

E. AISBERG, Directeur

TOU TE LA RADIO

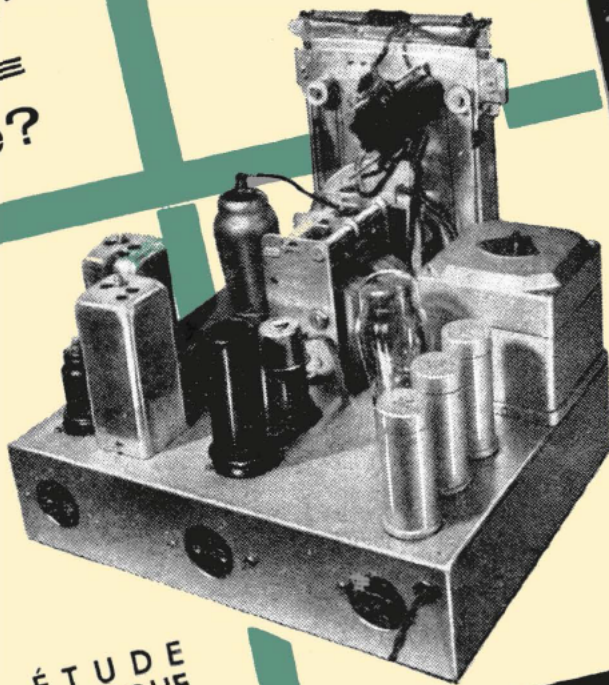
JUILLET
1938 - N° 54

Comment
sonoriser
une salle?

LE
TELAIR
UN SUPER
A BF SOIGNÉE

LES
INTERPHONES

ÉTUDE
PRATIQUE



LA
TECHNIQUE
EXPLIQUÉE
ET
APPLIQUÉE

PRIX

4

FR.

LES NOUVEAUTÉS
TECHNIQUES

au SALON
de la Radio

à l'EXPOSITION
de PHYSIQUE

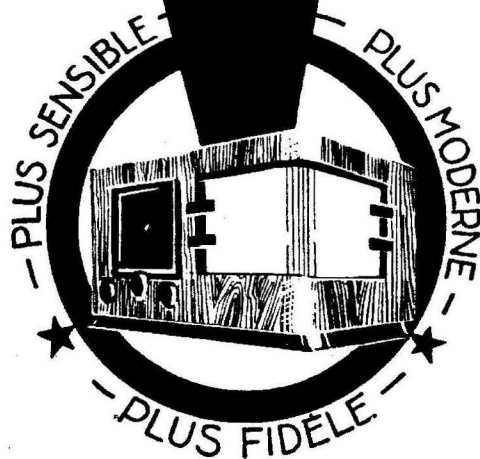
ÉDITIONS RADIO 42, r. Jacob, Paris, 6^e.

Tungoram

conseille...

LES LAMPES EUROPÉENNES

*et voici
pourquoi...*



- Avec les nouvelles lampes de la série rouge, la technique européenne marque une avance considérable: Gros argument de vente pour vos postes.
- A qualité et prix égaux, un récepteur muni des nouvelles lampes européennes est **plus sensible** et **plus moderne**. Grâce aux fortes pentes disponibles, la contre-réaction est facilitée, et le poste est également plus fidèle.
- La série comprend des lampes splendides, telles que la EK3, merveilleuse octode - la EFMI, pentode BF avec œil magique la EL6, pentode finale dont la pente atteint le chiffre invraisemblable de 14,5... mais il faudrait les citer toutes !
- Les lampes "rouges" attirent l'acheteur. Ne négligez pas les impondérables...
- TUNGSRAM construit aussi les lampes américaines. Ses conseils sont donc impartiaux:

TUNGSRAM

112^{bis}, Rue Cardinet - PARIS-XVII^e

PRIX D'ÉTÉ

P R I X D'É T É P R I X D'É T É P R I X D'É T É P R I X D'É T É P R I X D'É T É

P R I X D'É T É P R I X D'É T É P R I X D'É T É P R I X D'É T É P R I X D'É T É

ANTENNE
Antenne intér., ressort avec descente, isolateur et fiche banane **1.95**
Antenne antiparasite, installation compl., système doublet américain, fil d'antenne, descente, isolateur, 2 transfos, etc., avec schéma, complète **59.50**
Antenne intér., ressort gd modèle **5.**
La meilleure install., antenne antiparasite. Complète en boîte d'origine Norse Maester **150.**

FIL
Fil descente antiparasite pour extér., genre Siemens, isolé à vide, le mètre **6.**
Fil lumière, 2 conduct., sous isolé, le mètre **1.**
Fil blindé 2 conduct., le mètre **2.25**
Fil tressé pour blindage fil amér., le m. **0.50**
Fil de H.-P. 2 cond., sous gaine, les 4 mètres. **2.**
Fil 3 cond., très bien isolé, pour dynamique paraffiné **1.**
Sous gaine **1.25**
4 cond., même qualité, paraffiné, le mètre. **1.25**
Sous gaine **1.50**
Fil d'antenne intér., le mètre **0.20**
Fil de terre 12-10 cuivre recouvert, le m. **0.20**
Les 100 mètres **17.50**
Fil descente 2 mm., le mètre **0.40**
Les 100 mètres **38.**
4 mm., le mètre **0.75**
Les 100 mètres **70.**
6 mm., le mètre **1.**
Les 100 mètres **90.**
Fil 3 ou 4 cond. pour install. ext., le mètre **3.**
Souplisso 1 mm., le mètre **0.20**
Souplisso 2 mm., le mètre **0.40**

CONDENSATEURS
Condensateur carton 8 mf 550 v., gde marque anglaise **6.**
Cond. 2 x 8 mf 550 v., même fabrication. **9.75**
Cond. 2x24 mf 200 v. **12.**
Condens. 16+8+4 mf 200 volts **12.**
10 mf 200 v. **3.50**
Cond. tubulaire 8 mf 550 volts, gde marque américaine **5.**
Cond. polarisation 2 mf 30 volts **0.85**
10 mf 50 v. **1.25**
20 mf 50 v. **1.75**
Cond. ajustable s. stéatite 2x0.25... **1.50**
Cond. réaction variable à air 0.25... **5.**
C.V. en ligne 1/4 x 0,5, 7.50

Cond. fixe mica, première marg. anglaise 1.500 v., 50, 350, 1.000 cm. **0.50**
C. F. au papier 1.500 v., 300, 600, 700, 3.000, 5.000, 6.000, 8.000, 10.000 30.000 cm. **0.45**
Cond. H es type P. T. T. (mfd) 0,01, 0,05, 500 v., 0,50
0,2, 0,5, 500 v. **1.**
0,5, 1.000 v. **1.50**
2 mfd 500 v. **2.**
3 mfd 500 v. **3.**
4 mfd 500 v. **4.**

DYNAMIQUES H.-P.
H.-P. dynamique 12 cm 2.500, 3.500 ohms. **29.50**
Le même sans garantie à reviser **10.**
21 cm., 2.500 ohms. **35.**
Dynam. 21 cm., le fameux Melody Durallu membré prof. **49.50**
Dynam. 24 cm. Melody 2.500 ohms... **75.**
Dynam. 30 cm. Magnavox, push-pull penthode 2.500 ohms... **100.**
H.-P. moteur magnétique 4 pôles, excellente qualité **15.**
Manté sur mowing cone 21 ou 28 cm. **35.**
En ébénisterie pouvant servir de H.-P. supplémentaires **35.**
Aimants **2.**

LE COIN DU DÉBRUILLARD
Bouton moderne normal rond **0.75**
Bouton double, les 2. **1.25**
Décolletage mélangé, fiche, isolateur, pince crocodile, fiche banane, écrous, etc., la livre **7.50**
Potent. d'origine am. avec interrupteur **5.000.** **10.000.** **6.**
Potent. sans inter. 50.000 et 500.000 ohms **5.**
Prises de courant mâle et femelle, les 2. **1.**
Prise multiple **1.**
Pinces croco **0.40**
Résistance bobins T. C. 165 et 196 ohms **5.**
Résistance fort débit : 5.000, 3.000 (15 w.) **5.**
Résistance 1/2 w., 4 w. : 200, 300, 5.000, 7.000, 80.000, 1 meg. 5, 2 meg. **0.35**
Régulateur du courant automatique pour prim. 110 ou 220 volts **35.**
Relais permettant toutes combinaisons **10.**
Supports lampe pour octal **0.75**
Support pr lampe transcontinentale rouge. **1.25**

Depuis des années les amplis sont notre spécialité
AMPLI CONCERT PP 38
à lampes rouges classe AB. Très haute fidélité reproduction. **Puissance de sortie 15 watts.** Attaqué par pentode EF6, déphasage cathodyne par pent. EL2 assure une gde musicalité et puissance par push-pull deux EL2.
Ampli en pièces dét. **285.**
Le jeu EF6, EL2, 2 x EL5, 5Z3 **195.**
Dynamique spécial PP 28 cm **265.**
Ampli câblé et gar. **395.**

AMPLI 6B5
à contre-réaction B. F. Puiss. 12 watts. Une sonorité et netteté parfaites. Prévu également pour microphone. Un ensemble excellent. Châssis en pièces détachées. **495.**
Châssis câblé et garanti. **565.**
Dynamique spécial grande marque 30 cm **165.**
Jeu de lampes : 6J7, 6C5, 2-6B5, 5Z3 **195.**

AMPLI VALISE 6L6
Nous avons créé un ampli-valise pour les déplacements. Cette valise de présentation impeccable, comporte notre ampli 6L6 (muni des 6C5, 6L6, U12), moteur électrique et pick-up de grand rendement. Combinateur permettant d'utiliser un microphone. Dynamique 21 cm. de très haute fidélité, monté dans la valise sur baffle insonore. Valise complète garantie. **995.**

BIJOU OCTAL IV
Poste T. C. 4 lampes : 6K7, 6J7, 25A6, 25Z6. bonne sensibilité et grande musicalité. Poste idéal pour les déplacements. Encombrement 20 x 15 x 13 : poids 2.500 grammes.
Poste complet **415.**
Valise (facultative) **25.**

LE MONO 12A7
C'est un petit poste d'été dont le succès est immense.
Châssis câblé garanti **155.**
Châssis en pièces détachées **110.**

LAMPOMETRE ANALYSEUR
permettant de faire toutes mesures de lampes et valves. Demandez notice.
Prix exceptionnel **550.**

PHOTO
Tout pour la photo, aux meilleurs prix. Appareils 6 x 9 à partir de **85 francs.** Pellicules grandes marques 6 x 9 28° : **7 francs.** En réclame : **3 francs.** Profitez en !!!

Support pr lampe américaines : 4, 5, 6, 7 br. ou lampes européennes ; 4, 5 br. bigrille secteur, bi-node, octode ou ang. **0.50**
Self de choc... **5.**

TOUT POUR LA SONORISATION
Tiroir P.-U. en ronce de noyer, verni tampon, équipé av. mot., alt. 110 à 220 v. P.-U. Webster av. vol. contr. Arr. aut. Pl. 30 cm. Compl. **345.**
Av. mot. Universel, supplément **50.**
Table P.-U. en noyer, verni tampon, tout équipé en ordre de marche **425.**
La table seule **195.**
Châssis bloc P.-U., arrêté et dép. aut., excell. qualité. Prix excep. **245.**
Plateau : 30 cent. **20.**
15 centimètres. **15.**
Arrêt automat. **15.**
Aiguilles pour p.-up fortes ou médium. La boîte de 1.000 **10.**
Moteur phono alt. prem. marque 110-220 v. avec plateau 30 cm. ou en ts courants **150.**
Pick-up réclame sans vol. ou avec **45.**
Pick-up avec vol. cont. genre Webster. **65.**
Moteur de phono méc., comp., à double barillet ss plat. Exc. qual. Fabr. très robuste. **30.**
Combiné de téléph. **25.**
Arr. aut. orig. am. **5.**
Pastille de micro. **5.**
Le même exc. qual. gde marque franç. **15.**
Moteur combiné. Electrique T. C. et mécan. avec rhéostat. Grande marque valable **165.**
Microphone angl. Complet **50.**
Plus sens. avec inter. **75.**
Micro av. transp. **20.**
Le même sur petit socle **25.**
Diaphragme de phono, 1" marque anglaise. **15.**

LAMPES
Universelle accus 4 v. gr. A 409, A 410 **10.**
Universelles secteur, 4 v. gr. E409, E415 ou E424. **15.**
Américaines : 57, 6B7, 77 **19.50**
Valve 80 ou 5Y3 **13.50**
80S ou 5Z4, EZ3, EZ4, 25Z5 ou 25Z6. **19.50**
Octal, boîte d'origine : L1525, NG40, D130, P9793 **10.**
R. O. A. 913 pour oscilloscope **195.**

Lampe d'écl. 25 w. **3.**
40 w. **3.50.**
Ampoule cad. 6 v. 3. **0.90**

DIVERS
Blindage p. bobin. **1.35**
Blindage p. l. europ. **1.**
Bobinage jeu de self P.O., G.O. **7.50**
Bloc P. O., G. O. réaction avec schéma **8.75**
Jeu bobinages accord H. F., P. O., G. O., O. C. monté sur contacteur fabriqué angl., av. l. schéma **35.**
Jeu bobinages 135 Kc. bloc monté sur contacteur + 2 M.F., P. O., G. O., O. C. pr super 5-6 lampes **35.**
Cadran démultiplié Lay-ta rectangulaire P. O., G. O., O. C. **17.50**
Cadran rectang. forme pupitre P. O., G. O. 15. **15.**
Très beau cadran verre rect. moderne étalonnage S. P. I. R. H. av. signalisat. mécan. P.-U., P. O., G. O., O. C. et avec son cond. v. 2 x 0,46 fixation flott. axe 6 mm. Complet. **45.**
Cadran seul. **35.**
Cond. 2 x 0,46 seul. **15.**
Casque exc. qualité 2.000 ohms. **25.**
Châssis percé pour câblage **3.**
Châssis secteur câblé, soldé à partir de **50.**
Contacteur 1 galette 6. **2.**
2 galettes. **9.**
3 galettes. **12.**
Contacteur toratif bipolaire **2.**
Contacteur différent, modèles à souder à partir de **2.**
Ebénisterie percée soldée à partir de **10.**
Isolateur d'antenne inoffensive à 2 pointes. **0.45**
Fiche banane toutes couleurs **0.20**
Fiche ou jack bipolaire. **1.50**
Fer à repasser, excell. qualité **47.50**
Oxy-métal 300 ma. **15.**
Rhéostat 15 ou 30 ohms. **3.**
Self filtr. H. T. 30 ma. **10.**
Suivoteur - dévoluteur antiparasite, 1 amp., 110 ou 220 volts **30.**
Transfo B. F. 1/4, 1/5, 1/10 **3.**
Tube carton bakélite pr bobinage 25 x 98. **1.**
Poste à galène. **20.**
Détecteur auto. **5.50**
Tension plaque à valve (sans valve) **35.**

T O U S GARANTIS

6, RUE BEAUGRENELLE
TELEPHONE VAUG. 58 30
19, RUE CLAUDE-BERNARD
TEL. GOB. 47 69
EXPORTATION POUR COLONIES ET ETRANGER

T O U S GARANTIS

Formulaire indispensable aux amateurs comme aux techniciens :
 • Electricité - Radio - Télévision
 (185 pages, valeur 10 fr.) vous sera adressé contre 5 fr. seulement avec nos 15 schémas modernes. (R. P. 638).

Tel Gob. PS. 14 **SERVICE PROVINCE 19 rue Claude-Bernard** ch. post. 153.267
 FOURNISSEUR des Chemins de Fer de la Marine, des Ministères de l'Air, de l'Académie et des Postes

DOCUMENTATION
 Contre ce bon et 1 fr., nous adresserons 15 schémas modernes (1 à 11 lampes) et notre tarif (R. P. 638).

Soldes après Inventaire

DIVERS

CHAQUE ARTICLE EST UNE AFFAIRE

Châssis d'ampli 27x19x8 cm. comportant 1 transfo primaire 110-130 volts, secondaire 350 volts HT, 2 v., 5 lampes 5 volts, valve, 1 support de valve 80. Valeur 120

Châssis tôle pour préampli 21x15 x 7 cm. Valeur 16

Châssis tôle défranchi 11 trous. 34x23x5 cm. Valeur 20

Ebénisterie de H.-P. supplémentaire pouvant contenir petit ampli. Haut. 44. Larg. 33. Prof. 22 cm. Valeur 70

Cordons pour notes accu 4/5 cond. 1 m. 50. Valeur 12

Cordons de H.-P. 3 conducteurs. 1 m. 80. Valeur 15

Inverseurs rotatifs 3 positions, 6 lames. Valeur 15

Contacteurs à frotteurs, 24 lames, 4 positions. Valeur 25

Inverseurs bipolaires P. O.-G. O. Valeur 12

Contacteurs à galettes, 3 positions, 4 circuits. Valeur 30

Bobines d'excitation vendues pour le fil 10/100^e émaillé, poids 600 grammes. Valeur 25

Convertisseurs auto, 6 v./250 v., à revoir. Valeur 250

Prise de courant mural bakélite, standard. Valeur 3

Inverseur antenne-terre, parafoudre, sur bakélite. Valeur 20

Sel's à fer, 400 ohms environ, 50 millis. Valeur 25

Antenne intérieure « incompatible » complète, avec descente et isolateurs, grande efficacité. Valeur 12

Membranes de dynamiques, par série de onze (comportant 1 de 12, 2 de 16, 2 de 19, 4 de 21, 2 de 24 cm.). Valeur 35

Fil souple d'antenne, gaine coton, fil cuivre divisé par 25 mètres. Valeur 20

Réglage visuel avec cache métallique, sensibilité 5 mA. Valeur 35

Résistances grande marque, prises exclusivement dans notre stock et à notre choix :

25 résistances 1/2 watt. Valeur 25

25 résistances 1 watt. Valeur 40

10 résistances 3 watts. Valeur 20

Microphone très sensible, à grenaille. Valeur 30

Transfo pour microphone, rapport 1/30. Valeur 30

Pastille de microphone à grenaille. Valeur 30

Cache chromé pour haut-parleur 13x17 cm. Valeur 15

Cache chromé pour haut-parleur 17x17 cm. Valeur 20

Sel's de choc, fil émaillé, tous montages. Valeur 12

Plaquettes à résistances, 14 doubles cosses. Valeur 12

Prises de courant bakélite, mâles. Valeur 3

Sel's de filtrage basse tension, 1 ampère. Valeur 45

Boutons petit modèle, les 10. Valeur 10

Bottiers métalliques pour blindage de convertisseur auto et filtrage. Valeur 15

Ebénisteries bois et simili cuir, pour amplis et combinés, dimensions diverses. Valeur 140

A prendre exclusivement au magasin, 160, rue Montmartre.

Ampoules de cadran, série réclame en 2, 4 et 6 volts. Valeur 2

Oufs porcelaine. Les six. Valeur 10

Condensateurs pour antiparasites 2x0,05 mfd. Valeur 12

Soldé

Voici la fameuse liste de soldes annuels que nos clients attendaient!...

ALIMENTATIONS

SECTEUR

QUANTITÉS LIMITÉES AUX CHIFFRES INDICÉS

MARQUE « DERI » :

1 N° 7120. Tension plaque avec chargeur 120 volts 25 millis. Primaire 110 v. Valeur 310

1 N° 7120. Primaire 220 volts. Valeur 310

4 N° 7120. Primaire Universel de 110 à 220 v. Valeur 310

1 N° 7506. Primaire 220 volts. Valeur 460

1 N° 3150. Tension plaque 160 v. 40 millis. Primaire 220 v. Valeur 320

4 N° 3506. Primaire 220 volts. Valeur 360

1 N° 240. Tension plaque 120 v. 25 millis. Primaire 220 volts. Valeur 200

1 Tension plaque sur continu, 110 volts, 100 millis. Valeur 220

1 chargeur rapide 80-120 volts. Valeur 110

3 chargeurs sur continu 4-120 v. Valeur 150

MARQUE « FERSING » :

20 TP125. Tension plaque 120 v. 25 millis. Primaire 110 volts. Valeur 200

14 TP140. Tension plaque 160 v. 40 millis. Primaire 110 volts. Valeur 320

4 TP140. Primaire 220 volts. Valeur 320

3 A425. Alimentation totale 4 et 120 volts pour 5 lampes. Primaire 220 volts. Valeur 600

Quelques tensions plaque déparcellées pour 4 à 5 lampes. Valeur 100

Quelques chargeurs rapides 4 et 120 volts déparcellés. Valeur 140

TOUS CES APPAREILS SONT LIVRÉS SANS VALVES

TRANSFORMATEURS

Transfos B. F. nus, rapport moyen. Valeur 25

Transfos B. F. blindés, rapport 1/4 ou 1/2. Valeur 30

Transfos B. F. américains d'origine, marque « Silver Marshall ».

255 R. Transfo haute fidélité, 1^{er} étage, rap¹ 1/4, 2. Valeur 180

255. Transfo grand gain, rap¹ 1/4, 3. Valeur 150

225. Transfo 1^{er} étage, rap¹ 1/3, 8. Valeur 160

221. Self de sortie pour H. P., 4 à 5 watts. Valeur 60

222. Self de sortie pour H. P., 6 à 16 watts. Valeur 90

TRANSFOS D'ALIMENTATION :

Type 4 volts, avec distributeur pour 5 lampes. Valeur 60

Type 4 volts, gros débits, pour 25 ou 50 P. Valeur 120

Type 4 volts, gros débits, avec support valve, 4 broches sur le dessus. Valeur 120

Type 4 volts, gros débits, avec support valve transcant. sur le dessus. Valeur 120

TRANSFORMATEURS

(Suite)

Type 4 volts, pour 4 lampes sans distributeur. Valeur 60

Type 6 volts 3, pour 4 lampes amér., sans distr. Valeur 60

Type 6 volts 3, pour 5 lampes, série rouge. Valeur 70

Type 6 volts 3, gros débits, série rouge. Valeur 120

Type 2 volts 5, pour 5 lampes, sans capot. Valeur 60

Transfos vendus pour fil et tôles. Transfo non blindé, alimentation totale pour 3 lampes 4 volts et valve monoplaque. Valeur 39

HAUT-PARLEURS

Dynamiques RYVA, 19 cm. Excitation 1.000 u. Valeur 70

Dynamiques RYVA, 12 cm. Excitation 2.500 u. Valeur 60

Aimants permanents, 19 cm., sans transfo. Valeur 140

Aimants permanents, 19 cm., à revoir

Dynamiques 17 cm., excitation 6 volts, transfo sortie push-pull. Valeur 80

Dynamiques ARCÉS, 12 cm., 3.000 ohms. Valeur 60

Dynamiques ARCÉS, 16 cm., 3.000 ohms. Valeur 70

Dynamiques ARCÉS, 21 cm., 3.500 ohms. Valeur 85

Dynamiques ARCÉS, 24 cm., 1.250 ohms, transfo sortie push-pull. Valeur 125

Dynamiques ALTONA, 16 cm., 2.500 ohms. Valeur 76

Dynamiques ALTONA, 19 cm., 1.800 à 2.500 ohms. Valeur 85

Moteur POWER-TONE 4 pôles type R. A., 2 impédances. Réglage micrométrique des masses polaires. Valeur 240

Soldé. Valeur 45

Magnétiques, en ébénisterie, environ 34x34 cm., parfois comme haut-parleurs supplémentaires. Valeur 140

Dynamiques MELODY, 19 cm., 2.250 et 2.500 ohms. Valeur 110

Dynamiques MELOCHORDE, 21 cm., 1.400 ohms. Valeur 110

Dynamiques, 21 cm., à revoir.....

