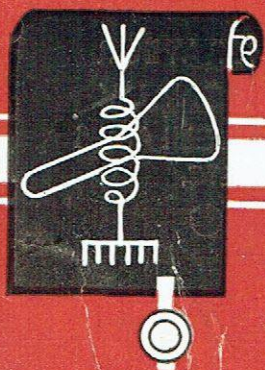


Revue mensuelle : 10 fr.

Juin 1941

la radio française

Radiodiffusion
Télévision
Electronique
Organisation
professionnelle



RIBET & DESJARDINS (S.A.R.L.)

13, 15, 17, Rue Pérler, MONTROUGE

(Maison fondée en 1921)

Département "PROFESSIONNEL"

Tél.: ALÉsia 24-40

MATÉRIEL DE TRANSMISSIONS - RÉCEPTION - TÉLÉMÉCANIQUE
CINÉMA - TÉLÉPHONIE - TÉLÉGRAPHIE - RADIOLOGIE

- Fiches, Jacks, Clés Téléphoniques
- Inverseurs — Contacteurs
- Prises à broches multiples (Superpilac, Octal)
- Condensateurs Ajustables à air de précision.

EN PRÉPARATION : Appareils de Contrôle

- Oscilloscope Grand Modèle
- Oscilloscope Petit Modèle
- Commutateur Electronique
- Voltmètre à lampe à grande sensibilité.

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

VAUGIRARD 38-71 - 2, Rue des Entrepreneurs - PARIS (XV^e)

NOUVEAUX DÉPARTEMENTS

MATÉRIEL DE RADIODIFFUSION

●
TRANSFOS BF
HAUTE FIDÉLITÉ
—
VALISES de REPORTAGE
—
VALISES
D'ENREGISTREMENT
—
MICROPHONES
—
RACKS
DE RADIODIFFUSION
●



CONTRÔLEUR 51 A

APPAREILS DE MESURES

●
GÉNÉRATEUR BF
—
GÉNÉRATEUR HF
ÉTALONNÉ
—
OSCILLOSCOPE
—
MULTIMÈTRE
—
GÉNÉRATEUR
DE SIGNAUX
RECTANGULAIRES
ETC.
●

la radio française

REVUE MENSUELLE

Radio-diffusion — Télévision
Electronique — Organisation
professionnelle

Rédacteur en Chef:
Marc CHAUVIERRE

RÉDACTION
92, rue Bonaparte
PARIS (6^e)
Tél.: DAN. 01-60

ADMINISTRATION



SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE
AU CAPITAL DE 1.200.000 FRANCS
EDITEUR

92, rue Bonaparte
Tél.: DAN. 99-15

Le numéro.. .. Frs 10

Abonnements:

France et Colonies.. .. Frs 80

Etranger.. .. Frs 112

— (tarif réduit) Frs 104

C. Ch. Paris 75-45

Juin 1941

SOMMAIRE

N° 6

JUIN 1941

COUVERTURE

Un appareil de mesure très intéressant : le potentiomètre Férisol pour la mesure des forces électromotrices. Basé sur la méthode de comparaison entre la F.E.M. à mesurer et une différence de potentiel prise entre deux points d'un circuit auxiliaire réglable rigoureusement gradué, cet appareil permet une approximation de moins de 1 pour 1000.

BASSE FREQUENCE 123

par Marc CHAUVIERRE

Trop négligée en France jusqu'à aujourd'hui, c'est elle qui appelle les plus grands progrès. L'auditeur doit enfin pouvoir écouter de la bonne musique.

EVOLUTION ET PROGRES DE L'AMPLIFICATION BASSE FREQUENCE AUX ETATS-UNIS 124

par Jean VIVIE

Etude intéressante des dernières solutions utilisées outre-Atlantique dans les amplificateurs à basse fréquence, et qui met en relief l'intérêt primordial que les Américains accordent très justement au rôle de la basse fréquence.

UN GENERATEUR DE FREQUENCES MUSICALES A BATTEMENTS. MISE AU POINT ET ETALONNAGE 128

par Lucien CHRETIEN

Suite de l'article relatif à la description et à la construction de ce générateur, paru dans le N° 4 de « la Radio française ».

LE RELEVÉ DES COURBES DE HAUT-PARLEUR ET LA COMPARAISON DES MICROPHONES 132

par Charles BOUTELLO

Présentation de l'appareillage construit par les laboratoires de la Société Mélodium et de la méthode utilisée et développée en accord avec les laboratoires de la Radiodiffusion Nationale.

CIRCUITS SELECTIFS SANS CIRCUITS OSCILLANTS 134

par Hugues GILLOUX

Etude des moyens permettant de réaliser, sans circuits oscillants, des circuits ayant des courbes de résonance nettement caractérisées.

ESSAI D'UN RECEPTEUR CLEMENT DU TYPE « SIMPLET ». 137

BIBLIOGRAPHIE 139

CHEZ LES CONSTRUCTEURS 140

RADIO-CONTROLE. — Construction de fiches bananes économiques.

INFORMATIONS ET COMMUNIQUE 142

121



ILS SONT TOUS BONS!

Oui, tous les billets ont la même chance de gagner. N'oubliez pas qu'à chaque tirage, sont distribués 214.561 Lots.

LOTÉRIE NATIONALE

A8

SUPERSONIC

VOUS OFFRE

3 TYPES DE BLOCS

TP-40- (2 SELFS RÉGLABLES)

MB-41- (3 SELFS RÉGLABLES — 2 TRIMMERS)

GB-41- (6 SELFS RÉGLABLES — 4 TRIMMERS
FILTRE 472 KCS)

3 TYPES DE MF

AJ-35- (35×35×90 à AJUSTABLES)

AJ-44- (44×44×90 à AJUSTABLES)

NR-41- (44×44×90 à NOYAUX RÉGLABLES)

RÉGULARITÉ — STABILITÉ

BOBINAGES

SUPERSONIC

59, RUE DE L'AQUEDUC, PARIS - TÉL.: NOR. 79-64

LA MAISON LEMOUZY

a repris partiellement
son activité.

En raison du manque
de matières premières
le délai actuel de livraison
est de l'ordre de
3 MOIS

LEMOUZY

63, RUE DE CHARENTON, PARIS (BASTILLE)

LA MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ

26 ANS D'EXPÉRIENCE

F. GUERPILLON & C^{ie}

64, av. Aristide-Briand, MONTROUGE (Seine) - Tél.: ALEsia 29-85, 86
Ancienne route d'ORLÉANS A 200 m. de la porte d'ORLÉANS

5 TYPES DE CONTRÔLEURS UNIVERSELS

- 1^o Type 13 K : 13.000 ohms de résistance par volt, 31 sensibilités
- 2^o Type 1333 : 1.333 ohms de résistance par volt, 24 sensibilités
- 3^o Type 333 : 333 ohms de résistance par volt, 24 sensibilités
- 4^o Type GM : 13.000 ohms de résistance par volt, 33 sensibilités et cadran de 150)
- 5^o Type CONSTRUCTEUR : 20.000 ohms par volt, voltmètre zéro consommation, 62 sensibilités, ohmmètre, capacimètre, décibel-mètre.

ADAPTEURS type CR pour Contrôleur 13K
pour mesure des capacités et résistances

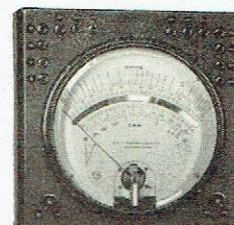
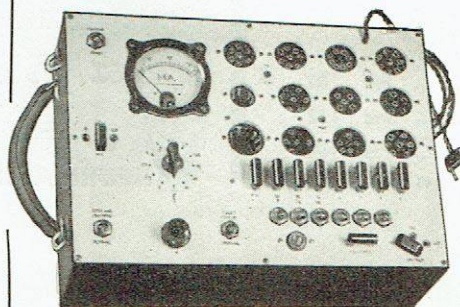
3 APPAREILS DE DÉPANNAGE ET DE CONTRÔLE DES LAMPES

Vérification des circuits — Mesures des tensions de sortie

- 1^o LAMPÈMÈTRE : Type : Z. 401 : Vérification des lampes.
- 2^o VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL : Type : Z. 1510 : Dépannage, Lampemètre, Contrôleur Universel.
- 3^o VÉRIFICATEUR PUPITRE : Type : Z. 1512 : Etude et dépannage.

OHMMÈTRE D'ATELIER — OHMMÈTRE DE MONTEUR
BOITE DE CONTRÔLE DE MONTEUR Type : 405

PETITS APPAREILS A THERMO-COUPLES ET A REDRESSEUR-CUPROXYDE
LAMPÈMÈTRE Z 401 CONTRÔLEUR GM



NOTICES ET TARIFS FRANCO SUR DEMANDE

BASSE-FRÉQUENCE

○ N trouvera dans ce numéro de la **Radio Française** un premier article d'une série consacrée à l'amplification en basse fréquence et à la reproduction électro-acoustique.

Les progrès de la technique actuelle permettent une musicalité de beaucoup supérieure à celle qui caractérise 90 % de la fabrication moyenne des récepteurs de T.S.F. Certes, les récepteurs de construction française ont souvent été les plus sensibles, les plus sélectifs, mais, hélas ! comme toujours ils ont été les moins bien traités du point de vue musical. Il faut délaissier la recherche d'une sensibilité illusoire, pour faire un gros effort dans le domaine de la reproduction électro-acoustique.

L'oreille de l'auditeur français a été complètement faussée jusqu'à présent par des basses fréquences négligées et des haut-parleurs qui sont (suivant l'expression de je ne sais plus quel humoriste) d'orgueilleux descendants du « mirliton ».

*
**

Puisque nous avons des progrès à faire, il me semble que c'est tout particulièrement dans ce domaine que doit s'exercer notre effort. D'une part, il nous faut étudier systématiquement les solutions qui permettent d'améliorer la basse fréquence en particulier, en tenant compte des courbes d'isosensation de l'oreille, que l'on a beaucoup trop négligées jusqu'à présent, tout au moins en France.

Ce qui importe avant tout, ce n'est pas d'employer une solution plutôt qu'une autre, ou d'être partisan ou non de la contre-réaction corrigée. Ce dont il faut se rendre compte, c'est qu'entre les miaulements qui sortent de la plupart des postes récepteurs mal étudiés, et une bonne reproduction électro-acoustique, il y a un « monde »...

D'autre part, il faut développer les mesures électro-acoustiques. Si nous sommes arrivés, en haute fréquence, à des résultats, c'est parce que, en général, nos laboratoires haute fréquence étaient relativement bien équipés, alors que les laboratoires basse fréquence n'existent pour ainsi dire pas. Il y avait dans les laboratoires français plus de 500 générateurs HF étalonnés. En revanche, je puis affirmer qu'il n'y avait pas plus d'une demi-douzaine de bathymètres. Il y a là une lacune qui doit être comblée.

A l'heure actuelle, il faut avouer que nous sommes en régression pour la qualité des bobinages HF ; mais nous n'avons ni fer haute fréquence, ni fil de litz, et je suis convaincu que nous saurons reprendre notre place lorsque nous aurons la matière première. Mais, en matière de haut-parleurs, il y a tout à faire, non pas tant du point de vue mécanique (les carcasses standard sont tout à fait utilisables), mais surtout du point de vue membranes. La fabrication des membranes n'a jamais été faite en France, ni sérieusement, ni industriellement, et la bonne volonté ne peut compenser l'absence de laboratoires.

*
**

C'est pourquoi je me propose, dans les colonnes de ce journal, de revenir le plus souvent possible sur ce point faible de la technique française, dont les principaux responsables sont les fabricants de haut-parleurs qui ont traité le problème en ferblantiers, et non en acousticiens.

MARC CHAUVIERRE.

ÉVOLUTION ET PROGRÈS DE L'AMPLIFICATION BF AUX ÉTATS-UNIS

par Jean VIVIÉ

La qualité de l'audition a toujours fait l'objet de nombreux soins et de recherches constantes sur les radiorécepteurs américains ; les études sur l'amplification basse fréquence ont par ailleurs été très poussées aux États-Unis, où les champs d'application, tels que le public-address et le cinéma sonore, présentent outre-Atlantique une importance exceptionnelle. Une vue d'ensemble sur l'évolution et les progrès des techniques utilisées est donc susceptible d'intéresser les lecteurs de LA RADIO FRANÇAISE pour qui la fidélité musicale doit être autre chose qu'une vague affirmation publicitaire.

Nous n'aurons pas la prétention, dans cette étude, de décrire les divers schémas d'amplificateurs complets, tels qu'ils sont réalisés par les principales firmes américaines, mais bien plutôt d'étudier séparément les étages constitutifs des amplis BF en analysant leur fonctionnement et en publiant pour chacun d'eux les montages les plus récents et les plus caractéristiques. L'ordre suivi pour cet article est donc évidemment dicté par celui dans lequel se présentent naturellement les éléments des montages amplificateurs, et c'est ainsi que nous étudierons successivement : les étages préamplificateurs, les étages d'amplification finale et les lampes de puissance, les techniques spéciales (contre-réaction, contrôle des bandes passantes, expansion sonore) et les haut-parleurs.

*
**

Les étages préamplificateurs

L'étude des étages de préamplification intéresse plus particulièrement le cas des installations de sonorisation, de public-address et de cinéma sonore ; non seulement la préamplification est nécessitée par les niveaux de sortie relativement faibles des microphones, reproducteurs et lecteurs sonores, mais encore elle fournit la solution

parfaite du mélange ou « mixage » des diverses entrées dans tous les cas où l'on doit faire usage de plusieurs microphones, de microphones et de reproducteurs (pick-up), etc... On sait, à ce propos, combien les triodes doubles des types 6C7 et 6N7 ont été utilisées couramment pour effectuer un mixage électronique aussi simple qu'efficace.

Un problème qui s'est posé très fréquemment pour de multiples applications est celui du contrôle à distance de ces étages d'entrée : des préamplificateurs portatifs ont été conçus, notamment pour le radio-reportage, mais ne répondent pas entièrement au problème. La solution complète doit permettre un emplacement de contrôle distinct à la fois de l'emplacement du ou des microphones et de l'amplificateur ; il est bien évident que l'on ne peut songer à détacher de l'amplificateur les potentiomètres des circuits grille des lampes préamplificatrices, en raison de l'induction qui serait produite sur les lignes de liaison à haute impédance ; on peut évidemment réaliser des liaisons à basse impédance mais, outre le prix élevé de tels systèmes, il faut encore compter sur la difficulté de réaliser une transmission constante en fréquence avec les transformateurs de couplage. On s'est donc

contrôlé de l'amplification en agissant sur la polarisation de la lampe d'entrée : les premiers essais tentés avec la 6L7 n'ont pu aboutir en raison des bruits microphoniques et du souffle ; par contre, un schéma satisfaisant a pu être mis au point avec la 6K7, qui tient compte de la variation possible de transconductance de la lampe (de 10 à 2.000 microhms) pour introduire le minimum de distorsion : le principe consiste à calculer la résistance de polarisation cathodique pour amener la lampe au gain minimum (pol. : — 35 V) et à effectuer le

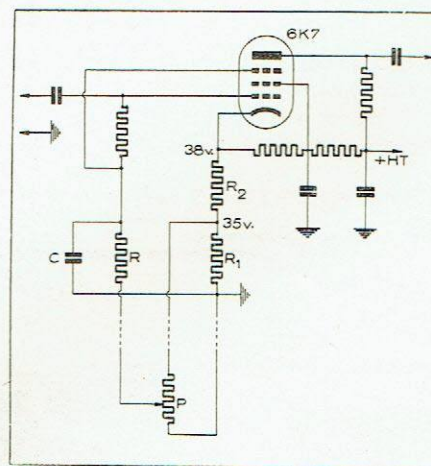


Fig. 1. — Schéma de contrôle de l'amplification par réglage de la polarisation de la lampe d'entrée.

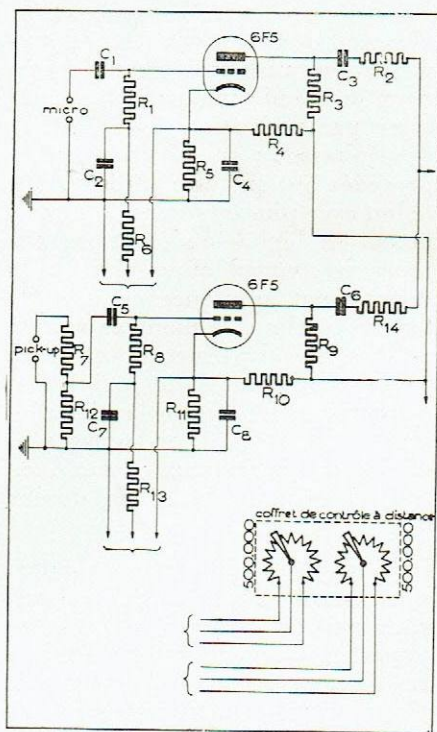


Fig. 2. — Schéma de deux étages préamplificateurs pour microphone et pick-up avec contrôle à distance des deux entrées.

$C_1 : 0,006$; $C_2 : 0,1$; $C_3 : 0,1$; $C_4 : 10$;
 $C_5 : 0,006$; $C_6 : 0,1$; $C_7 : 0,1$; $C_8 : 10$;
 $R_1 : 1 \text{ M}$; $R_2 : 100.000$; $R_3 : 100.000$;
 $R_4 : 250.000$; $R_5 : 10.000$; $R_6 : 1 \text{ M}$;
 $R_7 : 10 \text{ M}$; $R_8 : 1 \text{ M}$; $R_9 : 100.000$;
 $R_{10} : 250.000$; $R_{11} : 100.000$; $R_{12} : 1 \text{ M}$;
 $R_{13} : 1 \text{ M}$;

retour des grilles de contrôle et d'espace en un point variable de la résistance de polarisation : la tension de polarisation efficace peut ainsi être diminuée progressivement, tandis que le gain augmente, jusqu'à une valeur limite de tension de -3 V : cette limite est facilement observée en disposant une résistance limitatrice ; selon le schéma de la figure 1, on voit en R_1 et R_2 les deux résistances qui amènent la cathode au potentiel de 38 V par rapport à la masse, la résistance R_2 assurant une polarisation minima de -3 V ; le retour des grilles s'effectue sur le curseur du potentiomètre P de contrôle à distance, branché en parallèle sur la résistance R_1 : afin d'éviter tout effet d'induction sur la ligne à 3 fils du potentiomètre, un circuit filtre est intercalé, constitué par le condensateur C et la résistance R calculés de façon à constituer un by-pass effectif pour les tensions à fréquence du secteur. A titre d'exemple, nous donnons en fig. 2 le schéma de deux étages préamplificateurs pour microphone et pick-

up conçus sur le principe précédent avec contrôle à distance des deux entrées : il s'agit en réalité d'une variante du schéma de la figure 1 appliqué aux triodes 6F5 ; étant donné que le circuit n'est pas capable de supporter une tension d'entrée très élevée, on se trouve conduit, dans le cas d'utilisation du pick-up, à utiliser un diviseur de tension de rapport 1:10.

