouvelles changeuses de fréquence technique américaine		
	6 J 8 G	6 E 8 G
Tension filament	6,3 volts	6,3 volts
Intensité filament	0,3 amp.	0,7 amp.
<i>Caractéristiques partie triode :</i>		
Tension plaque oscillatrice	250 volts moins chute de tension par résistance série de 20.000 ohms.	150 volts
Résistance grille oscillatrice ..	50.000 ohms	50.000 ohms
Courant grille oscillatrice	0,4 mA	[Pente: 2 mA/volt]
Courant plaque	5 mA	13 mA
<i>Caractéristiques partie heptode :</i>		
Tension plaque	250 volts Max.	250 volts Max.
Tension grilles G2 et G4	100 volts Max.	70 volts
Tension grille G3	0 (reliée à cathode)	0
Tension grille G1	- 3 volts	- 2 volts
Résistance interne	4 mégohms environ	500.000 ohms
Courant plaque	1,2 mA	7 mA
Courant écrans G2-G4	2,8 mA	1,6 mA

avec une véritable anode, que cette triode est à forte pente (2 mA/volt) et que l'oscillation est donc parfaitement assurée sur les plus faibles longueurs d'ondes (3 et 4 mètres). Voici les capacités internes très faibles : grille-anode mod. : 16,5 MMFd — grille G_1 , grille G_3 : 0,15 MMFd. Il est recommandé d'employer un circuit oscillateur à accord sur le circuit d'anode.

Dans le même ordre de solutions, citons la triode-hexode européenne 6TH8 de *Tungsram*. La technique est la même, transposée dans les séries transcontinentales. Un constructeur de récepteurs spéciaux « l'Onde Hertzienne », l'a adoptée pour un poste récepteur spécial d'ondes courtes « trafic d'amateur ». Il nous a dit sa satisfaction au point de vue stabilité. Un point semble donc être marqué par les triodes-hexodes.

Dans les tubes pour changement de fréquence, d'autres solutions sont cependant proposées.

Visseaux-Radio, qui reste fermement attaché à la technique américaine et dont les laboratoires suivent les innovations les plus hardies d'U. S. A. avec attention, propose au marché français la toute nouvelle 6J8G. C'est cette fois une triode-heptode.

La solution de la 6E8 triode-hexode que nous venons de présenter est ici appliquée à l'heptode : la grille oscillatrice de l'élément triode, tout à fait indépendant électriquement, est réunie à la grille d'injection de l'heptode. Celle-ci est protégée des autres électrodes de l'heptode amplificatrice (dont la grille de commande est la grille G_1) par deux écrans G_2 et G_4 . Mais il faut mentionner cette fois la présence d'un suppresseur : la cinquième grille.

La stabilité est totale : celle offerte par la combinaison 6L7-6C5. Des courbes très intéressantes ont été établies par les laboratoires. Il n'y a pas de dérèglement pratique en ondes très courtes, puisque sur 10 mètres de longueur d'onde, la variation d'accord est de 1 kilocycle environ pour une variation de 25 volts de la tension antifading. Cela est tout à fait négligeable : une lampe 6A8 classique donne, dans les mêmes conditions, une variation de 10 kilocycles! (glissement du réglage).

Pour une variation de la tension du secteur de l'ordre de 15 volts, la variation d'accord dans le cas d'une 6J8 est de 1 kilocycle.

L'indépendance des fonctions est donc correctement réalisée.

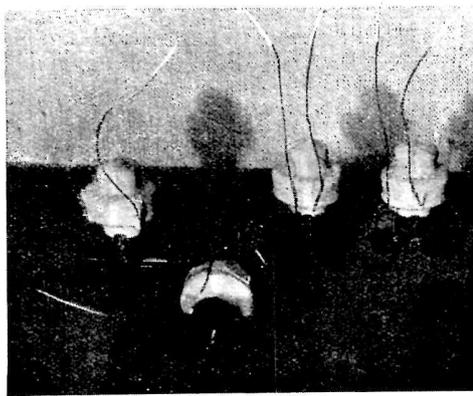
Mais il y a un autre progrès, celui que nous attendions. *Visseaux* nous signale, avec la triode-heptode 6J8, un gain important sur les caractéristiques des ensembles 6L7-6C5.

En effet, la résistance interne du tube passe à 4 mégohms ! (pour la 6A8, pour la 6E8 : 500.000 ohms). Il est donc possible et intéressant d'utiliser des circuits à forte impédance (transformateurs MF à noyaux magnétiques et d'obtenir un gain plus important). La sensibilité, au lieu d'être plus faible, comme dans les groupes 6L7-6C5, devient plus élevée qu'avec la 6A8.

Jusqu'ici, lorsque l'on employait le raffinement du changement de fréquence par 6L7-6C5, il fallait prévoir une préamplification par haute fréquence 6K7. La 6J8, au contraire, donne un gain et remplacera, même sur les 4 lampes, la 6A8.

Naturellement, il n'y aura progrès en gain que si l'impédance des transformateurs MF est importante.

Une autre particularité intéressante : les circuits oscillateurs de la 6A8 conviennent; en effet, les courbes R.C.A. mentionnent une constance de gain très remarquable, lorsque la tension d'oscillation varie dans de larges limites. Donc un emploi non critique, et, aucune valeur



Technique des bobinages à noyau magnétique : le nouveau noyau « Pennolyte » à perméabilité variable, polymérisé après bobinage et noyé dans un agglomérant (Ferrolyte).

n'étant à changer pour le remplacement d'une 6A8 par une 6J8, la substitution se fait avec facilité. Le culot est le même.

Nous avons hâte d'essayer les tubes 6E8 et 6J8. Est-ce l'un d'eux qui nous

apportera la meilleure solution au changement de fréquence ?

La technique transcontinentale, par la voix de *Philips*, vient nous apprendre du nouveau.

L'indépendance tant recherchée des fonctions oscillatrice et modulatrice a voulu être résolue d'une manière tout à fait neuve dans l'octode EK3.

Le tube reste un tube unique : l'oscillation locale est développée entre cathode, grille 1 et grille 2, et le flux d'électrons, ainsi « modulé » va traverser les autres électrodes pour l'obtention du changement de fréquence du signal qu'elles ont reçu. D'où vient que ce couplage électronique si séduisant, que l'on a porté aux nues il y a quelques années, avec les pentagrides 2A7, 6A7, 6A8 et les octodes AK1, AK2, EK2 soit maintenant blâmé ? Il y a glissement de fréquence, et cela parce que les électrons naviguent, et il y a influence de chaque fonction sur l'autre par des retours inattendus.

La technique américaine, et ses partisans français sont revenus à la solution deux tubes, puis cette année à celle de deux tubes groupés selon la formule que nous venons de décrire avec la 6E8 et la 6J8.

La technique transcontinentale propose, elle, une discipline des électrons. Lucien Chrétien, dans son remarquable article « le dressage des électrons » de ce numéro nous fera voir la théorie séduisante de cette nouvelle solution.

L'octode EK3 l'applique : le flux d'électrons est réglementé, divisé en une partie réservée au groupe oscillateur, en une autre partie réservée à la modulatrice. Des freins, des accélérateurs, une disposition géométrique tout à fait particulière disciplinent les électrons, évitent leur égarement.

L'indépendance des fonctions est obtenue, vous disent *Philips*, *Dario*, *Valvo*, *Mullard*, *Tungsram*...

L'octode EK3 donnerait donc un changement de fréquence totalement stable, lui aussi, ne donnerait aucune possibilité au « blocage » en ondes très courtes, et donnerait sur ces gammes une amplification double de celle obtenue avec les solutions précédentes...

Le souffle est très diminué. La pente de conversion est ici plus importante que dans les tubes américains (0,65 mA/volt au lieu de 0,29 mA/volt).

Quant à la résistance interne, elle atteint 2 mégohms, ce qui, sans être aussi considérable que celle de la 6J8, sur-

passer nettement les tubes précédents. Et pour en bénéficier vraiment, il faut des circuits MF de qualité, bien entendu.

Quittons cette question brûlante du changement de fréquence.

En amplification haute fréquence, c'est la technique transcontinentale qui, seule, inaugure (nous ne pouvons guère noter que la présence du tube américain 607, pentode HF, à coefficient d'amplification un peu plus élevé que le 6K7 et présenté par *L.M.T.*, en construction *Brimar*). Le tube EF8 à parcours électronique commandé veut faire disparaître les classiques pentodes. L'écran devient un électrode à haute tension disciplinant les électrons grâce à sa géométrie spéciale. Renvoyons nos lecteurs à l'article de Lucien Chrétien de ce numéro pour l'exposé et la discussion de cette nouvelle technique et signalons les résultats : diminution du courant d'écran (10 fois plus petit), d'où souffle très diminué en ondes courtes. Cette gamme va faire de gros progrès sur nos toutes ondes.

La transmodulation est cinq fois plus faible. L'emploi est bien plus simple. Alors, qu'en dites-vous ? Nous l'essaierons.

Un autre tube haute fréquence transcontinental est le tube EF9. En HF et surtout en MF, il doit équiper les étages. Son principe : on fait varier la tension de polarisation de la grille par le système antifading, comme si la lampe était à pente variable. Et elle est, en effet, à pente variable, mais selon une nouvelle formule : grâce à une résistance d'écran appropriée, dont la valeur est établie par le constructeur, cette commande de polarisation par l'antifading entraîne une variation de tension d'écran, d'où une variation de pente. L'amplification de la lampe (qui peut être considérable (pente 6 mA/volt) est donc commandée comme dans les anciens tubes, mais cette fois la caractéristique reste droite : plus de transmodulation. Et vive la sélectivité variable ! s'écriera Lucien Chrétien, si ce tube donne ce qu'il promet... Et nous en ferons autant.

Ce tube EF9 est aussi adopté dans les premiers étages basse fréquence, ainsi que ses frères EBF2 (complété de 2 diodes) et EFM1 (indiquant l'accord visuel comme les trèfles cathodiques). Ainsi en basse fréquence, la sensibilité peut être dosée d'après le signal reçu : meilleure utilisation de l'étage final qui ne risquera plus d'être saturé, dans un poste bien calculé, effet antifading mieux

marqué. Nous voyons là une possibilité nouvelle que nous nous proposons de travailler : la constance de fonctionnement de l'étage basse fréquence, quel que soit le signal, la saturation et les distorsions évitées, la commande de puissance sonore n'agissant plus que sur le dernier tube.

D'autres avaient voulu l'obtenir : les tubes de la classe EF9 doivent permettre d'arriver à de meilleurs résultats.

Mais, cette fois, la technique américaine s'est préoccupée des premiers étages basse fréquence. Nous avons en effet à signaler, chez *Visseaux*, une nouvelle triode, la 6K5, qui allie à un coefficient d'amplification très élevé (70), déjà obtenu avec les 75 et 6Q7, un recul de grille double (3 volts) d'où une meilleure fidélité, un éloignement des risques de saturation. D'autres triodes préamplificatrices basse fréquence sont les 6F5 *Visseaux* et *Mazda*, la 6J5 de *Mazda* qui a un recul de grille de 8 volts (amplification : 20). La 6R7 de *Visseaux* est une double diode-triode qui remplacera la 6Q7 avec un recul de grille plus élevé (3 volts). Grâce à ce choix de préamplificatrices, il sera maintenant possible de calculer plus facilement, loin des limites de saturation, un amplificateur basse fréquence fidèle.

En tubes basse fréquence de puissance, nous aurons aussi des faire-part de naissance.

La Technique Transcontinentale, avec *Philips*, *Valvo*, *Darras*, *Tungstam*, *Mullard*, soit la nouvelle pentode EL6, dont la pente, formidable, est de 14,5 mA/volt. On obtient ainsi 8,5 watts modulés avec un signal de 4 volts à la grille. Ce tube monstre, amélioration de la EL5, sera très avantageusement monté avec contre-réaction, la sensibilité permettant un taux important de réaction négative.

Cette course à la sensibilité en basse fréquence, course qui ne doit son intérêt qu'à la mise au point des dispositifs de contre-réaction s'est marquée dans la « technique américaine » par la solution heureuse des « faisceaux électroniques dirigés ».

L'Amérique discipline les électrons en basse fréquence, et avec bonheur. L'Europe les discipline en haute fréquence...

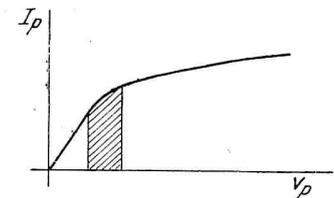
En basse fréquence de puissance, non seulement la sensibilité, mais aussi la rectitude de la caractéristique, donc la fidélité propre du tube, a fait d'énormes progrès avec la technique des rayons

électroniques dirigés (tubes beam-power). La pentode de puissance est morte, disent maintenant les Américains. L'Europe n'a répondu que par la création d'une nouvelle pentode.

La création de l'harmonique 3, source essentielle de la distorsion des pentodes de puissance est due à la forme en « genou » de la caractéristique $I_p V_p$ du tube. Cette région de la caractéristique où le courant plaque décroît brusquement, est due à la présence du supprimeur de la pentode (grille 3). Grâce à la concentration électronique, obtenue par l'alignement des « barreaux » de l'écran sur ceux de la grille et par la présence de plaques déflectrices, les tubes beam-power n'ont plus besoin de supprimeur, tout en conservant la sensibilité de la pentode.

Ainsi le point critique, où le débit plaque se met à décroître au profit du débit écran, se produit à un voltage plus bas, et aussi, est mieux défini. Le « genou » de la caractéristique $I_p V_p$ se transforme en coude mieux marqué et se trouve plus éloigné du point de fonctionnement.

Le tube 6L6, premier du genre, est maintenant présenté par *Mazda* et *Tungstam en France*. Employé seul, une



Caractéristique I_p et V_p d'une pentode de puissance. Si le point de fonctionnement se situe dans la région hachurée (genou), il y a création d'harmonique 3 et distorsion.

puissance de 6,5 watts est obtenue avec seulement 2,5 % de distorsion par harmonique 3 et 9,5 % de distorsion par harmonique 2. Cette dernière distorsion disparaît complètement dans les montages push-pull où 2 tubes peuvent donner 40 watts modulés, avec pour toute distorsion 2 % d'harmoniques 3 ou 5. Le rendement est de 52 %. Les dispositifs de contre-réaction sont toujours recommandés et améliorent encore la fidélité.