RHÉOSTATS

ET POTENTIOMÈTRES

Potentiomètres J. D. bobinés avec int. 1.500 et 5.000 ohms. Valeur 18

Potentiomètres américains d'origine, avec int., 2.000 ohms. Valeur 25

Potentiomètres même type, 5.000, 50.000, 100.000, 250.000 ohms. Valeur 25

Potentiomètres accus, de 200 à 500 ohms. Valeur 15

Rhéostats accus, de 8, 15, 20 ou 50 ohms. Valeur 15

CONDENSATEURS

ET CADRANS

Soldé

Cond. var. LAYTA 3x0,35. Valeur 42

Cond. var. LAYTA 3x0,39. Valeur 42

Cond. var. LAYTA 4x0,39. Valeur 55

Cond. var. FLESSEY 3x0,46 blindés. Valeur 60

Cond. var. STAR, 2 cages 0,45 + 0,35. Valeur 40

Cadran STAR, ancien étalonnage, 15x15 cm. Signalisation aux 4 coins. Valeur 45

Cadran LAYTA, moderne, carré, 14x14 cm. Signalisation aux 4 coins. Valeur 60

Cond. ajustables sur stéatite 250x500 cm. 40x40 mm. Valeur 8

Cond. ajustables sur bakélite 2x250 cm. Valeur 8

Cond. ajustables sur bakélite 1x150 cm. Valeur 5

Cond. fixes à air S. S. M. 0,25 et 0,05/1.000. Valeur 12

Cond. électrochimiques tubulaires à fils 4 MF 200 volts et 6 MF 200 volts. Valeur 15

Cond. P. T. T. 6 MF 500 volts. Valeur 25

Cond. P. T. T. 1+1+0,1 MF 500 volts. Valeur 15

Cond. P. T. T. bloc 6+2+4 (4x0,5) MF, 700 volts. Valeur 30

Cond. P. T. T. 2 MF 500 volts, défranchis. Valeur 15

Cond. basse tension 4 volts, 250 MF Valeur 20

Cond. basse tension 4 volts, 2.000 MF Valeur 40

Cond. basse tension 12 volts, 2.000 MF Valeur 60

Cond. basse tension 30 volts, 2500 MF. Valeur 70

Cond. basse tension doubles 6 volts, 2x4.000 MF Valeur 90

Cond. électrochimiques 6 MF, 500 volts. Valeur 18

Cond. électrochimiques 4 MF, 500 volts, boîtier carton. Valeur 15

BOBINAGES

Soldé

Bloc d'accord ou de H. F., P. O.-G. O. Valeur 9

Jeu de bobinages SU-GA entièrement blindé cuivre comprenant 1 oscillatrice, 1 tesla, 2 M. F. accordés sur 135 Kc. Valeur 140

Transfos M. F. 55 Kc., marques diverses (enroulements « mignonette » utilisables). Valeur 20

Bobinages accord ou oscillateur avec O. C. 135 Kc. non étalonnés. Valeur 15

Sel's Mignonettes, fil sous soie, par série de dix (valeurs comprises entre 50 et 1.000 spires). Valeur 60

Sel's fond de panier 200 à 400 spires, défranchis. Valeur 5

AMPLIFICATEURS

LAMPES NON COMPRIS

Amplis et matériel divers pour amplis. — Nous consulter.

Amplis HEWITTIC push-pull 3 lampes européennes, alimentation supéroxyde. Valeur 800

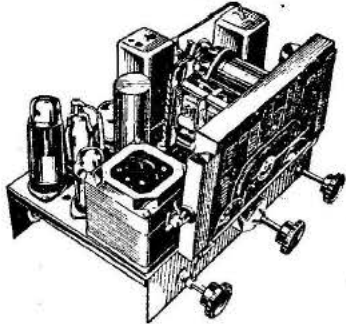
Amplis push-pull 6 watts pour 3 TBO et 1 TV100, transfo de sortie à impédance variable pour dynamiques. Valeur 700

QUANTITE LIMITEE. TOUS CES ARTICLES SONT A LIQUIDER « SAUF VENTE »

DEUX CHASSIS

D'UNE CONCEPTION ÉLÉGANTE et rationnelle présentant tous les perfectionnements vraiment pratiques et consacrés par l'usage. Présentation Salon 1938.

Grand cadran rectangulaire à signalisation automatique des gammes d'ondes et de la puissance. Une triple gamme d'ondes de 18 à 2.000 mètres avec une réception extraordinaire des ondes courtes. Bref... deux merveilles 100 %.



SUPER 7 LAMPES ROUGES

Équipé avec les lampes suivantes : EK2 heptode oscillatrice modulatrice, EF5 moyenne fréquence pente variable, EB4 duodiode antifading, EBC3 1^{er} B. F., EL3 B. F. finale de puissance, EZ3 valve, EM 1 contrôle visuel cathodique, antifading par lampes séparées, 2 étages B. F. Fidélité musicale poussée au plus haut point. Contrôle cathodique de synthèse. Réglage manuel de tonalité. Amplification M. F. par transfo à fer. Prises pour P.-U. et pour H.-P. supplémentaire.

375

CHASSIS nu garanti un an ...
JEU DE LAMPES sélectionnées, 1^{er} choix 225. »
DYNAMIQUE 49. »
EBÉNISTERIE grand luxe avec appliques métal chromées, forme horizontale 125. »

5 LAMPES BATTERIES

Un modèle de même présentation et d'un rendement égal. Mêmes caractéristiques techniques. Equipé avec les nouvelles lampes **TRANSCONTINENTALES** : KK2 changeuse de fréquence spéciale batterie, KF5 M. F. écran amplification poussée, antifading, KBC1 duodiode antifading, 1^{er} étage KL4 basse fréquence, KL4 push-pull de puissance.

335

CHASSIS nu garanti un an ...
JEU DE LAMPES sélectionnées, 1^{er} choix 195. »
DYNAMIQUE à aimant permanent, push-pull 125. »
EBÉNISTERIE grand luxe avec appliques métal chromées forme horizontale 125. »

UNE NOUVEAUTE F. E. G.

JEU pour super 472 Klc à fer entièrement blindé, M. F. réglée et ajustée avec bloc central accord et oscillateur monté sur contacteur à galette. Complet avec schémas **55**



GARANTIE DE 3 MOIS

ACCUS	
GA409, A410, A415, B408	20. »
GB424, A441, A441N, A442, B442, B443 5 br., B443 4 br., 1 br., C443	27. »
Valve pour chargeur G 1010	29. »
Régulatrice	15. »
Secteur Européennes.	
Genre E415, E424, E438	20. »
E441, E442, E442S, E452	24. »
E445, E455, E453, E463	32. »
E444, E446, E447, E443H, AF2	38. »
Genre AKI, AK2, AF3, AF7, ABOI, ALI, AL2, AL3, AB1, AB2	31. »
Valves.	
G 506, 1801	21. »
G1561	21. »
Rouges transcontinentales.	
EK2, EBC3, EBL1, EF5, EF6, EL2, EL3	38. »
EZ3, EZ4, EB4	33. »
EM1	24. »
	34. »
Caractéristiques américaines.	
Série 2 v 5.	
2A6, 2A7, 2B7, 56, 57, 58, 47, 2A5, 24, 27, 35	24. »
Série 6 volts.	
6A7, 6B7, 6C6, 6D6, 77, 78, 43, 42, 75, 76	24. »
6E5 et 6G5	32. »
Américaine 1 ^{re} marque sélectionnée. Série verre.	
2V5 et 6V5	29. »
Série 6 volts verre culot octal.	
6A8, 6B8, 6C5, 6F5, 6F6, 6K7, 6Q7	23. »
Tout acier	34. »
Valve 80	15. »
5Y3, 80S chauffage indirect	19. »
25Z5	25. »

Ces prix s'entendent taxe comprise. Port : pour une lampe 1 fr. 45. Chaque lampe supplémentaire : 1 fr.

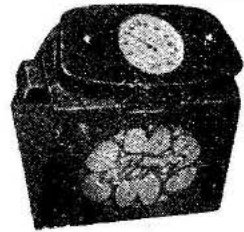


DÉCOUPAGE PARTIE SUPERIEURE
 420 x 220 x 330 59
DÉCOUPAGE PARTIE INFÉRIEURE
 480 x 220 x 390 69



CHRONO-RUPTEUR
 Cet appareil intercalé entre une borse murale et la fiche d'un appareil électrique ou de T. S. F., assure automatiquement et à une heure déterminée soit l'allumage soit l'extinction de cet appareil. Prix spécial de lancement (valeur 71.50) **49**

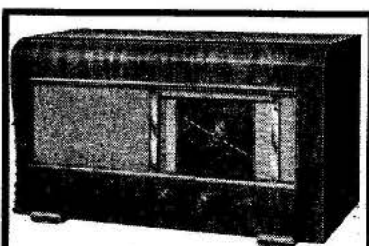
MATERIEL GAMMA 40%
 Tous les types avec remise de ..



UNE RÉVÉLATION !
 pour tous ceux qui ne disposent pas du secteur

POSTE-AUTO SUPER 6 LAMPES FORD

Fonctionnant simplement sur batteries 6 ou 12 volts recommandé pour voitures, bateaux, colonies, etc. Châssis monobloc, entièrement blindé, comprenant haut-parleur, lampes, alimentation et cadran. Montage sensible et puissant avec grandes facilités d'installation. **COMPLET** en boîte d'origine avec accessoires et notice. Valeur 1.800 fr. **795** Net



UNE AFFAIRE EXCEPTIONNELLE QUANTITE LIMITEE

Superhétérodyne 5 LAMPES NOUVELLES, P.-O. G.-O. à grand rendement. Récepteur très soigné, ébénisterie de luxe moderne. Grand cadran glace lumineuse. Etalonnage **STANDARD 472 klc**. Sélectivité et musicalité parfaites. Valeur 1.400 fr. Net... **595**

A CREDIT : 60 francs PAR MOIS



POSTE PORTATIF, américain d'origine, 5 tubes. Tous courants, présentation de grand luxe, gainerie imitation cuir. Poids 3 kg. 600. Dim. 27 x 20 x 17. Complet **495**

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160, Rue Montmartre Près Grands Boulevards
 Métro : BOURSE

Ouvert tous les jours y compris dimanches et fêtes de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h.

EXPÉDITION CONTRE MANDAT A LA COMMANDE - PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT

C. C. P. 443.39. - SERVICES PROVINCE, DÉPANNAGE ET CRÉDIT au 160, rue Montmartre

BON A NOUS ADRESSER AUJOURD'HUI MEME

48, Rue du Faubourg-du-Temple
 Métro : GONCOURT

Ouvert tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h.

Fermé le Dimanche

Gratuit!...

Sur simple demande vous recevrez tous renseignements utiles (renseignements techniques, modalités de vente à crédit, etc.). Joindre 1 franc pour frais d'envoi.

BRION LEROUX & C^{IE}
Appareils de mesures électriques

TÉL. NORD { 81-48
81-49

40, QUAI JEMMAPES
PARIS-X*

TÉLESOUDEUR THULLIER

Breveté S. G. D. G.

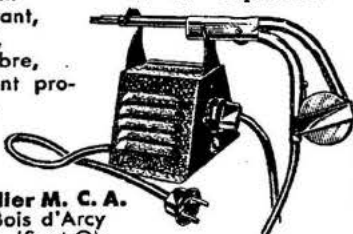
POUR TOUTES VOS SOUDURES

- Rapidité du travail
- Economie du courant,
- Soudures propres,
- Une main reste libre,
- Pas d'échauffement prolongé des pièces.

Indispensable dans
tout atelier

Notice et prix. Thullier M. C. A.
Place Danton, à Bois d'Arcy
par St-Cyr l'Ecole (S.-et-O).

Voit
"Toute la Radio"
N° 44 - Sept. 1937



Publ. RAPY

FABRICATION FRANÇAISE

**Un nouveau
CABLE
ANTIPARASITE...
LE "DIÉLEX"**

Pourquoi acheter un câble antiparasite de fabrication étrangère et d'un prix élevé quand vous pouvez avoir à moitié prix un câble spécial français donnant un rendement au moins équivalent :

le **DIÉLEX** - Fabrication **DIELA**

Le **DIÉLEX** câble à isolement d'air et à très faible capacité vous assurera des auditions radiophoniques rigoureusement pures.

Documentation complète sur tout matériel antennes et filtres à

DIELA
116 Avenue Daumesnil
PARIS



**Gonflez
votre poste
sans effort**



La 6TH8G. triode-hexode. changeuse de fréquence à **qualités améliorées**; donnera à vos montages une **vitalité** incomparable. Pureté, sélectivité, facilité de réception des stations éloignées sans souffle ni parasites, la 6TH8G a été comblée de tous les dons. Avec elle, la série MAZDA "Sélection" a enrichi sa couronne d'un de ses plus beaux fleurons.

...ENCORE
UN TUBE DE
LA SÉRIE

Sélection

MAZDA
Radio

COMPAGNIE DES LAMPES
S. A. Cap. : 70.000.000 de francs
29, Rue de Lisbonne, Paris

N° 100

AL. DE ST. REMY

TOUTE LA RADIO

N° 54

5° ANNÉE

JUILLET 1938

SOMMAIRE

REVUE MENSUELLE INDÉPENDANTE

DE RADIOÉLECTRICITÉ

Directeur : E. AISBERG

Chef de Publicité : PAUL RODET

LES ÉDITIONS RADIO

42, Rue Jacob, PARIS (VI°)

Téléphone : LITTRÉ 43-83 et 43-84

Compte Chèques Postaux : Paris 1164-34

Belgique : 3508-20 Suisse : l. 52.66

R. C. Seine 259.778 B

PRIX DE L'ABONNEMENT
D'UN AN (12 NUMÉROS) :

FRANCE et Colonies ... 35 Fr.

ÉTRANGER : Pays à tarif

postal réduit. 42 Fr.

Pays à tarif postal fort 50 Fr.

Changement d'adresse 2 Fr.

Le Telair, récepteur d'un collaborateur, par G. WAGRAM	229
La T. S. F. à la Foire de Paris, par E. AISBERG	235
La technique de l'émission d'amateur, par L. BOE.	237
L'Exposition de la Société Française de Physique.	240
Calcul des récepteurs, par R. SOREAU	241
Schémathèque :	
67. — Ergos 661	245
68. — Ergos 681	246
69. — Radio L. L. 3695	247
70. — Radio L. L. 3696	248
Les interphones, par F. JUSTER	249
Revue critique de la presse étrangère	252
Comment calculer une installation de H.-P., par A. DE GOUVENAIN	255
Notes sur le push-pull classe AB, par L. BOE ..	261
Quelques idées, par L. G.	263

Tarif des renseignements techniques

- | | |
|---|--------|
| 1. Demande de renseignements simple (3 questions maximum) | 5 fr. |
| 2. Demande de renseignements comportant plus de 3 questions ou nécessitant une étude théorique détaillée avec calculs ou encore l'examen critique et rectification d'un schéma de principe..... | 10 fr. |
| 3. Etablissement du schéma d'un récepteur de 1 à 5 lampes..... | 10 fr. |
| 4. Etablissement du schéma d'un récepteur de 6 à 10 lampes..... | 15 fr. |
| 5. Etablissement du schéma à plus de dix lampes. | 20 fr. |

Nous prions nos correspondants de bien vouloir noter que les frais d'établissement d'un schéma sont indépendants des questions techniques qui pourraient l'accompagner. Ainsi, une demande de renseignements simple et d'un schéma à 4 lampes devra être accompagnée d'un mandat de 5 + 10 = 15 francs.

Enfin, il nous est absolument impossible de nous charger d'établissement des plans de câblage complets.

SOMMAIRE

du N° de JUILLET de

RADIO-CONSTRUCTEUR

- **INTÉGRAL 67**, superhétérodyne à cinq lampes et une valve, toutes ondes, recommandé aux débutants.
- **Le VOYAGEUR**, récepteur portatif à deux lampes, alimenté sur piles et muni d'un haut-parleur dynamique.
- **Hétérodyne modulée H.F. et Hétérodyne B.F.**, construites avec du vieux matériel.
- **Bass-Control**, dispositif simple permettant de faire mieux ressortir les notes basses.
- **Réception des O.T.C.**, antenne, lampes, montage superréaction.
- **Bloc d'alimentation universel**, tous usages.
- **Organisation d'une usine radio moderne.**
- **Quelques notes sur les contacteurs.**
- **Tours de mains.**
- **Courrier technique.**
- **Abaque**, pour le calcul du filtrage par résistance et capacité.
- **Echos.**

EN VENTE PARTOUT — 2 FRANCS 25

LE N° D'AOUT DE
TOUTE LA RADIO

sera un **numéro spécial** consacré au

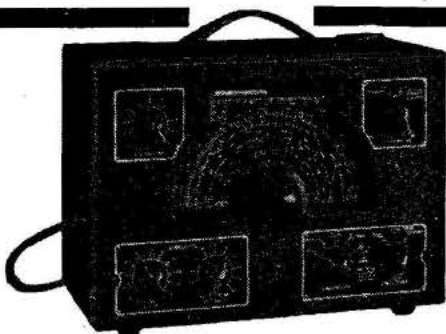
RÉGLAGE AUTOMATIQUE

Retenez-le chez votre marchand de journaux

U.T.C.

TRANSFORMATEURS H^{TE} FIDÉLITÉ
ET
TOUT CE QUI CONCERNE LA BASSE FRÉQUENCE
FILM ET RADIO
5, r. Denis-Poisson
PARIS-17^e ÉTOILE 24-62
Notice Franco

U
N
I
V
E
R
S
A
L



R
A
D
I
O

T
E
S
T
E
R

L'HÉTÉRODYNE LA PLUS PERFECTIONNÉE.

- 6 Gammes de 8 à 3.000 Mètres, étalonnées en Mètres.
- 1 Gamme M.F. étalonnée en Kilocycles.
- Réglages semi-automatiques par Repères Standards.
- Précision de 5 pour 1.000 partout.
- Oscilloscope, Ohmmètre, Capacimètre incorporés.
- Modulation extérieure prévue par pick-up.

Nous sommes également constructeurs de la **NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE "TÉLÉFIX"**

TÉLÉCOMMANDE AUTOMATIQUE

de n'importe quel récepteur
Demandez la notice explicative au constructeur.

SOCIÉTÉ VOLTADYNE 16-18 RUE DES MARINIERS
PARIS-XIV^e Téléph. : Vaugirard 14-11

PUBL. ROPY

" Recherchons pour vente appareils de T.S.F. et machines à laver, grossistes, demi-grossistes ou voyageurs pour régions encore libres. Si pas sérieux, s'abstenir. Écrire aux **ÉTABLISSEMENTS DESMET** 222, Rue Solférino, LILLE "

Société OMEGA

Bobinages à Circuits Magnétiques
Blocs Contacteurs 3 Gammes Etal. S.P.I.R.
TRANSFORMATEURS MF 472 KC
A INDUCTANCE RÉGLABLE

Toutes Études concernant la BF et la HF
OMEGA, 12, rue des Périchaux
PARIS-XV. Lecourbe: 98-40

Vient de paraître :
LA RADIO ?... MAIS C'EST
par E. Aisberg ● **TRÈS SIMPLE !**
Traduction italienne



PRIX : Lires 12.50 en Italie
Edité par RADIO-INDUSTRIA, Via C. Balbo, 23
MILANO. (C. ch. post. Milano N. 3/22468).

Toutes les pièces pour la construction d'une
HÉTÉRODYNE MODULÉE à points fixes

Demander le devis détaillé contre un timbre de 0,65
TOUS LES BOBINAGES STANDARD A HAUT RENDEMENT

A. LEGRAND 22, Rue de la Quintinie,
PARIS (XV) • Lec. 82-04



PUBL. ROPY

LE TELAIR

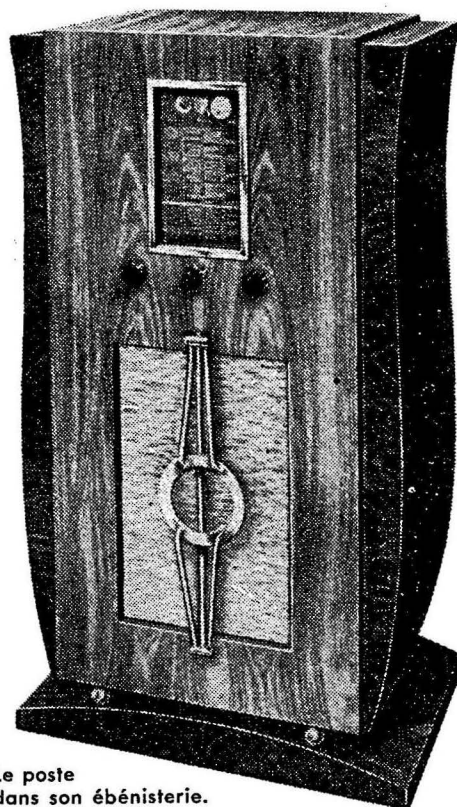
LE POSTE D'UN DES COLLABORATEURS DE "TOUTE LA RADIO"

Je suis marié, ce qui n'a rien de bien extraordinaire, et même père de famille, et étant affecté d'une 50 % qui module bien et dont la voix flûtée depuis quelques mois insinuait doucement d'abord et sans avoir l'air d'y toucher « qu'on pourrait peut-être avoir enfin un poste qui marche », j'ai remarqué, grâce à mon esprit scientifique, que le ton des insinuations devenait progressivement plus direct, moins nuancé, pour enfin, il y a quelques semaines, se transformer en une explosion : « Qu'on en avait assez d'avoir toujours des petites cochonneries qu'on ne peut même pas faire marcher. » J'avais pris l'habitude, en général, d'apporter, lorsque la situation devenait trop tendue, un châssis quelconque, dans un état plus ou moins lamentable, aux bobinages échevelés, aux lampes aux trois-quarts mortes de vieillesse, et dont le pauvre haut-parleur montrait cependant sans aucune pudeur une culasse étique, une membrane poussiéreuse et un transformateur manifestement anémique. Dans ces conditions, je nourrissais dans le secret de mon âme l'espoir inavoué que, dégoûtée, ma femme ne me parlerait plus jamais de ça.