L'amplification finale et les lampes de puissance

Il ne peut être évidemment question de parler ici d'amplification classe B, ni d'étages de sortie qui ne soient montés en push-pull. Quoique certains continuent à utiliser la vieille triode 2A3 ou sa nouvelle version 6A3 et l'attaque par transformateur, il n'y a aucun doute que le couplage par résistance-capacité avec attaque par lampe déphaseuse (*inverter*) est maintenant la solution la plus répandue, avec emploi des lampes à concentration électronique (*beam tetrodes*) des types 6V6 et 6L6 conçues respectivement pour les puissances de sortie de $4,5 \text{ W}$ (8 %) et $6,5 \text{ W}$ (10 %) aux impédances de charges de 5.000 et 2.500 ohms .

L'emploi des tétrodes à concentration électronique à transconductance élevée et des penthodes à haute impédance a fait l'objet d'études très complètes, desquelles on peut déduire les précisions les plus intéressantes ; c'est ainsi que les diagrammes de la figure 3 montrent la variation avec l'impédance

de charge des éléments les plus caractéristiques, dissipation anodique, dissipation d'écran, puissance de sortie et distorsion, ainsi que les variations de la caractéristique dynamique en fonction des valeurs de charge. Un réglage précis est nécessaire pour éviter la distorsion et celle-ci pourrait atteindre une valeur élevée si l'on adoptait une mauvaise valeur de charge ou de polarisation : c'est ainsi qu'il ne faut pas se contenter de régler les étages de sortie en vérifiant simplement les tensions d'électrodes en l'absence de tout signal, car l'apparition du courant de grille peut fausser toutes les données : en effet la résistance interne des dispositifs d'alimentation entraîne une diminution des tensions de plaque et d'écran lorsque la puissance de sortie augmente : par ailleurs la polarisation automatique augmente dans les mêmes conditions, en sorte que la conjonction des deux variations entraîne une distorsion élevée par excès de polarisation ; il faut donc en réalité régler les étages de sortie en maintenant le rapport de la tension d'écran à la polarisation pour la puissance maxima à une valeur égale à celle du rapport des mêmes tensions indiquées dans les caractéristiques, et en ajustant la valeur de charge à ces conditions ; le réglage effectué à la puissance maxima reste valable aux faibles charges du fait de la baisse importante de distorsion. Il a été relevé par ailleurs que la puissance de sortie varie comme la puissance $5/2$ des tensions d'électrodes en sorte qu'une baisse de 20 % sur ces dernières entraîne

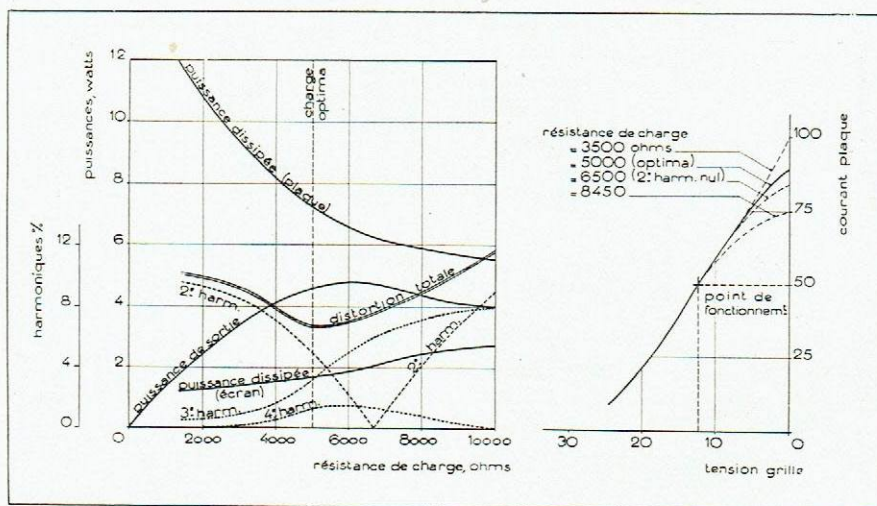


Fig. 3. — Diagrammes montrant la variation, avec l'impédance de charge, des éléments les plus caractéristiques de tétrodes à concentration électronique à transconductance élevée.

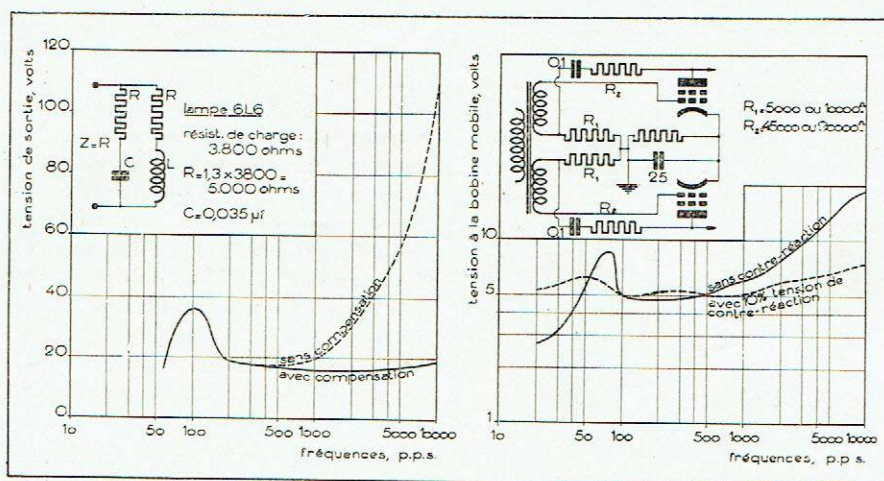


Fig. 4. — A gauche : courbes caractéristiques d'une lampe de sortie à haute impédance, montrant la réduction de l'amplitude des surtensions dans le cas de l'adoption de la compensation anodique ; à droite : courbes montrant l'effet de la contre-réaction sur l'amplitude des surtensions.

une chute de puissance de 43 % ; on devra également faire intervenir dans le calcul de la puissance le rendement des transformateurs de sortie dont la moyenne varie entre 70 et 80 %.

D'autres études ont mis en valeur l'intérêt de la compensation anodique et de la contre-réaction en ce qui concerne la durée de vie de ces lampes finales à transconductance élevée ; on a en effet remarqué qu'avec les lampes de sortie à haute impédance, la tension aux bornes du primaire du transformateur de sortie présentait des ondes de surtension produites du fait de la réactance inductive du haut-parleur : or la surtension de ces ondes est la cause réelle des usures prématurées de lampes, notamment par claquage de l'isolement de la plaque. L'adoption de la compensation anodique permet de réduire l'amplitude des surtensions aux fré-

quences supérieures à la fréquence de résonance du haut-parleur et fournit (fig. 4 gauche) une caractéristique aux fréquences élevées se rapprochant de celle d'une triode. La contre-réaction réduit aussi l'amplitude des surtensions par shuntage de la charge et par réduction de la pointe de résonance du haut-parleur (fig. 4, droite). Ces indications s'appliquent spécialement à la tétrode 6L6 à transconductance élevée et à haut rapport entre la résistance de plaque et la résistance de charge (22.500/2.500) : ces caractéristiques favorables à un bon rendement sont, par contre, une cause de production des ondes de surtension, notamment si l'on adopte les tensions de fonctionnement de 300 à 400 V ; l'adoption de la compensation anodique ou de la contre-réaction est donc nécessaire si l'on veut éviter tout claquage des lampes et des bobinages.

Ainsi que nous l'avons signalé plus haut, l'attaque des étages d'amplification push-pull est pratiquée pour la grande majorité des montages par utilisation d'une lampe de déphasage ; on sait combien de procédés ont pu être utilisés dans ce but avec plus ou moins de succès, la tension déphasée n'étant pas toujours exactement opposée à celle directement appliquée à l'une des lampes finales : le montage adopté est classique et permet d'obtenir un résultat excellent si le réglage est soigneusement effectué à l'oscillographe cathodique : on trouvera en fin de cet article un exemple de schéma utilisant la triode double 6N7.

En dehors des sentiers battus, l'amplification avec couplage direct conserve ses partisans : qui ne se souvient du fameux montage « Loftin-White » ?... Sous sa forme la plus moderne, la réalisation du couplage direct répond au schéma de principe de la figure 5, gauche ; c'est une formule excellente d'un amplificateur de classe AB1, qui avec les deux tétrodes 6L6 fournit 30 watts de puissance modulée avec seulement 3 % de distorsion ; la seule difficulté de réalisation concerne (outre un équilibrage soigné) la valeur élevée de la tension anodique nécessaire, soit 575 V : elle est résolue en disposant de deux systèmes d'alimentation à valves biplaques dont l'un fournit une tension de 175 V appliquée directement au point (X) de la chaîne des résistances, tandis que l'autre délivre une tension de 400 V qui s'ajoute à la précédente.

Nous signalerons enfin dans le mode d'attaque par transformateur

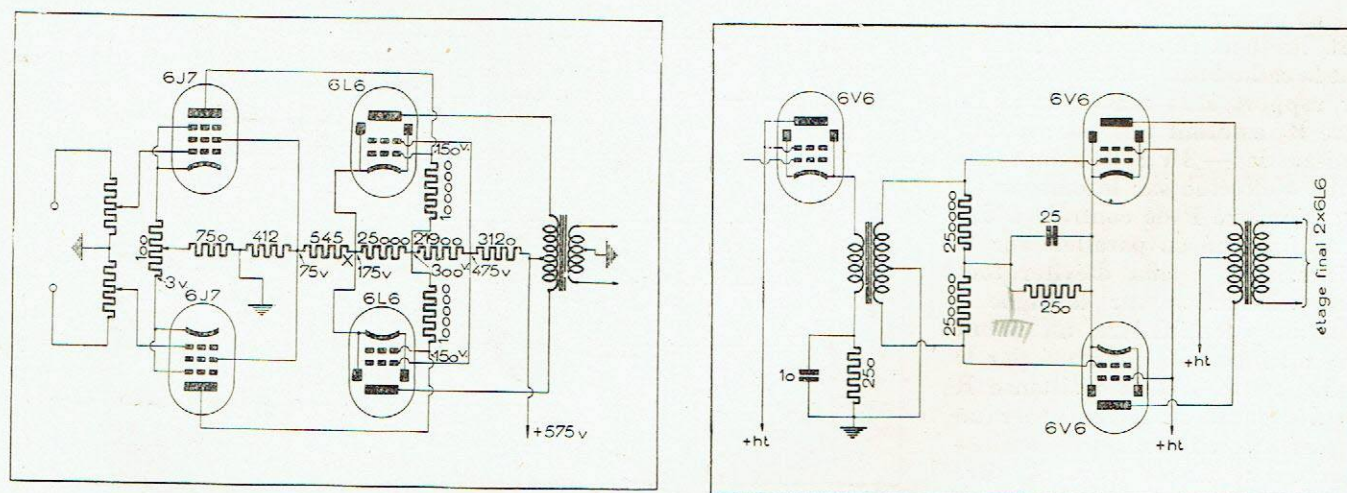


Fig. 5. — A gauche : Schéma d'amplification avec couplage direct ; à droite : Schéma de montage « cathode-drive ».

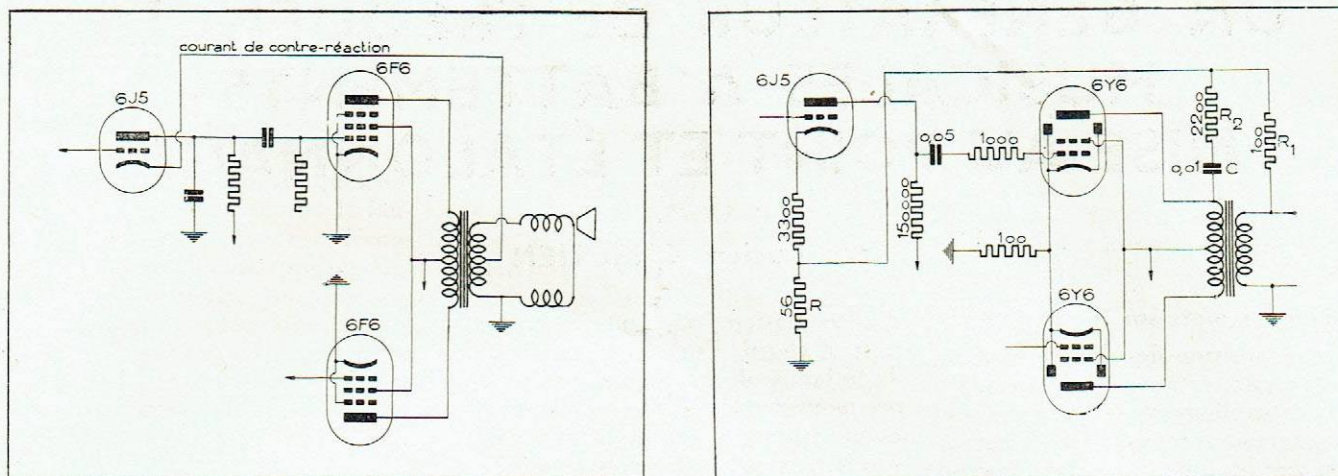


Fig. 6. — **A gauche** : Schéma de montage de contre-réaction dans lequel la tension de contre-réaction est donnée par une prise du secondaire du transformateur de sortie à laquelle est directement connectée la cathode de la lampe d'attaque ; **à droite** : Montage de contre-réaction dans lequel la tension de contre-réaction est obtenue à partir de deux branchements, l'un sur le circuit de bobine mobile du haut-parleur par l'intermédiaire d'une résistance R_1 , l'autre sur la plaque du tube de sortie par l'intermédiaire de la résistance R_2 et le condensateur C.

le montage « cathode-drive » : cet étage « driver » à contre-réaction utilise un transformateur spécial inséré dans le circuit de cathode d'une triode 6V6 branchée sans résistance-plaque : le circuit de cathode comporte la résistance de polarisation shuntée convenablement afin d'éviter un effet de contre-réaction inutile (fig. 5 droite) ; cette disposition évite tout courant grille dans l'étage d'attaque et, par suite, toute distorsion, d'autant que l'impédance d'entrée sur les grilles des lampes push-pull se trouve également très réduite ; on doit seulement noter que, du fait de la contre-réaction, l'étage d'entrée doit être alimenté à partir d'un pré-amplificateur à gain élevé. Le fonctionnement en contre-réaction d'un tel étage peut ainsi être détaillé : la résistance du primaire du transformateur et la résistance série déterminent la chute de potentiel constituant la tension de polarisation ; lorsque la grille approche du potentiel zéro, le courant plaque augmente, donc aussi la chute de potentiel sur le primaire du transformateur, et par suite la polarisation de la grille : cette augmentation de polarisation est équivalente à l'insertion d'une tension en opposition de phase avec la tension d'entrée, et se trouve déterminée par le rapport de l'impédance de l'enroulement primaire à l'impédance totale du circuit de cathode.

La contre-réaction

La contre-réaction est devenue d'une application classique sur la majorité des amplificateurs : nous avons vu, à propos du fonctionnement des lampes à haute impédance, comment elle contribuait à éviter les surtensions dans le circuit de sortie. On a surtout demandé aux montages de contre-réaction de réduire la distorsion en fréquences : pour ce faire, la tension de contre-réaction doit être exactement en opposition de phase avec la tension d'entrée, mais on observe que l'utilisation dans le circuit de contre-réaction d'éléments dépendant de la fréquence, s'ils permettent de relever le niveau des fréquences aiguës, influe non seulement sur l'amplitude de la tension de réaction mais aussi sur la phase : le déphasage peut alors être réduit de telle sorte qu'il y ait une réaction positive et apparition d'oscillations.

Un montage particulier de contre-réaction, qui évite en partie les défauts précédents, est indiqué en figure 6 (gauche) ; la tension de contre-réaction est donnée par une prise du secondaire du transformateur de sortie à laquelle est directement connectée la cathode de la lampe d'attaque : l'effet de contre-réaction ainsi obtenu est uniforme et, par ailleurs, le circuit introduit une réduction notable de l'impédance

effective de sortie, d'où résulte un amortissement supplémentaire pour la bobine mobile du haut-parleur et, par suite, la réduction des résonances mécaniques du cône.

Dans un autre ordre d'idées, on a pu au contraire chercher à obtenir une variation déterminée de l'effet de contre-réaction avec la fréquence ; c'est ainsi que le schéma de la figure 6 (droite) montre comment la tension de contre-réaction est obtenue à partir de deux branchements, l'un sur le circuit de bobine mobile du haut-parleur, l'autre sur la plaque du tube de sortie ; aux fréquences graves l'effet de contre-réaction est maximum, étant obtenu principalement à partir du premier branchement par l'intermédiaire de la résistance R_1 , tandis que la réactance du condensateur C sur le second branchement est trop élevée pour transmettre une tension quelconque ; aux fréquences élevées, au contraire, la réactance du condensateur C est faible et c'est la tension du second branchement qui importe : elle est en opposition de phase avec celle du premier branchement, en sorte que la contre-réaction, maxima aux fréquences graves, étend le domaine de reproduction de ces dernières, tandis que, s'annulant aux fréquences aiguës, elle permet à celles-ci un niveau de sortie plus élevé.

(A suivre.)

UN GÉNÉRATEUR DE FRÉQUENCES MUSICALES A BATTEMENTS

MISE AU POINT ET ÉTALONNAGE

(Suite)

par Lucien CHRÉTIEN

Quelques mots sur le montage

La disposition des différents éléments a une certaine importance. Il faut, naturellement, éviter les réactions parasites entre les oscillateurs ainsi que les inductions dans le circuit de l'amplificateur.

Les circuits d'alimentation, la valve, le transformateur, les condensateurs de filtrage sont placés à une extrémité du châssis. Les circuits des oscillateurs sont placés à l'autre extrémité. Les bobinages sont placés dans des blindages et ceux-ci sont prolongés sous le châssis par des cloisons d'aluminium qui séparent les différents éléments de découplage.

Les circuits de mélange sont placés dans un autre blindage, monté au voisinage immédiat du tube détecteur. Sous le support de ce dernier est placé également le potentiomètre de puissance.

Le tube de sortie et le voltmètre amplificateur sont montés côte à côte.

L'ensemble de ces dispositions a pour effet de réduire au maximum la longueur des connexions. On évite ainsi les capacités parasites et la tendance aux oscillations spontanées.

Mise au point générale de l'appareil

Nous passons sur les opérations habituelles de vérification du câblage et des principales tensions

d'alimentation. Il faut contrôler tout d'abord l'intensité anodique de la lampe de sortie. Celle-ci n'est pas montée selon le schéma habituel et un réglage s'impose. On vérifie soigneusement la tension anodique et la tension d'écran. Au besoin, on modifiera la résistance placée dans le circuit d'écran. On vérifiera l'intensité anodique et, si c'est nécessaire on agira sur la résistance qui commande la tension de grille. On amènera ainsi l'intensité de courant anodique à 36 milliampères, ce qui correspond à une puissance dissipée normale pour le tube EL3.

Circuits oscillateurs

Il est extrêmement important de vérifier l'amplitude des oscillations fournies par les deux circuits et, surtout, la constance d'amplitude des oscillations du circuit à fréquence variable *quand on fait varier cette fréquence*.

Il est, en effet, évident que toute variation d'amplitude se traduirait par une variation d'amplitude de la tension fournie. Or, nous avons l'intention d'obtenir une amplitude pratiquement constante.