Un tube plus nouveau est le très intéressant 6V6, fabriqué sous verre par *Visseaux*, et aussi par *Mazda* et *Tungstam* qui appartient aussi à la famille des tubes à faisceaux dirigés. Sa puissance est plus classique : 4,25 watts. Il est très sensible, et équipera les postes de

haute fidélité à puissance normale, avec un dispositif de contre-réaction. Son emploi est très recommandé en push-pull classe AB.

Nous ne quitterons pas cette famille si intéressante des tubes basse fréquence technique américaine sans parler de l'application de cette technique des faisceaux électroniques dirigés au tube de puissance pour postes tous courants : le 25 L6 construit par *Visseaux* permet enfin une puissance parfaite : 2 watts modulés sur les récepteurs tous courants. Sa pente est très élevée : 8,2 mA/volt, si bien que le récepteur sur courant continu peut maintenant obtenir la haute fidélité, utiliser les meilleurs montages de contre-réaction à taux élevé, et donner au poste une sensibilité importante. Ce tube, employé en push-pull, est certainement capable des plus intéressantes performances. Nous en reparlerons.

Ses conditions d'emploi doivent être très particulièrement observées : avis aux usagers un peu trop fantaisistes ou arbitraires dans leurs schémas...

Dans le domaine du tube basse fréquence, nous devons encore signaler deux sujets tout à fait particuliers.

Le premier est le tube 6P6, créé par *Visseaux*. C'est une penthode ! et une penthode à très grande pente (9 mA/volt) qui donne 4 watts modulés, et vient donc, dans la technique américaine, tenir la place que tient dans la technique transcontinentale la si remarquable EL3, Montages à contre-réaction, montages à peu de lampes, supers à 3 lampes, par exemple, la demanderont donc. C'est une petite infidélité à la nouvelle technique américaine basse fréquence...

Mais nous voulons insister sur l'apparition en France (chez *Visseaux*) d'un tube de puissance tout à fait exceptionnel : le 6A5. Vous avez tous admiré, depuis des années, les remarquables triodes 2A3 qui ont équipé les amplificateurs les plus fidèles. La triode reste sur ses positions : elle est le tube de puissance qui fabrique le moins de distorsions. La penthode avait repris du terrain grâce à la contre-réaction qui permet de compenser en partie les additions infidèles de la lampe. Mais la triode, elle, est pure (relativement) par elle-même.

Un push-pull de triodes reste un plat de gourmet. D'ailleurs, la dernière triode de la technique transcontinentale, la AD1, équipe, avec push-pull et contre-

réaction, les amplis les plus fidèles que nous ayons entendu.

La technique américaine apporte donc du nouveau : toutes ces triodes, et la AD1, comme la 2A3 depuis si longtemps connue, étaient à chauffage direct. Or, le nouveau tube 6A5 est une triode de puissance, de la classe de la 2A3, mais réalisé avec chauffage indirect et avec chauffage 6,3 volts.

La 6N7, double triode de puissance également à chauffage indirect, est née, chez *Visseaux*, et cette fois chez *Mazda* également. Un push-pull classe B de triodes 6N7 donnera 10 watts modulés. La présence des cathodes dans ces nouveaux tubes facilite les utilisations avec polarisation, supprime les enrroulements de chauffage spéciaux souvent à prévoir sur les amplis à lampes 2A3 ou AD1, et diminue les risques de ronflement...

En matière de tubes de réception, signalons pour terminer que les marques « technique américaine » complètent leurs séries dans les tubes maintenant classiques, que les tubes 6H6 (deux diodes indépendantes) 6B8 (la classique 6B7 en tout métal), sont ajoutés dans plusieurs productions.

La 41, lampe BF américaine à chauffage 6 volts pour auto est réalisée par *Visseaux* sur culot octal sous la dénomination 6K6.

Signalons que des marques comme *Tungsram*, comme *Mullard-Brittany*, continuent à mener de front la construction transcontinentale et la construction américaine.

Signalons que la marque *Fotos* de si ancienne notoriété se consacre entièrement aux tubes technique américaine, mais aux tubes d'emploi classique : les 6K7 - 6A8 - 6Q7 - 6F6 - 5Y3.

Enfin une remarquable innovation est à relever : chez *Néotron*, les tubes technique américaine de la série « Arc-en-Ciel » ont été réalisés, avec, comme intensité de chauffage, au lieu des 300 millis classiques, 80 millis seulement. Il y a là un véritable tour de force. Ce pas vers l'économie de courant est considérable : le dernier progrès avait été marqué par les transcontinentales « rouges », avec 200 milliampères au filament (6,3 volts). Pour la même tension de 6,3 volts, les « Arc-en-Ciel » de *Néotron*, tubes 6A8 - 6K7 - 6Q7 ne demandent plus que 80 milliampères.

Dans le domaine du tube batteries moderne, *Tungsram* sort une hexode « mélangeuse » la TKH1.

Dans le domaine des valves, les constructeurs technique américaine, insistent sur le fait que dans leurs valves à chauffage indirect, les cathodes sont reliées intérieurement au filament. Les risques de claquage sont ainsi éliminés. Il suffit que les usagers de valves transcontinentales n'oublient pas de réaliser cette connexion filament-cathode dans leur câblage.

Nous devons parler de l'idée de *Mazda* pour ses emballages de lampes. Les tubes sont maintenant fournis dans un étui cylindrique transparent en matière cellulosique, avec passage pour les broches. Cet emballage, coquet et maintenant solidement la lampe, permet de la placer sur n'importe quel lampemètre pour vérification, mesures, mais ne permet pas de la placer sur un appareil. C'est une sérieuse garantie pour les revendeurs.

Il existe d'autres tubes que les tubes de réception. Nous avons ainsi remarqué, chez *Géovalve*, des tubes spéciaux pour ondes très courtes, émission et réception, sous la forme « gland » : une triode HA1 et une penthode ZA1. Nous avons remarqué chez *Audiola* les lampes pour émission de *Taylor*, de 50, 100 et 200 watts dissipés et chez *Géovalve* les lampes d'émission PT5 et PT12, de 40 et 50 watts dissipés. Nous avons remarqué chez *Géovalve* les lampes spéciales pour appareils de mesure, notamment la diode pour voltmètre de pointe permettant les mesures de tensions sous fréquence 100 mégacycles (3 m. de longueur d'onde). Dans la même maison, une cellule photoélectrique comprenant dans la même ampoule l'électromètre, et une nouvelle cellule à émission secondaire.

Enfin, les tubes à rayons cathodiques s'enrichissent chez *Mazda* à côté de la gamme des Miratrons du tube américain 913G, à écran de 33 mm., tension plaque 250 à 500 volts. Chez *Philips*, la gamme normale pour oscillographes s'étend actuellement du DG7/1, de 7 cm de diamètre au 3956, de 230 cm de diamètre.

Chez *Géovalve*, un nouveau tube 4051 fonctionne également avec tensions anodiques réduites (250 à 500 volts).

La maison *Radio-Celsior* présente une série de lampes chutrices de tension à prises multiples, pour l'alimentation de toute combinaison de tubes tous courants.

LES CIRCUITS HAUTE ET MOYENNE FREQUENCE

BOBINAGES.

NOYAUX MAGNÉTIQUES.

Nous abordons un chapitre capital, celui des éléments essentiels du récepteur moderne.

Moins que jamais, nous ne pouvons le traiter comme nos confrères sous la forme « revue des stands ». Notre compte rendu est une étude technique, et nous tenons au contraire à la traiter en distinguant chacun des problèmes qui ont retenu cette année l'attention des bobiniers, et en présentant à propos de chacun de ces problèmes, les solutions proposées par Tel ou Tel.

Situons d'abord la technique actuelle dans le domaine haute fréquence.

Les circuits qui avaient reçu l'an dernier, par décision du S. P. I. R., une normalisation de leur valeur qui fut généralement respectée, restent régis encore actuellement par cette standardisation 1937. Nous n'insisterons pas sur les déboires rencontrés, sur les erreurs (inévitables) dans le choix des valeurs à définir, et sur l'exactitude de ces valeurs elles-mêmes. Lucien Chrétien et P. L. Courier, dans leurs articles de ce numéro « La querelle de la Standardisation » situent très bien la question, en nous donnant chacun leur point de vue particulier.

Pour nous, nous prions ceux de nos lecteurs soucieux de connaître notre opinion de bien vouloir se reporter à notre ouvrage « Technique de l'Alignement des récepteurs à commande unique » pour y voir de quelle façon nous comprenons l'alignement des circuits d'un récepteur. La standardisation 1937 ne peut nous satisfaire : respectée intégralement, elle conduit à une approximation bien lointaine dans l'identité des courbes de variation. Les échos que nous avons pu recueillir sur la standardisation 1938 nous laisse espérer un sérieux progrès : elle laissera latitude aux bobiniers de réaliser un alignement correct ou incorrect : la courbe de variation, établie d'après le circuit d'accord, sera correcte (nous l'espérons) ; l'alignement en milieu de gamme sera laissé à l'initiative du bobinier ; celui-ci, s'il est compétent, saura choisir la seule valeur d'oscillatrice qui convient, la valeur qui donnera, sans trimmers et sans paddings (organes de correction), la concordance des courbes, c'est-à-dire une différence de fréquences égale à MF, entre les deux circuits à aligner, pour la fréquence située au mi-

lieu de la courbe de variation du circuit non rectifié (accord) et inférieur en fréquence.

En attendant, nos bobiniers se sont penché sur des problèmes bien critiques en ce point de l'évolution technique.

LA TECHNIQUE DU NOYAU MAGNÉTIQUE.

La technique du noyau magnétique n'est plus à discuter, et la grande discussion : circuit magnétique complètement fermé ou circuit magnétique ouvert (bâtonnets ou pots coupés ou poulies) semble close : le circuit magnétique ouvert suffit à établir des circuits à haute surtension et un bobinier (*Férisol*) a très sagement rappelé que dans le domaine de la haute fréquence il ne saurait en être autrement que dans celui de la basse fréquence : si les pertes dans le fer deviennent trop importantes, tout le bénéfice dû à la concentration du champ magnétique est perdu. *Férisol* nous rappelle la loi établie en basse fréquence : le rendement est maximum lorsqu'il y a égalité entre les pertes dans le fer et les pertes dans le cuivre.

Aussi *Férisol* a-t-il décidé l'emploi pour les circuits moyenne fréquence du pot coupé.

Un autre constructeur, *Ferrollyte*,

champion du pot fermé jusqu'alors a créé un nouveau noyau dont nous aurons l'occasion de causer à propos du problème : « Stabilité des accords des moyennes fréquences ». C'est le *Permolite*, et c'est le seul noyau que *Ferrollyte* emploiera désormais.

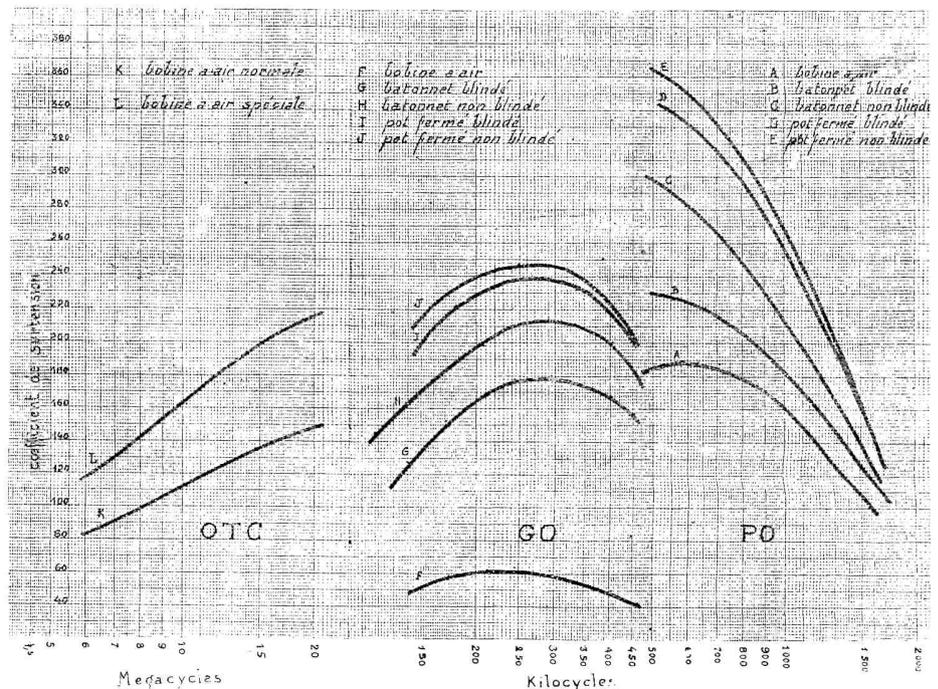
Grâce à une nouvelle composition du fer, grâce à la forme du champ magnétique créé, le permolite donne aux circuits un coefficient de surtension égal à celui obtenu avec les pots fermés. Il est employé à la façon d'un simple bâtonnet, mais un agglomérant nouveau (à base de bakélite) enrobe le bobinage complètement et le fixe sur le noyau.

Le *Permolite* est d'ailleurs un noyau variable : la perméabilité est réglable, donc la self. Nous reparlerons de cette possibilité.

Citons d'autres exemples du retour à un noyau magnétique à entrefer.

Chez *France-Electra*, les circuits moyenne fréquence ont dans un nouveau jeu à pots magnétiques coupés, atteint une surtension élevée. Cependant, un jeu très sélectif reste prévu avec pots fermés...

Chez *Ribet et Desjardins*, la raison donnée pour l'abandon des pots fermés en moyenne fréquence est la trop grande sensibilité obtenue avec de tels circuits.



Valeurs du coefficient de surtension obtenu avec les différents types de bobinages : à air noyau magnétique bâtonnet, noyau magnétique fermé sur chacune des gammes de réception Bobinages spéciaux France-Electra.