A la suite de cette apostrophe, accompagnée de beaucoup d'expressions touchant mes facultés mentales, je m'en vais sentant la catastrophe, épancher mon cœur dans le sein de notre directeur. Mais si, lorsque je lui dis que j'allais avoir un poste, celui-ci partit d'une belle crise de fou-rire, lorsque je rectifiais en lui disant que *ma femme voulait* avoir un poste, il devint sérieux et me supplia de prendre la chose en considération, ce que je fis... Le résultat a passé mon espérance et maintenant c'est mon poste que je vais vous décrire.

Schéma et conception.

La première chose que je me fixai, après de nombreuses hésitations, fut la partie BF. Je ne savais pas si j'allais monter un push-pull ou, au contraire, un étage classe A avec contre-réaction, la première solution était évidemment la plus simple pour moi qui ai déjà réalisé de multiples maquettes munies de push-pull, mais d'autre part la contre-réaction était bien tentante. J'ai opté pour la contre-réaction. On trouvera plus loin les détails des calculs que j'ai effectués, ainsi que les vérifications auxquelles je les ai soumis. Le schéma de la figure 1



Le poste
dans son ébénisterie.

est donc complet et toutes les valeurs ont été soigneusement choisies. Nous allons d'ailleurs le prendre et le commenter point par point.

Les bobinages.

Tout d'abord j'ai choisi pour ce montage, dont je voulais tirer le maximum, le bloc 713 des Etablissements *Oméga*. Ce bloc comprend contacteurs, oscillatrices, accords PO-CO-OC réunis en un élément unique comportant également le jeu de trimmers (2 par gamme). Les transformateurs MF sont les modèles R/20/22 de la même marque. J'ai d'ailleurs à remercier M. Fisz d'avoir bien voulu me communiquer les renseignements, en général confidentiels, sur ces diverses fabrications : impédance atteignant 472.000 Ω par circuit ; coefficient de surtension 250, en blindage, etc. Ce bloc a un primaire établi de telle façon que, dans aucun point de la gamme, on ne soit gêné par la télégraphie.

Nous verrons tout à l'heure les résultats en sensibilité et sélectivité. Disons ici que les points d'alignement sont :

M. F. — 472 kHz.

O. C. — A 10° du C. V. le réglage correspond au trimmer oscillatrice presque dévissé, trimmer accord serré moyennement, $\lambda = 16,60$ m, le padding doit faire 5.000 $\mu\mu\text{F}$, au mica, et être exact à moins de 2 % près.

P. O. — Réglages à 1.400 et 575 kHz. Valeur du padding, 450 à 500 $\mu\mu\text{F}$.

G. O. — Réglages à 260 et 165 kHz. Valeur du padding, 180 μF environ.

Lampes.

Le changement de fréquence est assuré par une 6TH8 bien connue des lecteurs de cette revue. On pourra constater que dans le montage de cette lampe toutes les précautions ont été prises pour ne rien gâcher : connexions courtes, d'une part, shunt du découplage d'antifading (0,1 μF papier), par un 2.000 μF mica, etc. L'amplification M. F. est assurée par une 6K7, montage classique. On remarquera que les découplages d'antifading ont même constante de temps tout en ayant des valeurs différentes de capacité et de résistance.

Initialement j'avais l'intention de monter une 6C5 en détection *Sylvania*, mais il me fallait une 6Q7 pour la compensation, la préamplification B. F. et l'antifading *itou*. J'ai reculé, et comme j'avais la 6C5 j'ai utilisé celle-ci en diode en prenant quelques précautions pour en extraire la B. F. sans apporter de perturbations par distorsion de modulation.

Puis vient une 6J7 et une 6L6 dont on verra plus loin le calcul et la réalisation.

L'indicateur visuel d'accord est un trèfle EM1.

Alimentation.

Le dynamique choisi fait 24 cm de diamètre, 1.000 Ω d'excitation, le débit du poste étant au moins de 110 mA. Un préfiltrage est assuré par une cellule supplémentaire de 4H, 200 Ω .

Pour un poste de ce type, il faut une alimentation secteur qui supporte allègrement ses 110 mA. J'ai donc pris un transformateur confortable qui tient le coup sans trop chauffer (*Ferrix VTU 1005*) alimentant une valve 83 V. Dans ces

conditions, pour 350 V par plaque sur la valve je récupère 390 V de H. T. continue à l'entrée du filtrage.

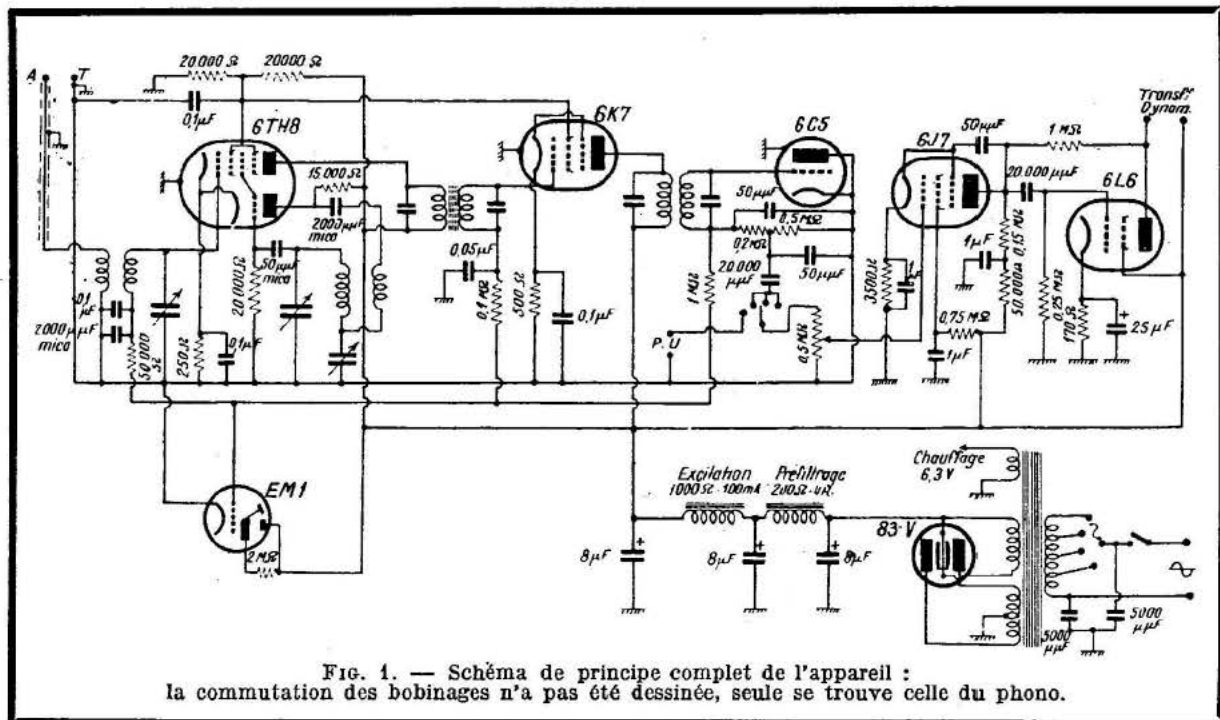
J'ai prévu deux lignes d'alimentation pour le chauffage. Les tensions sont les suivantes :

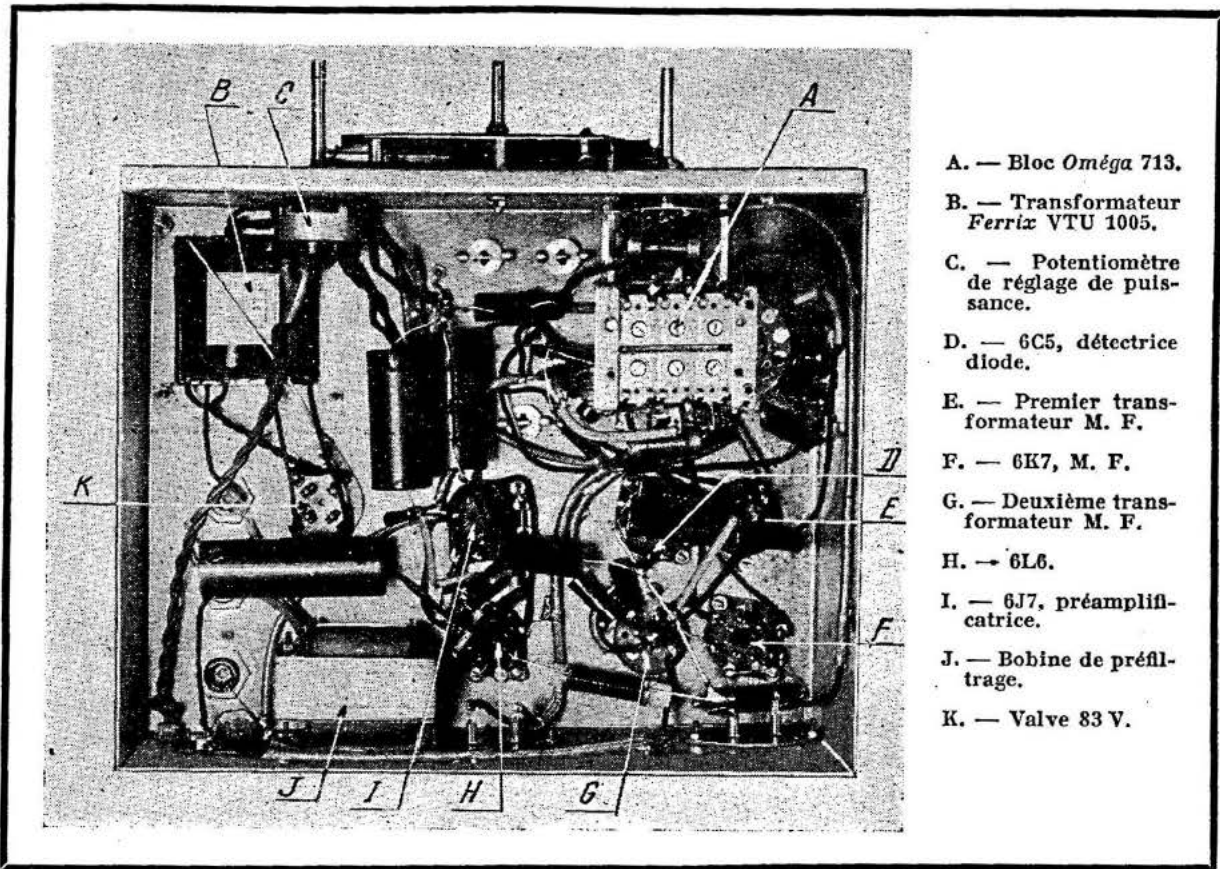
Chauffage.	1 ^{re} ligne : 6TH8-6K7-6C5 :	6,3 V.
	2 ^e ligne : 6L6-6J7-EMI :	6,3 V.
	Valve	5 V
HT	Alternatif	350 V
	Continu	390 V
	1 ^{er} filtrage	370 V
	2 ^e filtrage	255 V
6L6	Polarisation	13 V
	E plaque	230 V
	E g. e.	255 V
6J7	Polarisation	3,5 V
	E. plaque	60 V
	E G. c.	65 V
6K7	Polarisation (sans signal)	2,7 V
	E g. e.	80 V
	Ea	255 V
6TH8	Polarisation	3 V
	Ea oscillatrice	125-150 V
	E g. e.	80 V
	Ea hexode	255 V

Toutes ces tensions ont été relevées avec un avomètre, 1.000 Ω par volt.

Mise au point.

Il n'y a aucune mise au point à faire en prenant toutes les précautions d'usage, évidemment le poste doit démarrer





- A. — Bloc *Oméga* 713.
- B. — Transformateur *Ferriz* VTU 1005.
- C. — Potentiomètre de réglage de puissance.
- D. — 6C5, détectrice diode.
- E. — Premier transformateur M. F.
- F. — 6K7, M. F.
- G. — Deuxième transformateur M. F.
- H. — 6L6.
- I. — 6J7, préamplificatrice.
- J. — Bobine de préfiltrage.
- K. — Valve 83 V.

immédiatement, avant même tout réglage, sitôt le « jus » mis. Le seul accident, si c'en est un, que j'ai eu, a consisté en un épouvantable nasillement en B. F. qui m'a fait un moment croire que je m'étais trompé dans mes calculs de contre-réaction, etc., puis que je m'étais trompé dans le câblage. J'ai vérifié consciencieusement les valeurs qui étaient toutes conformes, enfin en tripotant les pincettes pour relever les tensions je suis tombé, par hasard, sur la connexion cathode-grille de freinage dont j'avais odieusement loupé la soudure (soudure dite sèche et collée). Enfin, le mal réparé d'un habile coup de fer à souder a vivement remis tout en ordre, et j'ai pu vérifier point par point les tensions et passer à l'alignement dans les conditions citées plus haut.

Je vais maintenant passer à la partie purement technique et originale à mon avis, le calcul de la basse-fréquence.

Calcul de la partie basse fréquence.

Nous avons l'intention d'utiliser une 6J7 et une 6L6, avec contre-réaction B. F. et, éventuellement, compensation B. F. Nous allons remonter du haut-pareur vers la détection.

1° DÉTERMINATION DE LA CONTRE-RÉACTION.

Puissance.

Pour pouvoir déterminer la contre-réaction ainsi que les valeurs dont nous avons besoin, il nous est nécessaire de

posséder les caractéristiques I_a/V_a que nous avons figurées avec toutes les valeurs intermédiaires qui sont susceptibles de nous intéresser (fig. 2). Nous obtenons les valeurs intéressantes :

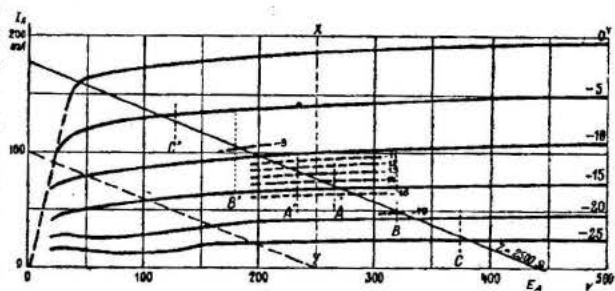


FIG. 2. — Courbes complètes de la 6L6, permettant le calcul de la sensibilité et de la puissance.

50 milliwatts sur 2.500Ω d'impédance de charge correspondent à :

$$W = \frac{E^2}{Z} = 0,05 = \frac{E^2}{2.500}$$

$$E = 11,2 \text{ V eff.} = 16 \text{ V max.}$$

ce qui correspond, pour la grille, à une variation extrême de 12,7 à 14,7 V (points A et A'), c'est-à-dire 0,7 V eff.

Nous obtenons de même :

$$1 \text{ Watt. } E = 50 \text{ V eff.} = 70,5 \text{ V max.}$$

Variation de tension B — B', de 320,5 V à 179,5 V pour la plaque, de — 19 à — 9 V grille, soit 3,5 V eff.

3 Watts. Dans les mêmes conditions nous obtenons les points C et C', ce qui correspond à 6,35 V eff. grille.

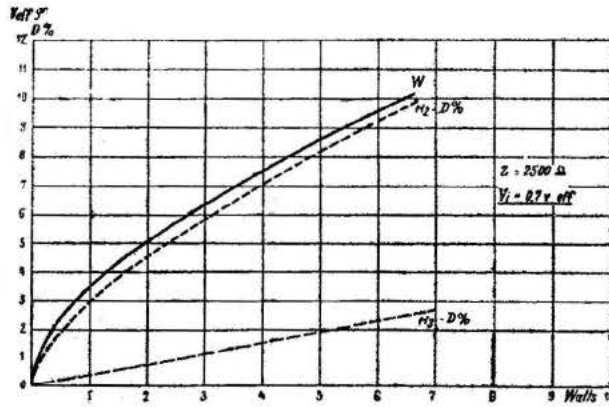


FIG. 3. — Courbes de la puissance et de la distorsion par harmoniques 2 et 3, sans contre-réaction.

Enfin, la modulation complète, 6,5 W, est obtenue lorsque la tension de grille est de 10 V eff.

La courbe correspondante, comprenant les distorsions par harmoniques 2 et 3, se trouve sur la figure 3.

Calcul de la contre-réaction.

Le schéma adopté pour la contre-réaction est dit à tension alternative d'anode (fig. 4).

Nous avons les valeurs suivantes :

$$\left. \begin{array}{l} r_a = 1,5 \text{ M } \Omega \\ R_a = 0,2 \text{ M } \Omega \end{array} \right\} 175.000 \text{ } \Omega \text{ pour la 6J7}$$

$$\left. \begin{array}{l} r_g = 0,7 \text{ M } \Omega \\ R_g = 0,25 \text{ M } \Omega \end{array} \right\} 185.000 \text{ } \Omega \text{ pour la 6L6}$$

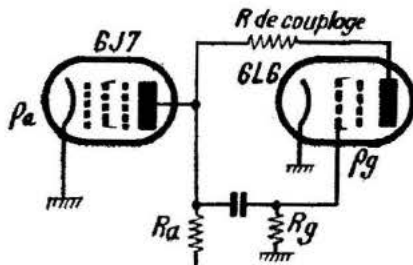


FIG. 4. — Schéma de principe de la contre-réaction par tension alternative d'anode.

L'impédance d'entrée correspond à 90.000 Ω, en négligeant la capacité de liaison de 20.000 μF, ce qui est exact à partir de 1.000 Hz, à 100 Hz l'impédance du condensateur

est de 80.000 Ω, et son action se fait sentir et l'impédance grille ressort à 95.000 Ω.

Déterminons l'amplification de la lampe en volts. Nous avons vu que pour obtenir 11,2 V plaque, il faut 0,7 V grille ; on a :

$$K = \frac{11,2}{0,7} = 16$$

Prenons une résistance de couplage de 1 M Ω, le facteur de diminution est de :

Au-dessus de 1.000 Hz :

$$1 + \frac{30.000 \times 16}{1.000.000} = 2,44$$

A 100 Hz :

$$1 + \frac{95.000 \times 16}{1.000.000} = 2,52$$

A 1.000 hertz, les nouvelles caractéristiques à contre-réaction se trouveront figure 5. A 4 watts, puissance maximum

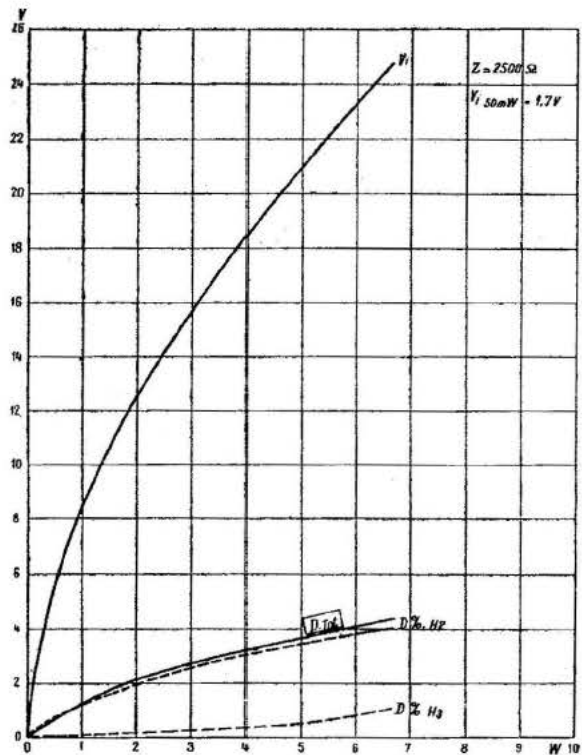


FIG. 5. — Courbes de la puissance et de la distorsion avec contre-réaction. La distorsion totale, pour 6,5 W est de 4,2 %, la tension d'excitation de grille de 24,5 V eff.

d'appartement, la distorsion est de 3 % seulement presque entièrement composée d'harmonique 2. A 0,5 W, puissance normale, on a 0,7 % de distorsion, contre 2,1 dans le cas du montage normal, d'ailleurs à 4 W on aurait eu 7,2 % environ (7 % harmonique 2 et 1,5 % harmonique 3).

Déterminons l'effet d'une petite capacité de 50 μF

entre plaque 6J7 et masse : à 100 et 1.000 Hz son effet est négligeable et à 10.000 Hz nous avons, en appliquant la formule du condensateur et de la résistance en parallèle,

$$Z = \frac{R}{\sqrt{R^2 C^2 \omega^2 + 1}} = 155.000 \Omega$$

L'impédance grille ressort à 85.000 Ω , Il en résulte à 10.000 Hz une diminution d'amplification de :

$$1 + \frac{85.000 \times 16}{1.000.000} = 2,36$$

La courbe de réponse en tension correspond donc à la figure établie en prenant une puissance de sortie de 1 W (50 V eff plaque) à 1.000 Hz. On a évidemment, à 100 Hz, une double diminution d'amplification provenant du freinage dû à la contre-réaction plus grande (2,52 contre 2,44) et de l'effet de diviseur de tension du condensateur (soit 0,7). La diminution d'amplification à 100 Hz est donc de 0,68. Elle est de 0,92 à 10.000 Hz.

INTRODUCTION DU H. P.

Le H. P. présente la courbe de la figure 6. On reconnaît la résonance de membrane, vers 90 périodes et vers les

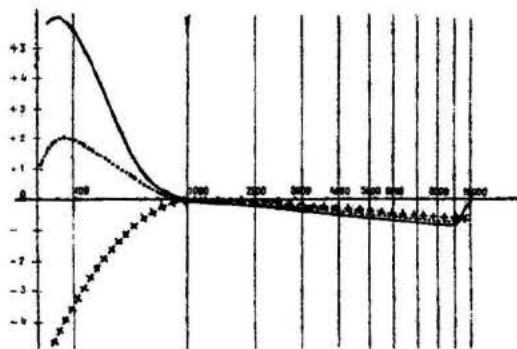


FIG. 6. — Courbe en trait plein : courbe de réponse du H.-P. Courbe en croix : effet de la contre-réaction sur la B. F. Courbe en points : courbe résultante de la C. R. et du H.-P.