Pour faire cette vérification, nous introduisons tout simplement un milliampèremètre (0-200 μ A, ou, à la rigueur, 0-1 mA) en série avec la résistance de grille, du côté de la cathode (fig. 2). L'amplitude normale correspondra à une tension d'environ 5 volts efficaces, c'est-à-

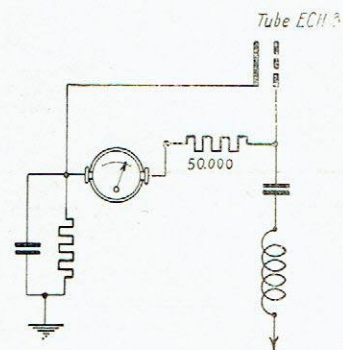


Fig. 2. — Vérification d'amplitude des oscillations du circuit à fréquence variable.

dire que si la résistance de grille est de 50.000 ohms, l'intensité lue doit être de 0,1 mA ou 100 μ A.

Une valeur différente indiquerait une anomalie dans les circuits des oscillateurs. Cela pourrait être un défaut dans les bobinages ou dans les différents éléments. Le nombre de spires pourrait ne pas convenir, le couplage entre les deux enroulements pourrait être anormal, soit dans un sens, soit dans l'autre. Il faudrait aussi vérifier les tensions effectives appliquées sur les anodes d'oscillation. Elles doivent être naturellement rigoureusement égales.

Avant le montage, il est d'ailleurs prudent de vérifier l'identité absolue des différents enroulements. On se met aussi à l'abri des surprises désagréables de la mise au point. Cette vérification préliminaire portera naturellement aussi bien sur le coefficient de *self-induction* des bobinages que sur le *coefficient de surtension*. Cette double vérification peut se faire aisément en utilisant un voltmètre amplificateur ordinaire, combiné avec un générateur de haute fréquence, ce qui peut être un simple ondemètre. On peut aussi, de la même manière, déterminer le coefficient de couplage des enroulements.

Lorsque l'égalité de l'amplitude des oscillateurs est obtenue, on vérifiera que, *pour un circuit comme pour l'autre*, la manœuvre du condensateur variable ne provoque aucune variation d'intensité.

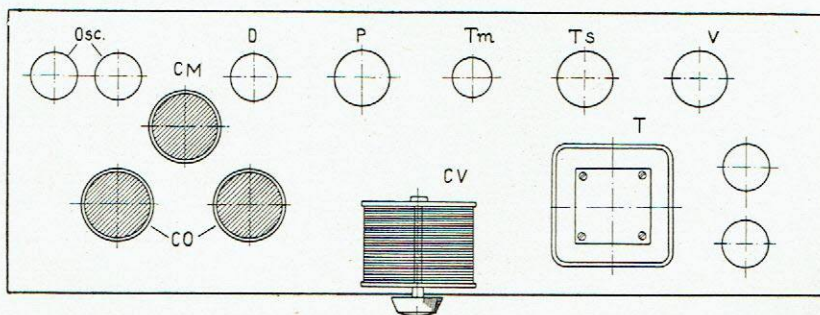


Fig. 1. — Schéma montrant en plan la disposition des organes du générateur de fréquences musicales à battements.

Osc : oscillateurs. — CM : circuit de mélange. — D : détecteur. — P : préamplificateur. — T_m : tube de mesure. — T_s : tube de sortie. — V : valve. — CO : circuits oscillateurs. — CV : condensateur variable. — T : transformateur.

On pourrait, en effet, observer une action du condensateur variable sur l'amplitude des oscillations fournies par le générateur à fréquence fixe. Cela voudrait dire qu'il existe un couplage quelconque entre les deux circuits. Il faudrait en déduire que les découplages sont insuffisants, qu'un élément est défectueux, ou, encore, qu'il existe un couplage direct entre les deux circuits ou entre deux connexions. Il serait inutile d'aller plus loin avant d'avoir trouvé remède à ce défaut.

Première vérification des circuits de basse fréquence

La vérification qui suit concerne les circuits de détection et de basse fréquence. Il ne s'agit pas, pour l'instant, d'une véritable mise au point, mais il faut néanmoins s'assurer que le fonctionnement est à peu près normal, afin de pouvoir en terminer avec le réglage des circuits d'oscillation.

Il sera prudent, pour commencer, de supprimer complètement le circuit de contre-réaction sur le dernier étage. Il est, en effet, indispensable que l'amplificateur soit parfaitement stable en l'absence de contre-réaction. On ferait une grave erreur en s'en remettant à la contre-réaction pour stabiliser le fonctionnement. On observerait tout simplement une aggravation des difficultés.

Le gain, sans contre-réaction, est évidemment exagéré, mais il n'y a aucune raison pour qu'un bon fonctionnement ne soit pas obtenu.

On pourra commodément s'assurer du bon fonctionnement en branchant la lampe de sortie sur un haut-parleur convenable et en attaquant l'entrée par un pick-up, par exemple.

Cette vérification étant faite, on pourra rebrancher la contre-réaction. La mise au point définitive du circuit sera faite par la suite.

Réglage de la fréquence des oscillateurs

Lorsque le condensateur variable est placé au minimum de capacité, il faut que la fréquence des deux oscillateurs soit rigoureusement la même. Cela correspond à la fréquence zéro.

On obtiendra ce résultat en agissant sur la fréquence de l'oscillateur fixe. Un condensateur ajustable est prévu à cet effet.

Mais on remarquera que la varia-

tion de capacité relative ainsi obtenue est très faible. Elle peut être insuffisante. On s'en apercevra sans peine en branchant un haut-parleur entre les bornes de sortie.

S'il en est besoin, on modifiera la grandeur des capacités fixes qui sont en parallèle sur les circuits oscillants. L'emploi de condensateurs en mica métallisé est particulièrement indiqué. Il suffira de gratter une armature pour réduire progressivement jusqu'à la valeur voulue.

Il faudra veiller à accorder exactement les deux oscillateurs et à ne pas accorder l'un d'eux par exemple sur une fréquence double de l'autre. On obtiendrait bien encore des battements à fréquence zéro, mais la forme d'onde obtenue ne serait point sinusoïdale.

L'accord ayant été rigoureusement réalisé, on s'assurera qu'il n'y a pas synchronisation. En déplaçant légèrement le réglage, on doit obtenir des battements à très basse fréquence : par exemple, un ou deux battements par seconde.

S'il y avait synchronisation, on observerait un son de plus en plus grave à mesure qu'on approche la fréquence des deux oscillateurs, puis, pour une certaine fréquence, la disparition brusque de tout son produit. Il serait impossible d'obtenir des battements à très basse fréquence ; un son d'une hauteur déterminée apparaîtrait brusquement pour un certain écart entre les deux oscillateurs.

Cette synchronisation parasite pourrait aussi avoir pour origine un couplage entre les deux oscillateurs. Il faudrait en rechercher la cause.

Réglage du circuit de mesure

En l'absence de tensions produites, il faut que l'aiguille de l'appareil de mesure soit au zéro. Ce résultat est obtenu en agissant sur le potentiomètre prévu à cet effet. Normalement, ce dernier doit être placé à peu près au milieu de sa course. S'il était impossible de compenser la dérivation permanente, il faudrait agir, soit dans un sens, soit dans l'autre, sur les résistances qui agissent sur la valeur du courant permanent dans la branche du pont.

Il est commode d'étalonner ce circuit en volts et de prévoir également une échelle en décibels. Avec un miliampèremètre 0,800 mA, la déviation totale est

obtenue pour environ 1,2 volts, avec une échelle très sensiblement proportionnelle pour les tensions supérieures à 0,1 volt.

Nous donnons figure 3 l'étalonnage d'un tel montage. Il va sans dire qu'il ne faut considérer ce graphique que comme une indication générale. Il n'est rigoureusement valable que pour l'appareil, pour la lampe, pour la tension d'alimentation qui ont servi aux essais.

Pour avoir de la précision, il faut faire un étalonnage séparé par appareil. Cet étalonnage pourra être fait à 50 périodes en se servant de la tension de secteur et en utilisant par exemple une bonne boîte de contrôle comme instrument de référence.

Pour la graduation en décibels, on pourra adopter la valeur de 0,5 volt comme niveau zéro.

Les autres graduations seront établies d'après le tableau ci-dessous :

DÉCIBELS	VOLTS
— 10	0,16
— 9	0,177
— 8	0,2
— 7	0,23
— 6	0,25
— 5	0,28
— 4	0,31
— 3	0,35
— 2	0,4
— 1	0,44
0	0,5
+ 1	0,56
+ 2	0,63
+ 3	0,7
+ 4	0,78
+ 5	0,89
+ 6	1
+ 7	1,11

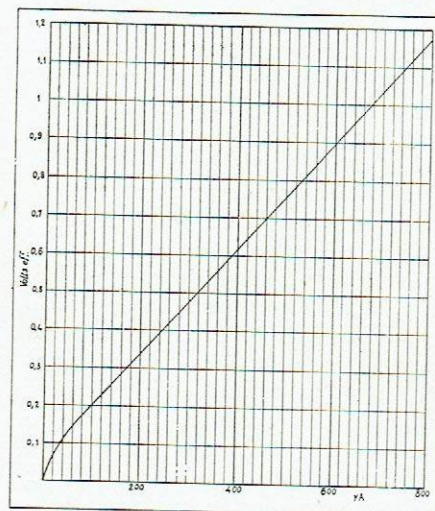


Fig. 3. — Courbe d'étalonnage du circuit de mesure.

Il va sans dire que la partie volt-mètre amplificateur peut être utilisée pour des mesures extérieures.

Réglage du circuit de mélange

La disposition des bobinages est telle qu'on puisse passer par un couplage nul. On repérera la position de celui-ci et on réglera la bobine de telle sorte que le couplage demeure très voisin du couplage nul. Nous insisterons sur ce point : il faut que le couplage soit très faible, sinon la forme d'onde sera défectueuse.

La tension de sortie, au maximum de puissance, sera d'environ 1,2 volts. Cette remarque pourra servir pour la détermination du couplage normal. Toutefois, celui-ci ne pourra être exactement fixé qu'après avoir exactement accordé le circuit mobile. On utilisera pour cela le circuit de mesure ; le maximum de puissance de sortie correspond à la résonance.

En cas de production d'oscillations parasites dans la région des fréquences basses, il faudrait agir sur la polarisation de la lampe ECH3, en augmentant tout simplement la résistance de la cathode.

L'accord du circuit mobile sera obtenu par réglage du condensateur ajustable et, s'il en est besoin, en agissant sur la valeur des condensateurs fixes qui sont en parallèle.

Il est important que cet accord soit fait avec précision : un désaccord, même relativement peu important, peut influencer sur la forme de la tension de sortie et se traduire par l'apparition d'harmoniques.

Contre-réaction

L'effet de la contre-réaction est visible sur la caractéristique de fréquence publiée figure 4. La partie pointillée, aux deux extrémités de la courbe, correspond à la suppression du circuit de contre-réaction (bien entendu en modifiant la valeur du niveau de référence absolu). On relèvera les deux extrémités de la courbe en agissant sur les capacités du circuit de contre-réaction. En diminuant la *capacité série*, on augmente l'amplification dans la zone des fréquences basses et, en même temps, on déplace le maximum du gain du côté des fréquences moyennes.

En cherchant avec soin la valeur optimum de la capacité, on obtiendra l'effet indiqué sur le diagramme ; c'est-à-dire une légère

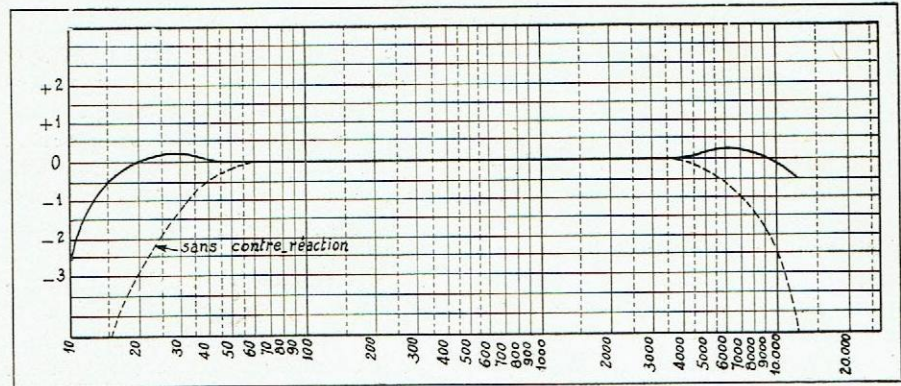


Fig. 4. — Tensions fournies en fonction de la fréquence entre 10 et 12.000 cycles. L'appareil essayé a une échelle limitée à 12.000 cycles.

augmentation de gain entre 25 et 35 périodes, augmentation inférieure à 0,25 décibels dont les conséquences sont insignifiantes. Dans ces conditions, on obtient une atténuation inférieure à un décibel jusqu'au delà de 15 périodes. A 10 périodes, l'atténuation n'atteint pas 3 décibels.

Les mêmes remarques peuvent être faites pour l'autre extrémité de la bande. Sans contre-réaction, l'atténuation est de 3.000 décibels à 12.000 c/s. En agissant sur la capacité parallèle, on obtient un léger supplément de gain vers 5.000 périodes et la tension de sortie à 12.000 périodes est maintenue constante à moins d'un demi-décibel près.

On peut remarquer qu'il serait facile de prolonger la bande fournie en prévoyant, par exemple, la mise en circuit d'un condensateur fixe. On pourrait alors obtenir une tension de sortie constante à moins de 2 décibels près jusqu'à 20.000 ou 30.000 périodes ; mais cela n'avait aucun intérêt dans notre cas particulier.

Étalonnage du générateur

Quand il s'agit d'étalonner un appareil de mesure, la grosse difficulté rencontrée par le constructeur modeste, c'est le plus souvent l'*étalon*. Où est en effet l'étalon dans lequel on puisse avoir confiance ? Nous citerons, à ce propos, l'embarras dans lequel nous nous sommes trouvés un jour pour étalonner un capacimètre. Nous avions à notre disposition des étalons français, américains et allemands... Aucun n'était d'accord..... et l'écart était d'une assez grande importance...

Par contre, dans le cas présent, nous n'avons pas éprouvé la même difficulté. Les divers étalons que

nous avons essayés concordent admirablement, et, chose précieuse, ils sont à la disposition de tous.

Quels sont-ils ?

1° Le secteur.

Le secteur alternatif à 50 périodes constitue un étalon de fréquence d'une précision généralement suffisante. On observe parfois des variations de fréquence instantanées assez notables, mais la valeur moyenne de la fréquence est, en général, assez rigoureusement exacte. C'est d'ailleurs cette précision qui permet l'emploi du secteur pour actionner les horloges synchrones.

2° Les émissions spéciales.

Certaines émissions spéciales sont faites par des stations de radio-diffusion. Nous citerons, par exemple, la station grandes ondes des *Deutschland-Sender*, qui émet chaque jour, à 10 h. 50, une onde modulée très exactement à 1.000 périodes pendant six minutes, suivie immédiatement d'une onde modulée à 440 périodes pendant quatre minutes. Le degré de précision de ces émissions spéciales est très grand.

3° Disques de fréquences.

On trouve dans le commerce des disques donnant des fréquences étalonnées, à condition naturellement qu'on les fasse tourner à la vitesse voulue. Mais c'est justement là la difficulté.

4° Les stations de radiodiffusion.

D'après le plan de répartition des stations de radiodiffusion, l'écart de fréquence entre deux stations voisines est soit de 8 (grandes ondes), soit de 9, soit de 10 Kc/s. Les ondes porteuses produisent donc des battements dont les enveloppes ont des fréquences de 8, 9 et 10 Kc/s.

En utilisant un récepteur peu sélectif et un filtrage basse fréquence

convenable, on peut séparer ces fréquences et les utiliser pour l'étalonnage. La précision de réglage des stations modernes est de l'ordre de 10^{-6} . Il en résulte que la précision d'étalonnage est aussi grande qu'on peut le désirer.

Comment comparer les fréquences ?

S'il s'agit de comparer deux fréquences égales, on se servira du tube d'accord visuel.

Lorsque l'écart des deux fréquences sera assez faible, on verra naître des battements, qui se traduiront par l'ouverture rythmée des plages lumineuses du tube EMI. On pourra aussi régler les deux fréquences à l'accord le plus rigoureux.

Le même dispositif permettra de comparer des fréquences doubles ou moitié. Mais on ne pourra guère envisager la comparaison de rapports plus complexes.

Le procédé le plus commode et le plus précis, c'est l'emploi d'un oscillographe à rayons cathodiques. On applique une tension sur une plaque, l'autre tension sur la seconde paire de plaques. On sait que, dans ces conditions, on obtient des figures dites de « Lissajous ». Ces figures sont immobiles chaque fois que les rapports de fréquence peuvent s'exprimer par des nombres entiers. Exemple : $1/10$, $1/2$, 1 , 2 , 3 ou $5/6$, $4/3$, etc...

Les courbes obtenues s'inscrivent dans un rectangle. On détermine le rapport en comptant les points de tangence sur les deux côtés. Nous donnons quelques exemples simples dans la figure 5. Mais, en notant qu'il est fort difficile d'obtenir la stabilité absolue de la figure, on conçoit que l'emploi de rapports très compliqués soit à peu près impossible.

Mais nous allons voir que cela n'est pas nécessaire.

Méthode recommandée

Nous utiliserons la fréquence étalon de 1.000 (Deutschland-Sender).

Nous disposerons chaque jour de six minutes.

Le générateur de fréquences musicales sera allumé au moins une demi-heure d'avance. Sa fréquence sera ainsi beaucoup plus stable. Le battement zéro sera réglé avec soin, pour le minimum de condensateur variable, en agissant sur le condensateur ajustable prévu à cet effet.

Dès que l'émission commence, nous déterminons le point 1.000, puis les fréquences 500 (rapport $1/2$), 250 (rapport $1/4$), 200 (rapport $1/5$). On laissera de côté le rapport $1/3$, qui ne correspond pas à une fréquence exacte.

Chaque fréquence est repérée, par exemple, à l'aide d'un trait de crayon très fin. On continue l'étalonnage par les fréquences 2.000, 3.000, 4.000, 5.000, etc..., jusqu'à 12.000. On peut faire tout cela dans les six minutes. Il est, en effet, inutile de compter le nombre de boucles des figures lumineuses. Leur allure seule est suffisante, car ces rapports simples sont tels qu'il y ait un seul point de tangence sur l'un des côtés du rectangle. Cela donne aux figures un aspect particulier tout à fait reconnaissable. Comme ces aspects se reproduisent les uns après les autres, il est inutile de faire un dénombrement pour chaque figure.

Pour les fréquences basses, on se servira du secteur. Mais la fréquence est-elle bien précise au moment de la mesure ? Nous pourrions la vérifier sans peine, puisque nous avons fixé le point 200 du générateur. Nous pouvons ainsi comparer le point 200 du secteur et le point 200 des fréquences étalons. Si la concordance est parfaite, ce qui est le cas le plus fréquent, on peut poursuivre l'étalonnage. Nous pourrions ainsi fixer facilement les points : 50, 100, 150, puis 25 et 10.