Avec ses bâtonnets *Ferunic*, ils ont obtenu une largeur de bande MF de 9 kc. pour un affaiblissement de 20 décibels, une sensibilité de 13 microvolts en gamme PO sur un châssis 4 lampes.

Cependant, une nouvelle coupelle fermée *Ferunic* est sortie, mais elle est destinée aux circuits d'accord. Le fer est réduit cependant : le poids passe de 20 à 14 grammes ; en coupelle coupée, le poids devient 10 grammes au lieu de 14, ces réductions n'empêchant pas d'obtenir un même coefficient de surtension. C'est

$$L \omega$$

ainsi que $\frac{1}{R}$, à 850 kilocycles, atteint

320 pour un circuit d'accord PO à coupelle fermée, bobiné en fil de 30 brins 5/100^e.

Ragonot a créé en noyaux *Néosid* une nouvelle forme réglable dont nous parlerons tout à l'heure. Pour l'instant, puisque le problème qui nous préoccupe est la quantité de matière magnétique employée dans les circuits modernes, et la forme du circuit magnétique, fermé ou ouvert, nous noterons dans ces noyaux *Néosid*, la prédominance de la forme poulie, préconisée en moyenne fréquence et surtout dans l'accord. Les coupelles fermées sont toujours présentes, mais sont réservées aux fréquences jusqu'à 800 kc (MF exclusivement). La perméabilité apparente de la matière a été améliorée et atteint 14.

Donc, prédominance des circuits ouverts et matière magnétique améliorée et plus réduite. Chez *Siemens*, le circuit sera toujours établi soit sur poulie, soit sur croix, et le plus souvent sur simple bâtonnet réalisé par une vis *Sirufer*. *Siemens* adopte donc partout les circuits magnétiques ouverts et récuse tout noyau comportant des parties collées ou soudées (difficulté inévitable dans les pots fermés, mais que les années précédentes, plusieurs constructeurs affirmaient avoir tournée en recuisant les noyaux après collage, avec traitements chimiques).

Les bobinages *Renard* emploient surtout le bâtonnet pour les circuits d'accord et aussi pour les circuits MF.

Chez *Rexa*, nous notons l'emploi de poulies en moyenne fréquence. Chez *Itax*, de remarquables pots coupés de forte section équipent les nouveaux transformateurs MF. Les *Etablissements B. B.* ont, eux, adopté un noyau magnétique fermé pour réduire le champ de fuite, mais ont, eux aussi, cherché le poids minimum pour la plus forte perméabilité. Les courbes que nous publions

d'après leur laboratoire montrent assez clairement l'importance du facteur de surtension des circuits à pots magnétiques, circuits fermés, et la bien moins grande influence du blindage.

SUP, la *Précision Electrique*, adopte pour un jeu moyenne fréquence des bâtonnets de matière magnétique, mais le montage des circuits est fait sur un mandrin de trolitul d'où une réduction de pertes très importantes.

Enfin, chez *Ferrocarril*, où toute la gamme des noyaux est représentée, nous notons la création du nouveau noyau réglable sous deux formes : poulie et pot fermé.

Résumons cet exposé en notant une très nette évolution de la technique du noyau magnétique vers une réduction de l'importance de la matière alliée à une amélioration de la perméabilité afin d'obtenir des résultats électriques sensiblement équivalents et la faveur des circuits magnétiques laissant un entrefer (bâtonnets-poulies), là aussi l'amélioration de la matière venant compenser en partie la moins grande concentration du champ.

La recherche de la stabilité des circuits a été le grand argument de la plupart de ces constructeurs. On ne veut pas de circuits qui se dérèglent, même à la longue, et l'on veut donc des noyaux magnétiques parfaits. Or, cette même recherche de la stabilité a déterminé cette année l'adoption d'une nouvelle formule, qui a posé un nouveau problème. Des nouveaux circuits sont équipés de noyaux magnétiques réglables. D'où le problème posé aux réalisateurs de noyaux magnétiques : créer des noyaux magnétiques réglables qui ne se dérèglent pas...

LES NOUVEAUX CIRCUITS A SELF RÉGLABLE.

De toutes parts, on critique le condensateur ajustable. On a beaucoup travaillé cet accessoire, et les modèles au mica et plus récemment à air ont brigué l'honneur de la stabilité. Mais la confiance ne règne guère dans ce domaine, et l'an dernier nous avons vu bien des bobiniers doubler l'ajustable d'accord d'une capacité fixe au mica métallisé, afin d'obtenir, par la réduction de valeur de l'ajustable, la réduction des dérèglages dus à cet ajustable.

Cette année, nous voyons mieux. On décide de supprimer l'ajustable en moyenne fréquence (certains même pour les paddings), on le remplace par des capacités fixes, et l'on règle les circuits par variation de la self.

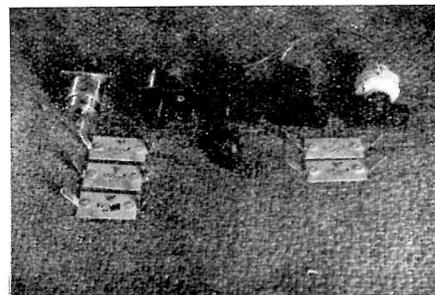
On règle la self par variation de perméabilité, c'est-à-dire en déplaçant tout ou partie de la matière magnétique. Mais encore faut-il que ce réglage soit stable, lui aussi. D'où le nouveau problème auquel se sont attaqué bien des constructeurs : réaliser des circuits MF accordés par variation de self avec des noyaux magnétiques réglables, mais indé réglables dans le temps ou sous l'influence des agents extérieurs (température, humidité, etc...).

Passons en revue ces innovations...

Nous citerons *S. R. E.*, qui se sont attaqués l'an dernier à ce problème. Dans les moyennes fréquences *S. R. E.*, le circuit est bobiné en nid d'abeille sur bâtonnet magnétique, et un disque de matière magnétique vient s'approcher plus ou moins du bobinage, commandé par une vis micrométrique en matière isolante. La variation de self est donc obtenue.

Siemens a aussi, depuis l'an dernier (voir notre compte rendu 1937) créé les vis *Sirufer* qui sont des bâtonnets filetés que l'on peut donc déplacer dans l'axe du mandrin, donc du bobinage.

Bien des bobiniers ont choisi une solution analogue : *Renard* emploie une vis bâtonnet, et recommande au passage de ne pas créer trop de capacités additionnelles en câblant le récepteur ; la variation de self obtenue ne serait en effet pas suffisante pour retrouver l'accord si l'on fait des connexions longues ou coupées. Chez *Cineco*, dans la production des *Cinecoils*, c'est également tout le noyau qui se déplace (variation obtenue : 12 % de la valeur de self). Ce constructeur indique que, quand on réalise l'accord par déplacement d'une partie seulement du noyau magnétique, cette variation devient impuissante à compen-



Voici, à côté de l'ajustable à air et des capacités fixes créées par *Ferrolyte*, le nouveau noyau réglable *PermoLyte* démonté en ses différentes pièces (noyau fixe, noyau mobile et vis bakélite), puis, à droite, bobiné et enrobé d'un agglomérant spécial.

ser les différences de câblage pour retrouver l'accord. Faisons donc varier tout le noyau, dit-il donc, avec ceux que nous venons de citer dans ce paragraphe.

C'est alors que d'autres constructeurs nous développent leur point de vue.

Rexa choisit, au contraire, un noyau avec partie centrale seule réglable, grâce à un filetage. Le noyau n'est plus un bâtonnet, Le coefficient de surtension est plus important. La vis est collée après réglage avec un agglomérant spécial afin d'éviter le dérèglement.

C'est la solution *Siemens* qui, à côté des vis *Sirifer*, sort depuis longtemps des poulies à vis centrale que l'on immobilise avec un vernis élastique permettant la retouche du réglage.

La solution *Ragonot (Néosid)* est un peu différente : c'est une joue de la poulie qui se déplace commandée par une vis de bakélite.

Chez *Ferrocarril*, la vis se déplace au centre de la poulie ou du pot fermé.

Chez *B. B.*, c'est également la partie centrale du noyau qui est réglable seule : la variation obtenue est de 10 à 12 kilocycles, ce qui peut être suffisant.

Mais certains bobiniers ont daigné nous exposer leur attitude devant le problème. La soirée de présentation des pièces détachées a été, à cet égard, très intéressante.

M. Geffroy, des Etablissements *Férisol*, a rappelé à propos de cette question, certaines vérités. Il faut se soucier du coefficient de surtension qui sera obtenu. Or, dans la fabrication même d'une vis magnétique, les procédés peuvent influencer sur les résultats. Il est possible d'injecter la matière magnétique dans un moule ; la vis obtenue aura une perméabilité faible. Il est possible aussi, et c'est la solution *Férisol*, de mouler la vis par pression ; on obtient une matière plus dense et de perméabilité semblable à celle du noyau lui-même.

Quelques instants plus tard, M. Kaufman, des Etablissements *Ferrolite*, devait, lui aussi, venir préciser de nouveaux aspects de la question. Il ne faut pas perdre de vue : 1° la stabilité, qui doit être totale, sinon l'ajustable n'a aucune raison de mourir ; 2° il faut que la variation de perméabilité par déplacement du noyau magnétique, ait très peu d'influence sur le facteur de surtension du circuit.

Ce point de vue a, en effet, son importance, et le réglage des moyennes fréquences sur l'accord ne doit pas entraîner de variation du gain obtenu par

l'étagé, ni entraîner de variation de valeur de couplage du transformateur.

Aussi *Ferrolite* a-t-il répudié les solutions où le noyau entier se déplace. Il a, en créant le *Permolyte*, dont nous avons déjà parlé, à cause de sa forme spéciale, réalisé un noyau dont une partie seulement est déplaçable.

Mais la vis magnétique centrale a été aussi répudiée au nom de la stabilité. Il faudrait que la matière magnétique soit mécaniquement inerte, et l'obtention d'un filetage immuable leur semble impossible. Les pièces filetés doivent être très précises. Aussi cette maison, après avoir rejeté les vis injectées ou moulées, a-t-elle choisi un noyau magnétique ne comportant lui-même aucune partie mécanique, mais ayant sa partie mobile portée par une vis de bakélite, qui, elle, peut être complètement polymérisée, c'est-à-dire traitée chimiquement dans l'étuve, pour empêcher sa variation dans le temps. Tous les éléments de ce noyau : support, vis de commande, noyau magnétique, bobinage et l'agglomérant qui enrobe le tout sont polymérisés.

Voici quelques résultats du *Permolyte* d'après son constructeur : variation de self obtenue : 15 %. Changement du facteur de surtension du réglage minimum au réglage maximum : 5 %. Facteur de surtension obtenu en moyenne fréquence : 320. Le dérèglement possible n'excéderait pas 0,5/1.000, après échauffement de 60°.

Nous aurons encore à causer d'une solution du réglage des circuits moyenne fréquence par la self : c'est la très séduisante idée d'*Oméga*. Cette maison a décidé, elle aussi, la suppression des ajustables en MF, leur remplacement par des capacités fixes au mica métallisé, mais la variation d'inductance est obtenue, non par déplacement d'un noyau magnétique, mais par le jeu d'un variomètre. Quatre circuits équipent le transformateur : deux sont simplement pilotes, chacun par son couplage servant uniquement à régler la self de chacun des deux autres circuits, circuits d'utilisation.

Avec cette méthode, la surtension obtenue reste constante ainsi que le couplage.

UN AUTRE PROBLÈME : LE COUPLAGE DANS LE CIRCUIT D'ENTRÉE DU RÉCEPTEUR

Le problème est de taille : le superhétérodyne moderne demande un circuit

d'entrée suffisamment sélectif pour éliminer toutes interférences, et qui reçoive du collecteur une énergie pratiquement constante tout le long de la gamme.

Il faut que, malgré cela, la sensibilité reste élevée, donc que le couplage soit suffisant, sinon le rapport entre le signal et le bruit de fond est insuffisant, le récepteur n'est pas pur et le souffle devient important.

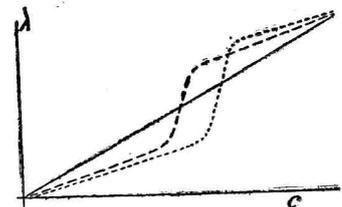
Il faut encore que l'indépendance du circuit accordé soit suffisamment grande pour que le changement d'antenne ne le désaccorde pas sensiblement, sinon, avec les circuits sensibles, l'alignement deviendra tout à fait incorrect, et le poste, tant au point de vue sensibilité qu'au point de vue présélection, sera défectueux.

Alors que voulez-vous ? Souffle et bruit de fond, ou sifflements ? Sensibilité défaillante, ou présente seulement en quelques points de la gamme d'ondes ?

Remercions les bobiniers qui se soucient de ce couplage de l'antenne. C'est l'un des gros problèmes du moment.

Robet et Desjardins nous ont exposé leur solution du circuit d'antenne « sur-couplé ».

Si l'on considère la courbe de variation de la longueur d'onde en fonction de la capacité d'accord, on obtient une courbe régulière, qui sera une droite si le condensateur variable est à variation linéaire de longueur d'onde, mais cette régularité ne sera réelle que si nous opérons sur un circuit accordé indépendant.



Courbe de variation de la longueur d'onde d'un circuit à couplage Bourne en fonction de la capacité d'accord d'après le point de résonance du primaire (influence de l'antenne).

Réalisons un couplage « Bourne » classique. Un primaire attaqué par le circuit antenne-terre est couplé au circuit accordé.

Si la self de l'enroulement primaire résonne sur une longueur d'onde comprise dans la gamme couverte par le circuit accordé, on obtient l'effet représenté par la courbe pointillée. Ce point de résonance déforme tout à fait la courbe de

variation, et compromet donc l'alignement, donc la sensibilité et la présélection du récepteur.

Si l'on vient à changer d'antenne, la résonance du primaire se déplace, et l'on obtient une nouvelle courbe tourmentée.

Les essais de *Ribet et Desjardins* les ont amenés à choisir pour la self du primaire d'antenne un point de résonance situé *au-dessus* de la gamme d'ondes (supérieure en longueur d'ondes). Nous étions personnellement arrivé à des conclusions analogues lors de l'établissement de la nouvelle self d'accord Ramon 38 (1).