10.000 périodes, commence à apparaître la résonance de dispersion. La combinaison des deux courbes donne la courbe en points. On en constate bien l'effet adoucissant de la contre-réaction.

Nous allons calmer la résonance basse par compensation sur la 6J7.

Compensation.

Nous allons shunter la cathode de la 6J7 par un condensateur de 1 μ F seulement. L'impédance de cathode devient :

A 100 Hz	1.450 Ω
A 1.000 Hz	160 Ω
A 10.000 Hz	16 Ω environ

On a ainsi introduit une contre-réaction, par courant d'anode qui a pour effet de diminuer l'amplification des basses, cette diminution étant de :

$$1 + R. Sa$$

où R est l'impédance de cathode, et Sa la pente dynamique. Celle-ci est de 0,3 mA/V dans les conditions d'emploi.

On a alors :

A 100 Hz : 1,48 environ, soit — 3,4 db.

A 1.000 Hz : 1,05 environ, soit — 0,4 db.

A 10.000 Hz, la réduction est absolument inappréciable.

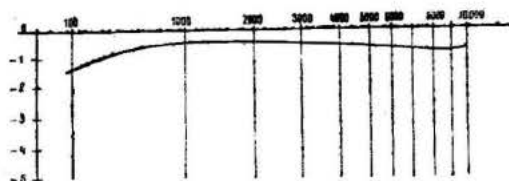


FIG. 7. — Calcul de la courbe de réponse complète.

La courbe finale de réponse est alors celle de la figure 7 qui correspond à une réponse que l'on peut considérer comme parfaite.

VÉRIFICATION PRATIQUE

Disposant, à la suite de circonstances dont l'exposé n'a pas à être fait ici, d'un splendide générateur B. F. à battements (générateur *General Radio*, Beat frequency oscillator 713 A), j'ai relevé la courbe de réponse de mon honorable partie B. F. de poste ainsi déterminée. J'ai pu constater le bien-fondé de mes calculs. A part que quelque chose a dû m'échapper vers 100 périodes, car à cette fréquence j'ai — 3 db. A 500 périodes, la courbe se stabilise, puis descend très doucement vers

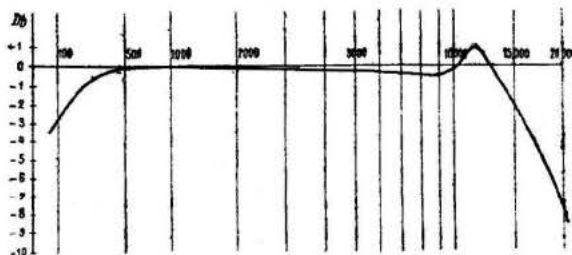


FIG. 8. — Relevé à l'oscillateur 713A de la courbe de réponse de l'ensemble B. F. (ampli + H.-P.), puissance de sortie : 3 W (l'auteur cesse d'entendre à partir de 19.300 périodes!).

10.000 périodes. La courbe (tracée jusqu'à 20.000 périodes) indique nettement la résonance de dispersion, cependant que par suite des capacités shunt pour la 6J7 et de la faible résistance interne du tube, l'amplification décroît pour tombe,

à - 8 db à 20.000 (fig. 8). Le résultat, au point de vue musical, est *hautement estimable*.

Ronflement.

L'excitation a été calculée d'une manière analogue à celle qui figure dans la *T. P. R.* et dont une première partie a paru dans le n° 34 d'avril 1938. Dans ces conditions, la composante non filtrée est très faible, de l'ordre de 0,1 %, c'est-à-dire 0,25 V. Cependant, on réinjecte sur la plaque 6J7 (ou grille 6L6) une portion de cette tension et on pourrait avoir un certain pourcentage de ronflement.

Par la résistance de contre-réaction on introduit environ 1/20 de la tension sur la grille 6L6, c'est-à-dire 0,013 V d'une part, de l'autre côté (fig. 9) se trouve injectée la tension existant au point A, celle-ci est de 0,008 V environ, si bien qu'on

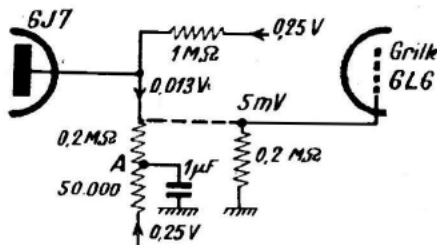


Fig. 9. — Calcul et résultantes de la tension de ronflement.

recupère sur la grille, point sensible, une tension de 5 millivolts à 100 périodes qui donnera à la sortie 0,35 milliwatt de ronflement, pratiquement imperceptible.

Pratiquement, on ne constate, en effet (je rappelle que le H. P. est un 24 cm), l'ensemble étant placé dans une console de dimensions correctes, aucun ronflement perceptible à 1 m dans une pièce calme, à 10 heures ou 11 heures du soir. A titre d'indication, le logement du H. P. a une profondeur de 30 cm, une hauteur de 50 cm et une largeur de 45 cm.

Sensibilité.

La sensibilité de l'appareil ainsi réalisé est normale sans excès et sans faiblesse. En effet, les mesures que j'ai effectuées avec un *Standard Signal Generator* m'ont amené aux chiffres suivants :

- O. C. : 15 MHz. — 10 μ V (20 m).
- 10 MHz. — 12 μ V (30 m).
- 6 MHz. — 19 μ V (50 m).
- P. O. : 1.200 kHz. — 8 μ V (250 m).
- 600 kHz. — 10 μ V (500 m).
- G. O. : 232 kHz. — 8 μ V (1.300 m).
- 162 kHz. — 10 μ V (1.800 m).

La sensibilité M. F. n'a pas été mesurée. Toutes ces valeurs sont obtenues en utilisant d'une part une antenne standard de 20 μ H, 20 Ω et 200 μ F pour les gammes P. O. et G. O., et une résistance de 500 Ω dans la gamme O. C., la sortie étant fixée au niveau standard de 50 milliwatts sur l'impédance de 2.500 Ω . On voit que par rapport à un 5 lampes ordinaire on n'a obtenu aucun gain de sensibilité (ce qui d'ailleurs, n'était pas recherché). En supprimant la contre-réaction ces chiffres seraient meilleurs de plus de la moitié, l'essai a été fait en P. O. et des sensibilités de 3,5 et 3,8 μ V ont été obtenues, confirmant une valeur de 2,5 comme coefficient de réaction en bon accord avec la valeur déterminée par le calcul.

Sélectivité.

La sélectivité est correcte pour un montage de ce type. D'ailleurs, elle n'a été relevée qu'en un point en P. O. vers 1.000 kHz. La bande passante est de 7 kHz à 20 db., et de 11 kHz pour 40 db. A l'écoute cela correspond à une audition non perturbée de *Rome* lorsque les *P. T. T.* fonctionnent.

Résultats.

Les résultats sont en tous points remarquables. Outre l'étonnante qualité musicale du montage, la réception correcte des stations américaines sur 19 m, des amateurs de la gamme 21 m, des stations de radiodiffusion de 25 m (*Moscou*, etc.) du 30 m avec les postes espagnols et jusqu'à 50 m des amateurs et du broadcasting, est assurée sur une antenne constituée par 6 m de fil fixé au plafond de la pièce par des petites poulies.

En P. O., il est évident que tout le cadran, soit une centaine de stations, sort dans de bonnes conditions, mais en G. O., à part les grands postes courants (*Luxembourg*, *Droitwich*, *Radio-Paris*, *Huizen*) la réception est quasi-impossible par suite des parasites. Toutefois, quelques essais effectués le soir, le dimanche en particulier, permettent la réception de *Moscou* et *Léningrad*, mais en usage courant cette gamme est absolument inutilisable.

En guise de conclusion.

Il ne me reste qu'à souhaiter aux amateurs de bonne musique de s'installer dans un confortable fauteuil, avec une cigarette ou un cigare, et éventuellement un verre à dégustation de fine ou de vieux marc et de savourer cigare, liqueur et musique simultanément.

Je dois remercier ici publiquement mon collègue et ami H. GILLOUX qui a mis à ma disposition son temps et sa peine et qui m'a grandement aidé aussi bien pour la construction que pour la mise au point du châssis.

G. WAGRAM.

LES NOUVEAUTÉS TECHNIQUES

A LA FOIRE DE PARIS

RÉCEPTEURS
ACCESSOIRES DIVERS
APPAREILS DE MESURE
PIÈCES DÉTACHÉES

Le *Salon de la Radio* qui a tenu ses assises du 21 mai au 6 juin dans le cadre de la Foire de Paris et qui a groupé 132 exposants a, certes, bénéficié de la grande affluence que suscite la manifestation annuelle du parc des Expositions.

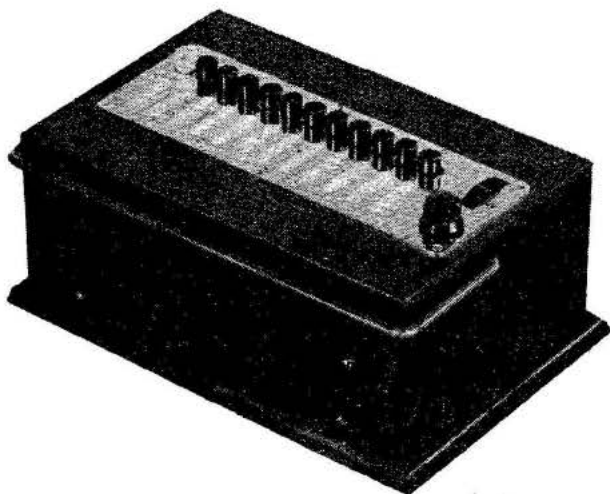
Cependant, s'il a pu assumer sa tâche de propagande et s'il a permis aux clients et aux agents de province de prendre langue avec les constructeurs exposants, pour les techniciens ce salon offrait un tableau désolant. Non pas que, du point de vue technique, les appareils présentés pussent donner lieu à des reproches ni que la qualité du matériel fût défectueuse. Mais c'est l'absence presque générale d'initiative, c'est ce manque du souffle créateur, qui suscitaient une impression à peine définissable de malaise.

À qui la faute ? Nous possédons d'excellents techniciens qui, lorsqu'on leur en offre la possibilité, sont capables de conceptions hardies, de réalisations brillantes. Mais — et ceci explique tout — le public n'en demande pas tant : il se contente fort bien du classique super à 4 lampes et 1 valve et, bien incapable d'apprécier à sa juste valeur la musicalité d'un récepteur, est guidé dans son choix principalement par le prix et la présentation. A quoi sert donc de se donner du mal, d'engager dans des recherches des sommes importantes si un bon récepteur a moins de chances d'obtenir un succès commercial qu'un récepteur médiocre ?...

Dans cette triste conjoncture, il convient d'admirer, à plus forte raison, les efforts de quelques constructeurs qui, malgré tout, ont tenu à créer des récepteurs marquant des progrès techniques réels faisant ainsi délibérément fi des contingences commerciales. Espérons que ces constructeurs-là, stimulés par un véritable amour de l'art, finiront par être récom-

pensés de leur effort et que, malgré le pessimisme des lignes précédentes, la qualité vaincra la camelote.

Comme nous l'avons prédit dès le début de l'année, et comme le Salon nous en a administré la preuve, nous sommes entrés de plain-pied dans l'ère du récepteur automatique. Le printemps de 1938 a provoqué sur les ébénisteries une éruption de boutons que la crème Tokalon serait impuissante à refréner. Système à condensateur ajustable, système à moteur, système à réglage manuel, mais avec enclenchement sur une position prédéterminée, tout est bon à nos constructeurs quand il s'agit de « faire de l'automatique ». Et il faut en faire parce que le copain en fait... A la plupart des stands, nous avons trouvé au moins un représentant de la race des postes automatiques. Loin de nous l'idée de médire de ces



Dispositif de commande à distance « Téléfix », de chez *Voltadyne*.

engins. Le public sera vite habitué à exiger ce nouvel élément de confort. Cependant, pour qu'un récepteur soit bon, il ne suffit peut-être pas qu'il soit automatique...

Si le récepteur automatique constitue un encouragement à la paresse, que dire du système de réglage automatique à distance qui nous a été présenté au stand de *Voltadyne*, sous le nom de « Téléfix ». Ce dispositif est destiné non seulement à nous épargner l'épuisant effort de la recherche d'une émission par la manœuvre normale d'un condensateur variable, mais encore à supprimer la dangereuse fatigue de ces quelques pas que l'on doit franchir pour atteindre le récepteur, lorsqu'on était tranquillement assis

dans un fauteuil. Branché au récepteur par un long cordon souple, le Téléfix se présente sous la forme d'une boîte munie de plusieurs boutons, dont chacun correspond à un émetteur prédéterminé : il comporte, en outre, un bouton de réglage d'intensité sonore. Le boîtier contient à l'intérieur un changeur de fréquence, en sorte que le récepteur utilisé sert, dans sa partie H. F., d'amplificateur à moyenne fréquence. Voilà une application pour le moins inattendue et, en tout cas, très ingénieuse, du double changement de fréquence. Nul doute qu'il ne soit adopté par nombre d'auditeurs.

Parmi les autres dispositifs auxiliaires, mentionnons un excellent convertisseur pour ondes courtes qui a été présenté sous le nom de « Ralayonde » ; prévu pour 3 gammes et comportant une alimentation autonome, il permet d'appliquer le principe des bandes étalées, en faisant varier, à l'aide du condensateur variable du récepteur, la valeur de la première moyenne fréquence.

Depuis l'Exposition de la Pièce Détachée, nous n'avons noté aucune nouveauté dans le domaine des lampes, sinon l'apparition chez *Néotron* d'un nouvel Œil Magique metal-glass sur culot octal qui est principalement caractérisé par son encombrement très réduit. Si l'on tient compte de la place que fait gaspiller l'Œil Magique normal placé au-dessus du châssis, on conçoit l'intérêt qu'offre ce nouveau modèle.

Les instruments de mesure ont occupé une place très modeste au Salon de la Radio. Rien de ce que nous ne connaissions pas déjà parmi les excellents appareils de *Philips* et de *Bouchet et C^{ie}*. Par contre, le stand de *Cartex*, ce constructeur d'Annecy qui, décidément, n'a pas fini de nous étonner, offre deux nouveautés dignes d'intérêt. De même que son



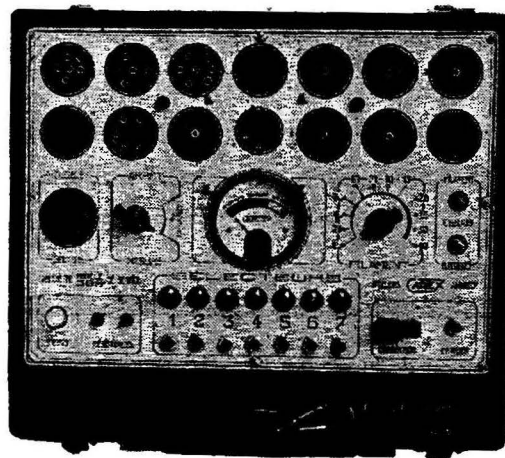
Volt-ohm-milliampermètre *Cartex*.

Analyseur de laboratoire U-38, auquel, dans notre compte rendu de l'Exposition de la Pièce Détachée, nous n'avons pas ménagé les éloges, ses nouveaux appareils se distinguent par l'originalité de leur conception et par le soin extrême de leur réalisation. Copie servile d'appareils américains ? Que non ! Appareils 100 % français que les Américains peuvent nous envier.

Le premier est un volt-ohm-milliampermètre présenté sous la forme d'un petit pupitre avec un contacteur permettant de passer instantanément et sans erreur possible d'une sensibilité à l'autre.

Le milliampermètre à grand cadran est un instrument de belle précision à cadre mobile construit par *Cartex* ; il comporte un dispositif de mise à 0 et un système amortisseur permettant d'effectuer les lectures très rapidement.

Le deuxième appareil est un lampemètre de Service, le modèle 385, présenté dans une valise. Il comporte 13 supports de lampes correspondant à tous les culots européens (y compris les anglais) et américains. Un emplacement est laissé pour les culots nouveaux qui peuvent être créés dans l'avenir. Un système spécial de 7 sélecteurs et, d'autre part, un transformateur de chauffage donnant 12 tensions différentes, permettent de contrôler tous les modèles



Lampemètre de service, type 385, *Cartex*.

des lampes sans exception, y compris les valves, les indicateurs cathodiques d'accord et les lampes multiples.

Outre les mesures courantes, telles que les vérifications du filament, de l'isolement des différentes électrodes et d'indication des électrodes coupées ou des contacts intermitents, ce lampemètre permet de mesurer la qualité de l'émission cathodique et de vérifier séparément le débit de chaque électrode. Autre point important : il mesure à chaud l'isolement entre le filament et la cathode. Si nous ajoutons que ce même instrument permet également la vérification des résistances jusqu'à 5 mégohms, des condensateurs à diélectrique solide ou électrolytiques et qu'il peut servir de sonnette pour les circuits et les pièces détachées, on concevra qu'à lui seul, il constitue un véritable atelier de dépannage. Pour terminer, notons qu'en plus de ses qualités techniques, cet appareil présente également l'avantage d'un prix très modique, question certes non négligeable pour le serviceman.

Si le Salon de la Radio, en définitive, ne nous a pas apporté de grandes révélations techniques, reconnaissons du moins qu'il nous a offert l'exemple d'une bonne organisation due à l'amicale collaboration du S. P. I. R. et de la C. S. I. R. C'est pour la première fois que ces deux organismes syndicaux ont ainsi coopéré. Les résultats nous font espérer que cette fois ne sera pas la dernière.

E. AISBERG.

TECHNIQUE DE L'ÉMISSION

D'AMATEUR

CHAPITRE III

Montages oscillateurs à pilotage par quartz

Malgré le soin apporté à la réalisation des montages auto-oscillateurs, décrits dans le chapitre II, la fréquence d'oscillation de ceux-ci peut varier dans d'assez grandes limites; on dit qu'il y a glissement de fréquence.

1° Glissement de fréquence des montages auto-oscillateurs.

La fréquence d'oscillation dépend non seulement des valeurs des éléments constitutifs (capacité, self-induction) du circuit oscillant, mais encore des caractéristiques de la lampe auquel il est couplé.

Les principaux facteurs susceptibles de faire varier la fréquence d'oscillation sont la *chaleur*, l'*humidité*, la *variation de tension d'alimentation* de la lampe, etc. Le phénomène du glissement de fréquence peut d'ailleurs être observé sur les récepteurs du type superhétérodyne lors de l'écoute des ondes courtes.

Il est certain qu'une étude systématique du processus d'action des facteurs engendrant le glissement de fréquence, permet de remédier en partie à cet inconvénient, mais alors les montages deviennent fort compliqués, sans que cependant les résultats obtenus soient parfaits.

Nous allons voir comment la découverte des propriétés du cristal de quartz a permis de résoudre élégamment le problème.

2° Les propriétés oscillatoires du cristal de quartz.

Un cristal de quartz est un corps de forme régulière qui possède un axe principal de symétrie ou axe *optique*. Toute section du cristal par un plan perpendiculaire à l'axe optique est un *hexagone régulier*; en joignant, deux à deux, les sommets opposés de l'hexagone, on détermine trois axes, appelés axes *électriques*, et en menant les bissectrices des angles que font les axes électriques, on détermine trois nouveaux axes, ou axes *mécaniques*.

L'expérience a montré que lorsqu'on taillait, d'une façon convenable, une mince lame dans un cristal de quartz, celle-ci possédait des propriétés remarquables que l'on peut énoncer ainsi :

Lorsqu'on applique sur les faces de la lame du cristal une différence de potentiel alternative, le quartz se met à vibrer.

Inversement, si l'on fait vibrer une lame de quartz, on constate qu'entre ces faces, il existe une différence de potentiel qui est alternative.

Pratiquement, on place le cristal dans un support, c'est-à-dire entre deux plaques métalliques, et ce sont ces plaques qui sont réunies au circuit d'utilisation.

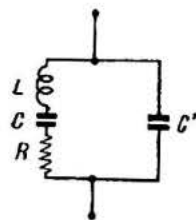


FIG. 21. — Une lame de cristal de quartz peut être assimilée au circuit ci-dessus.

Au point de vue électrique, on peut démontrer qu'un quartz, dans son support, est équivalent au circuit de la figure 21. Les éléments L , C , R , dépendent des dimensions du cristal; quant à la capacité C' , elle est déterminée par la capacité propre du cristal et de son support.

Comme tout circuit composé d'une bobine de self-induction et d'un condensateur, une lame de quartz, convenablement taillée, possède une fréquence de résonance propre et une longueur d'onde propre; on retiendra que la longueur d'onde propre, en mètres, d'une lame de quartz dont les faces sont perpendiculaires à un axe électrique, est voisine de 100 fois son épaisseur en millimètres.

Pour que la fréquence propre d'une lame de quartz soit bien stable, on prend la précaution de maintenir celle-ci à une température bien constante (emploi de thermostat dans les stations d'émissions).

D'autre part, le coefficient de température des lames de quartz dépend de la façon dont la taille a été effectuée; en particulier, pour des lames, dont les faces sont parallèles à l'axe électrique et dont la normale aux faces fait un angle de 40 à 50° avec l'axe optique, le coefficient de température est excessivement faible. Ce type de taille permet donc d'obtenir une *excellente constance de la fréquence*, et est destiné à se généraliser quoique l'effet piézoélectrique soit, dans ce cas, un peu moins bon qu'avec d'autres types de taille.

3° Montage simple à pilotage par quartz.

La figure 22 représente le montage simple d'un étage oscillateur à pilotage par quartz; en somme, ce montage se déduit du montage TP.TG par le remplacement du circuit accordé de grille, par une

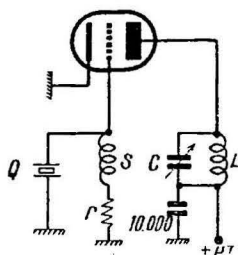


FIG. 22. — Montage oscillateur à pilotage par quartz.

lame de quartz; nous avons dit, en effet, que cette dernière, pouvait être assimilée à un circuit oscillant.

Le coefficient de surtension du circuit équivalent de la lame de quartz est bien supérieur au coefficient de surtension du circuit placé dans l'anode, et la fréquence des oscillations du montage de la figure 22 sera toujours commandée par les oscillations de la lame de quartz même si le circuit anodique est accordé sur une fréquence différente.

Comme la lame de quartz ne laisse pas passer le courant continu, il est indispensable de relier la grille de la lampe oscillatrice à la masse par l'intermédiaire d'une résistance r ; cette résistance assure en même temps la polarisation automatique; enfin, on dispose assez souvent en série avec la résistance r une bobine d'arrêt S .