Pour fixer d'autres points dans les fréquences basses, on peut, cette fois, utiliser des rapports plus complexes. Par exemple, $2/5$ (fré-

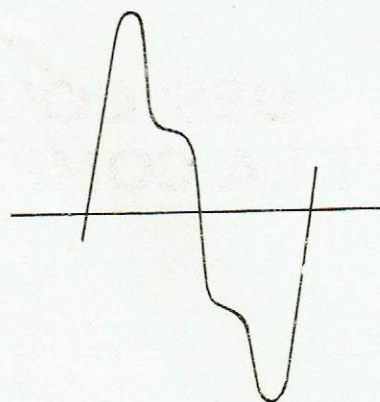


Fig. 6. — Courbe correspondant à un fort couplage dans le circuit de mélange.

quence 20), $4/5$ (fréquence 40), etc.

Le secteur, s'il est bien stable, peut aussi servir pour subdiviser les graduations déjà obtenues, de 50 en 50 périodes. Cette fois encore, il sera inutile de compter les boucles. L'aspect particulier de la figure nous renseignera avec précision. On facilitera, d'ailleurs, la détermination en étalant horizontalement le diagramme. On obtiendra cet effet en agissant sur l'amplificateur de l'oscillographe.

Avec un oscillographe à tracé bien net, on pourra poursuivre la subdivision jusqu'à 10.000 périodes.

Distorsion

La distorsion dépend dans une certaine mesure de la forme des tensions fournies par les deux générateurs. Mais elle dépend surtout du couplage réalisé dans le circuit de mélange. Dès que ce couplage atteint des valeurs notables, la courbe s'écarte très nettement de la forme sinusoïdale. On voit nettement apparaître l'harmonique II, c'est-à-dire que la forme sinusoïdale fait place à la forme indiquée figure 6. D'ailleurs, avec un peu d'habitude, on distingue ce changement d'après le timbre même.

Il convient donc de déterminer le couplage avec grand soin. Un couplage trop faible donne une tension plus réduite.

La distorsion devient nettement plus grande au-dessous de 50 périodes.

Dans certaines mesures, où la distorsion doit être aussi faible que possible, on élimine pratiquement les harmoniques en shuntant le circuit de sortie par un circuit accordé sur la fréquence produite. On emploiera, dans ce but, un bobinage sans fer de 1 ou 2 henrys, à résistance aussi faible que possible.

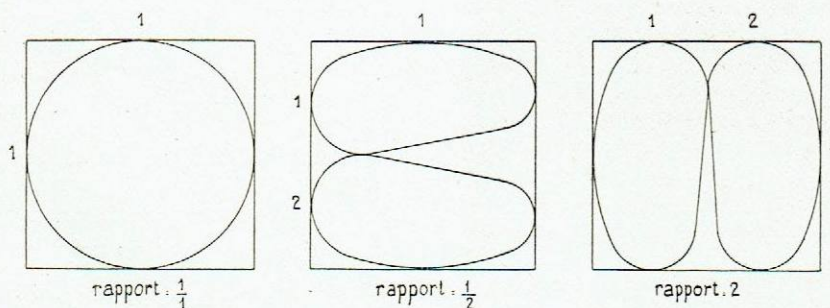


Fig. 5. — Figures de « Lissajous » fournies par un oscillographe à rayons cathodiques.

LE RELEVÉ DES COURBES DE HAUT-PARLEUR ET LA COMPARAISON DES MICROPHONES

par Charles BOUTELLO

Le relevé des courbes de haut-parleurs et de microphones nécessite un appareillage complexe et fort coûteux, et seuls quelques laboratoires en possèdent en Europe.

L'appareillage que nous allons décrire a été construit entièrement par les laboratoires de la Société Mélodium et la méthode utilisée pour le relevé des courbes de microphones est entièrement nouvelle et a été développée en accord avec les laboratoires de la Radiodiffusion Nationale.

Avant de décrire cette méthode, nous ferons une description du matériel utilisé.

L'appareillage comprend :

Un oscillateur BF avec ampli de puissance ;

Un inscripteur automatique avec ses amplis de commande ;

Un redresseur de tension variable

pour l'excitation des haut-parleurs et un transformateur à impédances multiples ;

Un atténuateur automatique avec ses amplis de commande ;

Un microphone étalon ;

Un haut-parleur.

L'oscillateur est un appareil Général Radio couvrant la gamme de

30-11.000 cycles et l'ampli de puissance peut délivrer 10 watts avec 5 % de distorsion ; la courbe de l'ensemble est droite à 1 décibel près de 30 à 10.000 cycles, la puissance est ajustable par un atténuateur. La sortie de l'ampli est d'une impédance de 600 ohms et un transformateur d'adaptation permet de le faire débiter sur toutes impédances comprises entre 5 et 600 ohms.

Le condensateur variable de l'oscillateur est couplé mécaniquement au tambour enregistreur de l'inscripteur et la commande est faite au moyen d'un moteur électrique avec réducteur de vitesse et rhéostat permettant de faire varier le temps de l'opération de 1 à 20 minutes.

L'inscripteur automatique est du type à deux embrayages magnétiques tournant en sens inverse entraînant simultanément un stylo et le curseur d'un atténuateur divisé en 50 décibels, permettant ainsi une inscription logarithmique.

L'entraînement est effectué par un moteur à vitesse variable et la vitesse de déplacement du stylo peut atteindre 25 centimètres par seconde, correspondant à une variation de 50 décibels pendant le même temps.

L'inscription se fait sur papier gradué à l'avance d'une dimension de 25 c/m sur 50 c/m, permettant une lecture très facile, puisque 1 décibel équivaut à 5 m/m environ.

L'amplificateur de commande de l'inscripteur comporte un préampli, un ampli de puissance et un ampli à courant continu dont le circuit est tel que pour un écart de 0,2 décibel d'un gain préalablement établi, un courant continu de

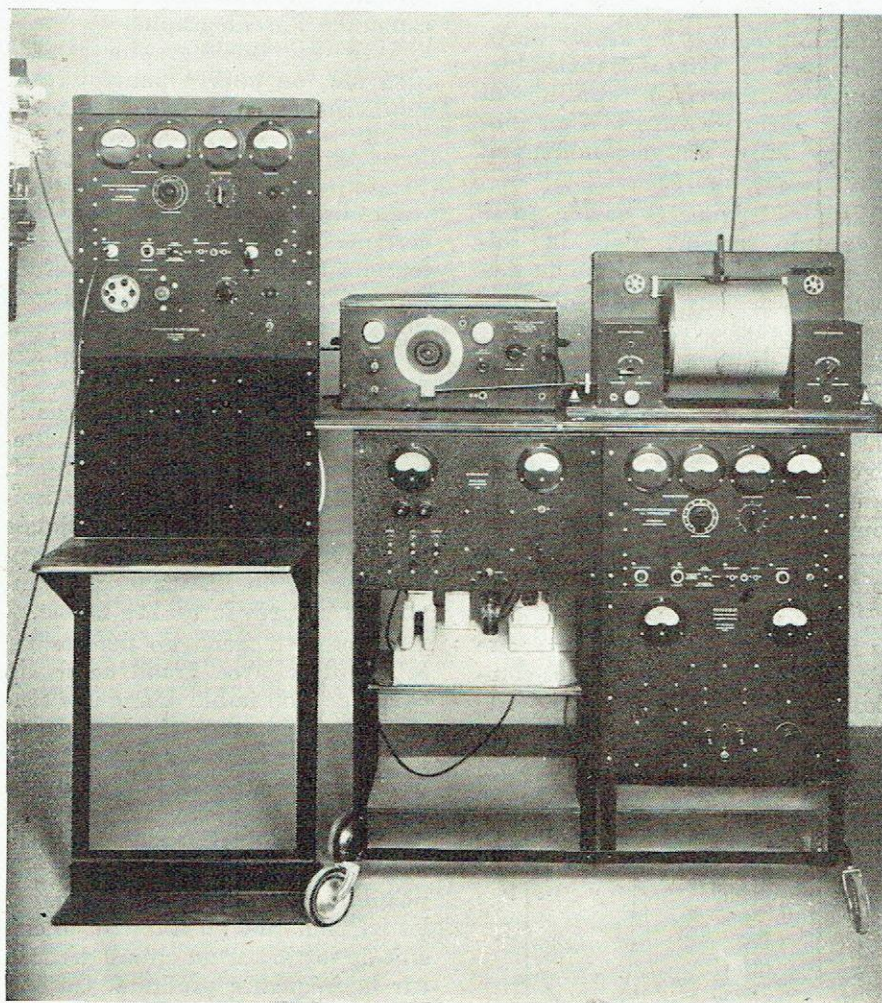


Fig. 1. — Appareillage utilisé pour le relevé des courbes de microphones et de haut-parleurs.

100 millis sous 250 volts est débité dans un embrayage ou dans un autre commandant simultanément atténuateur et stylo.

L'atténuateur à commande automatique est utilisé seulement dans le cas de relevé de courbes de microphones. Il comprend un atténuateur de 50 décibels inséré entre l'oscillateur et l'ampli de puissance ; il est entraîné par deux embrayages magnétiques commandés par un ampli du même genre que celui de l'inscripteur.

Le microphone utilisé comme étalon est un ruban RCA 44 B, et le haut-parleur qui sert pour les mesures un Magnavox de 12 pouces à membrane curviligne.

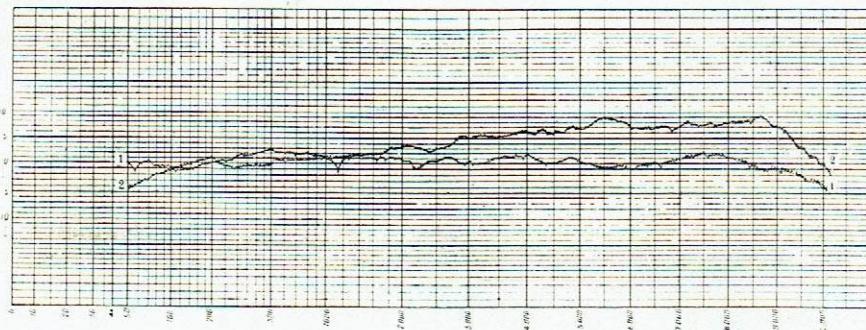


Fig. 2. — **Courbe 1** : Comparaison entre micro à ruban « Melodium » et R.C.A. 44 B. — **Courbe 2** : Comparaison entre micro dynamique 55 A et R.C.A. 44 B.

Relevé des courbes de haut-parleurs

La méthode est excessivement simple et consiste à placer le microphone étalon à une distance comprise entre 0 m. 50 à 1 m. devant le haut-parleur et à envoyer une tension constante à l'entrée de l'ampli de puissance préalablement adapté à l'impédance du haut-parleur à 400 ou 800 cycles. Afin d'éviter toute réflexion, la mesure est effectuée en plein air à la verticale sur le toit d'un immeuble formant baffle infini.

Une telle mesure peut se faire en 30 à 60 secondes et on peut, comme variante faire des mesures sous des angles différents entre le microphone et l'axe du haut-parleur.

Relevé des courbes de microphones

La méthode utilisée, et qui est à notre connaissance une innovation dans cette technique, a été développée en 1937 entre nos laboratoires et ceux de la Radiodiffusion Nationale.

Cette méthode consiste à utiliser

un microphone étalon commandant l'atténuateur automatique de telle sorte que la puissance délivrée au haut-parleur générateur est corri-

gée automatiquement, maintenant un champ acoustique constant à 10 % près par rapport au microphone étalon entre 30 et 10.000 périodes. Cette condition est parfaitement réalisée dans l'ensemble utilisé.

Fig. 4
Sur le toit de l'usine, le dispositif utilisé pour le relevé des courbes de microphones et haut-parleurs.

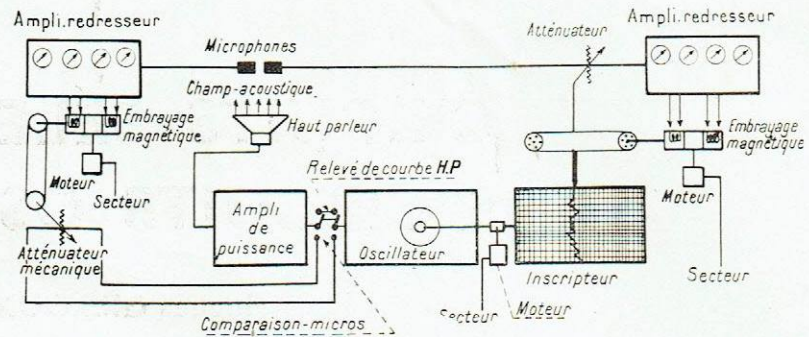


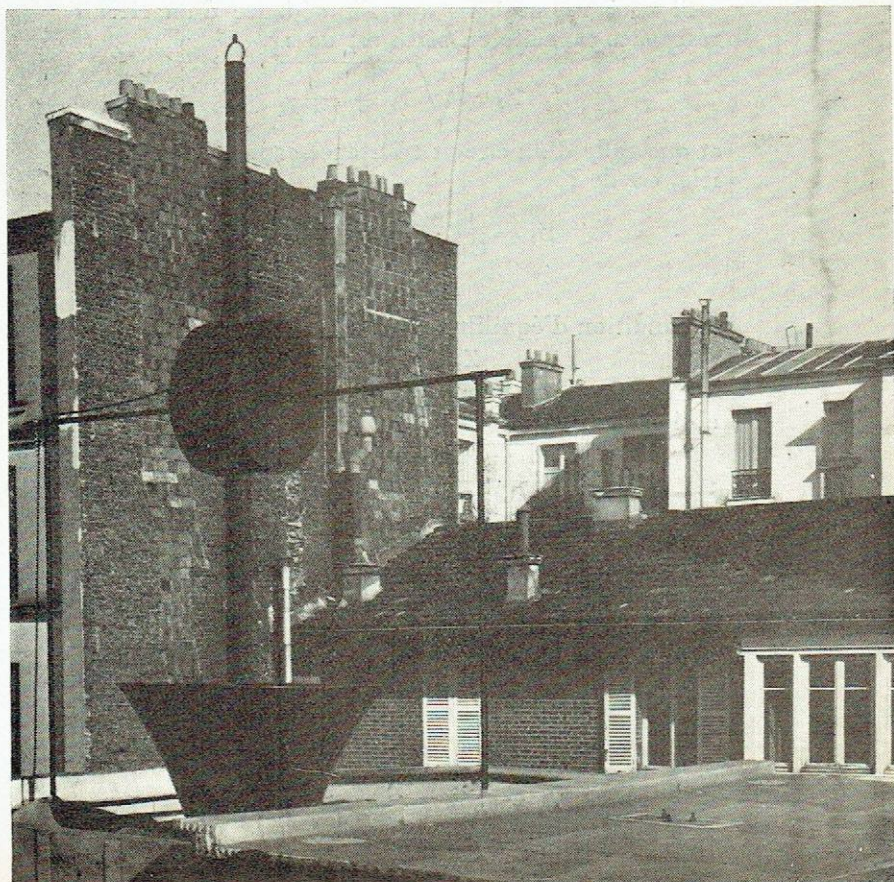
Fig. 3. — Ensemble schématique pour relevé de courbes de microphones et haut-parleurs.

Le microphone à étudier est placé côte à côte avec le microphone étalon et sa tension est enregistrée par l'inscripteur automatique dont le graphique correspond à ce moment-là à la différence existant entre le microphone étalon et le microphone à étudier.

Comme vérification au début de la mesure, on commande simultanément l'atténuateur automatique et l'inscripteur avec le microphone étalon, et l'on constate l'inscription sur un graphique presque droit avec des variations n'excédant pas 0,5 décibel, ce qui démontre la précision de la mesure.

Le temps nécessaire pour effectuer la mesure entre 30 et 10.000 périodes est d'environ 10 minutes.

Cet ensemble que nous venons de décrire est un des premiers inscripteurs réalisés en France, et la méthode utilisée pour les courbes de microphones nous a permis de construire des appareils égalant les meilleurs appareils étrangers.



CIRCUITS SÉLECTIFS SANS CIRCUITS OSCILLANTS

par **Hugues GILLOUX**

Lorsque l'on envisage l'idée d'un ensemble sélectif, la première chose qui vient à l'esprit consiste à le réaliser en se basant sur les propriétés des circuits oscillants, alors qu'il peut exister des ensembles, constitués uniquement par des résistances et des capacités. Nous allons envisager d'abord des circuits présentant cette caractéristique, puis nous étendrons l'étude à des amplificateurs sélectifs, sans circuits oscillants.

Circuits sélectifs

On peut imaginer un assez grand nombre de circuits sélectifs sans circuits oscillants : Supposons que nous prenions un pont de Wien (fig. 1). Celui-ci présente une caractéristique en fonction de la fréquence,

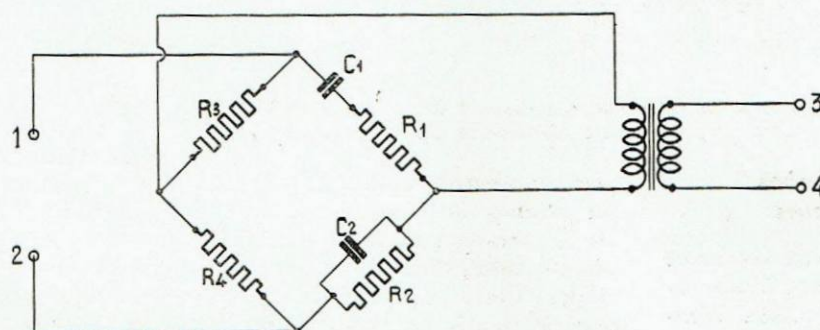


Fig. 1. — Pont de Wien. L'équilibre du pont dépend de la fréquence.

telle que la courbe de réponse corresponde à celle d'un circuit oscillant de bonne qualité.

Si nous remarquons que l'impédance d'un circuit résistance-capacité en série est de :

$$Z_2 = \sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2}}$$

et que celle d'un circuit résistance-capacité, en parallèle, est de :

$$Z_4 = \frac{1}{C \omega} \cdot \frac{R}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2}}}$$

la condition d'équilibre du pont est donnée par :

$$Z_2 Z_3 = Z_1 Z_4.$$

En remplaçant par les valeurs correspondantes, on obtient finalement :

$$R_4 \sqrt{R_1^2 + \frac{1}{C_1^2 \omega^2}} = \frac{R_3 R_2}{C \omega} \cdot \frac{1}{\sqrt{R_2^2 + \frac{1}{C_2^2 \omega^2}}}$$

En effectuant la réduction de cette équation, on obtient une équation bicarrée, dont les coefficients sont :

$$\begin{aligned} \text{coefficient } \omega^4 &= R_1^2 R_2^2 R_4^2 C_1^2 C_2^2 \\ \text{» } \omega^2 &= R_1^2 (R_1^2 C_1^2 + R_2^2 C_2^2) - R_2^2 R_3 C_1^2 \\ \text{» constant} &= R_1^2. \end{aligned}$$

La solution correspondant à l'équilibre du pont est de :

$$\omega^2 = \frac{R_4}{\sqrt{R_1^2 R_2^2 R_4^2 C_1^2 C_2^2}}$$

$$\omega^2 = \frac{1}{R_1 C_1 R_2 C_2}$$

$$\omega = 2 \pi f = \frac{1}{\sqrt{R_1 C_1 R_2 C_2}} \quad (1)$$

Si nous désignons par θ_1 et θ_2 les constantes de

temps correspondant aux circuits $R_1 C_1$ et $R_2 C_2$, on a :

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{\theta_1 \theta_2}} \quad (2)$$

Une autre condition est :

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{R_3}{R_4} - \frac{R_1}{R_2}$$

Prenons, par exemple :

$$\begin{aligned} \frac{R_1}{R_2} &= \frac{C_2}{C_1} = 1 \\ \frac{R_3}{R_4} &= 2. \end{aligned}$$

On aura finalement :

$$f = \frac{1}{2 \pi R_1 C_1} \quad (3)$$

Ce dispositif a été utilisé déjà industriellement pour constituer un pont destiné à la mesure des fréquences acoustiques. Il est bien évident que si l'on connaît ω , on peut déterminer C , d'où découle l'utilisation immédiate du pont de Wien.