Voici les conclusions de *Ribet et Desjardins* : la self primaire, puis son couplage, ont été choisis de façon à ce que le dérèglement entre l'emploi d'une antenne de 5 mètres et celui d'une antenne de 50 mètres ne soit que de 4 kilocycles. La self atteint ainsi une valeur de 4.000 microhenrys...

En grandes ondes, la solution reste vraie, la self primaire atteint 10.000 microhenrys, la partie de la gamme utilisée en radiodiffusion étant dans les longueurs d'onde supérieures... Au passage, *Ribet et Desjardins* disent avoir trouvé le couplage capacitif de base très favorable en grandes ondes, mais insuffisant en petites ondes. Ils reconnaissent sa sélection très poussée.

Ferrolyte, champion du couplage capacitif de base, a conservé cette solution qu'il a défendue toute la saison dernière. La présélection est quatre fois plus efficace. La constance de sensibilité, par un dosage raisonné, devient exceptionnelle, grâce à la variation inverse du gain propre et du couplage, la fréquence se trouvant au dénominateur dans le couplage capacitif. Donc le couplage à la base reste adopté, mais il est amélioré en petites ondes par un léger couplage inductif.

En mariant les diverses solutions, nous arriverons un jour à la perfection...

Nous devons signaler dans ce chapitre le travail intéressant d'*Itax* qui a réalisé un circuit d'entrée présélecteur pour superhétérodyne 472 kilocycles. Ce bobinage, réalisé surtout pour études, comporte deux circuits accordés couplés, mais réalisés en multiples galettes de fil de Litz.

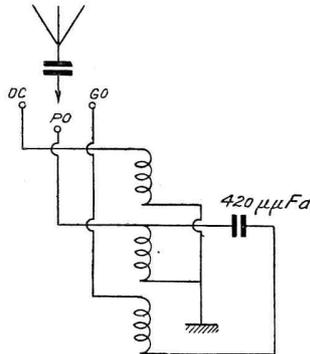
Nous remercions son réalisateur de nous l'avoir montré.

Il y a là une certaine idée : un présélecteur suffisamment couplé serait une

solution intéressante. *Ferrolyte* nous parle d'un bloc de bobinages avec présélecteur spécial pour bientôt...

Gamma nous dit avoir résolu le couplage d'entrée de la manière suivante : la self primaire est, chez lui aussi, importante. Elle résonne, pour les petites ondes, entre les gammes petites et grandes ondes. Et pour les grandes ondes, au-dessus de la gamme également. Mais un couplage capacitif a été prévu en supplément.

A. C. R. M., lui, défend au contraire le primaire à résonance placée sur une longueur d'onde inférieure à celles couvertes par l'accord. Il améliore net-



Circuit auto-réjecteur en petites ondes réalisé par le primaire grandes ondes (A.C.R.M.).

tement la sélection en plaçant un dispositif auto-réjecteur très simple : la self primaire grandes ondes sert, en petites ondes, de réjecteur, grâce à un couplage par capacité fixe de l'ordre de 420 $\mu\mu\text{Fd}$ pour les bobinages considérés.

LES BLOCS DE BOBINAGES

Tous les constructeurs sont venus à cette formule. Le contacteur et les bobinages sont groupés, pour le plus grand bien des connexions. Les réalisations intéressantes groupent également les ajustables (il en faut toujours), trimmers et paddings.

Nous citerons particulièrement : les blocs de la Société *Omega* qui, sur un 3 gammes, à circuits d'accord sur bâtonnets magnétiques, obtient un très beau rendement (sensibilité 7 microvolts en PO, 10 microvolts en GO et OC, ces sensibilités étant constantes sur chaque gamme). Le rendement a été amélioré par le soin apporté à l'oscillation locale (oscillatrices en fil de Litz). Sur un modèle, le branchement du pickup est commandé par un axe indépendant, au centre de l'axe du contacteur.

Citons le bloc blindé qui comprend aussi le support de lampe de la changeuse de fréquence, et pour le bloc à étage HF, celui de l'autre lampe, préamplificatrice. Les connexions sont ainsi très courtes. Le condensateur variable peut s'adapter sur le flanc de ce bloc peu encombrant.

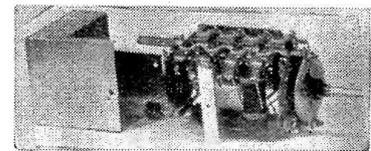
Signalons, au passage, dans les transformateurs moyenne fréquence classiques à accord par capacité, la réduction à 50 cm. de la valeur ajustable, et aussi l'emploi de blindages de 8/10 de mm. d'épaisseur.

L'Onde Hertzienne a utilisé les ressources d'un remarquable accessoire construit par *Wireless* : un contacteur de circuits où ce sont les bobinages qui tournent en tambour et viennent prendre place devant les contacts. Ces blocs sont un peu encombrants, mais séduisants. Ils sont réalisés en 4 et 5 gammes d'ondes, l'un avec un étage haute fréquence, l'autre avec deux étages haute fréquence. Il s'agit là d'équipement d'appareils de luxe...

Chez *Metox*, ce sont les remarquables blocs *Meissner*, à trimmers à air, à cinq gammes, de 5 à 545 mètres, avec condensateur variable de 260 $\mu\mu\text{Fd}$, ou, un modèle à cinq gammes de 6,30 à 2.140 mètres, avec condensateur variable de 410 $\mu\mu\text{Fd}$. Ces blocs comprennent ici le condensateur variable et les supports de lampes, tout câblés (formule cerveau-bloc). Il s'agit là d'un ensemble de technique américaine particulièrement soigné.

Nous mentionnerons dans cette production, à côté de ces blocs pour postes de luxe, les transformateurs moyenne fréquence à trois circuits accordés, un circuit intermédiaire servant au couplage du primaire et du secondaire.

Dans la technique bloc, nous trouvons également chez *Metox* un groupe con-



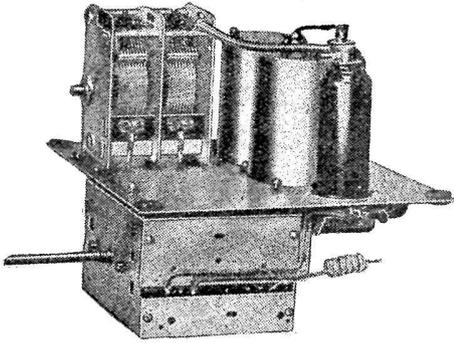
Bloc de bobinages 3 gammes pour super, circuits orientés perpendiculairement les uns aux autres (B. B.).

tacteur-bobinages-condensateur variable ne couvrant que les gammes d'ondes courtes, pour les récepteurs de stations émission-réception ondes courtes. Le démultiplicateur du condensateur variable est un modèle *Wireless* pour appareils de mesures de démultiplication 1/120

(1) Voir la revue *Le Radio-Monteur*, n° 77.

avec aiguille trotteuse indiquant le 1/1.000.

Gamma réalise toujours des cerveaux-blocs tout équipés. Le nouveau modèle comporte les gammes ondes courtes en quatre tranches étalées. Nous reparle-



Le bloc central de commande tout câblé avec lampe et condensateur variable (*Rexa*).

rons de cette innovation. La même maison réalise maintenant des jeux de bobinages réservés uniquement aux constructeurs professionnels.

Notons sur les blocs *Gamma* une amélioration du rendement par une tension d'oscillation plus forte : le circuit oscillateur est plus couplé que d'ordinaire.

Férisol présente ses blocs contacteur-bobinages largement aérés, avec étage haute fréquence. Un nouveau petit groupe établi sur contacteur plat à lames, le *Ferrotex*, est très réduit; l'emploi de noyaux de fer sur les circuits d'accord concentre leur champ et évite le couplage avec l'oscillateur. Les trimmers et paddings sont groupés sur une barrette longitudinale.

Ribet et Desjardins ont réalisé un petit bloc bon marché, sans trimmers; ceux du condensateur variable seront donc utilisés. Comme le réglage en bas de gamme ne saurait être rectifié sur grandes ondes, le bobinier a prévu une capacité répartie du bobinage d'accord de cette gamme telle que l'alignement soit correct.

Chez *Rexa*, le bloc est à nouveau un cerveau-bloc, il groupe le contacteur, les bobinages, mais aussi le condensateur variable et son cadran et les supports de lampes tout câblés.

Notons ici, pour la première fois, croyons-nous, sur un cerveau-bloc français, l'adaptation d'un dispositif de commande automatique. Le clavier per-

mettant l'écoute de onze stations choisies, met en circuit des capacités fixes au mica métallisé qui viennent remplacer chaque cellule de condensateur variable. Il ne peut donc y avoir dérèglement, mais la mise au point est irrectifiable.

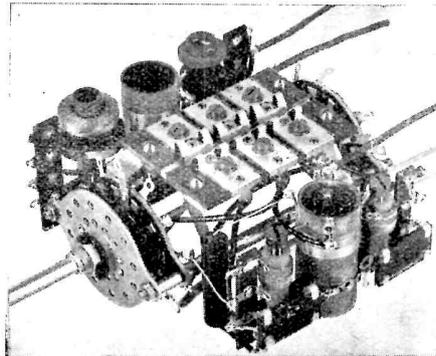
S.R.E. a groupé les bobinages d'accord et d'oscillateur sur une seule galette de contacteur, formant un tout de faible encombrement, et les paddings y sont présents.

Notons le bloc normal où les circuits d'accord sont maintenant à fer, et qui possède comme paddings des condensateurs fixes (mica métallisé), l'alignement se faisant par variation de la self de l'oscillateur par vis de laiton centrale (absorption).

Chez *Itax*, à côté de bobinages sous blindages à circuits indépendants avec leurs trimmers, nous trouvons aussi un bloc comportant également les paddings.

Les *Etablissements B. B.* présentent un bloc intéressant où les bobinages de chaque gamme sont placés perpendiculairement les uns par rapport aux autres. Tous les trimmers et paddings sont montés sur barrettes. Un blindage extérieur est prévu. Un étage haute fréquence peut être ajouté.

La *Précision Electrique*, qui a lancé les premiers blocs de qualité sur contacteurs rotatifs, a, cette année, un nouveau modèle où les circuits à air sont remplacés par des circuits sur noyaux magnétiques.



Bloc de bobinages 3 gammes avec trimmers. Alignement par déplacement d'une vis dans les selfs oscillatrices (*S.R.E.*).

Un nouveau petit groupe, à une seule galette de contacteur, porte ses circuits sur une longue barrette transversale. Les trimmers sont en tête de chaque mandrin.

Chez *France-Electra*, chez *D.F.R.*,

chez *C.G.S.*, des blocs également. De même chez *Renard*, où un petit modèle avec paddings, mais sans trimmers, est remarqué.

Chez *Ragonot*, chez *Itax*, chez *Ferrollyte*, les bobinages indépendants pour



Le bloc haute fréquence à trimmers à air, noyaux magnétiques *Permolyle*, et contacteur rotatif (*Ferrollyte*).

chaque gamme toujours, mais séparés du contacteur et placés sous blindages, restent en faveur.

Cependant, *Ferrollyte* présente, pour la première fois des blocs avec contacteur. Ils sont assemblée sur platine très forte. Nous notons sur le modèle le plus soigné la présence des trimmers à air créés par *Ferrollyte*, le remplacement des paddings par des condensateurs fixes, le réglage de l'oscillateur se faisant grâce à l'emploi du noyau magnétique variable *Permolyle*. Ce même noyau équipe les circuits d'accord.

Le couplage capacitif avec primaire en tête, sous le nom de couplage 38, représente la nouvelle solution *Ferrollyte* du circuit d'entrée.

AUTRES INNOVATIONS DANS LA TECHNIQUE BOBINAGES

Nous avons parlé de la consécration définitive de la formule : bloc, bobinages avec contacteurs. Les connexions deviennent ultra-courtes, et c'est un grand bien. Souvent même, la cosse de branchement du circuit est solidaire de la cosse du contacteur.

Les circuits sont indépendants pour chaque gamme, et chaque gamme a maintenant son trimmer de réglage, sur ondes courtes également.

Il y a un très louable effort vers la qualité, et la difficulté des problèmes que

l'on n'a pas craint d'affronter, comme le couplage d'entrée, comme le réglage par variation de l'inductance, auxquels nous avons voulu consacrer des chapitres spéciaux, montre le souci de mieux des constructeurs.

Une maison nous a d'ailleurs signalé qu'elle travaillait maintenant, et de façon importante, pour l'exportation. Voilà qui consacre la valeur de notre production actuelle, et le fait rare mérite d'être signalé, ne serait-ce que pour encourager nos industriels.

Nous allons terminer cette rubrique des bobinages en consacrant quelques lignes à trois autres points intéressants sur lesquels ont porté les recherches.

LA SÉLECTIVITÉ VARIABLE

On ne parle plus que très peu de cette grande panacée. Et pourtant l'amélioration des étages basse fréquence des récepteurs la fait souhaiter.

Lucien Chrétien vous a donné récemment, dans une étude très claire, une raison certaine : la transmodulation. Nous en ajouterons une autre : la médiocrité des dispositifs qui furent présentés. Le grief majeur a été le dérèglement des circuits.

Aujourd'hui, quelques solutions subsistent ou même naissent.

Ferrolite a choisi la sélectivité variable à 2 positions, par mise en circuit d'un enroulement supplémentaire couplant les deux autres. Un seul transformateur dans un jeu de deux est à sélectivité variable. La bande passante passe de 4 kc. à 14 kc. pour un affaiblissement de 6 décibels.

Renard change tout simplement de circuits MF d'entrée et est ainsi sûr de la constance du réglage. Il faut donc un transformateur moyenne fréquence supplémentaire et un contacteur.

France-Electra a présenté, dans un autre domaine, un jeu de trois transformateurs moyenne fréquence à air, circuits imprégnés de trolitul dont la bande passante, avec ses deux étages, est très intéressante au point de vue fidélité.

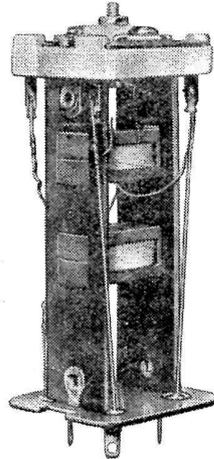
Nous retrouvons un dispositif de sélectivité variable chez Metox, avec enroulement supplémentaire, n'apportant pas de dérèglement.