Le passage, à travers le quartz, de courant haute fréquence l'échauffe, et cet échauffement risque de faire varier la fréquence de l'oscillation; d'autre part, une lame de quartz est un objet fragile qui peut être mis hors d'usage par un courant H. F. trop intense. Pour ces deux raisons, il faut opérer avec prudence et éviter les surtensions d'alimentation.

Indiquons, enfin, que les faces d'un cristal doivent toujours être propres; après toute manipulation, on prendra donc soin de les frotter avec un linge imprégné d'alcool à 90°.

4° Montage push-pull.

La variante push-pull du montage simple de la figure 22 est reproduite figure 23.

On voit que le quartz est placé entre les deux grilles, et que le circuit oscillant est placé entre les deux anodes. Les condensateurs C_1 et C_2 doi-

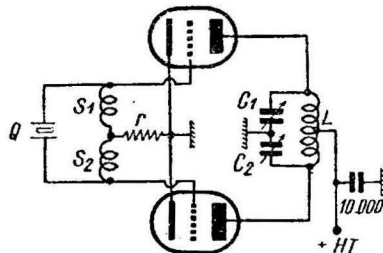


FIG. 23. — Montage push-pull.

vent avoir des capacités bien identiques, et la tension est appliquée à la prise médiane de la bobine L .

Les composantes continues des courants de grille circulent à travers les bobines d'arrêt dont le point commun est relié à la masse par l'intermédiaire d'une résistance r qui assure la polarisation des lampes.

La polarisation peut être aussi obtenue au moyen d'une résistance cathodique de valeur convenable; on supprimera alors la résistance r .

Pour la réalisation du montage de la figure 23 on pourra utiliser avec succès une double triode, du type 6N7 G.

5° Montage Tritet.

Le schéma de principe du montage *Tritet* est indiqué figure 24.

Le circuit oscillant L, C , au lieu d'être placé dans le circuit anodique, comme dans le schéma pré-

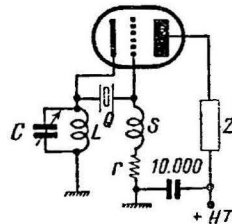


FIG. 24. — Montage Tritet.

cédent, est placé dans le circuit cathodique, et le quartz est monté entre cathode et grille de la lampe oscillatrice.

Le montage *Tritet* rappelle un peu par son aspect le montage *ECO*; en réalité, son fonctionnement est différent, et le montage *Tritet* doit être

considéré comme une variante du montage simple de la figure 22.

L'avantage du montage Tritet réside dans le fait que l'entretien des oscillations est assuré sans qu'il soit besoin de placer un circuit accordé dans le circuit plaque.

Pratiquement, on place toujours un circuit d'utilisation Z dans le circuit plaque, mais ce circuit peut être considéré comme indépendant de la partie oscillatrice du montage, à condition que la capacité entre grille et plaque soit négligeable.

Le montage Tritet trouve donc sa principale raison d'être avec l'emploi des lampes à écran. Le schéma à utiliser est alors celui de la figure 25; le circuit anodique L', C' peut être accordé soit sur la fréquence fondamentale du quartz soit,

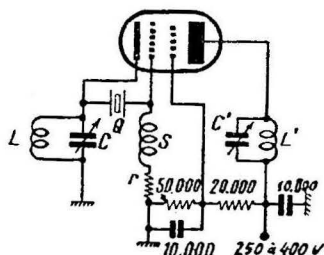


FIG. 25. — Montage d'une 6L6 en Tritet.

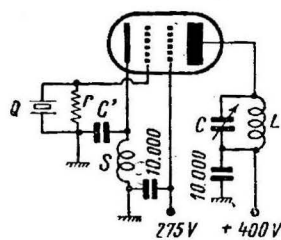


FIG. 26. — Montage à réaction cathodique.

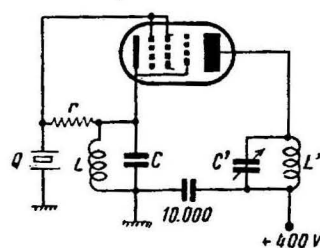


FIG. 27. — Montage « Reinartz Cristal » utilisant une 6F6.

comme nous le verrons dans un chapitre suivant, sur un de ses harmoniques.

La lampe 6L6 convient particulièrement bien pour réaliser un montage Tritet. Pour faire de l'émission sur 20 mètres, on prendra par exemple un quartz oscillant sur 40 mètres et on accordera L', C' sur 20 mètres.

Il n'est pas prudent d'appliquer brutalement 400 volts sur l'anode de la 6L6, car le quartz risque d'être traversé par un courant H.F. important qui peut le détériorer.

Par mesure de sécurité, on placera un fusible de 80 mA en série avec le quartz et on opérera de la façon suivante :

Après avoir placé un milliampèremètre gradué de 0 à 3 mA, en série avec la résistance r , et un milliampèremètre gradué de 0 à 100 mA dans le circuit anodique, on alimentera l'anode sous une tension réduite; on commencera par régler C de façon à obtenir l'accrochage et le maximum de courant grille; on réglera ensuite C' de façon à accorder L', C' sur l'harmonique désiré et, au réglage exact, on observera une baisse de courant anodique. Une fois ces opérations effectuées, on pourra porter la tension plaque à 400 volts.

6° Montage à réaction cathodique.

Dans ce montage, principalement utilisé avec les lampes à écran, on place une bobine d'arrêt dans la cathode de la lampe oscillatrice, le cristal étant normalement disposé dans le circuit grille.

La figure 26 montre le schéma à adopter lorsqu'il s'agit d'une 6L6; la bobine S sera constituée au moyen de 200 spires de fil de 2/10 bobinées sur mandrin de 15 mm; c'est cette bobine qui, provoquant un effet de réaction cathodique, assure l'entretien des oscillations; pratiquement, il sera même bon d'amortir cet effet de réaction en shuntant la bobine S par un condensateur C' de 250 $\mu\mu\text{F}$.

Un petit couplage entre l'anode et la cathode favorise le fonctionnement de ce montage. Ce couplage s'obtient tout naturellement, dans le cas d'une 6L6, tout métal, en réunissant à la cathode, l'armature métallique de la lampe (il existe en effet une certaine capacité entre l'anode et l'armature).

L'avantage du montage à réaction cathodique sur le montage simple de la figure 22 réside dans le fait que la stabilité et le rendement sont accrus. D'autre part, le courant H. F. parcourant le cristal est notablement réduit, et on peut sans danger pour celui-ci appliquer à l'anode une tension de 400 volts et à l'écran une tension de 275 volts.

Le circuit oscillant anodique peut être accordé soit sur la fréquence fondamentale du quartz soit sur son harmonique 2 soit même sur l'harmonique 4, mais dans ce dernier cas, le rendement est très faible.

7° Montage oscillateur « Reinartz Cristal ».

Dans ce montage, on place un circuit oscillant dans le circuit cathodique, on dispose le quartz entre grille et masse, mais, — et c'est là l'originalité du montage, — on dispose la résistance de fuite r entre la grille et la cathode. Cette disposition permet d'obtenir un effet de réaction cathodique qui assure l'entretien des oscillations..

Ce montage peut être employé en particulier avec une 6F6 tout métal dans laquelle on a réuni la grille écran à la grille de commande, et la métallisation à la cathode. Le circuit anodique sera accordé soit sur la fréquence fondamentale du cristal (dans ce cas, on prendra $r = 5.000$ ohms) soit sur l'harmonique 2, et alors, on prendra $r = 25.000$ ohms.

LOUIS BOE.

L'EXPOSITION ANNUELLE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE



Cette année, l'exposition de la Société de Physique a eu lieu les 8, 9 et 10 juin, dans les salons de l'Université, à la Sorbonne, dans ce cadre cossu et dont le charme vieillot contrastait avec les appareils exposés. On respirait une atmosphère bien spéciale, avec l'avantage de se retrouver entre soi... et rien n'était plus curieux que de considérer l'antithèse entre un tube à gaz ou à lumière de Wood et les grands lampadaires munis de fausses bougies et de pendeloques de cristal.

D'une façon générale, la radio était assez peu représentée, car ce n'est — dût notre orgueil en souffrir — qu'une bien petite branche de la Physique. Si certains fabricants exposaient des appareils de laboratoire, qui feraient la joie de l'ingénieur dans son laboratoire, il m'a semblé que la plus grosse part des exposants avaient soumis aux convoitises, des appareils d'optique (oh, le grand spectrographe de Zeiss!).

Parmi les constructeurs exposant leurs spécialités physico-radio, ou radio-physiques, nous retrouvons un certain nombre de vieilles connaissances. En premier lieu, *H. Baringoltz* qui, outre ses résistances pour appareils de mesure ou autres, travaille énormément pour les laboratoires de la Sorbonne.

Une maison que l'on n'a guère accoutumé de voir dans les salons de Radio, la *Compagnie des Compteurs*, chère à tous les vieux électriciens, comme votre serviteur, et qui exposait un oscillographe à rayons cathodiques d'une impeccable réalisation.

La *Compagnie Générale de Radiologie* méritait un stage de tous les techniciens s'intéressant au redressement des fortes puissances (phanotrons PH19, 26, 28, 30, 32) qui, avec des tensions diverses de 3.500 à 17.500 volts, peuvent redresser des courants moyens de 0,3 à 10 A. Egalement de splendides thyratrons industriels jusqu'à 40 A instantanés. Je ne citerai que pour mémoire les appareils spéciaux qui n'entrent pas dans notre domaine.

Vu également au stand *Damratt* les appareils *Cambridge*, qui n'ont qu'un seul défaut... ils se payent en livres sterlings! Mais le voltmètre à lampe *Moullin* est bien beau, ma foi, et bien tentant...

J'ai passé bien longtemps à reconnaître les splendides appareils *General Radio*, dont quelques nouveautés comme le générateur BF, 713 B,

de 0 à 40.000 Hz, à impédance de sortie variable, et les *Weston*... et les oscillographes *Allen Du Mont*... J'y aurais passé ma nuit...

Gécovalve présente ses tubes spéciaux : électromètres, cellules photo-électriques et divers tubes ressortant du domaine du laboratoire. Les *Laboratoires Electro-Acoustiques* de Neuilly présentent une variété d'appareils de laboratoire telle qu'on peut estimer que cette maison occupe en France la place de *General Radio* aux Etats-Unis. *Oscillo* présente un jeu très complet d'oscilloscopes, dont un est équipé d'un tube à double système de déviation permettant la vision sur le même écran de deux phénomènes bien distincts. Tous ces appareils sont munis de bases de temps à tubes à vide allant à plus de 100.000 Hz. Noté également une hétérodyne de laboratoire fort bien conçue.

Enfin, les deux stands les plus entourés : les lampes de la *S.F.R.* où à côté d'une triode de 400 kW (une paille!), d'intéressantes expériences sur 20 cm de λ étaient présentées par M. GUTTON fils, ondes produites par des magnétrons, et *Philips*, qui exhibait des lampes pour infra-rouge, des appareils de laboratoire bien connus (Philoscopes, Oscilloscopes, etc.), et un ensemble de comptage pour radiations électromagnétiques et corpusculaires.

Enfin, notons toujours dans notre domaine que le groupe du Lycée Rollin (*Union des Physiciens*) a présenté un ensemble qualifié d'appareils d'enseignement pour les oscillations électriques, réalisé par M. Prêtre, qui m'a paru une petite merveille admirablement adaptée à son but : faire comprendre à de jeunes profanes les beautés de la radio, et la simplicité des moyens mis en cause. La netteté de cet appareil, manifestement travail d'amateur, m'a séduit.

À côté de cela, *L.M.T.* présentait un appareillage frappant destiné à montrer la stabilité des quartz piézo-électriques. Deux hétérodynes pilotées par quartz oscillent, l'une sur 1.000.000 et l'autre, sur 1.000.050 Hz. Elles attaquent un détecteur, qui en extrait le battement, soit 50 Hz qui, dûment amplifié, va à un petit moteur synchrone. Une démultiplication et un différentiel relie le moteur à un autre moteur attaqué par le 50 Hz du réseau. On peut ainsi comparer la stabilité des deux 50 Hz. Pendant plusieurs minutes, j'ai observé la roue graduée indiquant les écarts, et, à part des frémissements très légers, aucune dérive appréciable. C'est une belle réalisation.

En résumé, j'aurais regretté de ne pas aller à cette exposition, et je ne saurais trop inviter nos lecteurs techniciens à s'y rendre l'année prochaine, car, pour ma part, j'ai éprouvé une joie très grande à me retrouver dans cette ambiance physicienne qui m'a toujours séduit. En fait de technique des recherches, on n'a guère trouvé mieux, le seul reproche à faire aux organisateurs étant le peu de temps de l'ouverture, car il aurait été intéressant pour beaucoup de visiteurs de pouvoir y passer plus de soirées.

HUGUES GILLOUX.

CALCUL DES RÉCEPTEURS

Nous avons examiné, dans nos derniers articles, la liaison inductive entre le circuit d'antenne et celui de grille. L'étude de ce mode de liaison a été faite d'une façon assez détaillée, car il est assez répandu actuellement.

Cependant, nous avons pu voir que la liaison inductive présentait des inconvénients assez gênants. Si le couplage est serré, le coefficient d'amplification N devient élevé, mais le désaccord ΔL introduit par l'antenne dans le circuit de grille dépend essentiellement de l'accord de ce dernier et varie assez fortement dans les limites de chaque gamme couverte. Par conséquent, le problème de la commande unique se complique singulièrement.

Si maintenant nous faisons le couplage tellement lâche que ΔL devient pratiquement constant, la valeur absolue du

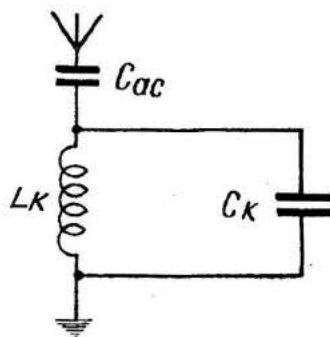


Figure 21.

coefficient d'amplification N diminue fortement et la sensibilité du récepteur en général en souffre.

Passons maintenant à l'examen d'une autre façon, très répandue également, de coupler l'antenne au circuit de grille de la première lampe : liaison par capacité.

Couplage capacitif entre l'antenne et le circuit d'entrée.

Le schéma le plus simple d'un tel couplage nous est donné dans la figure 21. Le circuit d'entrée est constitué par le bobinage L_k et le condensateur variable C_k . L'antenne est couplée par l'intermédiaire du condensateur C_{ac} , que nous appellerons condensateur d'antenne.

Avant tout, nous allons voir pourquoi ce condensateur est nécessaire. Supposons que l'antenne soit branchée directement à la bobine L_k , comme nous le montre le schéma de la figure 22. Dans ce cas, la capacité propre de l'antenne C_a



(indiquée en pointillé) se trouvera en parallèle sur le bobinage du circuit d'entrée et sur le condensateur C_k . Par suite, comme nos lecteurs l'ont déjà vu, le coefficient de recouvrement du circuit d'entrée se trouvera très fortement diminué.

En effet, si le condensateur C_k possède la capacité minimum de 20 cm et maximum de 500 cm et que la somme de toutes les capacités parasites est de 60 cm, la capacité du circuit d'entrée variera de 80 à 560 cm, c'est-à-dire de 7 fois. La longueur d'onde variera alors de $\sqrt{7} = 2,64$ fois. Si la self-induction de la bobine L_k est de 150.000 cm ($150\mu H$), la longueur d'onde minimum du circuit sera

$$\lambda = \sqrt{\frac{L_k \cdot C}{253}} = \sqrt{\frac{150.000 \times 80}{253}} = \sqrt{48.000} = 220 \text{ m environ.}$$

La longueur d'onde maximum sera 2,64 fois plus élevée c'est-à-dire 580 mètres.

La capacité propre d'une antenne d'amateur moyenne est de l'ordre de 200 cm. Si cette capacité se trouve branchée en parallèle sur le circuit d'entrée (fig. 22), la capacité totale du circuit variera de 280 à 760 cm, c'est-à-dire de

$$\frac{760}{280} = 2,7 \text{ fois,}$$

tandis que la longueur d'onde variera de $\sqrt{2,7} = 1,65$ fois environ. Si la self-induction de la bobine L_k est choisie de telle façon que la longueur d'onde minimum soit toujours de 220 m, la longueur d'onde maximum sera de $220 \times 1,65 = 363$ m seulement.

Il en résulte que le condensateur variable du circuit d'entrée ne pourra pas être commandé par le même axe que les CV des

autres circuits. De plus, le commutateur du premier circuit ne pourra pas être commandé par le même axe que le commutateur général.

Nous pouvons, évidemment, tourner la difficulté, en ajoutant à chaque circuit du récepteur une capacité égale à celle d'antenne. Le coefficient de recouvrement de tous les circuits

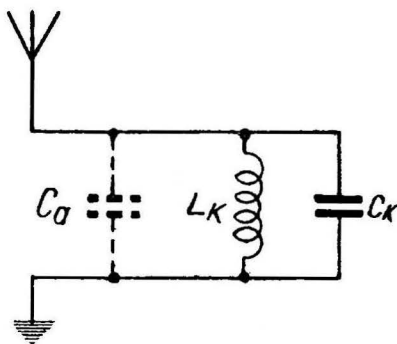


Figure 22.

sera alors le même et tous les CV pourront être commandés par le même axe. Cependant cette solution n'est pas utilisée dans la pratique, car le récepteur dont les circuits sont ajustés de cette façon ne peut fonctionner correctement qu'avec une antenne de capacité déterminée. Si nous changeons l'antenne, il faudra réajuster de nouveau tous les circuits. De plus, un tel récepteur n'est guère pratique à cause d'un grand nombre de gammes nécessaires pour couvrir les bandes normales de 200 à 560 et de 700 à 2.000 mètres : il nous faudra cinq gammes pour le faire, contre deux dans un récepteur normal.

Pour rendre l'accord du premier circuit indépendant de la

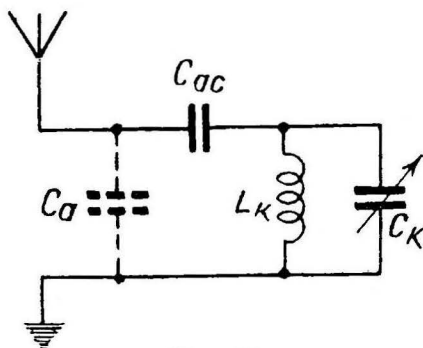


Figure 23.

capacité d'antenne, cette dernière est branchée à travers le condensateur C_{ac} . Comme nous le voyons d'après la figure 23, la capacité d'antenne et celle de couplage se trouvent branchées en série. Autrement dit, le condensateur variable du circuit, C_K , se trouve shunté par deux capacités en série C_a et C_{ac} , dont la valeur totale est donnée par la formule

$$C_c = \frac{C_a \cdot C_{ac}}{C_a + C_{ac}} \quad (2)$$

D'après cette formule, nous pouvons calculer, pour chaque cas particulier, la capacité C_c , mise en parallèle sur C_K , suivant la valeur de C_a et de C_{ac} .

Nous avons vu précédemment que le circuit considéré seul couvrirait la gamme de 220 à 580 mètres, pour une variation totale de capacité de 80 à 560 cm. Par contre, lorsqu'une antenne de 200 cm de capacité propre y était branchée directement, la gamme couverte n'était plus que de 220 à 363 m.

Voyons maintenant ce qui se passe si nous connectons l'antenne au circuit à travers un condensateur de 50 cm, la capacité propre de l'antenne étant toujours de 200 cm. La capacité totale C_c sera alors, d'après la formule (2) de

$$C_c = \frac{200 \times 50}{200 + 50} = \frac{10.000}{250} = 40 \text{ cm}$$

La capacité supplémentaire, en parallèle sur C_K , sera donc de 40 cm. La capacité minimum du circuit sera de $80 + 40 = 120$ cm et sa capacité maximum de $560 + 40 = 600$ cm, ce qui nous donne une variation de capacité de $600/120 = 5$ fois. La longueur d'onde, dans ces conditions, variera de $\sqrt{5} = 2,24$ fois. Si la longueur d'onde minimum est de 220 mètres, la longueur d'onde maximum sera de $220 \times 2,24 = 493$ m.

Exactement de la même façon nous pouvons calculer la gamme couverte par le premier circuit lorsque l'antenne y est connectée à travers une capacité de 10 cm. La valeur de la capacité C_c sera

$$C_c = \frac{200 \times 10}{200 + 10} = 9,5 \text{ cm environ}$$

La capacité totale du circuit variera de 89,5 à 569,5 cm, c'est-à-dire de 6,4 fois, tandis que la longueur d'onde variera de $\sqrt{6,4} = 2,53$ fois. Si la longueur d'onde minimum est de 220 m, la longueur d'onde maximum sera de $220 \times 2,53 = 556$ m.

En traduisant ces deux exemples en fréquences nous pouvons dire que le désaccord dans le haut de la gamme est de 93 kHz dans le cas de $C_{ac} = 50$ cm et de 23 kHz dans le cas de $C_{ac} = 10$ cm.

Ce dernier désaccord peut être considéré comme très faible et peut être facilement compensé en ajoutant à tous les autres circuits une capacité-parallèle équivalente (trimmers ajustables, par exemple).

Nous voyons donc que la liaison capacitive de l'antenne avec le circuit d'entrée n'introduit qu'un léger désaccord facilement compensé par l'introduction de capacités de correction sur les autres circuits. L'inconvénient d'une telle disposition se traduit par un léger rétrécissement de la bande couverte. Par contre, comme nous l'avons vu dans les articles précédents, la liaison inductive introduisait un désaccord beaucoup plus complexe, variant avec la fréquence d'accord du circuit, et que l'on ne pouvait entièrement compenser ni par l'introduction d'une capacité supplémentaire ni par l'augmentation du coefficient de self-induction.

Il ne nous est pas difficile de voir que lorsque C_{ac} a une valeur particulièrement faible (10 cm par exemple), n'importe quelle antenne peut être branchée au récepteur sans risque de désaccord trop important. En effet, si nous avons, par exemple, une antenne de 1.000 cm, la valeur de la capacité totale C_c sera

$$C_c = \frac{1.000 \times 10}{1.000 + 10} = \frac{10.000}{1.010} = 9,9 \text{ cm,}$$

valeur supérieure de 0,4 cm seulement à celle obtenue avec une antenne de 200 cm de capacité propre.