Le dispositif que nous venons de décrire nécessite quatre sorties indépendantes. Dans certains cas, il peut être intéressant de n'en avoir que trois, dont

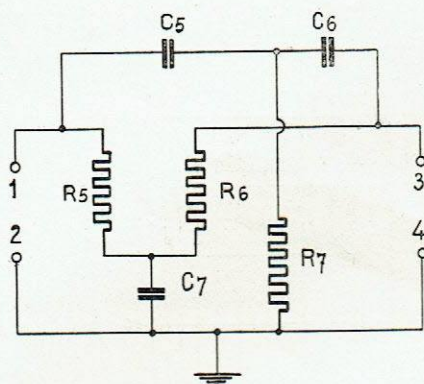


Fig. 2. — Filtre en T de propriétés identiques à celles du pont de Wien. Un côté peut être mis à la masse.

l'une puisse être mise à la terre. Si nous prenons un ensemble en T tel que celui de la figure 2, nous pouvons constituer un dispositif équivalent au pont de Wien. L'équilibre est obtenu lorsque :

$$C_5 = C_6 = \frac{1}{2} C_7.$$

$$R_5 = R_6 = 2 R_7.$$

$$R_5 = \frac{1}{2 \pi f C_5}$$

d'où :

$$f = \frac{1}{2 \pi R_5 C_5} \quad (4)$$

La formule ainsi obtenue est de la même forme que (3). Pour une fréquence déterminée, les éléments sont du même ordre de grandeur.

Nous nous trouvons, par suite en possession de deux circuits comprenant uniquement résistances et capacités et doués de propriétés sélectives analogues à celles des circuits oscillants.

Nous allons maintenant voir dans quelles conditions nous pouvons les associer à un amplificateur apériodique pour le rendre sélectif.

En poussant le gain de l'amplificateur, en introduisant même une réaction destinée à produire l'accrochage, nous pourrions obtenir en rétro-couplant la sortie une émission sur la fréquence f d'équilibre du circuit sélectif. On peut donc réaliser soit un amplificateur sélectif, soit un oscillateur, et ceci avec des circuits sélectifs identiques.

Amplificateur sélectif

Adaptons un des circuits cités plus haut dans un dispositif de contre-réaction : si les impédances d'entrée et de sortie sont assez différentes (cas d'un amplificateur à faible impédance de sortie), la fréquence peut varier dans de grandes proportions, alors que pour un affaiblissement donné de part et d'autre du point d'équilibre, la largeur de la courbe de transmission sera constante (en pourcentage de la fréquence d'accord). Ce résultat sera obtenu sans difficulté, alors qu'il est délicat d'y arriver par les circuits accordés oscillants utilisés normalement.

Si l'on désire un amplificateur sélectif correct, il sera nécessaire de le traiter, en l'absence de tout système contre-réactif, de manière à ce qu'il soit absolument stable, et ne présente pas de traces de réaction. De même, l'amplificateur devra être autant que possible exempt de distorsion de phase : si l'on utilise une liaison à résistance-capacité, on devra donc prendre toutes les précautions voulues. On pourrait également employer un amplificateur à couplage direct (genre Loftin-White). Toutefois, il ne faut pas s'hypnotiser sur ces précautions. Un bon amplificateur, bien conçu et bien réalisé, peut suffire.

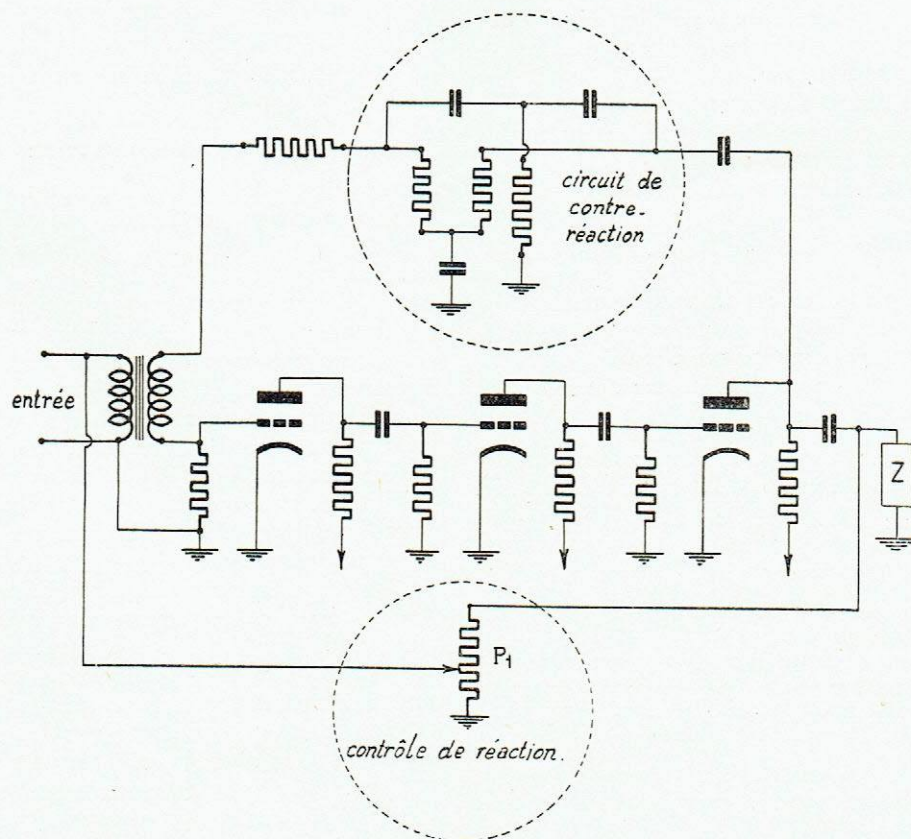


Fig. 3. — Schéma de principe d'un amplificateur sélectif, ou d'un oscillateur, suivant le dosage de la réaction P_1 . Il faut supprimer P_1 pour obtenir le fonctionnement le plus court en amplificateur.

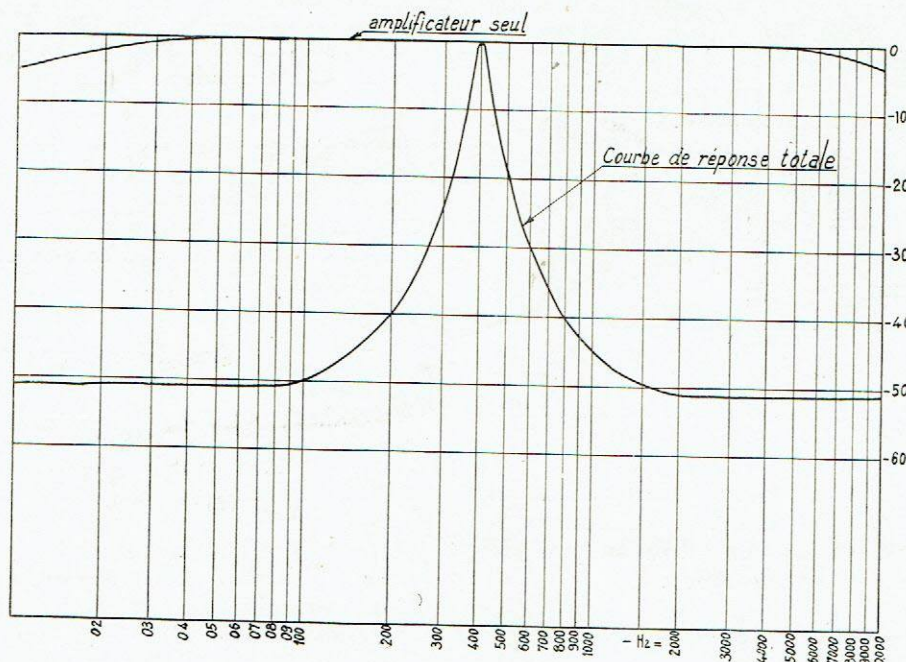


Fig. 4. — Courbe de réponse d'un ampli seul et courbe avec le dispositif sélectif de contre réaction.

Une réalisation

A titre d'exemple, on trouvera (fig. 3) un schéma d'amplificateur sélectif basé sur ce principe. On peut, à titre de variantes, n'utiliser qu'une lampe, ou utiliser une lampe déphaseuse pour obtenir la position de phase convenable.

Le même montage peut servir d'oscillateur, en introduisant une réaction par le potentiomètre P_1 . Pour que le système oscille convenablement, on constatera qu'il suffit de peu de réaction, mais, par contre, qu'il est nécessaire de prévoir un fort coefficient de contre-réaction.

L'avantage d'un tel oscillateur, outre sa simplicité, consiste dans le fait que l'onde émise est extrêmement pure, les harmoniques générés ne pouvant pas franchir le filtre de contre-réaction.

Les courbes de la figure 4 donnent un exemple :

- De la courbe de réponse de l'amplificateur seul, sans réaction ni contre-réaction ;
- De la courbe de sélectivité obtenue.

Principe du fonctionnement en oscillateur

Soit l'amplification totale de l'amplificateur.

Si on prend une partie k de la tension de sortie, et qu'on l'ajoute en série à la tension d'entrée, on sait que l'amplificateur entre en oscillation stable lorsque :

$$k\mu = 1$$

Si l'on prend la tension aux bornes de la résistance d'un circuit résistance-condensateur, R la résistance et $x = CR\omega$, on a :

$$\mu = \frac{M}{1 - jx}$$

Prenons comme circuit de couplage un circuit résistance-capacité en parallèle (parcouru à courant constant), C' et R' , ces deux éléments : $x' = C'R'\omega$.

$$k = K \frac{-j}{1 - jx'} = \frac{K}{1 + jx'}$$

$$k\mu = KM = \frac{1}{\left(1 - \frac{j}{x}\right)\left(1 + jx'\right)} = \frac{KM}{1 + \frac{x'}{x} + j\left(x' - \frac{1}{x}\right)}$$

Si $x' = \frac{1}{x}$, l'expression se réduit à : $\frac{KM}{1 + x'^2}$.

Comme $k\mu = 1$, on doit avoir : $KM = 1 + x'^2$.

Les conditions d'accrochage sont donc :

$$x' = \frac{1}{x} \quad NM = 1 + x'^2$$

C'est-à-dire :

$$C'R'\omega \quad CR\omega = 1$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{CR \cdot C'R'}}$$

On retombe sur la même expression que précédemment.

Conclusion

Les dispositifs sélectifs à contre-réaction présentent de nombreux avantages, principalement dans le domaine où les circuits oscillants s'avèrent peu utilisables. C'est ainsi qu'il est commode de les utiliser en très basse fréquence pour produire ou passer des fréquences de l'ordre de 1 à quelques périodes par seconde. Pour ce cas particulier, un tel oscillateur permet d'obtenir très simplement des tensions presque parfaitement sinusoïdales.

Une autre application est fournie par la réalisation d'oscillateurs ou d'amplificateurs de mesure. Dans certains cas il est possible de remplacer ainsi un amplificateur à filtre à quartz, ce qui peut être le cas des analyseurs de fréquence.

On n'a pas encore développé ces circuits pour l'amplification des fréquences élevées utilisées en radio ; il semble que la voie ainsi tracée serait intéressante à suivre. Un calcul simple prouve que les valeurs nécessaires sont les valeurs couramment utilisées. Par exemple, on pourrait réaliser les circuits à constante de temps variable en modifiant les valeurs de capacité et en employant des condensateurs variables du commerce. Est-ce le commencement de la fin des bobinages, tout au moins en réception ?



ESSAI D'UN RÉCEPTEUR CLÉMENT DU TYPE "SIMPLET"

MATÉRIEL UTILISÉ

Bobinage HIF : bloc Supersonic. — Bobinage MF : Renard. —
Résistances : D.A.C.O. — Potentiomètre : S.I.D.E. — Condensateurs
électrochimiques : S.I.C. — Condensateurs fixes mica S. S. M. —
Haut-parleur : AUDAX de 12 cm. — Boîtier bakélite : M.I.O.M. —
Condensateurs variables ARENA.

Le récepteur Clément qu'il nous a été donné d'étudier est un récepteur « toutes ondes-tous courants » d'un type absolument classique. On trouvera ci-contre le schéma du récepteur et les valeurs utilisées. On

remarquera, par rapport à la plupart des schémas similaires, la polarisation fixe de toutes les lampes utilisées, y compris la lampe de puissance. On peut attribuer au schéma de polarisation la courbe de dis-

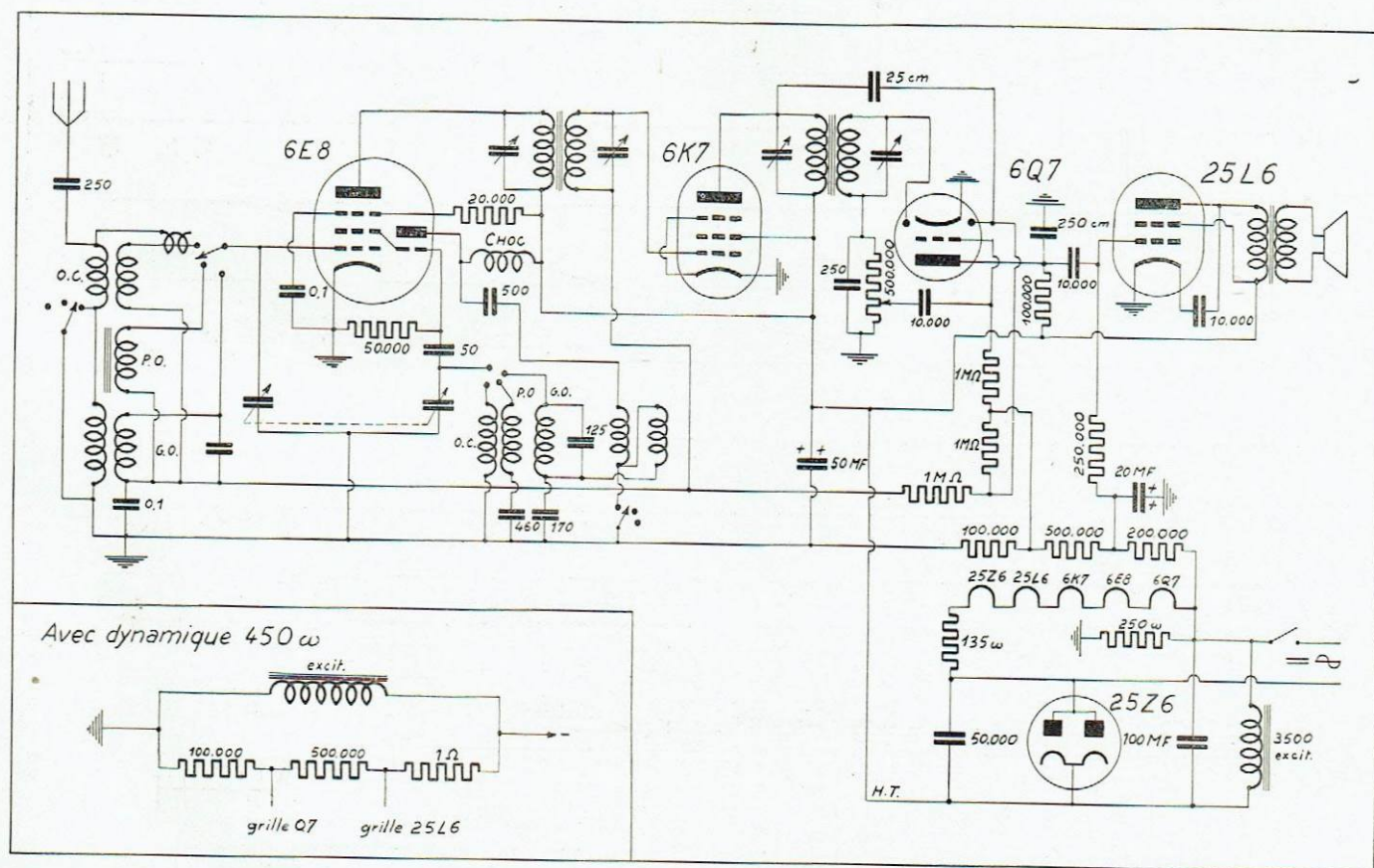


Schéma du Récepteur Clément.