Enfin, Ferrostat nous soumet un dispositif à variation progressive de la sélectivité sans réglage. Cette variation est commandée par un potentiomètre de 10.000 ohms, amortissant plus ou moins un circuit intermédiaire. Il y a lieu de prévoir le minimum de capacité possible

dans le potentiomètre lui-même et dans ses connexions.

ADAPTATION DES TRANSFORMATEURS MOYENNE FRÉQUENCE AUX TUBES QUI LES COMMANDENT

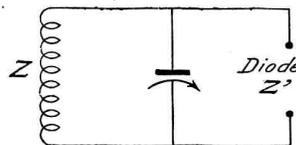
Ce souci d'adaptation est à signaler notamment dans la production S.R.E. et dans la production Gamma. Il y a là



Transformateur moyenne fréquence à pots coupés de forte section (ITAX).

une initiative intéressante. La résistance interne des tubes est très différente suivant les types (6A8 : 500.000 ohms EK2 avec tension plaque 100 volts (tous courants) : 500.000 ohms — EK2 avec 250 volts plaque : 2 mégohms; 6L7 : 2 mégohms; 6J8 : 4 mégohms). Cet exemple donné pour les changeuses de fréquence pourrait être répété pour les diodes de détection à résistance de charge plus ou moins élevée (200 à 500.000 ohms).

Chacun sait que l'amortissement créé par le circuit diode ou le courant grille d'une détection grille amortit considéra-



Circuit secondaire moyenne fréquence attaquant la diode, faible impédance en parallèle : amortissement.

blement le secondaire du transformateur de liaison; il s'ensuit non seulement une perte de sensibilité, mais surtout un élargissement fâcheux de la bande passante,

la résonance du circuit étant très amoindrie.

Les circuits modernes moyenne fréquence peuvent réaliser de très fortes impédances. Or, il est peu souhaitable de réaliser un circuit à haute impédance si une impédance faible doit être branchée à ses bornes. L'amortissement du circuit sera d'autant plus marqué que son impédance sera forte.

D'où l'intérêt de n'utiliser les circuits à haute fréquence et à facteur de surtension élevé que lorsqu'ils sont circuits de tubes à impédance interne élevée.

C'est ainsi que S.R.E. prévoit derrière les changeuses de fréquence à résistance interne plus faible (6A8-octodes sur tous courants) un transformateur MF d'entrée dont le primaire a une impédance plus faible (la capacité d'accord est plus élevée). Devant la diode, le circuit secondaire du transformateur de sortie n'a qu'une impédance faible.

Gamma a suivi le même raisonnement et a créé des jeux de transformateurs tels que l'impédance du primaire est, au plus, égale à la résistance interne du tube dont il équipe le circuit plaque.

Une meilleure courbe de sélectivité, un meilleur rendement résultant sont ainsi obtenus.

Cette question de l'importance de l'impédance propre du circuit sur le degré d'amortissement qui lui sera infligé par le circuit à ses bornes, a été illustrée par Gamma à la Soirée de la Pièce Détachée par les quelques formules suivantes : soit un circuit secondaire d'impédance Z placé aux bornes d'une diode de détection représentant en fait une impédance faible baptisée Z₁. Le coefficient de surtension (qui déterminera et la sensibilité et la sélectivité du circuit est, en l'absence de la diode, égal à :

$$\frac{Z}{\omega R}$$

Si l'on branche la diode, l'impédance résultante Z' est telle que :

$$Z' = \frac{ZZ_1}{Z + Z_1}$$

et Q' le coefficient de surtension réel devient :

$$Q' = \frac{Z'}{\omega R}$$

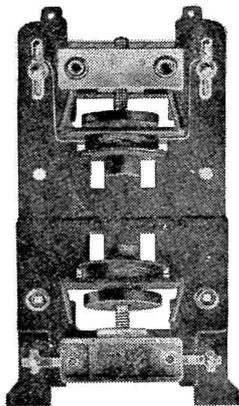
Le rapport entre les deux coefficients de surtension, Q, celui du circuit seul et Q' celui qui existe en réalité est donc tel que :

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{Z_1}{Z + Z_1}$$

Z_1 est au dénominateur. Plus il sera élevé, plus le rapport $\frac{Q}{Q}$ sera mauvais.

Plus l'impédance propre du circuit sera élevée, plus l'amortissement se fera donc sentir...

Notons, dans le même ordre d'idées,



Transformateur moyenne fréquence à accord par variation du noyau magnétique (déplacement d'un disque). Impédances choisies pour les tubes commandés (S.R.E.).

la création par Férisol d'un transformateur moyenne fréquence de sortie à 2 secondaires, chacun attaquant une diode.

BANDES COURTES ÉTALÉES

Nous voici en face d'une innovation intéressante. La gamme ondes courtes classique couvre, avec les condensateurs variables des récepteurs toutes ondes, quelque 10.000 kilocycles. La gamme petites ondes se contente de 1.000 kilocycles.

Le réglage en ondes courtes est difficile, et les meilleurs démultiplicateurs sont peu efficaces. De plus, visuellement, l'accord sur telle ou telle station, écartée de 10 kilocycles n'est pas repérable. L'artifice des aiguilles trotteuses est insuffisant. On a songé à sélectionner en ondes courtes les gammes qui sont réservées aux émetteurs de radiodiffusion; elles sont peu nombreuses : 13 mètres, 19 mètres, 25 mètres, 31 mètres et 49 mètres. Chacune groupe les émetteurs sur seulement 300 à 400 kilocycles.

Il suffisait « d'épanouir » ces bandes de façon à ce que toute la course du condensateur variable soit nécessaire pour faire varier seulement l'accord de la gamme choisie de 300 ou 400 kilocycles.

Un artifice présenté par Gamma

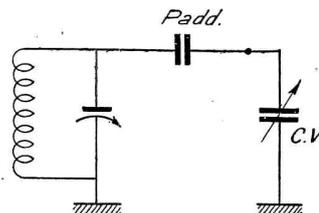
place un trimmer important en parallèle sur une self choisie, et un padding faible vient limiter considérablement la valeur maximum du condensateur variable. Gamma a choisi comme padding un simple condensateur fixe (au mica métallisé) et le trimmer de l'oscillateur suffit à faire accorder le réglage avec le nom des stations ondes courtes qui peuvent maintenant être repérées sur le cadran. Le réglage devient analogue à celui de la gamme grandes ondes (400 kc. de plage). La variation de capacité d'accord de l'oscillateur est en fait pour cette combinaison ramenée à 12,5 $\mu\mu\text{Fd}$ (pour un condensateur variable à variation réelle de 460 $\mu\mu\text{Fd}$).

Gamma présente cela sur un « bloc central » tout câblé, châssis satellite comprenant les bobinages, le contacteur, le condensateur variable et le cadran spécial, les supports de lampes tout câblés.

Les circuits d'accord des gammes ondes courtes sont identiques pour 19 et 25 mètres, et pour 31 et 49 mètres, grâce à une prise sur le bobinage. Un étage haute fréquence est prévu.

Les gammes d'ondes couvertes par le bloc sont donc : 19 m. 48 à 20 mètres, 24 m. 90 à 25 m. 70, 30 m. 99 à 32 m. 18, 48 m. 15 à 50 m. 59, 195 à 565 mètres et 800 à 2.000 mètres.

D. F. R. s'est attaqué au même problème et a, lui aussi, épanoui les bandes à l'aide de trimmers et de paddings. Ces bandes sont ici un peu plus étendues : 19 à 21 mètres, 24 à 26 mètres, 30 m. 50 à 32 mètres, 48 m. 50 à 50 mètres, puis 195 à 565 mètres et 800



Principe de l'épanouissement des bandes ondes courtes : trimmer en parallèle sur la self et faible padding par condensateur fixe (Gamma).

à 2.000 mètres. Ces circuits avec leurs trimmers et leurs paddings spéciaux sont groupés en un bloc de bobinages d'emploi classique à utiliser avec les condensateurs variables de type courant (0,46 /1000).

Nous citerons pour terminer l'aveu fait par A. C. R. M. d'études actuellement poursuivies pour obtenir cet « épanouissement » des bandes ondes courtes, mais par un tout autre procédé : la valeur

moyenne fréquence serait, pour ces gammes, modifiée considérablement grâce à la présence d'un oscillateur à fréquence fixe. L'idée mérite mise au point...

Retenons ces efforts pour une réception confortable des ondes courtes. Malgré la vogue des récepteurs toutes ondes, la presque totalité des auditeurs se désintéressent, à l'écoute, des émissions ondes courtes. Il faut en accuser la difficulté (parfois même l'impossibilité) de réglage.

Avec une mise au point sérieuse de ces procédés, assurant la garantie de tous risques de dérèglages, l'épanouissement des bandes peut apporter non seulement un réglage très facile et très précis, la possibilité de stations ondes courtes répétées sur les cadrans par un point (voyez le cadran Gamma) mais encore apportera une bien meilleure amplification, les circuits d'accord étant ainsi bien mieux utilisés.

Il y a là une source de nouveaux débouchés, un nouveau besoin à créer dans la clientèle.

FILS POUR BOBINAGES

Nous devons mentionner chez Ducati les caractéristiques intéressantes du fil de Litz pour bobinages présenté. En effet, le guipage de ce fil étant effectué en pure soie, le poids est beaucoup moindre. Une longueur de 10 % supérieure est obtenue pour un même poids, en comparaison avec les fils employés couramment.

LES AUTRES PRODUCTIONS AU 5^e SALON DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

L'ampleur de cette étude ne nous permet pas de la publier in-extenso cette fois. Les condensateurs ajustables, avec les nouvelles créations d'ajustables à air, d'ajustable à partie métallisée fixe de Serf (Micargent), les condensateurs variables, les démultiplicateurs et cadrans, les systèmes d'accord automatiques, les contacteurs, les condensateurs fixes, les potentiomètres et résistances, les condensateurs électrolytiques, les transformateurs et organes basse-fréquence, les haut-parleurs, amplificateurs, microphones, pick-up, et enfin la riche gamme des appareils de mesures, tels sont les domaines qu'il vous reste à explorer. Bien des innovations ont mérité commentaires. Les nécessités de la mise en pages le reporte au mois prochain. Nous nous en excusons.

G. GINIAUX.

(A suivre.)

OSCILLATEUR ETALON

La stabilité d'un oscillateur haute fréquence ordinaire dépend d'un certain nombre de facteurs, et, tout d'abord, de son alimentation en tension plaque, et en tension filament, des caractéristiques des lampes, de l'usure des organes de réglage, des dimensions des condensateurs et des bobinages, etc.

La plupart des oscillateurs à lampe ne peuvent donc, après quelque usage, permettre d'obtenir une fréquence avec une erreur inférieure à $\pm 2\%$. Cette erreur a plus ou moins d'importance, mais elle devient assez grave lorsqu'il s'agit d'aligner et de régler les circuits des postes superhétérodynes modernes, dont la fréquence intermédiaire a été fixée à 472 kilocycles.

L'indécision précédente peut alors déterminer, en effet, une imprécision de l'ordre de 18 kilocycles, et c'est pourquoi les grands constructeurs ont été amenés à adopter des étalons de quartz piézo-électrique.

Les Etablissements Dyna ont réalisé, dans le même but, mais d'une façon simplifiée et heureuse, des générateurs piézo-électriques haute fréquence de 472 kilocycles, et des oscillateurs à quartz modulés et non modulés.

L'emploi d'un oscillateur à quartz présente un grand avantage sur l'oscillateur ordinaire non stabilisé, comme le montre le tableau ci-dessous :

L'oscillateur à quartz non modulé comporte une triode dont la grille est contrôlée par le cristal. L'accord est réglé de façon définitive, et ne peut varier, même en remplaçant la lampe. La stabilité

est supérieure au 1/20.000. L'appareil peut être modulé par la plaque alimentée

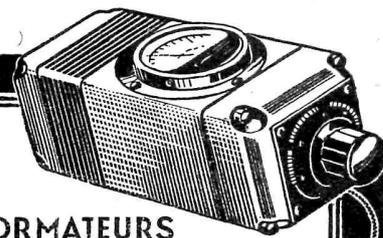
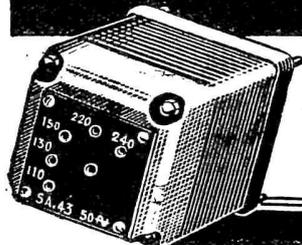
bi-plaque, et non filtrée, ce qui produit une modulation à 100 périodes-seconde.

	Oscillateur non stabilisé	Oscillateur à quartz	Rapport en faveur de l'Oscillateur à quartz
Variation de fréquence par degré centigrade.	$0,5 \times 10^{-3}$	20×10^{-6} à $0,1 \times 10^{-6}$	50 à 1.000 fois plus stable
Variation de fréquence pour une modification de la tension plaque de 1 à 4.	1×10^{-2}	1×10^{-5}	1.000 fois plus stable
Variation de fréquence pour une modification de 20% de la tension de chauffage.	3×10^{-2}	1×10^{-5}	2.000 fois plus stable
Changement de lampe.	1×10^{-2}	1×10^{-6}	10.000 fois plus stable
Précision de définition de la fréquence en valeur absolue (sources d'aliment. et temp. fixes)	$0,5 \times 10^{-2}$	1×10^{-6}	5.000 fois plus stable
Durée de conservation de la précision de définition.	100 heures	illimitée	pas de rapport de comparaison possible

en alternatif 110 volts brut, ce qui détermine une modulation à 50 périodes, ou en alternatif redressé par valve

Dans l'oscillateur à quartz modulé, on emploie une octode, et l'appareil comporte, en plus de la partie

Transfos B.F. et d'Alimentation Sels Survolteurs Dévolteurs



TRANSFORMATEURS VEDOVELLI

QUALITÉ SANS RIVALE
Notre nouvelle Société, grâce à son organisation, est à même de consentir de **NOUVEAUX PRIX TRÈS ÉTUDIÉS**
TARIFS ET CONDITIONS SUR DEMANDE

Ets VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{ie}

Société à Responsabilité limitée au Capital de 1.100.000 fr.
5, rue Jean-Jaurès, Suresnes (S.) T. LON 14-47, 48 et 50

le "MICARGENT" 30
(TOUT MICA)
pour CIRCUIT DE M. F. à pertes nulles

le "MICARGENT" 60
le plus simple, le plus perfectionné, le moins cher des condensateurs de haute qualité pour tous circuits
Précision garantie à 2% (moins sur demande)
Stabilité absolue et Minimum de pertes en H.F.

grâce au mica métallisé, cuivre-argent procédés...