Voyons maintenant ce que devient le coefficient d'amplification du circuit couplé à l'antenne par capacité C_{ac} . Ce coefficient d'amplification N , égal au rapport de la tension aux bornes du C_k à la tension développée dans l'antenne, peut être déterminé par la formule approximative suivante (1) :

$$N = \frac{C_{ac}}{dk (C_{ac} + C_k)} \text{ environ.} \quad (3)$$

Dans cette formule C_{ac} est la capacité du condensateur d'antenne ; C_k — le condensateur variable du circuit (valeur totale comprenant la somme de toutes les capacités parasites) ; dk — le décrement du circuit.

Les quantités C_{ac} et C_k peuvent être exprimées en n'importe quelles unités de capacité.

Analysons cette formule et voyons, avant tout, jusqu'à quel point la valeur de N reste constante lorsque l'accord du circuit varie.

La formule contient trois quantités — C_{ac} , dk et C_k . La première, valeur du condensateur de liaison d'antenne, est fixe. Le décrement dk a toujours été considéré par nous, conventionnellement, comme une grandeur constante. En réalité, dk peut dépendre, jusqu'à une certaine mesure, de la fréquence, mais dans notre cas cela ne présente aucun intérêt ; dk est un paramètre du circuit et sa variation dépend de la façon dont est réalisé l'ensemble $LkCk$. Or, ce qui nous intéresse, c'est la variation de N en fonction de la façon dont le circuit d'entrée est couplé à l'antenne.

Il nous reste la capacité du condensateur C_k . Sa valeur dépend de l'accord du circuit ou, plus exactement, c'est l'accord du circuit qui est fonction de C_k , ce dernier étant le condensateur variable du circuit. Lorsque C_k augmente, la fréquence d'accord F_k diminue ; lorsque C_k diminue, F_k augmente. Etant donné que C_k se trouve dans le dénominateur de la formule (3), le coefficient d'amplification N augmente lorsque C_k diminue et que F_k augmente. De la même façon, N diminue lorsque C_k augmente.

Par conséquent, la liaison capacitive du circuit d'entrée avec l'antenne ressemble à la liaison inductive dans le cas où $F_a > F_k$, c'est-à-dire lorsque la fréquence propre du circuit d'antenne est supérieure à la fréquence la plus élevée du circuit d'entrée. Un tel mode de liaison est caractérisé par une forte dépendance du coefficient N de la fréquence d'accord. L'amplification la plus élevée est obtenue dans le bas de chaque gamme ; l'amplification la plus faible dans le haut. Avec la liaison par capacité, le récepteur verra sa sensibilité maximum dans le bas de la gamme et cette sensibilité diminuera au fur et à mesure que la longueur d'onde augmentera.

De tout ce que nous venons de dire, nous pouvons tirer deux conclusions :

La première, c'est que la liaison capacitive avec l'antenne est avantageuse à cause de la constance du désaccord introduit

par l'antenne dans le circuit d'entrée. La réalisation correcte de la commande unique se trouve donc facilitée.

La seconde, c'est que la liaison capacitive présente l'inconvénient de rendre N variable en fonction de la fréquence.

Essayons de calculer les différentes valeurs de N qui peuvent être obtenues avec la liaison capacitive. Nous supposons que dk soit égal à 0,02, ce qui correspond à un circuit de qualité moyenne. Nous supposons également que la capacité C_k varie de 80 à 560 cm et que C_{ac} soit de 10 cm.

Pour $C_k = 80$ cm, la valeur de N sera

$$N = \frac{C_{ac}}{dk (C_{ac} + C_k)} = \frac{10}{0,02 (10 + 80)} = \frac{10}{0,02 \times 90} = 5,6 \text{ environ.}$$

En refaisant le même calcul pour d'autres valeurs de C_k , nous obtenons les résultats suivants :

Pour $C_k = 160$ cm,	$N = 3$
— $C_k = 260$ —	$N = 1,8$
— $C_k = 360$ —	$N = 1,35$
— $C_k = 460$ —	$N = 1,1$
— $C_k = 560$ —	$N = 0,9$

Lorsque la capacité de liaison avec l'antenne est de 50 cm, nous trouvons :

Pour $C_k = 80$ cm,	$N = 19$
— $C_k = 160$ —	$N = 12$
— $C_k = 260$ —	$N = 8$
— $C_k = 360$ —	$N = 6$
— $C_k = 460$ —	$N = 4,9$
— $C_k = 560$ —	$N = 4,1$

La figure 24 nous montre les courbes de variation de N en fonction de la capacité C_k . Nous voyons que le coefficient d'amplification diminue brusquement lorsque C_k augmente, c'est-à-dire lorsque la longueur d'onde augmente aussi. Remarquons cependant que la dépendance de N de l'accord sera la même pour toutes les gammes, étant donné que la fréquence ne figure pas dans la formule (3).

En comparant les résultats trouvés pour les deux valeurs choisies de C_{ac} (10 et 50 cm), nous pouvons remarquer que pour $C_{ac} = 10$ cm, la valeur de N varie de 6,2 fois (5,6/0,9), tandis que pour $C_{ac} = 50$ cm, N varie de 4,6 fois (19/4,1). Par conséquent, N est d'autant moins constant que C_{ac} est plus faible. Il semblerait donc qu'il serait plus avantageux de prendre C_{ac} plus élevée pour obtenir une plus grande constance de N , d'autant plus que l'augmentation de C_{ac} entraîne l'augmentation de la valeur absolue de N . Mais d'un autre côté, l'augmentation de C_{ac} entraîne une forte diminution du coefficient de recouvrement. De plus, comme tous les amateurs le savent, la diminution de C_{ac} contribue à augmenter la sélectivité du récepteur.

En fin de compte, le choix de C_{ac} dépend d'un grand nombre de facteurs : sélectivité exigée, principe du récepteur (avec ou sans correction des CV), etc. Dans les récepteurs sans correcteurs, ce qui est le cas le plus fréquent maintenant, il est intéressant de prendre C_{ac} ne dépassant pas 10-15 cm, ce qui permet d'obtenir une indépendance presque complète

(1) Cette formule n'est exacte que pour les valeurs peu élevées de C_{ac} , jusqu'à 40-50 cm environ. Pour les valeurs plus élevées de C_{ac} , il faut utiliser d'autres formules que nous n'indiquons pas, car C_{ac} est généralement faible.

du récepteur à l'égard de l'antenne et une bonne présélection. Quant à la valeur de N , on peut essayer de l'améliorer en construisant L_k avec beaucoup de soin.

La formule (3) nous montre que N est d'autant plus élevé

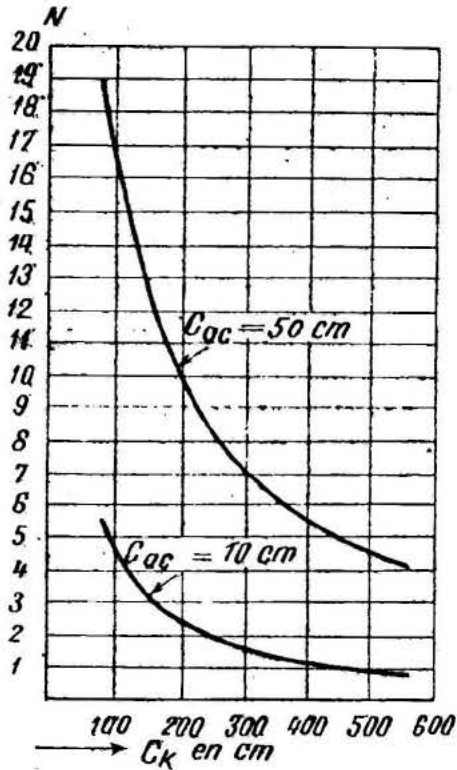


Figure 24.

que le décrement dk est plus faible. Dans nos exemples nous avons pris $dk = 0,02$, mais le coefficient N aurait été deux fois plus élevé si dk n'avait été que de $0,01$.

Avec la liaison capacitive, l'amortissement introduit dans le circuit d'entrée par l'antenne dépend de la fréquence. Cet

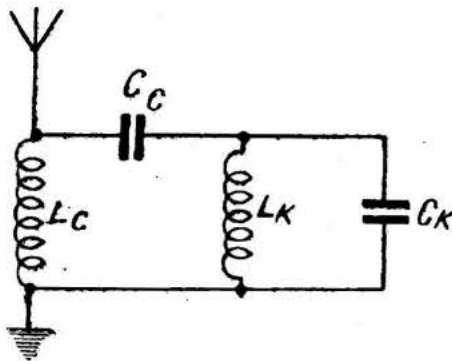


Figure 25.

amortissement est d'autant plus faible que la fréquence est plus faible (ou la longueur d'onde plus élevée), la valeur du condensateur C_{ac} restant fixe. Par conséquent le circuit d'entrée sera d'autant plus sélectif que la longueur d'onde sera

plus élevée (l'amortissement plus faible). En d'autres termes le premier circuit du récepteur, lorsque sa liaison avec l'antenne est capacitive, est plus amorti et moins sélectif dans le début de chaque gamme, tandis que sa sélectivité augmente et son amortissement diminue dans le haut de chaque gamme.

Nous remarquons, dans le cas de $C_{ac} = 10$ cm et $C_k = 560$ cm, que le coefficient d'amplification N est inférieur à l'unité. Cela signifie que dans ces conditions le circuit n'amplifie pas la tension appliquée à ces bornes, mais l'affaiblit. La tension aux bornes de C_k constitue seulement 0,9 de la tension développée dans l'antenne par un émetteur. Cette perte d'amplification est très ennuyeuse, mais on est obligé de la supporter en essayant de regagner en amplification par la suite ce que l'on a perdu à l'entrée.

Couplage mixte (capacité-inductif) entre l'antenne et le circuit d'entrée.

Le schéma d'un tel genre de liaison nous est donné par le croquis de la figure 25. La bobine L_a constitue le circuit d'antenne non accordé et le condensateur C_c crée un certain

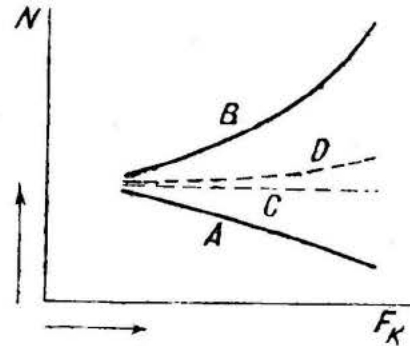
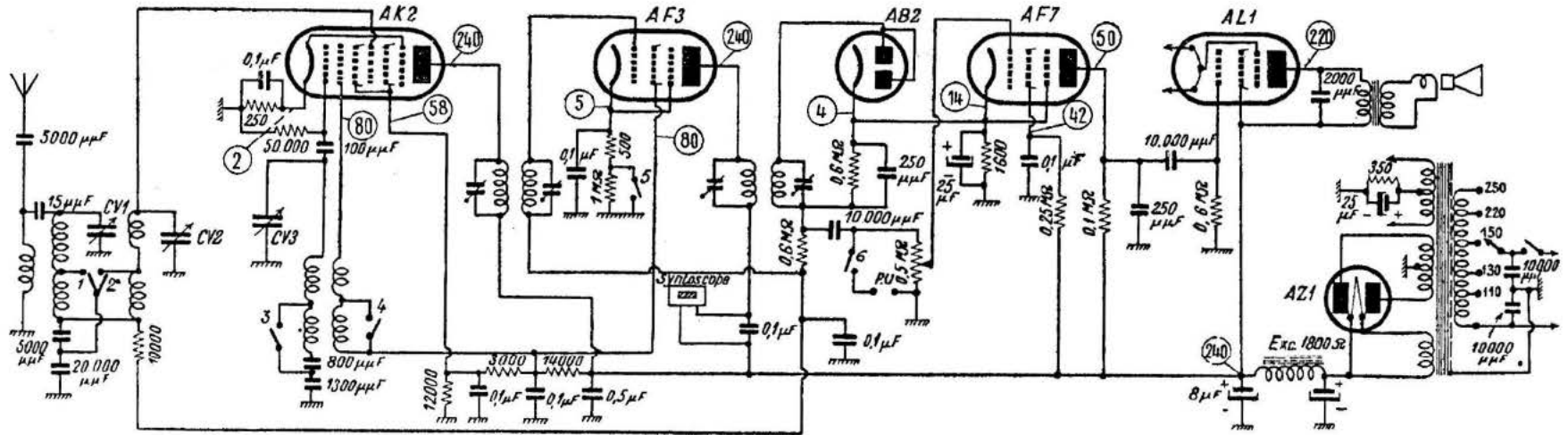


Figure 26.

couplage supplémentaire entre l'antenne et le circuit d'entrée $L_k C_k$. Dans un tel schéma la fréquence propre du circuit d'antenne est choisie plus basse que la fréquence la plus basse du circuit d'entrée. Comme nos lecteurs le savent déjà, le coefficient N augmente alors lorsque la fréquence d'accord diminue. Si le condensateur C_c n'existait pas, la courbe de variation de N aurait l'aspect de la courbe A de la figure 26. La liaison capacitive avec l'antenne donne une variation inverse de N : accroissement de N avec l'accroissement de la fréquence d'accord (courbe B de la figure 26). La combinaison de ces deux modes de couplage nous donne la possibilité d'avoir N à peu près constant le long de toute la gamme (courbe C de la figure 26). Dans la pratique, la capacité C_c est choisie de telle façon que N croisse légèrement avec l'accroissement de la fréquence d'accord (courbe D). Cela se fait pour compenser la perte d'amplification qui a lieu souvent dans les étages H. F. lorsque la fréquence croît.

R. SOREAU.



Caractéristiques générales et particularités.

Superhétérodyne à cinq lampes et une valve, fonctionnant sur courant alternatif de 110 à 250 volts et recevant deux gammes d'ondes normales : P.O. et G.O.

Le système d'accord est à présélecteur, comportant deux circuits couplés par capacités à la base. Le passage des grandes ondes aux petites se fait par court-circuit de la portion inutilisée du bobinage.

La changeuse de fréquence est une octode AK2 dont le montage est tout à fait classique. La commutation des bobinages oscillateurs se fait également par court-circuit.

L'amplificatrice MF est une penthode AF3. Dans son circuit cathodique, nous voyons deux résistances en série : 500Ω et 1 MΩ. Cette dernière résistance est court-circuitée lorsque le récepteur fonctionne en P.O. et G.O. Par contre, lorsque le récepteur fonctionne en P.U., la résistance de 1 MΩ est mise en circuit et l'amplification de l'étage MF tombe considérablement, la lampe étant alors surpolarisée. Ce dispositif empêche toute audition radiophonique lorsque le récepteur fonctionne en P.U.

Le circuit anodique de la AF3 comporte un indicateur visuel d'accord (milliampèremètre à ombre), shunté par un condensateur de 0,1 µF. Les tensions nécessaires à

l'alimentation des deux premières lampes sont obtenues par un pont de trois résistances disposé entre le +HT et la masse. Ce pont fournit la tension écran de l'octode, ainsi que la tension écran de la AF3 et celle de l'anode oscillatrice, ces deux dernières étant communes.

La détection se fait par une double diode séparée AB2, dont la cathode est reliée à celle de la préamplificatrice B.F. La grille de cette dernière est réunie au curseur d'un potentiomètre de 500.000 ohms, faisant office de régulateur d'intensité sonore.

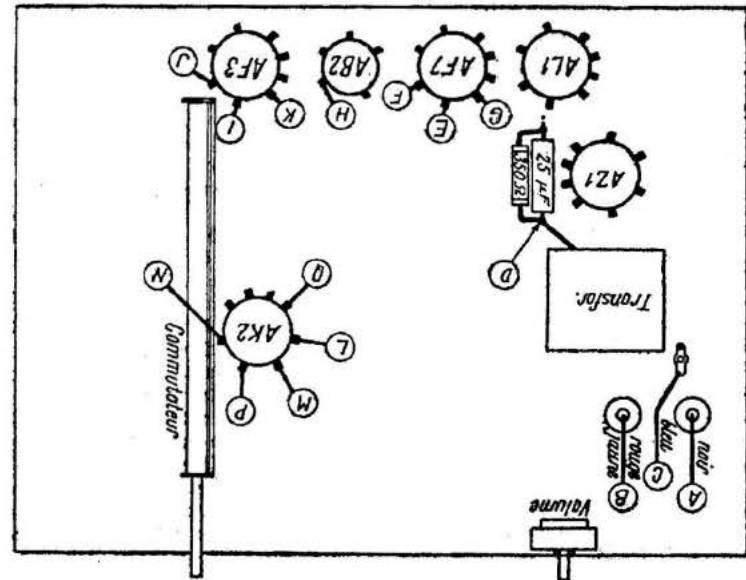
L'antifading, appliqué aux deux premières lampes, est du type non retardé.

La lampe finale est une penthode à chauffage direct AL1, polarisée par une résistance insérée entre le point milieu de l'enroulement de chauffage et la masse.

La partie alimentation ne présente rien de particulier. La bobine d'excitation du dynamique est utilisée comme inductance de filtrage. Remarquons deux condensateurs de 10.000 cm découplant les fils d'arrivée du secteur et permettant de supprimer certains ronflements du secteur.

Commutation.

Les contacts s'établissent de la façon suivante :



Disposition des lampes et de quelques organes à l'intérieur du châssis.

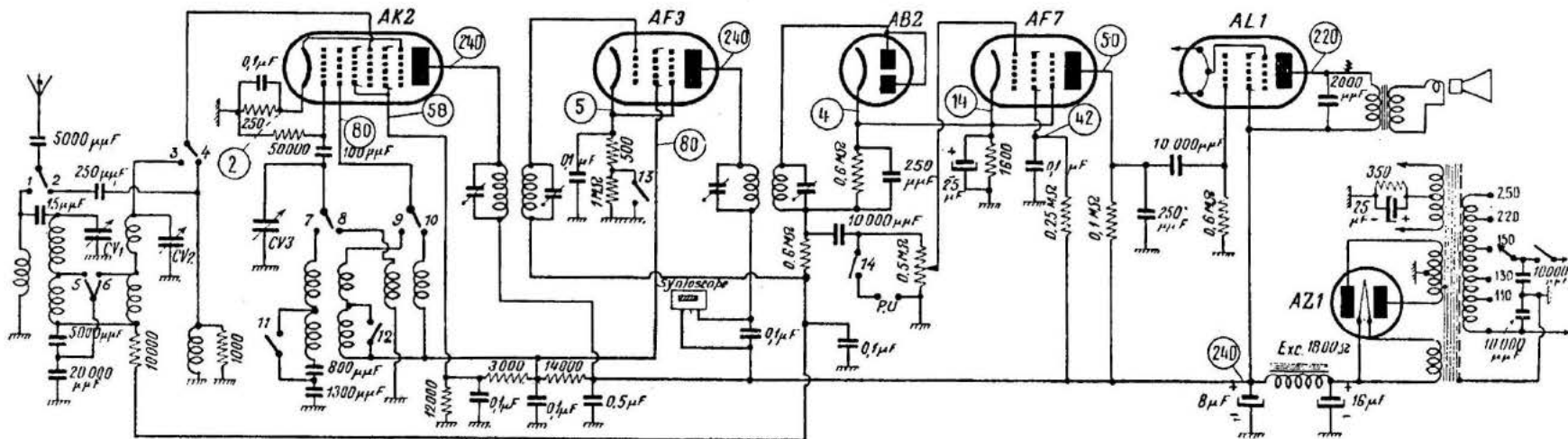
- P.O. — 1, 2, 3, 4, 5 fermés.
- G.O. — 5 fermé.
- P.U. — 6 fermé.

Dépannage et Alignement.

Voir tout ce que nous disons au

sujet du récepteur 661, dont le schéma est presque identique à celui du 661.

Les transformateurs MF sont accordés sur 137 kHz.



Caractéristiques générales et particularités.

Comme nous le voyons, le schéma de ce récepteur est presque identique à celui du 661. Le 681 est simplement prévu pour recevoir une gamme O.C. et sa commutation est, de ce fait, un peu différente.

Commutation.

Les différents contacts s'établissent de la façon suivante :

- O.C. — 2, 4, 8, 10, 13 fermés.
- P.O. — 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, fermés.
- G.O. — 1, 3, 7, 9, 13 fermés.
- P.U. — 14 fermé.

Dépannage.

Le débit total primaire du récepteur, lorsque la tension du secteur est de 110 volts, est de 570 mA (0,57 A).

En mesurant les différentes tensions sur un récepteur en panne et en les comparant aux indications du schéma, nous pouvons localiser rapidement un certain nombre de pannes.

La tension entre les points A et B

doit être normalement de 112 volts. Si elle est trop forte, la polarisation de AL1 peut être incorrecte, un condensateur claqué sur la ligne HT (filtrage ou découplage). Si elle est trop faible, voir la polarisation de AL1 (trop forte) et vérifier la tension avant et après le filtrage.

La tension entre le point B et la masse (HT après filtrage). Valeur normale 240 volts. Si elle est trop forte, voir la polarisation de AL1 trop élevée, AL1 défectueuse, ou mauvais contact dans le support de la lampe. Si cette tension est trop faible, vérifier la polarisation de AL1 (trop faible ou nulle), un condensateur claqué sur le circuit HT, valve ou transformateur défectueux.

La tension entre C et la masse (plaque AL1). Valeur normale 220 volts environ. Si elle est trop faible ou trop élevée, voir le paragraphe précédent. Si elle est nulle, voir le cordon du haut-parleur débranché ou coupé.

La tension entre D et la masse (polarisation AL1). Si elle est incorrecte, voir l'état de la résistance de 350 ohms et du condensateur de 25 µF.

La tension entre E et la masse (plaque AF7). Si elle est trop faible

ou trop élevée, voir la polarisation de la AF7 ou alors changer la lampe. Si elle est nulle, résistance 100.000 ohms coupée ou condensateur de 250 cm claqué.

La tension entre F et la masse (écran AF7). Si incorrecte ou nulle, voir l'état de la résistance de 250.000 ohms et du condensateur de 0,1 µF.

La tension entre les points G ou H et la masse (cathodes AF7 et AB2). Valeur normale, 4 volts. Si elle est trop faible ou trop élevée, voir le courant anodique de la AF7, l'état de la résistance de 1.600 ohms et le condensateur de 25 µF.

La tension entre le point I et la masse (plaque AF3). Si nulle, vérifier l'enroulement M.F. correspondant qui peut être coupé, ou encore l'indicateur visuel d'accord qui peut être coupé aussi.

La tension entre J et la masse (écran AF3). Si elle est incorrecte, voir la haute tension après filtrage et l'état des résistances et des condensateurs du pont. Si elle est nulle, voir le condensateur 0,1 µF correspondant qui peut être claqué.