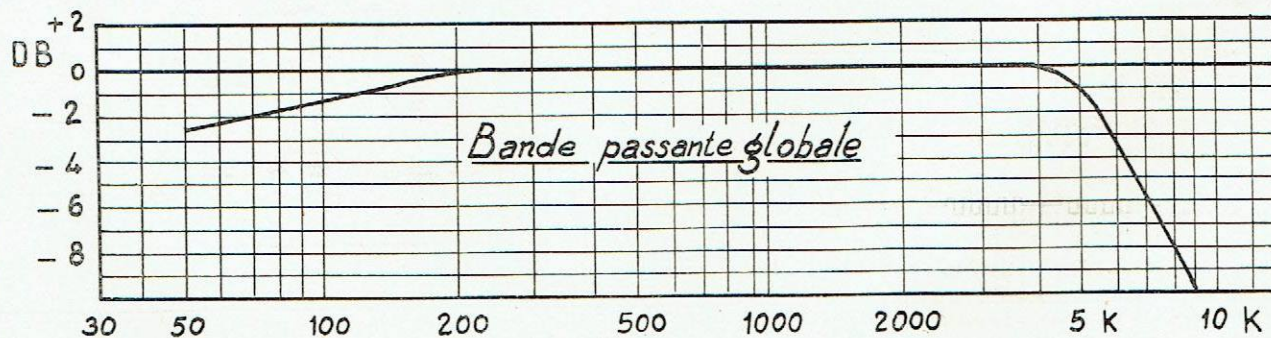
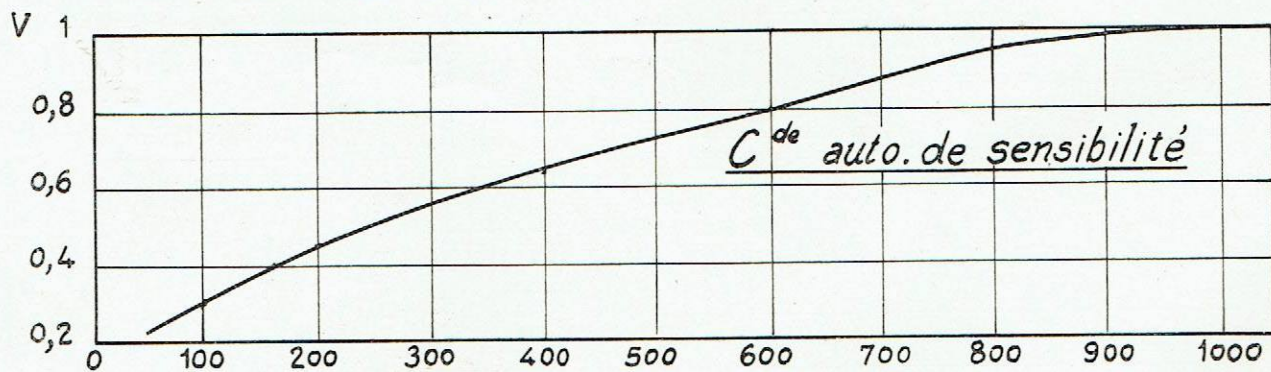
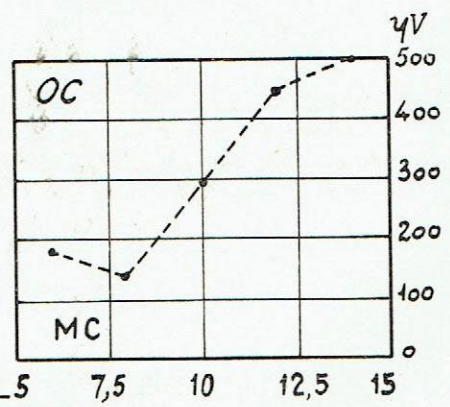
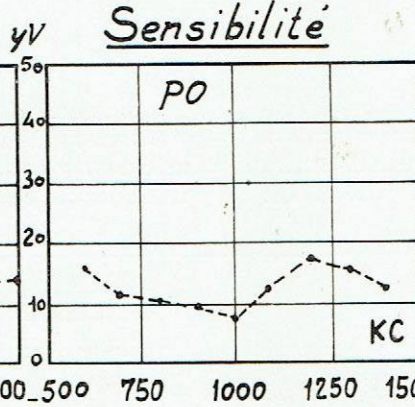
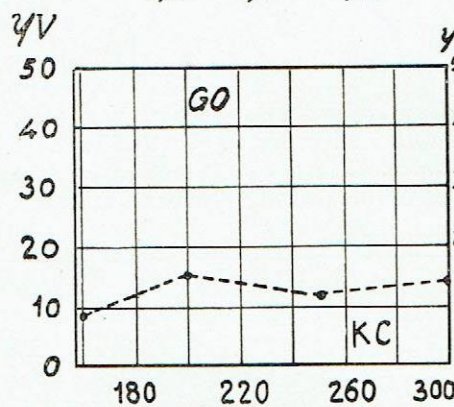
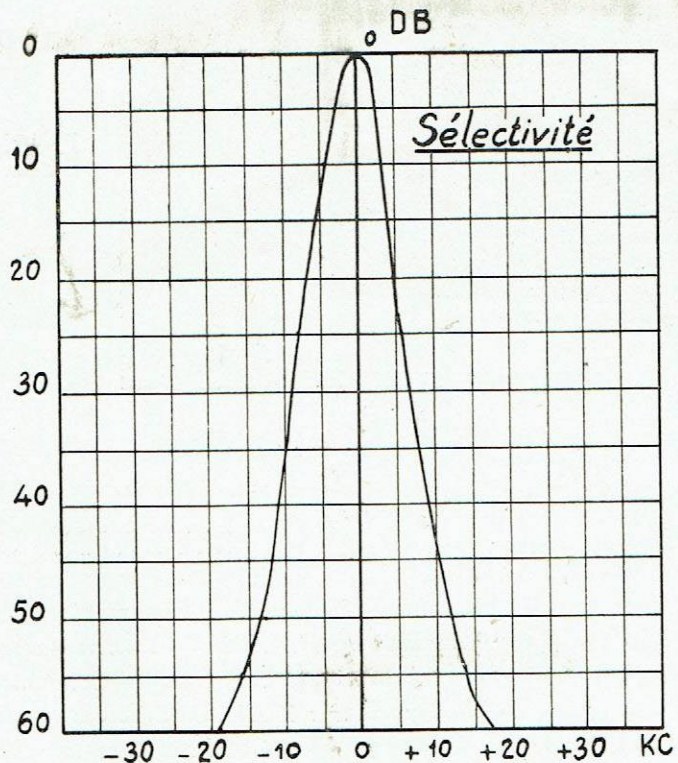
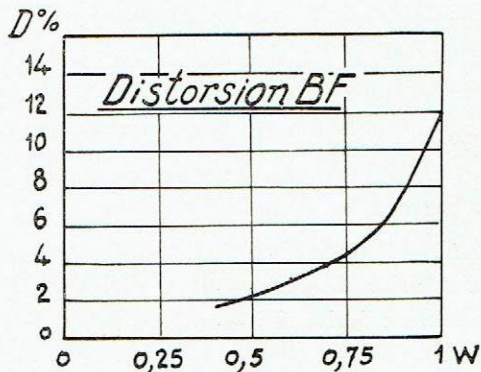
Récepteur

CLEMENT

(type : SIMPLET)

6E8 - 6K7 - 6Q7 - 25L6 - 25Z6

TABLEAU des Caractéristiques



torsion en fonction de la puissance qui est légèrement supérieure à celle qui caractérise le type de récepteur.

Deux schémas d'alimentation sont prévus, suivant que l'on utilise un haut-parleur de 3.500 ohms, avec excitation en parallèle, ou un haut-parleur de 450 ohms avec une excitation en série.

Les caractéristiques ont été relevées comme d'habitude, suivant les normes de la Première Section de la Société des Radioélectriciens, qui ont été publiées dans le n° 3 de la *radio française*.

Les conditions de relevée des caractéristiques ont été analogues à celles du récepteur Intégral, dont l'essai a été publié dans le numéro 1.

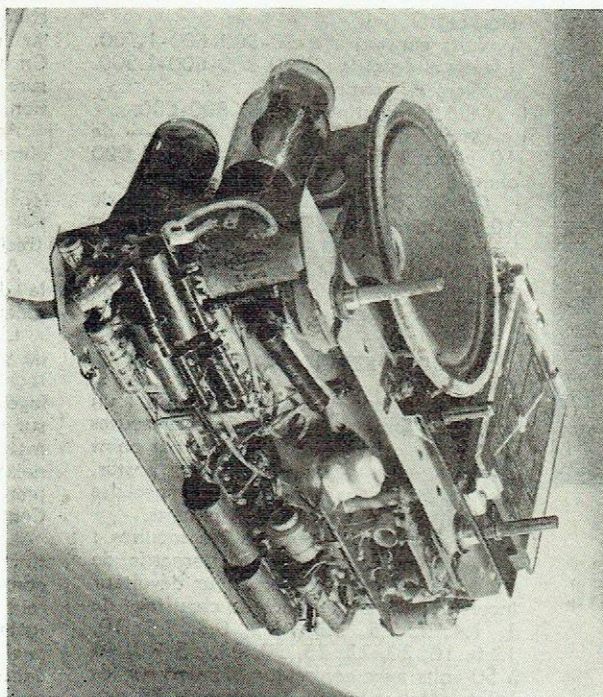
Les mêmes difficultés ont été rencontrées lorsqu'il s'est agi d'appliquer les normes de la Première Section à un récepteur de ce type. Le compte rendu des essais est donné sur la planche ci-contre.

La courbe de sélectivité est classique et elle correspond à celle que l'on relève en ce moment sur la

plupart des récepteurs de ce type. Les courbes de sensibilité sur les différentes gammes sont normales ; à signaler l'écart assez grand entre la sensibilité PO, GO et la sensibilité en ondes courtes.

La courbe d'AVC est assez rapide, mais il semble que le retard d'AVC soit hors de proportion avec les caractéristiques des deux lampes en basse fréquence utilisées 6Q7 suivie par 25L6.

En revanche, la bande passante globale relevée électriquement, bien entendu (bobine mobile remplacée par une résistance pure égale à l'impédance motionnelle) montre une constance et une régularité que l'on rencontre rarement sur des postes de ce type. Il est bien entendu qu'étant donné le diamètre du haut-parleur, il ne saurait être question d'avoir une courbe de reproduction électro-acoustique aussi satisfaisante que la courbe électrique pure.



BIBLIOGRAPHIE

Cours élémentaire de Radiotechnique, par Michel ADAM, ingénieur E.S.E. — Un volume (25 cm X 16 cm) de 228 pages avec 281 figures et schémas dans le texte. Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris-2°. Prix : 50 fr.

Cet ouvrage, qui vient de paraître, reproduit le cours de Radiotechnique professé par l'auteur aux élèves ingénieurs et techniciens de l'Ecole d'Electricité et de Mécanique industrielle (Ecole Violette) et de l'Ecole Centrale de T.S.F.

Accessible à tous, ce cours forme le trait d'union entre les ouvrages de grande vulgarisation et les exposés utilisant les mathématiques supérieures.

L'auteur a surtout visé à présenter à l'élève-ingénieur une « somme » des connaissances théoriques et pratiques qu'il lui faut acquérir. On y trouve donc toutes les notions fondamentales : courant alternatif, résonance, haute fréquence, couplages, antennes d'émission et de réception, propagation des ondes, lampes, récepteurs, émetteurs, radiogoniométrie.

Mais on y trouve encore des chapitres entièrement nouveaux qui font généralement défaut dans les cours classiques. Tels sont : les symboles schématisés, les unités, les pertes d'énergie en haute fréquence, les lampes à électrodes multiples de la diode à la triode-hexode, des no-

tions d'électroacoustique, les microphones, lecteurs de son et haut-parleurs, la radiophonie, la modulation, l'équipement des stations et studios de radiodiffusion, la construction d'un superhétérodyne, la transmission des images, le radio-journal imprimé, la télévision et la protection contre les perturbations.

Bref, aucun aspect de la théorie ni des applications de la radio n'est passé sous silence dans ce cours copieux et bien documenté qui, grâce à ses formules élémentaires, convient parfaitement aux élèves des écoles, aux ingénieurs, aux amateurs, à tous ceux qui doivent se tenir au courant des progrès de la radio.

Signalons qu'un index alphabétique de tous les termes techniques complète cet ouvrage.

**

Leçons de Radio-Électricité, par R. Fortrat, Professeur à la Faculté des Sciences et à l'Institut Electrotechnique de l'Université de Grenoble. (Un vol. de 424 pages avec 284 figures : 110 fr. Masson et Cie, 120, boulevard Saint-Germain, Paris.)

J'ai parcouru avec beaucoup d'intérêt le Traité de Radio-Électricité de M. Fortrat, car les cours de radio-électricité moderne dont la lecture soit utile aux radio-élec-

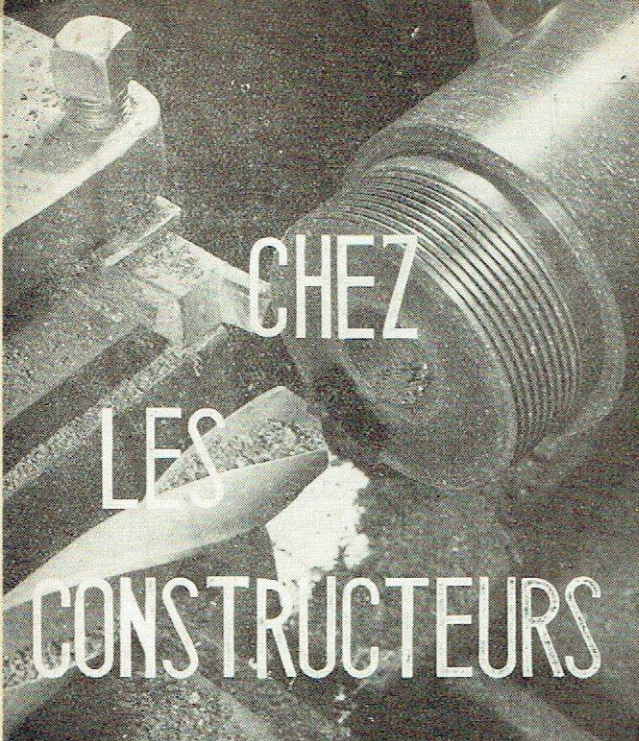
triciens moyens sont assez rares. Evidemment, l'ordonnement de ce livre est un peu déroutant, mais la plupart des questions intéressant la pratique courante sont abordées sous un angle scientifique, ce qui est un remède à ce paradoxe que l'on rencontre trop souvent dans notre métier, l'élève des grandes écoles paraissant complètement nul à côté du dépanneur bricoleur qui travaille sans technique, mais que la pratique met en contact quotidien avec les acquisitions de la technique moderne.

En particulier, j'ai apprécié les chapitres sur la détection, le changement de fréquence et les antennes d'émission et de réception, ainsi que celui, très intéressant, sur la production des ondes ultra-courtes.

Toutefois, je me dois de signaler deux petites erreurs sans doute matérielles : page 147, on indique comme procédé de réglage de l'intensité sonore une résistance variable, en parallèle sur le secondaire d'un transformateur.

D'autre part, dans la détection, M. Fortrat me semble bien sévère pour la détection diode lorsqu'il exige une tension d'une quarantaine de volts pour que la détection soit linéaire. 40 volts... c'est dix fois plus qu'il m'en faut.

Mais ce sont là deux petites erreurs qui se sont malicieusement glissées dans un ouvrage qui, dans l'ensemble, est un excellent apport à la radio-électricité.



APPAREILS DE MESURE

RADIO-CONTROLE

Spécialiste des appareils de mesure, Radio-Contrôle construit une gamme très variée d'appareils dont le succès a été tel qu'il a fallu augmenter les moyens de production, ce qui a eu pour conséquence des améliorations techniques et de présentation très importantes :

Généralisation des coffrets acier émaillé givré avec couvercle détachable pour les modèles portatifs ou housses protectrices pour les modèles d'atelier (Champion, Expert précision, Analyseur).

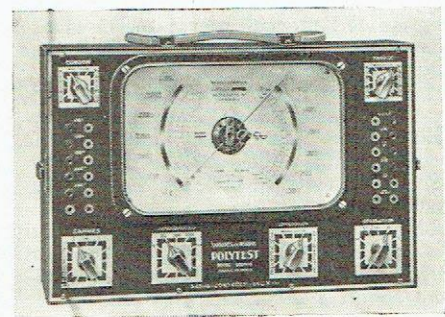
Impression vernie émail inaltérable des plaques de montage. Cadran, chiffres, inscriptions, etc., extrêmement nets et clairs.

Alimentation tous secteurs de 95 à 265 volts alternatifs 50 ou 25 périodes (sur demande). Les instruments de mesure pour 25 périodes ont des échelles spéciales exactes en capacimètre.

POLYTEST

Il réunit, dans un seul instrument à résistance interne de 5.000 ohms par volt, toutes les possibilités de mesures précises dans tous les circuits, avec la lecture directe sur toutes les sensibilités.

Principaux avantages techniques : double aiguille couteau (créé par Radio-Contrôle) et double miroir. Redresseur équilibre étalonné. Tarage unique en ohmmètre (piles intérieures) et capacimètre



(secteur alternatif 95 à 265 volts). Cordon ajustable en mesure des très faibles capacités.

Inversion automatique en micro et mA, etc., etc.

Volts continu : 6-30-300-600-1.500.

Volts alternatifs : 6-30-300-600-1.500.

Micro A. continu : 300.

Milli A. continu : 6-30-300-600.

Ohm : de 0,05 à 1.000 ohms — de 10 ohms à 10.000 ohms — de 1.000 ohms à 10 mégohms.

Capacités de 10 à 20.000 mmF — de 10.000 mmF à 1 mF — de 0,5 à 50 microfarads.

Out-put en décibels : de — 10 à + 10 db, de + 10 à + 30 db, de + 30 à + 50 db.

SERVICEMAN

Un appareil où se trouvent réunis : un excellent lampemètre pour essayer toutes les lampes et un analyseur point par point à cartes, pour dépanner tous les postes, amplis, etc., sans connaissances spéciales en vérifiant chacun de leurs circuits.

Il possède toutes les qualités requises : alimentation tous secteurs alternatifs de 95 à 265 volts avec survolteur dévolteur incorporé. — 21 tensions de chauffage de 1, 1,4, 2, 2,5, 3,3, 4, 5, 6,3, 7,5, 10, 12,6, 16, 20, 22, 25, 30, 33, 35, 40, 44 à 50 volts avec correcteur filament sur les culots octal et loctal — cadran de 60 mm à trois échelles colorées (déposé) et lecture directe.

Il permet : l'essai de toutes les lampes actuelles et à venir — l'essai automatique (à 31 combinaisons) des courts-circuits internes — l'essai des capacités et des résistances — le dépannage de tous les châssis (avec appoint d'un appareil de mesure séparé).

Les possibilités en analyseur sont celles du modèle Alex, ci-après décrit.

EXPERT PORTABLE

Un seul appareil qui est à la fois :

Un lampemètre universel semblable en tous points à celui du Serviceman, mais avec un milliampèremètre de précision à cadre dont les échelles colorées sont aussi à lecture directe.

Un appareil de mesure à 19 sensibilités toutes en lecture directe, dont les avantages techniques sont semblables à ceux du Polytest.

Un voltmètre alternatif 6, 30, 300, 600 volts.

Un voltmètre continu 6, 30, 300, 600 volts.

Un milliampèremètre 6, 30, 300 millis.

Un ohmmètre : de 0,1 à 200 ohms, de 20 à 20.000 ohms, de 2.000 ohms à 2 mégohms.

Un capacimètre : de 25 à 2.000 mmF, de 1.000 à 100.000 mmF, de 0,1 à 50 mF.

Un décibelmètre : de — 10 à + 10 db, de + 10 à + 30 db.

Un analyseur point par point à cartes, dont les possibilités sont celles du modèle Alex, décrit ci-après.

COMBINE DE LABORATOIRE CHAMPION

Le combiné Champion met à la portée du technicien, du dépanneur avisé, du commerçant soucieux d'assurer le maximum de service, toutes les plus belles réalisations techniques des installations de mesure modernes les plus coûteuses :

Lampemètre statique, monté en vraie

table d'essai (unique sur le marché) pour le contrôle effectif et précis de toutes les lampes mondiales ; chacune se trouve placée dans les conditions du cahier des charges, avec tensions continues ajustées sur chaque électrode par potentiomètre. On lit automatiquement les débits, on mesure la pente, le coefficient d'amplification, la résistance interne.

Appareil de mesure Polytest à 5.000 ohms par volt, dont les gammes couvrent toute l'étendue des mesures radio en tensions, débits, résistances, capacités, output en décibels, voltmètre à opposition (résistance infinie).

Analyseur point par point à cartes pour le dépannage rapide sans connaissances spéciales des postes radio, amplis, etc.