SSM RADIO
A. SERF 427, F^o du Temple - PARIS IX^e
Tel. NORD 10-17

TYPE P. U. D.

13.333 ohms p.v.

TYPE P. U. Z.

1.333 ohms p.v.

O. M. A 75-7A5 et Iv. 5 à 750 v.

RÉSISTANCE 1 333 ohms p. v.



LE CONTROLEUR UNIVERSEL

SIGOGNE & C^{ie}

MAISON FONDÉE EN 1881
FOURNISSEUR DE TOUTES LES ADMINISTRATIONS
4, 6, 8, R. DU BARRÈGE, PARIS-20^e
TÉLÉPHONE : MEN. 93-40

TOUTS INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES

TOUTS APPAREILS DE LABORATOIRE
MILLIAMPERÈMÈTRES - CAPACIMÈTRES
MICROAMPÈRÈMÈTRES - OHMÈTRES
MILLIVOLTÈMÈTRES - VOLTÈMÈTRES
BOITES DE RÉSISTANCES - RELAIS A HAUTE SENSIBILITÉ... ETC.

NOTICES SPÉCIALES SUR DEMANDE



LE CONTROLEUR 440

APPAREIL MULTIPLE

4 APPAREILS EN UN SEUL

40 SENSIBILITÉS

ALIMENTATION DIRECTE EN COURANT 115 v. et 220 v.

ECOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, RUE DE LA LUNE, PARIS, 2^e



Fondée en 1919
Médaille d'or 1920  Médaille d'or 1931

PRÉPARATION AUX SITUATIONS

Ingénieur, sous-ingénieur, chef monteur, réparateur radio. Officier radio de la marine marchande, opérateur radio d'aviation, radiotélégraphiste des ministères, breveté supérieur de navigation aérienne, vérificateur des installations électromécaniques des P.T.T.

Service Militaire - T. S. F.

Génie — Marine — Aviation

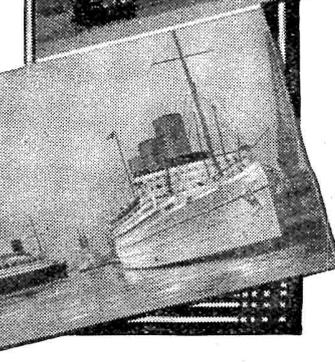
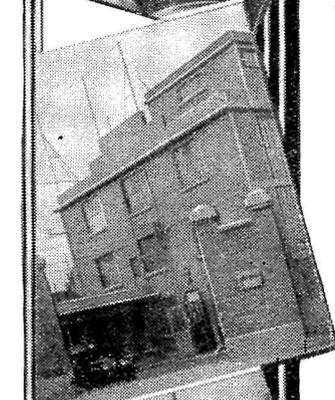
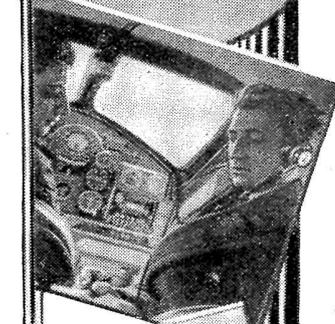
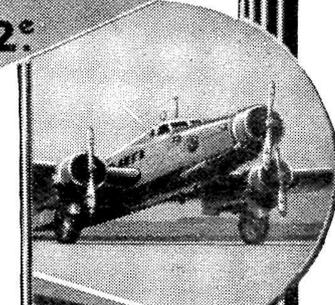
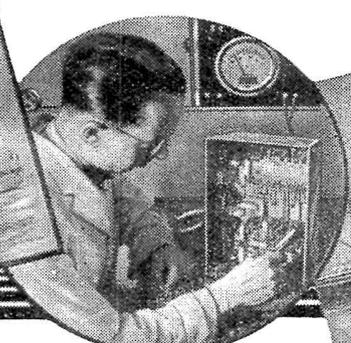
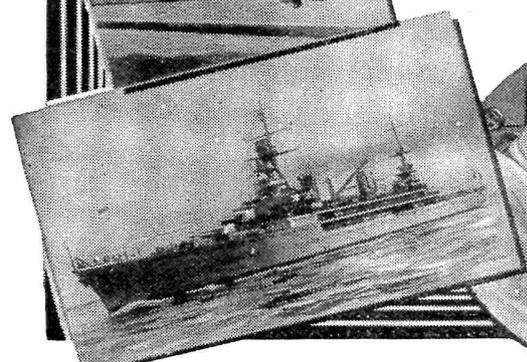
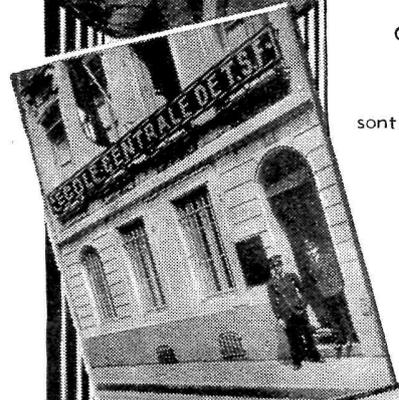
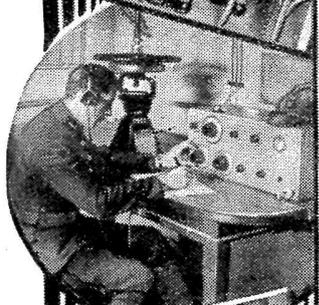
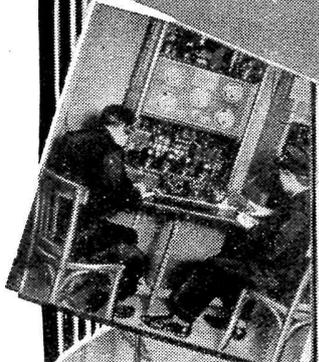
Cours du Jour, du Soir et par Correspondance

Le placement et l'incorporation

sont assurés par l'École et l'Amicale des Anciens Elèves

Depuis sa fondation l'ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F. a préparé plus 15.000 Elèves qui ont tous obtenu satisfaction. Elle est sans conteste :

la grande Ecole française de la Radio



oscillatrice haute fréquence précédente, une partie basse fréquence permettant de déterminer quatre fréquences de 250, 1.000, 2.000 et 4.000 périodes-seconde à un taux de modulation d'environ 30 %; il peut être relié à un circuit modulateur extérieur, tel qu'un pick-up ou un vibreur, et servir également comme oscillateur non modulé.

L'alimentation est assurée en courant de 6 volts, à 6 volts 5 alternatif ou continu pour le chauffage, et 100 à 250 volts continus pour la haute tension.

LE VOCALPHONE

Les téléphones intérieurs « sans combiné », dans lesquels la conversation se fait à haute voix, et sans que l'usager soit obligé de se tenir près de l'appareil transmetteur ou récepteur, sont très utilisés aujourd'hui. On établit, d'ailleurs, soit des modèles simples amplificateurs basse fréquence ordinaires avec liaison par câbles, soit des types haute fréquence, qui constituent de véritables petits postes émetteurs à onde porteuse; car, dans ce cas, la liaison a lieu par des câbles, ou, plus généralement, par les lignes du réseau électrique, et non par ondes hertziennes.

La *Nocalphone* de Debor est un appareil de la première catégorie, c'est-à-dire à amplification basse fréquence, et, dans le but de diminuer la complication de l'ensemble du système, le haut-parleur électro-dynamique est utilisé tantôt comme microphone, tantôt comme haut-parleur récepteur.

L'ensemble de l'installation comprend ainsi un certain nombre de transmetteurs principaux, munis d'un sélecteur permettant de choisir le correspondant, et des postes secondaires qui n'ont pas de sélecteurs, et ne peuvent que répondre à un appel.

L'amplificateur comporte également des relais d'inversion, et les lignes et plaquettes de raccordement sont analogues à celles d'un téléphone intérieur ordinaire; tout l'ensemble est alimenté par une simple prise de courant d'un secteur alternatif.

L'équipement n'est pas destiné à être lié aux réseaux téléphoniques urbains, mais

ses usages généraux sont plus étendus que ceux d'un téléphone intérieur normal, puisqu'il permet une conversation entre plusieurs interlocuteurs situés dans une même pièce, et plusieurs interlocuteurs situés dans une autre.

ANTENNE ANTIPARASITES DOUBLET

Une antenne antiparasite doit permettre désormais la réception des émissions sur une gamme très étendue de longueurs d'onde, et pour la réception des ondes courtes le type doublet avec deux brins d'antenne horizontaux isolés, et d'éga.le longueur, est un des meilleurs qui existent. Lorsqu'il s'agit de recevoir les ondes moyennes, on peut utiliser le système comme une antenne en L ordinaire ou en T, les deux transformateur d'antenne sont reliés aux deux brins.

Le nouveau modèle *Dynex* a été étudié pour assurer une réception satisfaisante sur toutes ondes, avec une descente en fil torsadé non blindé.

Les deux brins sont reliés au coupleur d'antenne placé dans un blindage étanche, et auquel est connectée la descente.

Un coupleur de récepteur permet d'adapter l'impédance de la ligne de descente à celle du circuit d'accord; ce coupleur est réglable, pour permettre d'obtenir des résultats suffisants quelles que soient les caractéristiques du récepteur, et la gamme des réceptions à recevoir; l'ensemble du montage comporte deux brins de cinq mètres connectés au coupleur, deux isolateurs, un isolateur de support de la descente, une

LA PRÉCISION BOBINAGE

43, rue des Peupliers - BOULOGNE-BILLANCOURT
TELEPHONE : AUT. 02-16

**TOUS LES BOBINAGES à AIR et à FER
STANDARD ET A LA DEMANDE**

**AJUSTABLES AU MICA ET A AIR
TOUS RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE**

RESISTANCES

C A P T O N D E

RÉSISTANCES BOBINÉES
RÉSISTANCES POUR POSTES
— TOUS COURANTS —
CORDES RÉSISTANTES
BRULEUR DE GUIPAGE
POUR FIL ISOLÉ BAIN
DE SOUDURE. SUPPORTS
POUR FER A SOUDER

Documentation sur demande

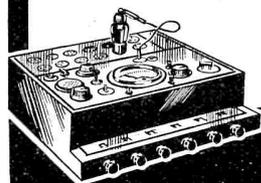
Éts B A R I N G O L Z

103, Boulevard LEFÈVRE -- PARIS (15^e) -- VAU 00-79

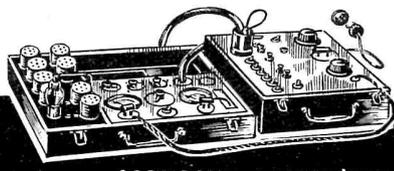
La plus grande régularité de fabrication pour la plus grande régularité de rendement

ARTEX
29, RUE DES ORTEAUX - PARIS (20^e) - RÔQ 27-22

Ateliers DA & DUTILH 81, rue Saint-Maur - PARIS-XI^e RADIO - DÉPANNAGE & CONTRÔLE



**LAMPÈMÈTRE DYNAMIQUE
UNIVERSEL III** (Contrôle toutes les lampes)



ACCESSOIRE LAMPÈMÈTRE
Avec MOVAL ou ANALYSEUR
constitue un lampèmètre dynamique

RADIODÉPANNÉUR MOVAL
& ANALYSEUR

LAMPÈMÈTRE UNIVERSEL
OSCILLATEUR OSMO &
GÉNÉRATEURS HF & BF
CONTROLEUR VAFO. VOLTOMÈTRE
& MILLIAMPERÈMÈTRES
UNIVERSELS

OSCILLOGRAPHÉ CATHODIQUE

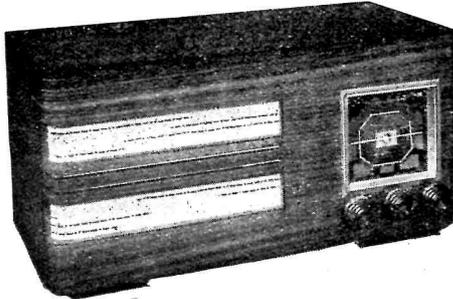
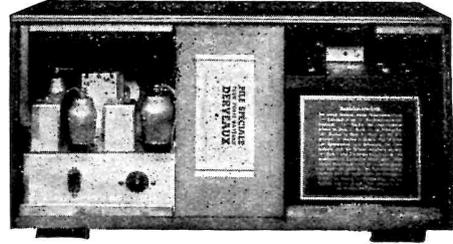
LES POSTES BATTERIE DERVEAUX 1938

CRÉÉS PAR L'INGÉNIEUR SPÉCIALISTE DU POSTE BATTERIE R. D E R V E A U X
SONT INCOMPARABLEMENT SUPÉRIEURS EN RENDEMENT ET EN DURÉE!!

QUELQUES RAISONS DE SUPÉRIORITÉ

★ **SPECIALISATION** R. Derveaux, ing. des Arts et Manufactures, s'est consacré exclusivement à l'étude et au perfectionnement des appareils batterie. C'est une garantie indiscutable de la valeur technique de ces appareils.

★ **ALIMENTATION SPECIALE.** Poste alimenté par une pile H. T. spécialement créée pour cet appareil ; garantie pour une durée d'écoute de 800 heures, ainsi que la pile B. T. Aucune polarisation extérieure n'étant nécessaire on n'utilise que 2 prises sur la pile, d'où usure uniforme et adaptation continue des tensions intermédiaires à l'état de la pile.



★ Super à caractéristiques très poussées donnant une sensibilité record. Musicalité remarquable grâce à un dynamique à aimant permanent de 10.000 gauss - 3 gammes d'ondes. Excellent rendement en O. C.