La tension entre K et la masse (cathode AF3). Si cette tension est incorrecte, vérifier le courant anodique de la lampe. Voir également la

résistance de 500 ohms et le condensateur de 0,1 µF.

La tension entre L et la masse (plaque AK2). Si cette tension est nulle, vérifier si l'enroulement M.F. correspondant n'est pas coupé.

La tension entre M et la masse (écran AK2). Vérifier l'état des résistances et des condensateurs du pont, si cette tension est incorrecte.

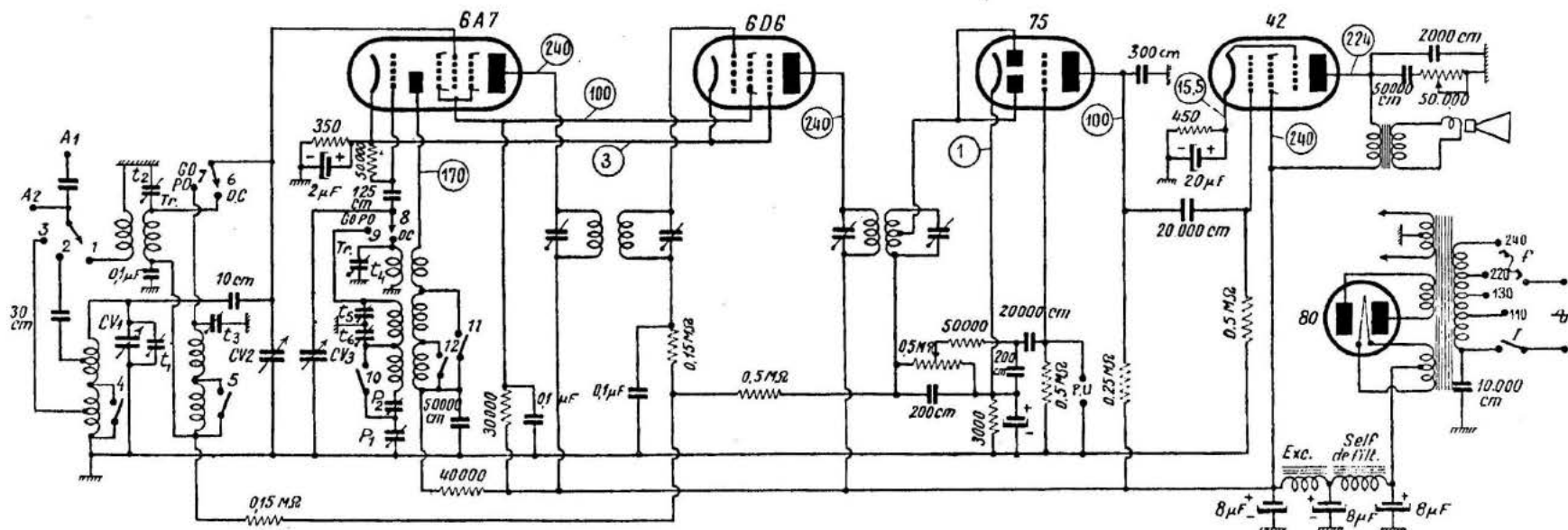
La tension entre N et la masse (anode oscillatrice AK2). Voir la tension écran de la AF3 et aussi l'oscillatrice qui peut être coupée. Dans ce dernier cas, la tension est évidemment nulle.

Tension entre P et la masse (grille oscillatrice AK2). La tension normale est de -4 à -20 volts. Elle ne peut être mesurée qu'avec un voltmètre très résistant (au moins 1.000 ohms par volt). Si cette tension est nulle, l'oscillatrice est défectueuse (lampe ou bobinage).

Alignement.

L'alignement s'effectue à l'aide des trimmers du bloc des CV, dans le bas de la gamme P.O., vers 210-220 mètres. Les paddings sont fixes.

Les transformateurs MF sont accordés sur 137 kHz.



Caractéristiques générales et particularités.

Superhétérodyne à quatre lampes et une valve, alimenté sur alternatif de 110 à 240 volts, et recevant trois gammes d'ondes, à partir de 19 mètres pour O.C.

Le système d'accord est à présélecteur pour la réception des P.O. et G.O.

Les deux circuits de ce dernier sont couplés par capacité de très faible valeur au sommet (10 cm). L'accord O.C. ne comporte qu'un seul circuit accordé et l'enroulement d'antenne.

Le montage de la changeuse de fréquence 6A7 est classique. L'enroulement grille de l'oscillateur de chaque gamme possède un trimmer ajustable. Les oscillateurs P.O. et G.O. ont, de plus, des paddings ajustables.

Le circuit écran et celui de cathode des deux premières lampes sont communs.

La détection se fait par l'élément double diode d'une 75. Les deux anodes détectrices sont attaquées à partir d'une prise intermédiaire au secondaire. Cela se fait pour réduire l'amortissement de ce secondaire provoqué par la diode.

La résistance de charge de détection est constituée par un potentiomètre, et une cellule de découplage est prévue dans la liaison B.F. vers la grille de la 75 (50.000 ohms; 200 cm).

La penthode finale 42 est attaquée par une liaison à résistances capacité et comporte un dispositif de changement de tonalité entre l'anode et la masse (résistance variable 50.000 ohms; condensateur 50.000 cm).

La partie alimentation est normale, mais le filtrage se fait en deux cellules. L'antifading n'est pas retardé.

Commutation.

Les contacts s'établissent de la façon suivante :

- O.C. — 1, 6, 8, 11 fermés.
- P.O. — 2, 4, 5, 7, 9, 10, 12 fermés.
- G.O. — 3, 7, 9 fermés.

Dépannage.

Les différentes tensions indiquées dans le schéma ont été relevées, la tension du secteur étant à 114 volts, le transformateur sur 110 V.

Les caractéristiques du transformateur d'alimentation sont :

1. *Chauffage valve* : 2×2,5 V, 2 A.
2. *Chauffage lampes* : 2×3,15 V, 2 A.
3. *Haute tension* : 2×325 V, 70 mA.

La résistance de la bobine de filtrage est de 375 ohms et celle de la bobine d'excitation, 2500 ohms.

Les caractéristiques des bobinages sont :

Accord P.O.-G.O. — Bobine Ferrolite, type L8M.

Présélecteur. — Bobine Ferrolite, type L8.

Oscillateur P.O. :

a) Grille. — 117 spires, 15/100 émail, rangées.

b) Plaque. — 90 spires, même fil.

Les deux enroulements sont effectués côte à côte.

Oscillateur G.O. :

a) Grille. — 224 spires, 15/100, 2 couches sole, duolatéral.

b) Plaque. — 200 spires, même fil, même enroulement.

Chaque bobine a 8 mm d'épaisseur et les deux bobines sont écartées de 3 mm.

Accord O.C. — Antenne, 6 spires. — Grille, 8 spires.

Oscillateur O.C. — Grille, 8 spires. — Plaque, 6 spires.

Transformateurs M.F. :

Réalisés sur tube de 12 mm de diamètre et comportant des enroulements de 1.120 spires, en fil de 2 couches sole, en duolatéral de 11 mm d'épaisseur. L'écartement entre bobines est de 15 mm.

Alignement.

1. Sur une émission du bas de la gamme P.O., vers 215 mètres, on règle les trimmers t_1 , t_2 , t_3 .

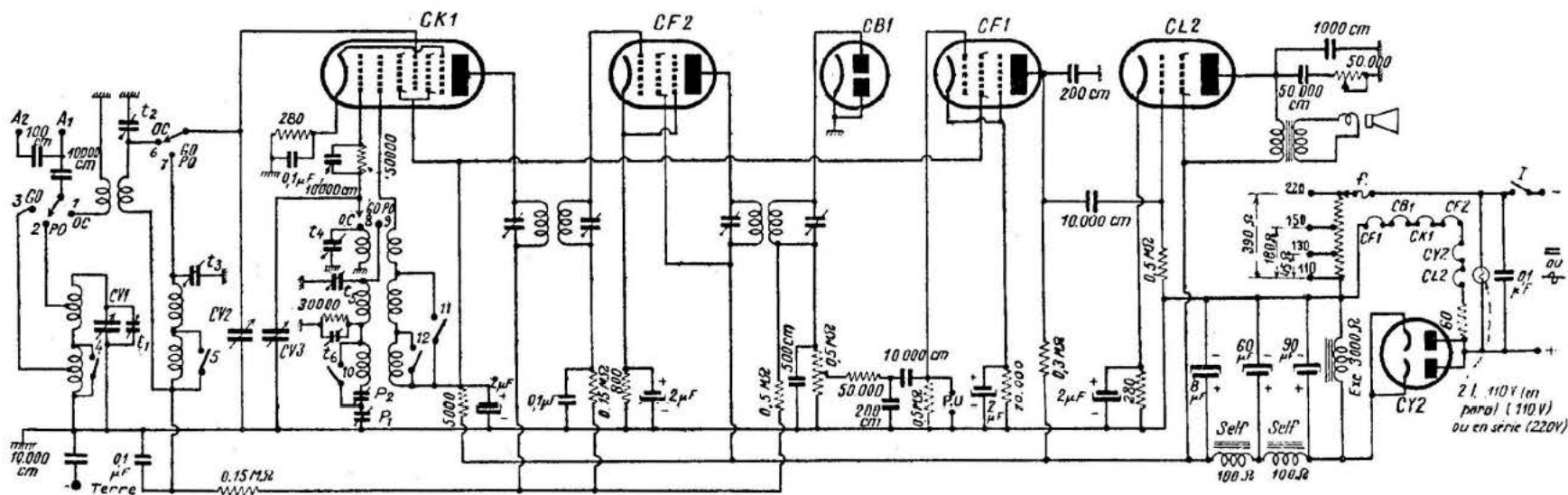
2. Sur une émission du haut de la gamme P.O., vers 520-530 mètres, on règle le padding P.O., P.

3. Sur *Luxembourg* (G.O.), on règle le trimmer t_4 .

4. Sur *Huizen* (1.875 m.), on règle le padding G.O., P₂.

5. On revient sur *Luxembourg* et on réajuste t_4 .

6. En se réglant sur une émission vers 25 m. (O.C.), on règle t_5 et t_6 . Les transformateurs M.F. sont accordés sur 114 kHz.



Caractéristiques générales et particularités.

Superhétérodyne à cinq lampes et une valve, alimenté sur courant alternatif ou continu de 110 à 220 volts et couvrant trois gammes, O.C.-P.O.-G.O. Le schéma général ressemble beaucoup à celui du 3695, mais la détection se fait par une double diode séparée, la préamplificatrice B.F. étant une penthode à pente fixe CF1.

Remarquons cependant que la résistance de fuite de la grille oscillatrice est placée en shunt sur le condensateur de liaison. Pour fermer le circuit en P.O. et G.O., une résistance de 30.000 ohms est placée en parallèle sur le trimmer l_a .

La tension écran de l'octode CK1 est commune à celle de la CF1, tandis que l'écran de la CF2 est relié directement à la haute tension.

Le filtrage se fait en deux cellules et la valve est une CY2 montée en monoplaque.

Commutation.

Se fait exactement de la même façon que celle du 3695.

Dépannage.

Les deux bobines de filtrage sont identiques. Elles ont, chacune, 100 ohms de résistance, 10 henrys, et peuvent laisser passer 120 mA. Leur circuit magnétique a les dimensions suivantes : 70 × 60 × 25 mm.

La bobine d'excitation du dynamique a 3.000 ohms de résistance et l'impédance du primaire de son transformateur est de 2.000 ohms.

Si nous désirons procéder au remplacement des lampes, une CF3 pourra être avantageusement mise à la place de la CF2. De même, une CF7 remplacera la CF1.

Comme dans tous les récepteurs universels, il faut faire attention à la bobine d'excitation du dynamique. Elle est montée en parallèle et peut être coupée sans que les tensions du récepteur soient perturbées.

La haute tension disponible monte simplement de quelque 10-15 volts. Le récepteur fonctionne, mais l'audition est très, très faible.

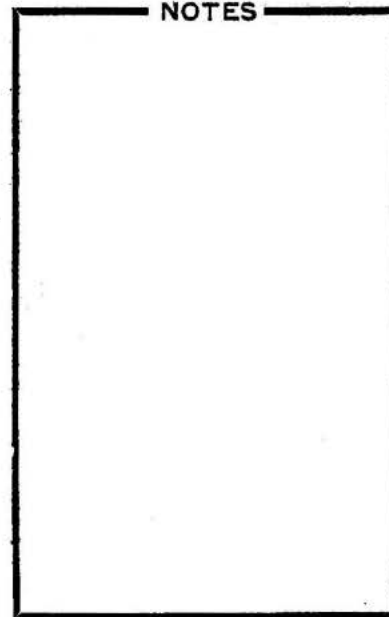
Ne jamais connecter le fil de terre directement au châssis, car l'un des pôles du secteur s'y trouve relié, directement dans le cas du secteur de 110 volts et à travers une résistance de valeur relativement faible dans le cas de tensions supérieures.

Faire attention également aux condensateurs électrochimiques de filtrage, qui peuvent claquer ou être desséchés ou coupés. Dans ce dernier cas, s'il s'agit du premier condensateur, la haute tension disponible devient très faible (50 volts, environ), le récepteur ronfle et l'audition, si elle a lieu, est faible et très déformée.

Alignement.

Voir tout ce que nous avons dit au sujet du récepteur 3695. Les transformateurs M. F. sont accordés sur 114 kHz.

NOTES



UN NOUVEAU DÉBOUCHÉ POUR L'INDUSTRIE ET LE SERVICE-MAN

L-E-S-I-N-T-E-R-P-H-O-N-E-S

Définition.

On désigne sous le nom d'*interphones*, des appareils permettant de communiquer à faible distance et basés sur la technique radio-électrique. Le téléphone intérieur est un interphone réduit à sa plus simple expression.

Classification

Suivant leur principe de fonctionnement, on peut classer les interphones en deux catégories principales :

- 1° Les interphones basse fréquence,
- 2° Les interphones haute fréquence.

Les interphones basse fréquence sont de simples téléphones auxquels on a donné la possibilité d'écoute en haut-parleur. Ce perfectionnement suppose nécessairement un amplificateur B. F. plus ou moins important.

La transmission est effectuée par fil (fig. 1).

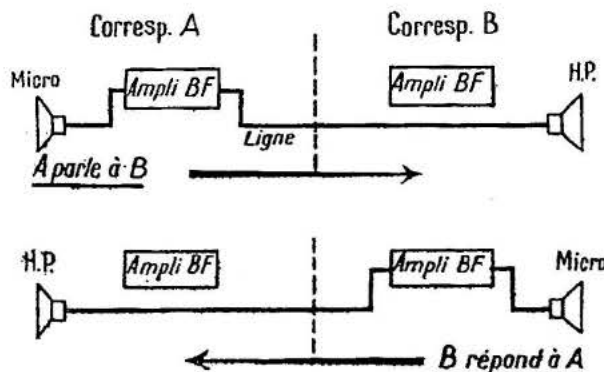


Fig. 1. — Principe d'une communication par interphone B.F. On peut se servir d'un seul amplificateur. Chaque H.P. se transforme en microphone.

Les interphones haute fréquence sont basés sur le même principe que les appareils de communication sans fil: l'interphone « parole » est un petit émetteur, tandis que l'interphone « écoute » est un petit récepteur. En général, un dispositif de commutation permet de transformer l'émetteur en récepteur et inversement.

La transmission se fait soit comme en radio : par ondes ou bien par fils transportant la haute fréquence modulée. En général, ces fils sont déjà utilisés dans une autre application, par exemple les fils du secteur.

Si l'on se place simplement au point de vue de la commodité d'emploi, on peut classer les interphones d'une autre manière.

Nous avons tout d'abord les *interphones à*

commutateur dont la manœuvre plus ou moins compliquée transforme l'appareil en émetteur ou récepteur. Il faut donc chaque fois que l'on passe de la « parole » à « l'écoute » ou inversement, tourner ou appuyer un bouton. Par contre, les interphones doubles possèdent à chaque poste les deux appareils, tout comme dans le téléphone de ville.

Enfin, par les dispositifs de commutation d'ingéniosité croissante, on peut concevoir des interphones à postes multiples :

Interphones à deux correspondants.

Interphones à plusieurs correspondants pouvant communiquer entre eux à égalité.

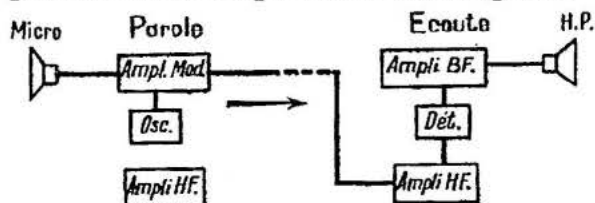


Fig. 2. — Principe d'une communication par interphone H.F. par fil ou sans fil. Suivant la position « parole » ou « écoute », la détectrice se transforme en oscillatrice, l'amplificateur B.F. en amplificateur de modulation et le H.P. en microphone.

Interphones à plusieurs correspondants et un poste central effectuant le branchement demandé.

Interphones unilatéraux pour transmission des ordres ou appels (« transmetteurs d'ordres »).

Le nombre des liaisons.

Les figures 3 et 4 montrent que pour deux correspondants il faut une ligne; pour cinq, il en faut dix lignes.

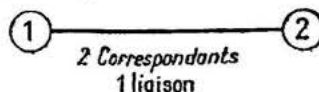


Fig. 3. — Deux correspondants ne nécessitent qu'une seule ligne de liaison.

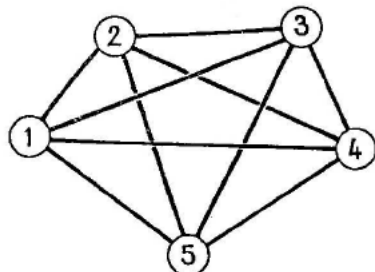
D'une manière générale, pour n correspondants, il faudra

$$\frac{n(n-1)}{2} \text{ lignes.}$$

C'est la formule qui donne aussi le nombre total des liaisons que l'on peut effectuer entre les n sommets d'un polygone à n côtés.

Si, par contre, il est prévu un poste central (fig. 5), il ne faut que *n lignes pour n correspondants*.

L'économie peut porter aussi sur la longueur de certaines lignes, si le poste central est situé favorablement.



5 Correspondants
10 liaisons

Fig. 4. — Cinq correspondants nécessitent dix lignes de liaison.

Pour 7 correspondants, par exemple, il faut, dans le premier cas, $7(7-1):2 = 21$ lignes, tandis que dans le second 7 seulement.

Sélection des correspondants.

S'il s'agit d'interphones basse fréquence, la sélection du correspondant désiré ne pourrait évidemment se faire que par le jeu d'un système de commutations.

Il en est tout à fait différemment si l'interphone est du type H. F.

Dans ce cas, la longueur d'onde (ou la fréquence) peut être différente pour chaque combinaison de deux correspondants.

Si nous avons *n* correspondants, il y aura $n(n-1):2$ combinaisons, donc $n(n-1):2$ fréquences différentes à émettre dans l'espace ou le long d'une ligne.

Si le choix de la fréquence est obtenu par commutateur de condensateurs fixes et non par condensateur variable, on peut, dans une certaine mesure, envisager le *secret de communication*. On peut également, par un choix approprié des fréquences, envisager la possibilité des *communications multiples ou multilatérales*. Avec possibilité de variation continue de fréquences il sera possible aussi de transmettre un *appel général*.

Avantages des interphones.

Les interphones, d'après la classification et les renseignements généraux donnés plus haut, apparaissent comme des frères aînés des téléphones, mais aussi comme des frères cadets des systèmes d'émission-réception proprement dits.

En réalité, ces derniers et les interphones H. F. ne diffèrent que par la portée, par conséquent par la *puissance* et par la complexité des circuits. Il convient donc que le futur

constructeur d'un interphone sache se modérer dans son désir tout naturel de faire le mieux possible: toute exagération des possibilités de l'interphone peut le transposer dans un domaine voisin où le moindre malheur qui puisse lui arriver c'est de perdre son prestige, sans compter qu'en matière d'émission ou même de téléphone, il y a des lois... dont le fameux monopole des P. T. T. en matière de correspondance.

L'interphone doit donc se limiter comme portée à l'intérieur du petit domaine qui lui est assigné (bureau, usine ou groupe de bâtiments formant un tout).

Les applications des interphones sont innombrables: appartements (transmission unilatérale des ordres de Madame à la cuisinière ou au chauffeur); bureaux, garages, ateliers: transmission unilatérale ou bilatérale des ordres ou appels entre personnes ayant à travailler en des endroits différents mais devant rester en liaison; domaines:

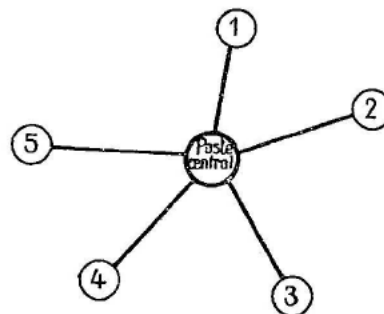


Fig. 5. — L'établissement d'un poste central permet de réduire le nombre de lignes.

entreprises agricoles, mines, etc., transmission des renseignements ou ordres du dirigeant à ses seuls subordonnés: chemins de fer, tramway, autobus, bateaux: possibilité de communiquer entre le mécanicien et le chef du convoi.

Nous rappelons que les interphones sont déjà appliqués dans la Marine, dans l'Armée, dans l'Aéronautique.

Enfin, une infinité d'applications particulières se présentent naturellement à l'esprit des personnes au courant de l'existence de ces appareils. Nous laisserons à nos lecteurs le plaisir de les découvrir.

Les radio-interphones.

Des génies, aussi remarquables que l'inventeur du divan-lit, ont pensé que l'on pouvait parfaitement se servir à deux fins du même matériel radioélectrique.

L'idée du radio-interphone prit ainsi corps.

Il est facile d'utiliser un appareil de radio, en combinaison avec quelques accessoires supplémentaires, pour le transformer en interphone haute ou basse fréquence.

La commutation, au lieu d'être à deux positions: « écoute » et « parole », sera à trois positions : radio, écoute, parole.

Le problème de l'appel.

Après avoir résolu des problèmes plus ou moins compliqués, le réalisateur d'un interphone se heurte à une difficulté nouvelle : comment un correspondant avertira un autre de son intention de lui parler?

Dans les téléphones, c'est bien simple : on a prévu une sonnerie. Les grands émetteurs destinés aux radiocommunications fonctionnent en permanence ou à des heures déterminées. Pour les interphones, nous voyons encore d'autres possibilités plus ou moins ingénieuses.