L'alimentation tous secteurs alternatifs de 95 à 265 volts avec survolteur-dévolteur incorporé, les 21 tensions de chauffage de 1 à 50 volts, le correcteur filament sur les culots octal et loctal, l'essai automatique des courts-circuits (à 31 combinaisons), etc., se retrouvent sur le Champion comme sur tous les appareils Radio-Contrôle.

La construction en quatre éléments distincts, dont l'un est le Polytest complet, donne à chaque acheteur de ce Polytest seul la possibilité de compléter ensuite son installation par l'achat du lampemètre — analyseur vendu séparément, prêt pour y encastrer ce Polytest.

EXPERT PRECISION

Le combiné Expert précision ne diffère du modèle Expert portable que par sa dimension, qui est celle du Champion, et par l'appareil de mesure incorporé qui devient le Polytest à 5.000 ohms par volt avec toutes ses précieuses possibilités.

A l'atelier, c'est un excellent outil de mesure et de dépannage...

Au magasin, c'est un lampemètre à la portée de tous et de présentation impeccable...

Comme pour le Champion, tout acheteur du Polytest seul peut ensuite compléter son installation par l'achat du lampemètre-analyseur seul.

HETERODYNES... NATION

L'hétérodyne Nation est un outil de grande valeur :

Blindage intégral antimagnétique par boîtier en aluminium coulé.

Sept gammes de 8 à 3.000 mètres, cadran de 17 cm et démultiplication de 5 à 1.

Lecture directe en mètres et kilocycles avec repères fixes au nouveau standard.

Sortie basse fréquence à 5 et 15 volts, signal sinusoïdal puissant modulé à 40 périodes ou par pick-up ou par micro avec préamplification incorporée.

Atténuateur double progressif à vernier.

MASTER

De réalisation semblable à celle du modèle Nation, mais avec les possibilités supplémentaires suivantes :

9 points fixes par manœuvre d'un combiné : en MF : 437, 137, 125 kilocycles ; en P.O. : 219,6, 342,1, 522,6 mètres ; en G.O. : 1.293, 1.500, 1.875 mètres.

Prise spéciale Wobler pour modulateur de fréquence (études à l'oscillographe).

Cadran lumineux de 24 cm.

Comme pour le modèle Nation, le rayonnement direct et les harmoniques

sont éliminés au maximum ; les bobines spécialement traitées garantissent la stabilité en précision dans le temps ; le cadran de grande dimension étalonné à la main assure la même précision sur toutes les gammes et dans toute leur étendue.

VOLTMETRE A LAMPES

Le seul instrument mesurant les tensions dans toutes les circonstances où les types habituels sont inutilisables :

Haute fréquence. — Tensions antifading et détection. — Mesure de gains dans les postes et amplis. — Mesure directe de puissance et sensibilité. — Tensions alternatives et continues sans débit, etc.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Quatre gammes : 1,5, 6, 30, 150 volts en lecture directe (600 volts sur demande).

Cadran de 60 mm à quatre échelles distinctes.

Lampe voltmètre extérieure supprimant les inconvénients d'un cordon blindé en haute fréquence.

Œil magique d'étalonnage.

Tous secteurs de 110 à 250 volts 50 périodes ou 25 (sur commande).

ANALYSEUR ALEX

Présenté dans un solide boîtier acier émaillé givré, il permet, avec une étonnante simplicité, une vérification point par point et le dépannage de tous postes et amplis sans connaissances approfondies.

Ci-dessous la liste des principales possibilités :

a) Vérification des tensions dans tous les circuits du poste sans démontage ni connaissances spéciales, ni recherches.

b) Vérification des débits également sans démontage ni soudure.

c) Dépannage extrêmement rapide des amplis (Cinéma, Public-Adress, etc.).

d) Montage ultra-rapide en out-put à tension ou à débit.

e) Equilibrage des push-pull.

f) Etude de la lampe en fonctionnement sur le poste.

NOUVEAUX PERFECTIONNEMENTS DANS LA CONSTRUCTION DES FICHES BANANES ÉCONOMIQUES

De nouveaux perfectionnements viennent d'être apportés à la construction des fiches bananes, dans le but de supprimer certains parasites et d'éviter les contacts fortuits.

Perturbations radioélectriques. — Nul n'ignore que les parasites les plus désagréables sont souvent ceux que produit l'installation radioréceptrice elle-même. Il arrive assez fréquemment que ces perturbations proviennent d'un mauvais contact dans la fiche banane. Si cette fiche est manipulée assez souvent, le serrage du fil peut se relâcher, les brins du conducteur se brisent en partie. Le défaut de contact qui en résulte est la source de bruits perturbateurs.

Ces inconvénients proviennent souvent d'une utilisation irrationnelle des con-

nexions souples. Ainsi, pour enlever la connexion, on tire non pas sur la partie isolante de la fiche elle-même, mais sur le conducteur. Or, en général, rien n'est prévu pour que le conducteur supporte cet effort de traction. Aucune prescription réglementaire n'impose l'usage d'un système de décharge contre les efforts de traction.

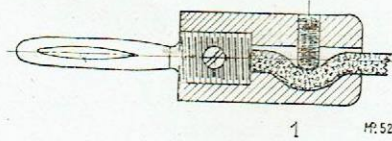


Fig. 1

La figure 1 montre une fiche banane d'un type nouveau et perfectionné étudié en vue d'éviter cet inconvénient. On aperçoit dans la base une cheville filetée en matière isolante, de diamètre assez important, dont la fonction est d'assujettir le fil ou le cordon pour préserver la fiche elle-même contre les efforts de traction. Cette cheville à tête ronde comprime tout le cordon, y compris son gainage, dans une cavité aménagée à cet effet, de manière à forcer le cordon à s'y coincer. Ainsi immobilisé, le cordon ne transmet plus aucun effort de traction au contact de la fiche. Les fils conducteurs ne se brisent plus, puisque la douille de contact ne subit plus d'effort mécanique. Enfin, le cordon ne se relâche plus. On supprime ainsi les contacts douteux et les perturbations qui en résultent.

Fiches de sécurité, avec protection contre un contact fortuit. — On supprime, en général, tout risque de contact fortuit en utilisant des fiches bananes à broche noyée dans la douille. C'est-à-dire que la fiche est filetée à la base et s'engage dans la douille isolante taraudée. Cependant, il arrive que la broche se dévisse, surtout si l'on donne un effort de torsion pour dégager la fiche lorsqu'elle est enfoncée dans le jack.

Au point de vue fabrication, ce genre de fiche laisse à désirer, en raison de la difficulté du taraudage de la douille. Ce taraudage est pratiqué normalement pour les douilles en corne artificielle, mais impraticable parce que trop cher pour les douilles en résine synthétique moulée, s'il faut fileter le noyau au tour après moulage. En fait, on se sert plutôt de douilles sans filetage intérieur, dont la fabrication en grande série est simple et économique.

Les figures 2, 3 et 4 montrent des types perfectionnés de fiches bananes, avec protection contre les contacts accidentels.

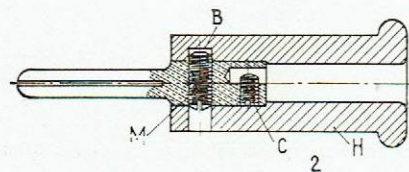


Fig. 2

La première de ces fiches bananes est figurée en coupe (fig. 2). Elle porte un goujon M traversant entièrement la broche pour venir s'engager dans un loge-

ment B sur la paroi opposée de la douille. Cette disposition a pour effet d'empêcher la broche de tourner et de la maintenir solidement dans la douille, sans risque de toucher à la main aucune partie conductrice, puisque la tête du goujon s'enfonce profondément dans la cavité.

Le contact électrique avec le conducteur est assuré par une deuxième vis C. L'intérêt de ce dispositif réside dans le fait que le contact se trouve ainsi entièrement protégé par la douille.

Cette douille H est fabriquée par moulage. On pratique ensuite, à l'aide d'un foret spécial à tranchants trempés, l'alésage pour le passage du goujon M et la cavité B.

Ce mode de présentation permet de réduire considérablement le diamètre extérieur de la douille, sans pour autant renoncer à la protection contre un contact fortuit.

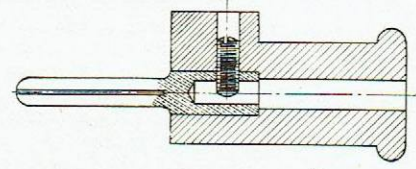


Fig. 3

La solution de la figure 3 est plus simple en ce sens qu'elle ne présente qu'un seul goujon. Toutefois la paroi de la douille est renforcée à l'endroit que traverse le goujon. L'avantage essentiel de cette douille moulée est l'économie qui en résulte en matière et en poids. Le renforcement de la douille au droit du goujon est, en effet, minime.

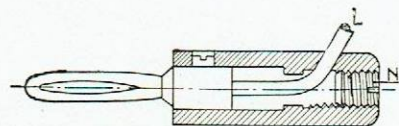


Fig. 4

Enfin la figure 4 présente un dernier type de fiche banane protégé contre les efforts de traction, comme celui de la figure 1. Dans ce nouveau type, on fait encore une économie de diamètre et de matière. Lorsque le goujon de coincement est placé latéralement, comme dans le cas de la figure 1, il nécessite un nombre minimum de filets taraudés dans la douille, donc un renforcement de la fiche par rapport aux modèles courants. Il faut, par exemple, donner à la douille un diamètre extérieur de 10 à 12 mm.

Dans le nouveau modèle, au contraire, la vis de protection N est placée non sur le côté, mais à l'arrière de la douille, dans le sens de l'axe. Par contre, la sortie du cordon L se fait sur le côté. Une douille de 10 mm de diamètre suffit alors.

Assurément, ces perfectionnements sont peu de chose au regard de l'ensemble de la technique radioélectrique. Mais les petits ruisseaux font les grandes rivières. De modestes précautions mécaniques et électriques peuvent parfois éviter de graves désagréments dans la réception.

INFORMATIONS ET COMMUNIQUÉS

LA SYNCHRONISATION DES RECEPTEURS D'IMAGES

On sait que depuis plusieurs années s'est répandu en Amérique l'usage du « radio-journal imprimé à domicile » d'après le même principe que le **belinographe** utilisé pour la transmission des documents.

L'appareil de réception est très simple, puisqu'il consiste essentiellement en un style qui, appuyant contre un papier carbone, imprime les signaux graphiques sur un rouleau de papier-journal.

Le problème le plus délicat de cette transmission est celui de la **synchronisation** de l'émetteur et du récepteur, synchronisation que l'on assure assez commodément en alimentant émetteur et récepteur par le courant alternatif d'un même réseau et en commandant le mouvement des cylindres par des moteurs synchrones.

Ce système est immédiatement applicable à la France, où les réseaux de distribution sont interconnectés et en synchronisme sur la fréquence de 50 p.s, sauf exceptions.

Lorsqu'elle est assurée à 1/10 000^e près, la synchronisation donne une image nette, à condition que la fréquence du récepteur oscille au voisinage de celle de l'émetteur. Notons cependant qu'il peut tout de même exister une déformation de l'image qui se traduit par son obliquité. C'est ainsi que des caractères d'imprimerie droits (en romain) seront transposés en caractères penchés (italiques). Et inversement, l'italique pourra être transcrite en romain.

Si, au cours de la transmission de l'image totale, soit douze minutes environ, on maintient entre le moteur de l'émetteur et celui du récepteur une différence de synchronisation de 1/10 000^e en fréquences, l'image reçue présente une inclinaison de 6° environ. L'effet de ce décalage se traduira par une coupure de l'image vers la fin de l'émission. De plus, au bout de quelques minutes, le relais de cadrage interviendra et brouillera l'image (ceci se produit au bout de quatre à cinq minutes sur l'appareil R.C.A., comme l'a remarqué M. P. Pelseneer au cours de ses expérimentations).

Si, au contraire, la synchronisation est poussée à 1/100 000^e, l'obliquité tombe à 35', c'est-à-dire qu'elle est négligeable. Mais il est très difficile d'arriver à un degré d'approximation aussi poussé.

On ne peut, d'autre part, songer à installer sur le récepteur un dispositif de synchronisation automatique, qui augmenterait par trop le prix de l'appareil.

On est donc pratiquement obligé de se contenter du synchronisme réalisé par les réseaux de distribution d'électricité. A vrai dire, cette synchronisation est excellente pour les trois quarts des usagers, qui se trouvent être desservis par des réseaux interconnectés. Cette proportion d'usagers satisfaits ne saurait d'ailleurs qu'augmenter. Dans un délai de quelques années, les réseaux à courant continu auront été résorbés. Des usines génératrices en mauvais état auront été remplacées. Des réseaux particuliers, tels que ceux de la Sélune et de Péchiney, auront reçu des commodités d'exploitation. Enfin, le progrès pourra être étendu au littoral méditerranéen, grâce à

l'emploi de récepteurs spécialement équipés pour la fréquence de 25 p.s et grâce à l'établissement de convertisseurs synchrones entre Septèmes et Marseille.

On peut estimer que, d'ici cinq ans environ, cette synchronisation de réseaux pourra être étendue à 95 % des usagers, non seulement en France, mais en Belgique, en Hollande et au Luxembourg, ainsi qu'en Suisse. Rien ne saurait donc plus s'opposer à l'application d'un tel système de transmission radioélectrique d'images et de journaux imprimés à domicile.

Sans doute, tout ne sera pas encore parfait. Il faudra alors compter avec les incidents qui peuvent survenir sur les réseaux : ruptures du synchronisme, glissements de fréquence de quelques périodes, ce qui survient encore de temps à autre entre les génératrices hydroélectriques des Pyrénées et la région parisienne. Ces inconvénients sont d'ailleurs exceptionnels, et ils ne dépassent pas en importance ceux qui sont inhérents à toute dépendance d'un réseau.

NOUVELLE REGLEMENTATION DES POSTES-AUTO

Les radio-récepteurs sur voitures, plus communément appelés « postes-auto », ont déjà fait l'objet d'une réglementation spéciale. En principe, leur montage et leur exploitation avaient été interdits depuis la guerre. Mais le décret du 27 janvier 1941, paru au **Journal Officiel** du 30 janvier 1941, p. 475, vient adoucir les stipulations de l'article 3 du décret du 15 septembre 1938 et précise :

« Les postes radioélectriques privés de réception seront laissés en principe à la disposition de leurs détenteurs, dans les mêmes conditions qu'en temps de paix. Toutefois, pour ce qui concerne les postes récepteurs installés à bord des véhicules, le propriétaire du véhicule est tenu d'en faire la déclaration à la préfecture de son département. »

Si donc vous possédez un poste-auto sur votre voiture, vous devez en faire la déclaration à la préfecture.

Mais vous ne devez pas oublier non plus que vous devrez également souscrire, en application du décret du 27 février 1940, une déclaration au service régional de la radiodiffusion nationale (recouvrement spécial de la taxe pour ces installations).

Cependant, le législateur a estimé que cette double déclaration serait pour le détenteur du poste une cause de dérangement. Il a donc été entendu que les formalités seraient simplifiées et que la déclaration serait pour le détenteur du poste une cause de dérangement. Il a donc été entendu que les formalités seraient simplifiées et que la préfecture communiquerait à la direction de la région radiophonique en question les noms et adresses des possesseurs de récepteurs de l'espèce, ainsi que le signalement complet de la voiture (marque, numéro minéralogique).

De ce fait, l'auditeur ne pourra être frappé de pénalité pour défaut de déclaration au service de la radiodiffusion et sa responsabilité se trouvera déchargée.

A titre de réciprocité, la préfecture

recevra de l'Administration de la Radiodiffusion Nationale copie des procès-verbaux relevés par les agents de contrôle en application des dispositions des décrets des 27 février 1940, 27 janvier 1941 et, en général, les renseignements susceptibles de l'intéresser relatifs à la circulation des voitures munies de postes-auto.

Pour ce qui concerne les relations entre la préfecture et la radiodiffusion, il sera fait état de la division de la France en régions radiophoniques, telle qu'elle a été définie par le décret du 29 novembre 1940, publié au **Journal Officiel** du 30 novembre 1940.

Une note de service du 18 février 1941, signée du secrétaire général à l'Information et du secrétaire général pour la police, rappelle aux agents et fonctionnaires l'intérêt majeur de la stricte application des dispositions concernant les postes-auto.

MODIFICATION DES MARGES DE HAUSSE ET DES CONDITIONS DE VENTE

Hausse inférieure au maximum autorisé

Lorsqu'une augmentation antérieurement accordée par le Comité central des Prix ou le C.N.S.P. n'a pas été **appliquée intégralement**, il convient de redemander une nouvelle autorisation pour appliquer la marge de hausse restante.

Suspension de poursuites

Des poursuites ont été engagées contre certains industriels et commerçants qui, pour maintenir le prix de vente à un taux inférieur au maximum autorisé, avaient supprimé ou réduit certains avantages provenant des conditions de vente.

Par exemple, un industriel autorisé à appliquer une hausse maximum de 25 % n'appliquait que 20 %, mais supprimait l'escompte de caisse de 3 %.

Les tribunaux, constatant que la clientèle n'est pas lésée, puisqu'elle ne supporte en définitive qu'une hausse inférieure à la hausse maximum (en l'espèce 23 %), ont suspendu toutes les poursuites analogues.

Réduction du taux de marque

Le Comité central des Prix, constatant la superposition des pourcentages de remises, est d'avis de réduire les taux de marques très importants.

LIQUIDATION DES ENTREPRISES ISRAELITES

Par circulaire du 26 février 1941 adressée aux préfets, le Délégué général du Gouvernement français donne des directives concernant la liquidation des entreprises juives.

Les propositions des groupes professionnels, entérinées par le Comité d'Organisation des Administrateurs provisoires, 5, rue de Florence, sont transmises à l'autorité d'occupation qui décide.

Les stocks existants sont :

1° Soit repris par le Comité d'Organisation.

2° Soit vendus par acte.

3° Soit mis en vente publique.

Dès que la liquidation est décidée,

En plein centre de Paris...

Place de l'Opéra...

ELECTROPERA

PRÉSENTE
UN CHOIX
DE MATÉRIEL

RADIO & ÉLECTRICITÉ

PUBL. RAPPY

49, Avenue de l'Opéra

Téléphone : OPÉRA 35-18

l'entreprise est fermée provisoirement ou mise sous scellés.

Il résulte de l'ordonnance allemande que le prix d'achat ne doit pas être confisqué, mais tenu à la disposition du vendeur.

FIXATION DES PRIX POUR L'EXPORTATION VERS L'ALLEMAGNE

Les exportations ne sont pas soumises à la réglementation des prix imposés. Le prix à l'exportation peut être fixé en fonction des considérations suivantes :

1° **Fixation de prix minima d'après la valeur du change.** Exemple : un article de valeur, 100 fr. à l'exportation pour l'Allemagne en août 1939 vaudra 123 fr. en 1941, en raison du cours du mark.

2° **Fixation d'un prix économiquement justifié,** résultant du prix intérieur contrôlé, majoré des taxes à la production, à la transaction et de la taxe de change de l'Office de Compensation. Il y a intérêt à adopter ce mode de fixation si l'augmentation du prix intérieur est inférieure à 23 %.