AUTRES MODELES } 2 GAMMES D'ONDES PORTATIF WEEK-END
3 — O. C. COLONIAL

DEMANDEZ LA NOTICE TECHNIQUE N° 6 AU

LABORATOIRE DERVEAUX

28, RUE ALBOUY, PARIS (X^e) -- TÉL. : BOT 29-73

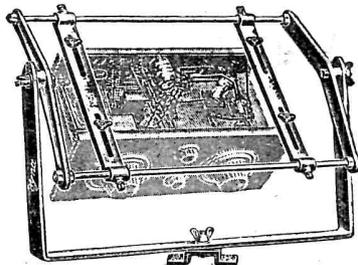
Voir les choses
DU BON CÔTÉ

CELA EST BIEN FACILE AVEC LE

BERCEAU DE MONTAGE DYNA

UNE NOUVEAUTÉ QUI VOUS FERA GAGNER UN TEMPS PRÉCIEUX

FACILITE
GRANDEMENT
MONTAGES
DÉPANNAGES
EXPOSITION
EN VITRINE
DE TOUS
CHASSIS



*son prix vous surprendra...
renseignez-vous!*



34 & 36, AV. GAMBETTA
PARIS - TÉL. ROQ. 03-02

◀ 5106 ▶

ÉLECTRICITÉ ET RADIO

ORGANE CORPORATIF INDEPENDANT DE DEFENSE ET D'INFORMATION PROFESSIONNELLE

TIRAGE
20.000 Exemplaires

●
FORMAT QUOTIDIEN

●
*Lu par la totalité
des professionnels de*

L'ÉLECTRICITÉ
ET DE
LA RADIO

●
*SPECIMEN & TARIF
SUR DEMANDE*

●
12 bis, RUE KEPPLER
PARIS (16^e)

TEL. : KLEBER 41-64 (5 lignes)

pipe d'entrée, et le coupleur de récepteur; la longueur standard du fil de descente est de 15 mètres, mais elle peut être augmentée.

**UNE NOUVELLE FORME
DU POSTE-MEUBLE**

Les postes-meubles n'ont pas encore eu gros succès en France, mais la nouvelle forme américaine, en particulier, des appareils *Zenith* plaira peut-être plus aux sans-filistes français, parce qu'elle est plus pratique et moins encombrante.

Ces nouveaux appareils-meubles sont dits du type *fauteuils*, parce qu'ils sont destinés à des sans-filistes assis dans des fauteuils, allongés sur des divans ou sur des lits; de forme allongée, on les place directement sur le plancher.

Les cadrans et les boutons de réglage se trouvent sur le dessus de l'ébénisterie, les haut-parleurs sur le devant ou sur le dessus. On peut les combiner avec des petites bibliothèques, des tables à jeux, des caves à liqueurs ou à cocktail.

Grâce à leur disposition, on peut aisément les régler à côté d'un fauteuil ou d'un lit, et sans se déranger.

**LA LUTTE
CONTRE LES PARASITES
EN GRANDE-BRETAGNE**

Le Comité de l'Institution des Ingénieurs électriciens, en Grande-Bretagne, nommé pour étudier le problème des interférences électriques dans la radiodiffusion, vient de publier son rapport.

Celui-ci est en vente au siège de l'institution : Savoy-Place, Victoria Embankment, à Londres, en une petite brochure. Il fournit la liste ci-après des genres d'appareils les plus susceptibles de causer des interférences :

Ascenseurs, trolleys des autobus et des tramways, engins électriques d'appartement, petits moteurs électriques employés dans des établissements commerciaux, signaux lumineux au néon, certains régulateurs de puissance, appareils électriques médicaux.

Le rapport signale le progrès qui a été réalisé en Grande-Bretagne dans le sens

de l'élimination de ces formes d'interférence. « La British Electrical and Allied Manufacturers Association, y est-i. dit, est en faveur de l'utilisation des moyens de contrainte pour l'élimination des interférences. » Le rapport conclut en souhaitant la constitution d'un organisme approprié, qui serait chargé d'émettre des recommandations, et l'application des règlements proposés aux appareils anciens, aussi bien qu'aux nouveaux.

**UN EMETTEUR DE TELEVISION EN ALLEMAGNE,
AU SOMMET DU
« BROCKEN »**

Si la portée actuelle des émissions de télévision est très limitée, cela tient à la nécessité absolue d'utiliser exclusivement des longueurs d'ondes ultra-courtes. Or, ces fréquences « quasi optiques » sont rapidement absorbées par les obstacles et ne peuvent assurer la liaison à grande distance que si les deux points considérés remplissent la condition de visibilité, tout au moins théorique.

On augmentera donc notablement la portée d'un émetteur, en le plaçant aussi haut que possible.

C'est en partant de ce principe que le Reichpostministerium allemand a chargé la Société Telefunken d'installer un émetteur de télévision au sommet du Brocken (altitude 1.100 mètres). La construction a été commencée au mois de novembre 1937. L'antenne d'émission sera supportée par une tour entièrement réalisée en bois pour éviter les absorptions. La construction qui abritera les éléments de l'émetteur est actuellement terminée. On compte faire les aménagements intérieurs pendant les mois d'hiver si bien qu'on espère pouvoir inaugurer l'émetteur pendant le printemps 1938.

Un autre émetteur semblable sera construit au sommet du *Feldberg* (880 m.) (Taunus Oriental) on pense qu'il pourra aussi être inauguré vers la même époque.

Des câbles spéciaux sont prévus pour transmettre les programmes. On compte que

l'Allemagne possède déjà 1.800 kilomètres de câbles pouvant être utilisés pour la télévision. D'autres sections sont prévues pour le début de l'an prochain : Berlin-Leipzig (200 km.), Berlin-Nuremberg (400 km.), Berlin-Munich (600 km.), Berlin-Hambourg (300 km.).

Grâce à ces dispositions, les programmes de télévision pourront être reçus par environ 16 millions d'Allemands. Emetteur de Berlin (8 millions). Emetteur de Brocken (5 millions). Emetteur du Felberg (3 millions).

**BOBINAGES
TAGR**

Super T O
M F air ou fer
Bloc T O a fer
Catalogue et
Schéma franco

Nouveaux modèles M.F.
1000 VA à 10000 VA
1000 VA à 10000 VA

**ETS.
CORRÉ**

60, RUE des ORTEAUX, Paris 20^e
TÉL. ROQUETTE 83.02

REVENDEURS !...

CHASSIS NUS ET COMPLETS
5, 6 et 7 LAMPES T. O.

Documentation sur demande

RADIO-STENTOR 68, rue Amelot
PARIS-XI^e
T. : Roq. 11-99

SUSSEX

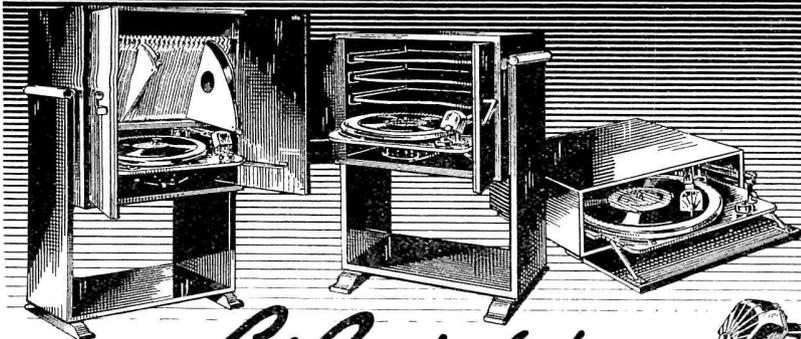
SA QUALITE

SA MUSICALITE

L'IMPONENT
PARTOUT!

☆ Dynamiques de
toutes dimensions de
125 à 340 mm. Trans-
formateur spécial
adapté à chaque
lampe de sortie
donnant le maxi-
mum de rendement
le de musicalité ☆

35, RUE DU MOULIN, VINCENNES, DAUMESNIL 15-98



Liberté

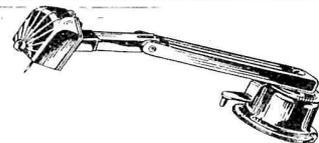
d'écouter qui vous voulez,
quand vous le désirez,
grâce

à un bon poste, à vos disques préférés

l'ensemble complété par

LE TOURNE-DISQUE "THORENS"

muni du nouveau pick-up "Haute Fidélité"
et d'un classophone.



THORENS
LA MARQUE RÉPUTÉE

coffrets
tables
splendides
meubles
chez votre fournisseur

demandez catalogue illustré
Etablissements H. DIEDRICHS,
13, rue Bleue, PARIS (9^e)
Tél. : Pro. 19-28 et 19-29

VOLTADYNE

Universal Radio Tester

La Société Voltadyne a eu l'heureuse idée de construire un appareil de mesure et de mise au point, qui s'adapte au mieux aux besoins du technicien français.

L'« Universal Radio Tester » comporte, en effet, un hétérodyne de grande précision à sept gammes, couvrant sans interruption les bandes de 8 à 3.000 mètres. Le cadran est gravé sur métal et gradué directement en mètres. Sur chaque gamme il y a des repères fixes de prévus, pour faciliter et accélérer le réglage des postes. La gamme M.F. est étalonnée en kilocycles et il y a ici également des repères fixes pour les deux M.F. standard de 137 et 472 kilocycles.

La commande du condensateur est démultipliée et permet un réglage précis, même sur les gammes des ondes courtes.

L'appareil dispose d'un atténuateur double, qui permet un réglage de la puissance sûr et efficace, depuis 1 microvolt à 0,1 volt. L'émission peut se faire ex

modulé ou non modulé et on a la possibilité d'une modulation extérieure, une lampe préamplificatrice étant prévue à cet effet. L'appareil fournit également deux tensions B.F. pour la vérification de la partie B.F. des récepteurs.

L'absence complète de rayonnement et des harmoniques, ainsi que la grande précision de l'étalonnage, classent cet hétérodyne parmi les meilleurs et le rendent indispensable dans le laboratoire et l'atelier, ainsi que dans les stations de dépannage.

La partie supérieure de l'appareil est occupée par un oscilloscope au néon, qui permet de faire le réglage visuel et de mesurer la puissance à la sortie des récepteurs. Ce tube spécial permet également de mesurer des résistances et des condensateurs et de vérifier le bon état des différents circuits.

Nous ajoutons que l'appareil est logé dans un coffret d'aluminium massif et que sa présentation est d'un fini exceptionnel. Nous sommes certains que l'« Universal Radio Tester » trouvera un accueil parmi les techniciens par la diversité de son emploi et de son prix avantageux.

POUR LES AUDITEURS AVISÉS UN SEUL JOURNAL

LE PETIT RADIO

le mieux fait — le plus complet — le moins cher
des journaux de T. S. F.

Le numéro : 75 centimes -- L'abonnement : 35 francs par an

LE PETIT RADIO EST EN VENTE PARTOUT

Quelques-unes des organisations qui patronnent
LE PETIT RADIO :

Association Générale des Auditeurs de T.S.F. à Paris -- Association de Radiophonie du Nord à Lille -- Association Radiophonique de la Côte d'Argent à Bordeaux -- Association des Amis de Lyon-P.T.T. à Lyon -- Association des Amis de la Radiodiffusion Populaire de Provence à Marseille -- Association "Toulouse-Pyrénées" à Toulouse -- Association Radiophonique du Limousin à Limoges -- Association "Alpes-Grenoble" à Grenoble, etc., etc...

Annonces, faites votre publicité dans **LE PETIT RADIO**, car « quand **LE PETIT RADIO** recommande, ses lecteurs achètent et ses annonceurs vendent »

LE PETIT RADIO, 118, Champs-Élysées, PARIS
Téléphone : Elysées 65-94

**LES NOUVEAUX
CONDENSATEURS FIXES
« MICARGENT »
« FIXES-AJUSTABLES »**

Les perfectionnements apportés dans la fabrication des récepteurs déterminent la nécessité d'une stabilité absolue des circuits et plus particulièrement des MF. Dans ce but l'emploi des condensateurs fixes au mica métallisé a été reconnu nécessaire.

Pour compenser, après montage des éléments du récepteur les variations causées par les capacités propres des connexions, il faut pouvoir ajuster légèrement les réglages des circuits. A cet effet on place généralement une capacité ajustable de très faible valeur et aussi stable que possible, en parallèle avec les capacités fixes.

**MESURES ET MISE
AU POINT DE POSTES**

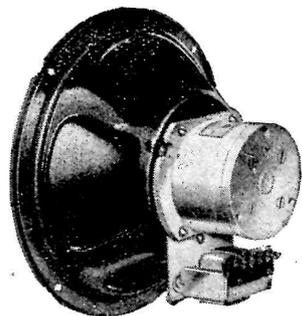
Wattmètre de sortie. — Pour la mesure directe des watts modulés, ou des niveaux de sorties en décibels.

Instrument à impédances et à sensibilités multiples, pour mesures de 1 milliwatt à 10 watts.

—convient pour étage de sortie simple ou en push pull. Ets D. A. et Duutil.

Les Etablissements Cleveland présentent cette année toute une gamme de hauts-parleurs à aimant permanent de 16 cms de diamètre jusqu'à 30 cms et d'une puissance de deux watts modules jusqu'à 20 watts modules. Ces aimants sont du nouveau modèle aluminium nickel

cobalt d'un flux magnétique très élevé pour un poids et un encombrement minime. Ils sont appelés à un gros succès pour tous postes modernes de T.S.F. Egalement au Stand Cleveland se trouve un haut-parleur en ébénisterie destiné à servir comme haut-parleur supplémentaire; en effet, ce haut-parleur supplémentaire existe sur la majorité des postes de T. S. F.; il y a dans la vente des H. P. S. tout un terrain d'activité actuellement inexploité. Il fallait pour cela concevoir un appareil susceptible de pouvoir emplir tous les desiderata de la clientèle. Le H. P. S. Cleveland est donc du type à aimant permanent; de plus, il est monté avec un transformateur universel qui permet l'adaptation immédiate et facile à tous postes existants. Ce transformateur comporte 5 douil-



les qui correspondent aux impédances suivantes :

2.000 ohms, 4.500, 7.000, 12.000 et 30.000 ohms pour la haute impédance et 1 ohm 2,1 — 3,5 — 6 ohms et 15 ohms en basse impédance, selon que l'on branche sur le côté borne de la plaquette du transforma-

teur ou du côté cosse de cette même plaquette. Ce haut-parleur est monté dans une ébénisterie en noyer de dimensions de 30 x 30 cms; il est également muni d'un volume contrôleur interrupteur, qui permet de régler l'intensité de son ou de couper le H.-P. S.

3° Les hauts-parleurs Cleveland, du type Standard 80 R sont équipés avec la membrane rayonne Rola, d'origine, la suspension des hauts-parleurs Cleveland est dans une nouvelle matière américaine, le Celorex, excessivement souple et absolument indéformable à l'usage.

4° Dans le Stand Cleveland, nous avons également remarqué le Haut-Parleur Rola G 12 de 15 à 20 watts modules avec culasses par aimant permanent du nouvel alliage Alnico (aluminium nickel cobalte).

DÉPANNAGE

Savez-vous que si l'Ecole Centrale de T. S. F. prépare des chefs monteurs, des sous-ingénieurs, des ingénieurs de radio, elle a aussi prévu un cours de dépannage, très près de la pratique et très à la portée du professionnel, et qui serait utile pour beaucoup de nos servicemen, encore trop dépendants de leur instinct? Ayez confiance en votre flair, mais sachez aussi ce qui se passe dans ces circuits que vous charcutez. Soyez des professionnels complets. Si ce cours vous intéresse, rappelez-vous l'adresse de l'Ecole Centrale de T. S. F., 12, rue de la Lune, Paris (2°).

F. Guerpillon & Cie

64, av. Aristide-Briand
Montrouge - ALE 00-93



Contrôleur universel
(13.300 ohms par volt)

Le *Contrôleur universel*, type 13 K pour courant continu et alternatif est, grâce à sa conception récente, à sa faible consommation (75 microa.), à sa résistance très élevée (13.000 ohms par volt), l'appareil le mieux étudié et répondant le mieux aux exigences de la construction radioélectrique actuelle.

Ses 22 sensibilités sont en alternatif et en continu: 0,75 ma, 15 ma, 75 ma, 300 ma, 7 a. 5, 1 v. 5, 7 v. 5, 75 v., 300 v., 750 v.

Sensibilités supplémentaires en continu R=13.300 ohms par volt: 75 microa, 0 v. 15, 0 v. 75, 7 v. 5, 15 v., 30 v., 75 v.

Son cadran ayant quatre échelles permet de l'utiliser en ohmmètre, capacimètre, outputmètre, décibelmètre, voltmètre amplificateur, grâce aux adaptateurs désignés ci-dessous

Le *Contrôleur universel* type GY 1333 ohms par volt, cadran 4 échelles, type à 22 sensibilités

Emballage spécial suspendu, obligatoire pour expédition province

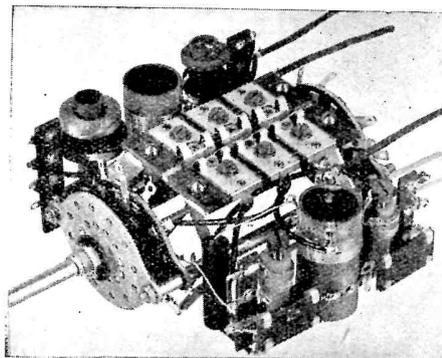
S. R. E.

Stabilité Rigoureuse de l'Étalonnage

Sont obtenus par l'emploi des nouveaux transfos M. F. à réglage par disques magnétiques, vis micrométrique, et l'utilisation des nouveaux blocs à padding par absorption.

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

17, rue Ligner - PARIS (20°) Tél. : VOL. 05-92



Constituez-vous une belle bibliothèque technique



Combien de lecteurs, de sans-filistes, ont cherché en vain l'ouvrage sur le dépannage qui leur permettrait d'avoir enfin pour guide la méthode claire et précise qui leur fait défaut. Voici le manuel que tout dépanneur sérieux doit lire et qu'il consultera dans tous les cas embarrassants.

PRIX : 18 fr.; Fc° : 19 fr. 50



Cet ouvrage est le complément du précédent, car la base du fonctionnement d'un poste est l'équilibre entre toutes ses pièces. L'Art des Mesures fournit au constructeur, à l'auditeur, au praticien, au dépanneur, des éléments utiles pour vérifier, régler, connaître un récepteur.

PRIX : 18 fr.; Fc° : 19 fr. 50



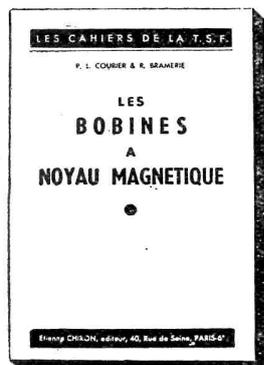
La mise au point, l'alignement, l'installation complète des récepteurs, l'établissement des antennes intérieures et extérieures. La prise de terre. Le dépannage d'un récepteur. Comment rajouter un super à l'usage du serviceman.

PRIX : 12 fr.; Fc° : 13 fr. 50



Un ouvrage de haute technique Radioélectrique à l'usage de l'ingénieur, et du technicien compétent. On y trouvera le développement d'une méthode rationnelle pour les mesures radioélectriques en général (impédance), intensités, tensions).

PRIX : 20 fr.; Fc° : 21 fr. 50



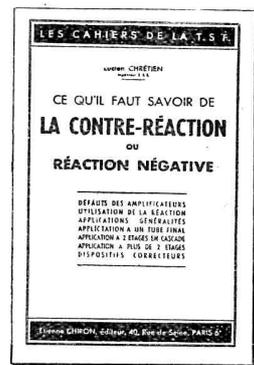
I. Historique. - II. Le fer droisé. - III. Propriétés générales des bobines à noyau magnétique. - IV. Fabrication. - V. Bobines à noyau solide. - VI. Fabrication des bobines. - VIII. Le Ferroncart. - VIII. Essais et mesures. - IX. Montages. - X. Différents procédés de réglage. Tableaux caractéristiques des fils de cuivre pour bobinages (petite et grande sections)

PRIX : 8 fr.; Fc° : 9 fr.



La technique des procédés employés pour réaliser la commande unique, les méthodes précises pour la détermination exacte des circuits et la mise au point des récepteurs sont exposés avec la plus grande clarté. Et un chapitre consacré au réglage des récepteurs dont les caractéristiques sont connus rendra les plus grands services aux dépanneurs.

PRIX : 10 fr.; Fc° : 11 fr.



On peut affirmer que l'ouvrage présenté est de la plus grande actualité. L'auteur a fait une étude complète : théorique et pratique de la réaction négative. On trouvera, exposés pour la première fois en termes clairs, le mécanisme par lequel la contre réaction étend les possibilités d'un amplificateur : élargissement du spectre transmis, réduction de la distorsion.

PRIX : 12 fr.; Fc° : 13 fr. 50



Etude complète suivant la technique 1937. Circuit d'accord et H.F. Changement de fréquence. Amplificateur de M.F. Sélectivité variable. Noyaux magnétiques. Détection. Régulation. Amplification B.F. Alimentation et réalisation.

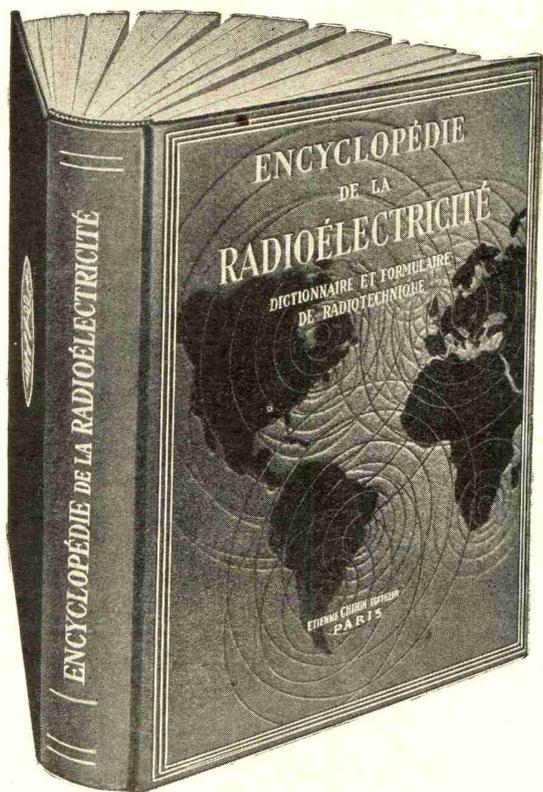
PRIX : 16 fr.; Fc° : 17 fr. 50

CHÈQUES - POSTAUX
Paris : 53-35
Suisse : I. 33-57
Belgique : 1644-60

Etienne CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine, PARIS (6°)

GRATUITEMENT !...

EN PRIME A NOS ABONNÉS DE 3 ANS



LE SEUL DICTIONNAIRE
FORMULAIRE DE LA T. S. F.
EXISTANT A L'HEURE ACTUELLE

620 PAGES

DE TEXTE TRÈS SERRÉ

Poids : 2 kg 500

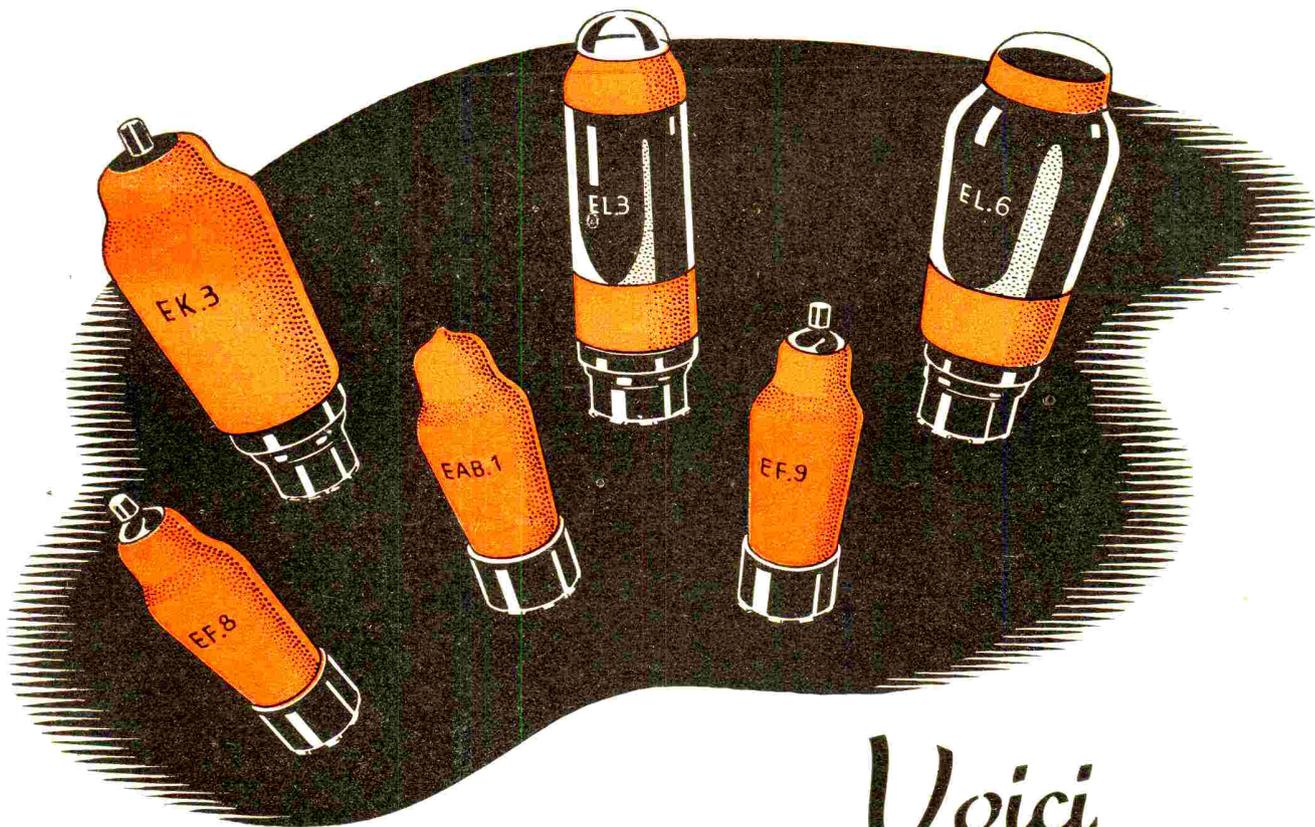
RELIÉ TOILE VERTE REHAUSSÉE
D'APPLICATIONS D'OR A CHAUD

5740 articles donnant la définition
et l'explication de tous les termes
et leur traduction en anglais et en
allemand

2359 figures diverses - 748 schémas symboliques et de montage - 375 abaques,
graphiques et courbes caractéristiques - 153 tableaux - 309 abréviations radio-
télégraphiques - 2 planches de symboles - 15 cartes, etc.

LE PLUS BEAU CADEAU POUR UN SANS-FILISTE
C'EST L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO !
ELLE A SA PLACE DANS VOTRE BIBLIOTHÈQUE

Etienne CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine, Paris (6°)



Voici

**LES NOUVELLES LAMPES ROUGES
CREEES SUIVANT LES DONNEES DE
LA CINEMATIQUE ELECTRONIQUE**

L'emploi des tubes de cette nouvelle série résout des problèmes insolubles jusqu'à présent dans la construction courante, quelle que soit la technique de montage utilisée.

Les nouveaux tubes suppriment : 1° les chuchotements et sifflements causés par la transmodulation ; 2° la distorsion de l'amplification H. F., M. F. et de l'antifading ; 3° le manque de sensibilité, le glissement, l'instabilité et le bruit de fond dans la réception des ondes courtes.

EMPLOYEZ pour le changement de fréquence : L'octode EK 3 à émission électronique dirigée (6 faisceaux).

pour l'amplification H. F. : La penthode EF 8 à bruit de fond réduit et à parcours électronique commandé.

pour l'amplification M. F. et B. F. : Les nouvelles penthodes EF 9, EBF 2 et EFM 1 à caractéristiques basculantes.

Miniwatt