La retenue de péréquation, imposée pour établir une compensation entre les prix d'importation et ceux d'exportation, est indépendante de la taxe de 1 % pour compensation de change. Elle varie selon chaque cas et est déterminée par la différence des prix intérieurs et extérieurs.

Exportation vers les territoires occupés.

(Alsace, Lorraine, Belgique, Hollande). Des ordonnances allemandes ont fixé les prix pour les territoires occupés. Il convient donc d'être prudent dans la fixation des prix à l'exportation pour ces territoires.

Importations d'Alsace et de Lorraine.

Les prix pratiqués en Alsace et Lorraine sont particulièrement élevés. La répercussion sur le prix français n'est pas automatique. L'intégration des hausses doit être spécialement autorisée par le Comité central des Prix.

LES NORMES AFNOR

La Section Permanente du Comité Supérieur de Normalisation s'est réunie le 14 mai 1941 sous la présidence de M. Guillet, membre de l'Institut, directeur de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures. Au cours de cette réunion, 7 normes Afnor, 7 fascicules Afnor et 5 fascicules Cef-Use ont été homologués : le fascicule Afnor, B 4-2 concernant le verre à vitre, la norme Afnor Z 2-3 P relative à la tête de lettre « Petits formats », 6 normes Afnor B 5-40, B 5-41, B 5-42, B 5-45, B 5-46 et B 5-51 concernant les dimensions de débit des bois (résineux, chêne, hêtre, peuplier), 6 fascicules Afnor relatifs au béton et béton armé (B 3-11 Annexe, B 3-12 et Annexe, P 5-02, P 5-03, P 5-04).

Les fascicules Cef-Use concernent les épaisseurs normales des tubes de plomb — les règles d'établissement des conducteurs isolés au caoutchouc et à ses succédanés pour installations électriques de première catégorie — les règles de sécurité des appareils radiophoniques et amplificateurs reliés à un réseau de distribution d'énergie — les courants admissibles en régime permanent dans les câbles isolés au papier imprégné et certaines modifications provisoires aux règles d'établissement des câbles sous plomb isolés au papier imprégné.

LISTE DES REPRÉSENTANTS POUR LA ZONE OCCUPÉE DE LA

Société Radio-Contrôle

QUI LIVRE SES MODÈLES

1941

Etabl. A. DEAN, 32, rue de Valmy, LILLE.
Tél. 242-12. Départements : du Nord et du Pas-de-Calais.

Etabl. Alain BOHAIN, 4, rue Jean-Macé, AMIENS. Tél. 59-33. Départements : Somme et Oise.

Etabl. O.D.A.G., 2, passage Bégin, ROUEN. Tél. 335-30. Départements : Seine-Inférieure, Eure, Eure-et-Loir.

Etabl. MOCQUIAUX, 14, rue Courmeaux, REIMS. Tél. 25-75. Départements : Ardennes, Aisne, Marne.

Etabl. SOLURA-G.m.b.H., rue de Mutzig, STRASBOURG. Tél. Mutzigerstrasse 4. Départements : Moselle, Bas-Rhin, Haut-Rhin.

Etabl. L. PETITOT, place de la Barre, FAYL-BILLOT. Tél. 35. Départements : Aube, Haute-Marne.

Etabl. Paul LAFONS, 14, avenue Fontaine-Argent, BESANCON. Tél. 3-41. Départements : Haute-Saône, Doubs, Jura, Territoire de Belfort, Ain.

Etabl. L. TARCHIER, 10, rue Paul-Thénard, DIJON. Tél. 28-61. Départements : Côte-d'Or, Saône-et-Loire, Nièvre, Yonne, Allier.

Etabl. IUNG, 42, quai des Bons-Enfants, EPINAL. Tél. 28-39. Départements : Meuse, Meurthe-et-Moselle, Vosges.

Etabl. DUPUIS, 4, rue Eugène-Vignat, ORLEANS. Tél. 47-35. Départements : Cher, Loiret, Loir-et-Cher.

Etabl. DOUSSET, 16 bis, allée des Haras, VAUCRESSON. Tél. 90. Départements : Seine-et-Oise, Seine-et-Marne.

Etabl. REES-RADIO, 46, rue Pierre-Charon, PARIS. Tél. Elysées 99-78.

Etabl. JOUBERT, 29, rue de la Fuye, TOURS. Tél. 45-51. Départements : Indre-et-Loire, Sarthe, Indre, Vienne.

Etabl. LACROISILLE, 6, rue de Cauvigny, CAEN. Tél. 42-89. Départements : Orne, Calvados, Manche.

Etabl. L. LE DEUFF, 2, place Saint-Sauveur, RENNES. Tél. 39-35. Départements : Morbihan, Loire-Inférieure, Maine-et-Loire, Ille-et-Vilaine, Côte-du-Nord, Finistère, Mayenne.

Etabl. REDEUIL, 53, rue Lafaurie-de-Monbadon, BORDEAUX. Tél. 25-33. Départements : Gironde, Vendée, Deux-Sèvres, Charente-Inférieure, Charente, Landes, Basses-Pyrénées, Dordogne.



**NOUS AVONS EN STOCK
LA LAMPE, LA PIÈCE OU LE POSTE
QUE VOUS CHERCHEZ**

RADIO-PRIM
5 r. de l'Aqueduc
PARIS X^e
GARE DU NORD

DÉPANNAGES
TOUS POSTES

PRINCIPAUX FOURNISSEURS DE LA RADIO

BIPLEX, H. BOUCHET ET Cie.
30 bis, rue Cauchy (15°).
VAU 45-93

BRION-LEROUX ET Cie.
40, quai Jemmapes, Paris.
NOR 81-48

CENTRAL-RADIO.
35, rue de Rome, Paris (8°).
LAB 12-00/01

ETABLISSEMENTS CHABOT.
34-36, avenue Gambetta, Paris (20°).

C.I.M.E.
17, rue des Pruniers (20°).
MEN 79-02

COMPTOIR M.B. RADIOPHONIQUE.
160, rue Montmartre (2°).
CEN 41-32

DA & DUTILH.
81, rue Saint-Maur, Paris.
ROQ 33-42

ECOLE CENTRALE DE T.S.F.
12, rue de la Lune (2°).
CEN 78-87

ELECTROPERA.
49, avenue de l'Opéra, Paris.
OPE 35-18

FERISOL.
9, rue des Cloys, Paris.
MON 29-28

FILM & RADIO.
5, rue Denis-Poisson (17°).
ETO 24-62

GUERPILLON & Cie.
64, avenue Aristide-Briand, Montrouge.
ALE 29-85/86

L'INDUSTRIELLE DES TELEPHONES.
2, rue des Entrepreneurs, Paris (15°).
VAU 38-71

LEMOUZY.
63, rue de Charenton (12°).
DID 07-74

ISOLANTS DE PARIS.
22, rue Violet,
Paris.

L. I. E. (LABORATOIRE INDUSTRIEL
D'ELECTRICITE).
41, av. Emile-Zola, Montreuil-sous-Bois.
AVR 39-20

MELODIUM.
296, rue Lecourbe (15°).
VAU 69-27

SOCIETE OMEGA.
14, rue des Périchaux (15°).
LEC 98-40/41

LA PRECISION ELECTRIQUE.
10, rue Crocé-Spinelli (14°).
SEG 73-44

RADIALVA (MM. VECHAMBRE FRERES)
1, rue J.-J.-Rousseau, Asnières.
GRE 33-34

[S.A.E.D.R.A.] RADIO-L.L.
5, rue du Cirque (8°).
ELY 14-30

RADIO L. G.
48, rue de Malte,
Paris.

RADIO M.J.
19, rue Claude-Bernard (5°).
GOB 95-14

RIBET ET DESJARDINS (S.A.R.L.)
13, rue Périer,
Montrouge.

RADIO PRIM.
5, rue de l'Aqueduc (10°).
NOR 05-15.

S.I.C. (Sté IND. DES CONDENSATEURS).
95, rue de Bellevue, Colombes.
CHA 29-22

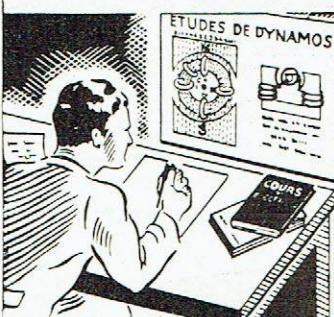
MATERIEL SIMPLEX.
4, rue de la Bourse, Paris.
RIC 62-60

LA VOIX DE PARIS.
34 rue Vivienne
Paris.

L'ÉLECTRICITÉ s'apprend aussi...



...par CORRESPONDANCE



Permettant à Tous

et à toutes de se créer à temps perdu, malgré toute occupation, une situation meilleure et mieux payée.

En quelques mois, grâce à nos méthodes personnelles d'enseignement, vous deviendrez des spécialistes compétents et un avenir meilleur s'ouvrira devant vous.

GRACE AU STAGE GRATUIT de six semaines que vous ferez (si vous le désirez) dans les Ateliers de l'Ecole, vous deviendrez aussi les praticiens entraînés que réclament les grandes Entreprises.

L'ÉCOLE S'OCCUPE ELLE-MÊME DU PLACEMENT DE SES ÉLÈVES. En quelques années 22.000 jeunes techniciens ont été diplômés et placés par les soins de notre organisation.

ÉCRIVEZ nous dès AUJOURD'HUI, "votre Avenir est dans l'électricité".

ECOLE CENTRALE DE T-S-F

12 rue de la Lune PARIS 2° Telephone Central 78-87

AMPLIFICATEURS BASSE FRÉQUENCE

Théorie et Pratique

par

M. G. MARK

Traduit et adapté du russe par

W. SOROKINE

Ingénieur Radio

TOME I. - IV - 250 pages 16 x 25, avec 179 figures. 1941. (Relié, 149 fr.) — Broché, 125 fr.

TOME II - V - 123 pages 16 x 25, avec 79 figures. 1941. (Relié, 89 fr.) — Broché, 65 fr.

— 92 —
rue Bonaparte



Éditeur.
PARIS (1^{re})

LES CONTACTEURS
E LES
AJUSTABLES

C.I.M.E.

SONT TOUJOURS
A LA
CIME DU PROGRÈS

C.I.M.E.

17, r. des Pruniers, PARIS-20^e

Tél. : MEN. 79-02

LA TELEVISION

par **M. CHAUVIERRE**

Ingénieur-Conseil

Professeur à l'Ecole Centrale de T. S. F.

VI-267 p. 13x21, avec 244 fig. 1938.

(Relié, 112 fr.) Broché 92 fr.

Tous les circuits
magnétiques

H.F. et B.F.

en poudre de Fer



Blocs H.F. — Transfos M.F.

MATÉRIEL PROFESSIONNEL

Notices techniques sur demande

SOCIÉTÉ OMEGA

SIÈGE & USINE : 12-14, R. DES PÉRICHAUX

PARIS 15^e - TÉL. : LECOURBE 98-40 ET 41

USINE A VILLEURBANNE, 11, 13, RUE SONGIEU

Contact

Organe Officiel de l'Amicale des Anciens Elèves
de l'E. C. T. S. F.

« A PROPOS DU TUBE A RAYONS CATHODIQUES »

Qu'est-ce que l'électronique ?

Beaucoup de profanes et un assez grand nombre de techniciens s'imaginent naïvement que le domaine des tubes électroniques, ou tubes à plusieurs électrodes, demeure exclusivement celui de la radio, ou, si vous préférez, de la T.S.F. C'est là une grande erreur ! Nous avons déjà montré, le mois dernier, en citant rapidement quelques applications des cellules photo-électriques, que le tube à n électrodes devient un élément industriel au même titre qu'un disjoncteur ou qu'une dynamo.

L'électronique est précisément cette partie de l'électricité où les électrons apparaissent, pourrait-on dire, « en liberté ». Il est naturellement devenu impossible de parler d'électricité sans qu'il soit question d'électrons, mais, dans cette spécialité, il s'agit d'électrons qui sont, pour quelques infimes fractions de seconde, complètement détachés de la matière...

L'électronique traite des questions de passage du courant dans le vide et dans les gaz. Elle comporte l'étude des tubes à plusieurs électrodes, des redresseurs à vapeur de mercure, des tubes relais ou thyatron, des cellules photoélectriques, des tubes à rayons cathodiques, des tubes producteurs de rayons X, etc., etc. Cette simple énumération montre bien qu'il s'agit d'une science toute moderne et d'un intérêt passionnant.

Les applications.

L'électronique a des applications industrielles déjà très nombreuses, mais qui se développeront sans aucun doute dans les années qui vont suivre. Elle permet de résoudre les problèmes les plus divers avec des moyens d'une élégance étonnante.

Chaque jour on découvre de nouvelles possibilités.

Nous répétons qu'il serait faux de supposer, par exemple, qu'un tube à rayons cathodiques est un dispositif qui doit exclusivement demeurer dans le sanctuaire du laboratoire... A l'appui de cette thèse nous allons citer quelques exemples précis.

Le relevé des diagrammes des moteurs à combustion.

Le bon fonctionnement d'un moteur à combustion (moteurs d'auto, d'avion, moteur Diesel, etc.) peut se déduire instantanément de la forme du diagramme qui renseigne sur les variations de pression à l'intérieur du cylindre. Le tracé d'un diagramme était, jusqu'à présent, chose délicate. Il fallait tout un appareillage compliqué, délicat et peu précis.

La combinaison d'une pastille de quartz et d'un oscillographe à rayons cathodiques donne une solution immédiate et parfaite. Le diagramme se dessine sous les yeux de l'opérateur, qui peut agir sur les différents éléments de réglage et suivre les modifications du fonctionnement.

L'étude des vibrations.

Comment étudier les vibrations parasites d'une machine en marche ? On utilisera encore le quartz piezoélectrique et l'oscil-

lographe. La Compagnie « Paris-Orléans » a fait installer une voiture spéciale, équipée avec 16 tubes à rayons cathodiques pour pouvoir étudier séparément les vibrations des divers organes d'une locomotive.

En aviation.

Les radio-compas automatiques utilisent des tubes à rayons cathodiques. Il en est de même de nombreux autres dispositifs de sécurité employés sur les avions (atterrissage sans visibilité, etc., etc.).

Des centaines d'autres applications possibles.

Mais nous devons limiter l'étendue de cet exposé ; bornons-nous à citer des applications existantes (Polarographe, en chimie ; essais des matériaux magnétiques ; électro-cardiographie, en médecine, etc.).

Il faut former des spécialistes.

On est donc en droit de s'étonner que les applications des tubes à rayons cathodiques soient peu connues et ne soient pas plus nombreuses encore. Cela s'explique facilement. Celui qui connaît le domaine électronique est généralement un radio-électricien et n'a que peu de contact avec l'industrie. Quant à l'ingénieur électricien, il ignore à peu près complètement l'électronique...

Le mal vient des méthodes d'enseignement.

Or, le nouveau programme de l'Ecole Centrale de T.S.F. a été étudié dans le but de combler cette lacune. Seule la plus ancienne école de radio de France pouvait s'attaquer à cette importante question : elle a les professeurs compétents, le laboratoire, les installations.

Il est facile de prévoir que les futurs « électronistes » trouveront sans difficulté des situations d'avenir intéressantes et bien rémunérées.

GRAND STOCK POSTES MODERNES

—: NOMBREUX MODÈLES - NON ÉQUIPÉS EN LAMPES —

PRIX AVANTAGEUX

RADIO - L. G., 48, Rue de Malte - PARIS XI^e

Téléphone : CDE. 13-32

Métro : République

PUBL. RAPHY

Le Matériel Simplex

4, RUE DE LA BOURSE - PARIS - 2^e

Téléphone : RICHelieu 62-60

Toutes les pièces détachées
pour la construction
et le dépannage

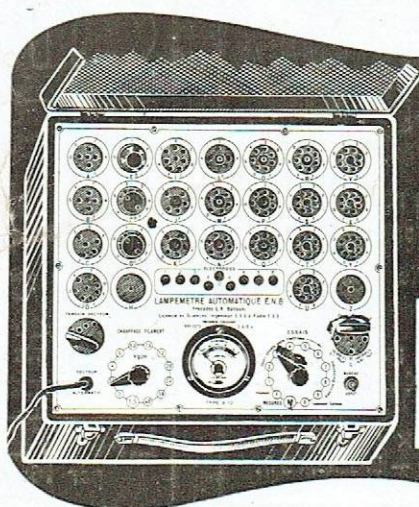
Bloc de bobinages
::: Fils et câbles :::
Appareils de mesure

Maison française fondée en 1920

LAMPEMÈTRE AUTOMATIQUE

E · N · B TYPE A · 12
PROCÉDÉS E · N · BATLOUNI

BREVETÉ S. G. D. G. MODÈLE DÉPOSÉ



• Vérification de toutes les lampes de T. S. F. quel que soit leur type (anciennes, modernes et même futures, pour secteurs et batteries).

• Mesure des résistances en deux gammes : 0 à 10.000 ohms et 0 à 100.000 ohms.

• Mesure des condensateurs à papier en deux gammes. Vérification des condensateurs électrochimiques et électrolytiques.

Ce lampemètre est présenté dans une élégante valise gainée à couvercle démontable ce qui en fait à la fois un appareil portatif et un appareil d'atelier.

Le Lampemètre Automatique E-N-B type A-12 fonctionne sur tous les réseaux électriques à courant alternatif. Mise en marche et arrêt commandés par bouton tumblant.

Appareil d'une simplicité admirable puisque ne comportant qu'un seul commutateur permettant d'effectuer tous les essais et mesures. Un seul coup d'œil sur l'unique appar. il de mesures

que comporte le lampemètre enregistre les résultats.

Des tableaux de lampes sont joints à l'appareil ce qui évite toute erreur d'interprétation.

Il ne peut y avoir de possibilité de fausses manœuvres pouvant porter préjudice au fonctionnement de l'appareil.

Notice technique détaillée, prix et conditions contre 1 franc en timbre.

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

COMPTOIR M.B. RADIOPHONIQUE

160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2^e)

BRION LEROUX & C^{ie}

Appareils de Mesures Electriques

Tél. : NORD { 81-43
81-49

40, QUAI JEMMAPES
PARIS - X^e

L'EXCLUSIVITÉ
DE
LA VOIX DE PARIS

EST UNE GARANTIE
DES VENTES
PRÉSENTES ET FUTURES

DEVENEZ L'AGENT DE CETTE MARQUE
DE QUALITÉ EN FAISANT PARVENIR DES
RÉFÉRENCES DE **TOUT PREMIER ORDRE**
à la ...

PUBL. RAY

COMPAGNIE PARISIENNE DE RADIOPHONIE
34, Rue Vivienne — PARIS — Central 37-46

LES ISOLANTS DE PARIS
S.A.R.L. 22 & 24, RUE VIOLET - PARIS (XV^e)

TÉLÉPH. : SÉG. 31-00 R.C. SEINE 257.808 B

MATIÈRES
FIBRE, ÉBONITE
CARTON BAKÉLISÉ
GALALITHÉ
CELLULOÏD
PLEXIGLASS
STABONITE
MICALEX

POUR
ÉLECTRICITÉ
MÉCANIQUE
TÉLÉPHONE
RADIO
MARINE
MÉDECINE
ETC.

TOUT L'USINAGE DES MATIÈRES PLASTIQUES