L'une d'elles consiste dans l'utilisation d'un *chronocontacteur*. C'est une véritable pendulette dont les aiguilles établissent le contact mettant l'interphone en fonctionnement, à des périodes déterminées.

Ce système oblige forcément à limiter les conversations aux heures désignées d'avance.

La question se trouve, évidemment, résolue lorsque l'appel est toujours lancé du poste principal, puisque la personne à atteindre au poste auxiliaire est avertie par la voix du haut-parleur dont ce dernier est équipé.

Alimentation des interphones.

Il est évident que le secteur sera utilisé toutes les fois qu'il sera présent. A défaut de secteur, il faudra recourir à une alimentation fournie par piles, par accumulateurs, par génératrice fonctionnant à la main ou par l'énergie fournie par le vent ou par un cours d'eau.

Ces derniers moyens sont surtout applicables dans les exploitations agricoles ou forestières.

Enfin, en auto, l'alimentation sera faite par les accumulateurs de la voiture suivant la méthode appliquée aux postes-voiture (vibreur).

Il a été fait en effet, en Amérique, d'intéressantes applications des interphones aux voitures automobiles pour communiquer entre elles : cas d'une caravane de touristes, autos de course pendant l'essai sur piste, autos particulières au moment où elles se rapprochent du bercaïl, autos de police, etc... Bien entendu, il s'agit là d'interphones haute fréquence à transmission sans fil.

Matériel spécial à utiliser.

En principe, le matériel normal dont on se sert en radio conviendra parfaitement à la construction des interphones.

Voici toutefois quelques organes spécialement désignés pour cette application :

1° Haut-parleurs dynamiques à aimant permanent pouvant servir à volonté de microphone électrodynamique et cela en vertu de la loi de réversibilité des phénomènes électromagnétiques.

2° Microphones électrostatiques pour les communications à haute portée.

3° Pendules à chronocontacteurs.

4° Commutateurs combinés spéciaux.

5° Voyants lumineux spéciaux indiquant à tout moment la nature du fonctionnement de l'interphone.

6° Coffrets spécialement adaptés pour rendre pratique l'emploi de ces appareils.

Afin de rendre ces appareils aussi légers et peu encombrants que possible, on les alimentera comme les appareils « tous-courants ».

Les lampes utilisées le plus souvent sont les 25Z6, 25L5, 43, 12A7, 6C5, 6J7, 6D6 ou 6U7, 78 ou 6K7, 6F7. La 12A7 permet de réaliser avec une seule lampe des interphones B. F. de faible puissance.

Quand il s'agit d'interphones H. F. sans fil, le cadre est souvent utilisé. La fréquence choisie doit être aussi peu gênante que possible à l'extérieur du domaine assigné à l'interphone.

On la choisit autour de la M. F. du poste: 400 à 500 kHz, 100 à 150 kHz ou, en ondes ultra-courtes, autour des 5 mètres.

Lorsqu'il s'agit de postes de très faible encombrement, des lampes comme la 955, 956, 954 peuvent être adoptées avec avantage.

Quand il s'agit d'alimentation sur piles, on adoptera forcément des schémas permettant de réduire la consommation : amplification classe B avec lampes spéciales.

Enfin, suivant l'utilisation, on étudiera tout particulièrement les questions suivantes :

1° Réduction du poids, de l'encombrement et de la consommation dans les installations à porter sur soi ou en vélo.

2° Solidité, insensibilité aux vibrations pour les installations à bord de véhicules.

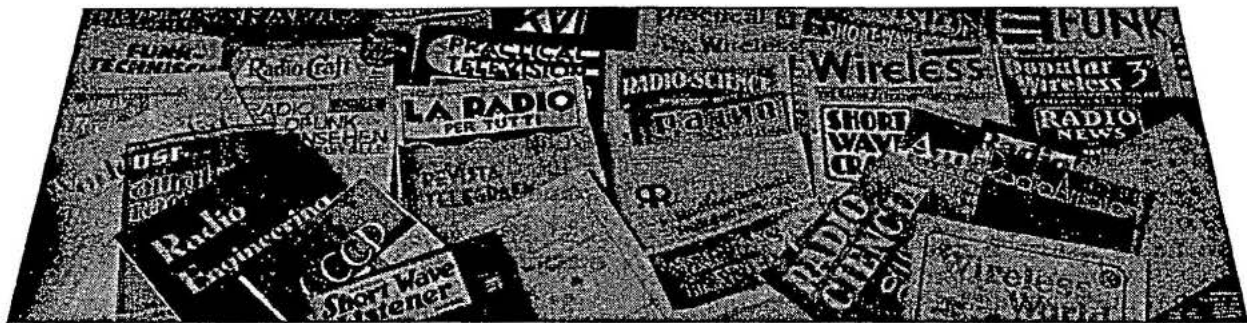
3° Présentation séduisante et maniement facile dans les installations d'appartement.

4° Puissance suffisante s'il s'agit de locaux bruyants tels qu'usines ou bureaux.

5° Limitation de la portée dans le cas des interphones H. F.

Dans un prochain article, nous donnerons des schémas détaillés de montage des différentes catégories d'interphones.

F. JUSTER.



REVUE CRITIQUE DE LA PRESSE ÉTRANGÈRE

Les erreurs dues aux connexions dans les mesures de capacité.
(R. F. Field, *The general Radio Experimenter* (1), janvier 1938.

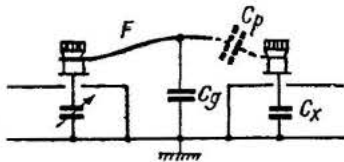
Lorsqu'on mesure la capacité d'un condensateur, les fils de liaison peuvent introduire des erreurs par suite de leur capacité vis-à-vis de la masse, du blindage ou même entre eux et, par suite, si on effectue une mesure par substitution, la forme et la taille du condensateur agissent sur ces capacités perturbatrices. Ces erreurs négligeables, dans le cas des capacités importantes, ne le sont plus si l'on veut mesurer des valeurs très faibles ou des étalons.

Pour avoir une idée de l'erreur commise, supposons deux condensateurs étalons connectés ensemble, les connexions sont en fil nu, afin d'éviter les capacités réparties dans l'isolant; le diamètre est petit, car la capacité d'un fil croît avec son diamètre, l'un des fils est à la masse et par suite relié au blindage. Dans ces conditions, il y a trois capacités perturbatrices: la capacité entre les deux fils, celle qui existe entre le fil isolé et la masse et entre ce fil et la terre, le calcul indique respectivement: 0,22, 1,07, 0,79 micromicrofarads, mais elles ne s'additionnent pas, car la mesure indique au total 1,19 microfarads et cette valeur varie d'un condensateur à l'autre, pour des formes différentes.

Pour effectuer une mesure par substitution, on conservera les fils de masse reliés, on mettra le condensateur en place avec sa liaison de masse et on laissera libre la borne à potentiel élevé avec son fil placé au-dessus, mais sans contact.

(1) Cette revue est publiée par la *General Radio Co* représentée en France par *Radiohon*.

On aura donc présente la capacité de ce fil par rapport à la masse de l'appareil, il y aura évidemment une petite capacité entre la borne et le fil, capacité qui dépendra de la distance (C_f) comme on le voit sur la figure. Des essais nombreux



ont montré qu'il y avait intérêt à se laisser un intervalle de 5 à 6 millimètres entre la borne à potentiel élevé et le fil correspondant si l'on voulait effectuer des mesures avec le minimum d'erreurs. En opérant de cette façon, on parvient à effectuer des mesures précises à 0,01 $\mu\mu\text{F}$ près.

L'essai d'un amplificateur Public Address par P.H. WALKER. *The Wireless World*. 7 avril 1938.

On trouvera dans cet article la description d'un amplificateur spécial, la description de la méthode d'essai et les résultats des mesures.

L'ensemble se compose de deux amplificateurs de 12 watts, comportant un amplificateur microphonique avec commande séparée des graves et des aiguës, un récepteur ordinaire, des potentiomètres de renforcement, un mélangeur, un casque de contrôle d'émission B. F., un indicateur de sortie et du courant anodique final ainsi que deux plateaux d'enregistrement et de reproduction.

Les deux appareils peuvent fonctionner chacun sur son programme ou sur un programme commun. Mis en parallèle ils donnent 20 watts à la sortie. On a

prévu un casque téléphonique et un *out-put meter* de contrôle. La polarisation du microphone est réalisée par un accumulateur, ce qui est plus avantageux que les piles sèches.

Le récepteur radio comprend une penthode H. F. alimentant une détectrice et une commande de tonalité amplifiée. On a utilisé des microphones au charbon *Marconi-Reisz* et les haut-parleurs sont des 6-12 *Rola* à aimant permanent, qui peuvent travailler sur diaphragme ou sur embouchure.

Pour effectuer les mesures on a d'abord effectué le relevé de la courbe de réponse entre les extrémités « pick-up » de l'étage de commande de tonalité et les bornes de sortie du transformateur de sortie. L'impédance d'entrée est un potentiomètre ou une résistance de grille de 500.000 ohms. L'impédance de sortie sur laquelle travaille l'amplificateur doit être connue et une résistance de charge égale est branchée à la sortie du transformateur à la place de la bobine mobile.

Il y a deux façons de mesurer l'entrée de l'amplificateur, soit au voltmètre à lampe, soit avec un thermoélément. Il vaut mieux utiliser le voltmètre.

On définit la courbe de réponse comme étant la courbe du rapport en décibels du niveau d'entrée à une fréquence quelconque par rapport au niveau à 400 périodes qui donne un niveau constant de 50 milliwatts à la sortie. Mais dans le cas des amplificateurs ce niveau est peu pratique, aussi mieux vaut se fixer, par exemple, le niveau quart ou moitié de la puissance maximum sans distorsion.

On peut encore laisser le niveau d'entrée fixe et étudier le niveau de sortie, les résultats sont tout aussi précis. Ce qui importe c'est de vérifier que pendant toute l'étendue de la gamme audible il n'y ait pas de surcharge.

Sur la figure 1 on a reproduit la courbe trouvée sur les deux amplificateurs et on voit notamment que l'un d'eux est rectiligne à $\pm 1,5$ décibel entre 40 et 30.000 périodes, transformateur de sortie compris.

L'essai suivant est celui de l'amplificateur microphonique et de l'amplificateur principal y compris les transformateurs d'entrée et de sortie, le circuit de sortie est le même que précédemment. On remarquera que la courbe peut être modifiée suivant la position du contrôle de tonalité (figure 2).

Pour déterminer l'influence du pick-up, on lui fait reproduire un disque de fréquences. Là encore on constatera facilement les effets de la commande de tonalité (figure 3).

Le dernier essai de fidélité, c'est l'effet du poste récepteur sur la partie amplificatrice, le résultat montre qu'il y a une modification dans les aigus et là aussi on peut faire varier l'allure de la courbe suivant le réglage de la commande de tonalité (figure 4). Cet essai peut être complété utilement par l'essai de sensibilité et celui de sélectivité.

Il se dégage de cette étude qu'il est préférable d'exprimer la sensibilité en millivolts ou volts d'entrées qui donnent le maximum de puissance sans distorsion, celle-ci étant décelée par l'apparition du courant grille de la lampe finale, s'il s'agit d'une triode, ou par l'indice d'une saturation dans le cas de la penthode.

On peut encore déceler l'apparition de la distorsion par un essai à l'oscillographe, celle-ci se manifeste par un aplatissement du sommet des courbes qui n'augmentent plus en fonction de l'amplitude, à l'entrée.

Un oscilloscope pour le professionnel par S. C. MILBURN dans *Radio Craft* (New-York), juin 1938.

Ce qui arrête le plus souvent le professionnel dans l'achat d'un oscilloscope c'est le prix de l'appareil, bien que depuis déjà quelque temps les prix de ces appareils aient beaucoup baissé. On trouvera plus loin le schéma d'un appareil particulièrement intéressant car il bénéficie de tous les avantages pratiques, et, de plus, sa manœuvre est particulièrement simple. Si on examine le schéma on trouve les particularités suivantes :

L'alimentation est double, en ce sens que le secteur agit sur deux redresseurs séparés. Le premier monté en mono-plaque fournit les diverses tensions nécessaires au fonctionnement du tube cathodique, l'autre monté en bipolaire



FIG. 1. — Courbe de réponse des deux amplificateurs pris isolément.

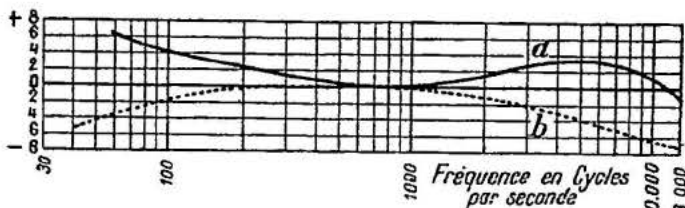


FIG. 2. — Courbe de réponse de l'amplificateur et du transformateur microphonique. En pointillé, l'effet de la commande de tonalité.

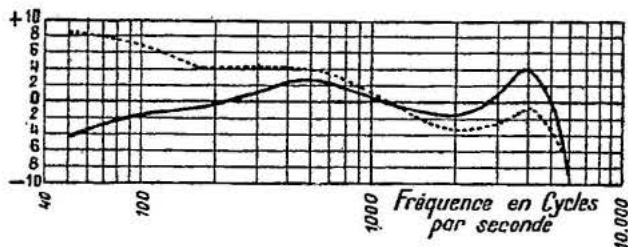


FIG. 3. — Courbe montrant l'effet du pick-up.

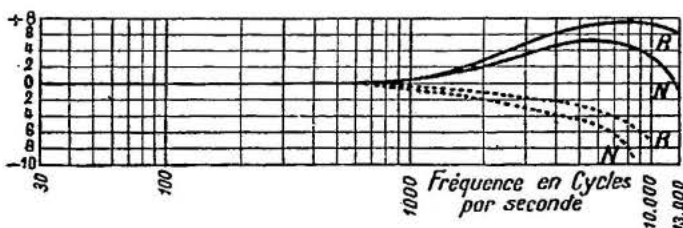


FIG. 4. — Courbe réponse avec le récepteur radio, pour diverses positions de la commande de tonalité.

fournit la tension nécessaire au fonctionnement des amplificateurs et de l'oscillateur de balayage. De ce fait il n'y a pas d'inter réaction entre les circuits.

Les amplificateurs utilisent des lampes 6C6, l'un agit sur l'axe vertical, l'autre sur l'axe horizontal ; le premier à un gain de 70, le second de 40 ; leur fidélité est parfaite entre 20 et 90 000 périodes

par seconde, l'impédance d'entrée est de 0,5 mégohm et la capacité de 20 $\mu\mu\text{F}$. La sensibilité atteint 0,19 volt-cm dans le sens horizontal, et 0,205 volt-cm dans le sens vertical.

L'oscillateur de balayage utilise une lampe à décharge, la 885, le circuit est linéaire entre 15 et 30.000 périodes par seconde.

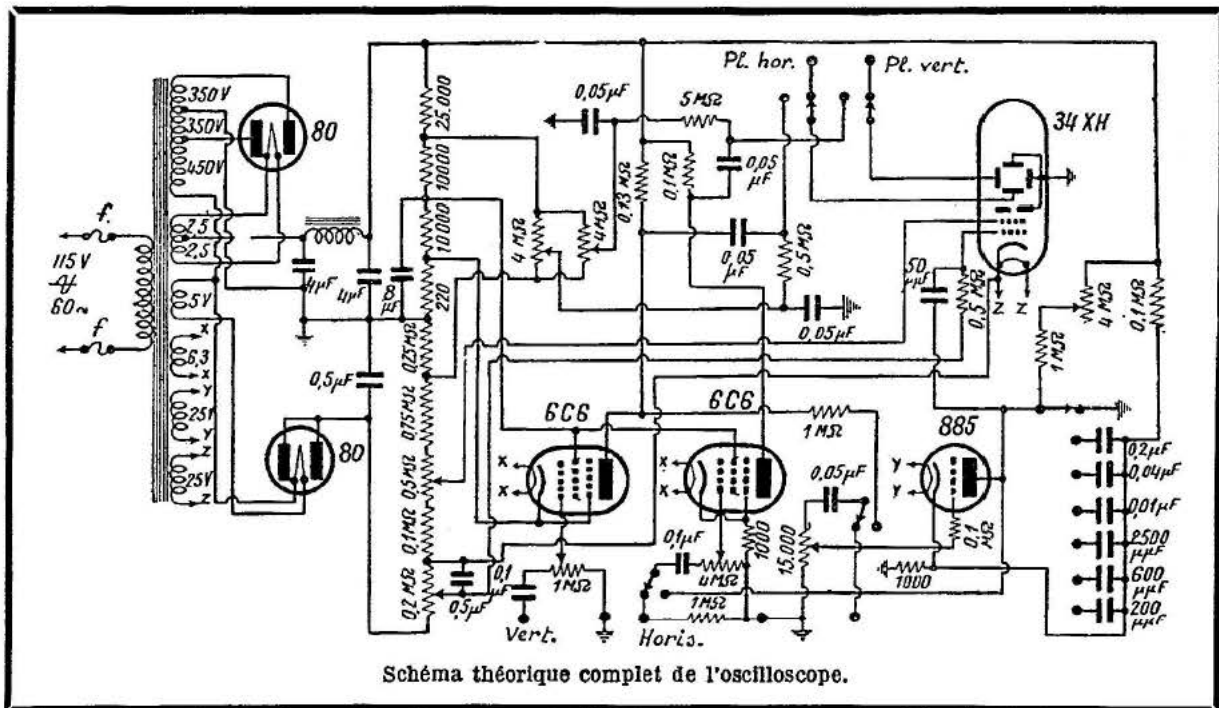


Schéma théorique complet de l'oscilloscope.

Le système de synchronisation est extrêmement simple comme on le voit d'après le schéma : une capacité de 0,05 μF débite sur un potentiomètre de 15 000 ohms, dont la prise mobile est reliée à la grille de commande de la 885 ; par ce montage simple, on parvient aisément à synchroniser la fréquence de balayage et à éliminer toutes les instabilités de l'image.

Le signal à étudier peut être appliqué aux plaques soit directement, soit à travers l'amplificateur. De même le balayage en dents de scie peut être appliqué directement ou par l'intermédiaire de l'amplificateur ; on peut encore appliquer directement des tensions continues sur les plaques. Bien entendu, le montage comporte tous les réglages classiques de l'intensité et de la concentration du spot, les déplacements verticaux et horizontaux ; le balayage comporte un commutateur de gammes et un réglage progressif.

On trouvera sur la figure ci-dessus un schéma complet de cet appareil qui permet toutes les mesures classiques que le professionnel peut être amené à effectuer.

Un système éliminateur de parasites.

— D'après *Radio* (Los Angeles), mai 1938.

☞ Ce montage a été préconisé par un amateur américain qui l'a appliqué sur

un superhétérodyne destiné à la bande 5-10 mètres, mais on peut le monter sur n'importe quel appareil comportant une détection par la grille. On sait en effet que cette détection est extrêmement sensible, mais comment avec ce procédé produire une tension d'antifading et une élimination des parasites ?

de, connecté en sens contraire, fournit un limiteur de tension des parasites. L'auteur de ce montage prétend que les résultats obtenus sont aussi bons en téléphonie, qu'en télégraphie ; toutefois ce circuit présente un inconvénient : le réglage du potentiomètre limiteur R₃ (de 10 000 ohms) n'est correct que pour

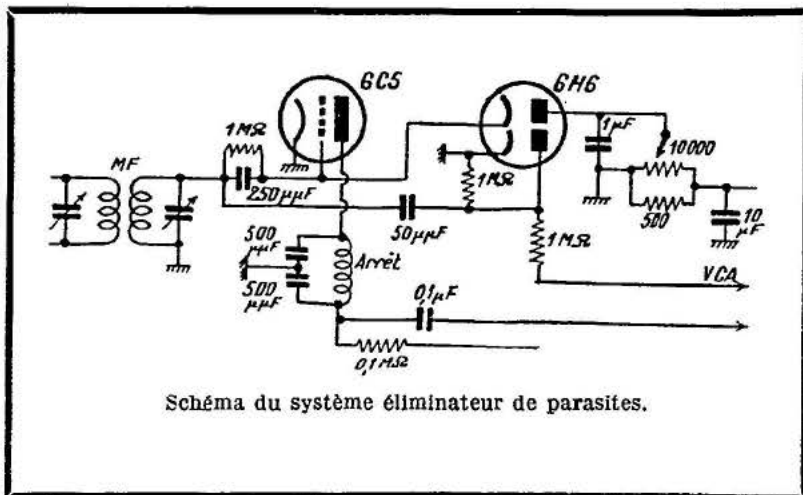


Schéma du système éliminateur de parasites.

La solution est représentée sur le schéma de la figure ci-dessus, où l'on voit l'une des diodes de la lampe 6H6 qui redresse la tension M.F. et permet d'obtenir ainsi une tension pour le C.A.V., tandis que l'autre élément dio-

de, connecté en sens contraire, fournit un niveau d'audition donné, il faut en pratique refaire le réglage pour chaque niveau d'entrée différent. On notera sur ce schéma que le pôle négatif de la haute tension n'est pas à la masse.

A. G.

Comment calculer une installation de haut-parleurs

Le problème de la sonorisation d'une salle est, parmi ceux qui se posent à l'ingénieur, l'un des plus délicats, car il fait intervenir des notions purement physiologiques qu'il est difficile de chiffrer. Par ailleurs, certains éléments du calcul sont fort imprécis et l'on doit souvent s'en rapporter à l'expérience. Nous allons toutefois essayer de montrer comment on peut conduire un avant-projet afin de ne pas partir absolument au hasard, mais les résultats devront toujours être vérifiés par l'expérience qui, en dernier ressort, est bien le critérium final.

L'acoustique physiologique.

Les sons sont produits par les vibrations de l'air, mais si du point de vue physique un son est bien déterminé par sa fréquence (ou ses fréquences, s'il s'agit d'un son complexe), son amplitude et sa phase, il n'en est plus de même pour l'oreille, qui n'est pas linéaire en fonction de la fréquence ou de l'amplitude. On sait, en effet, que les impressions physiologiques produites par deux sons de fréquences différentes, mais d'égale puissance, ne sont pas les mêmes sur l'oreille et on peut tracer une courbe qui donne le niveau minimum de perception en fonction de la fréquence, ce sera la courbe du *seuil d'audibilité*, courbe variable d'un individu à l'autre, mais qui oscille autour d'une valeur moyenne. Par ailleurs, lorsqu'un son devient trop intense, l'oreille perçoit non plus l'impression d'un son musical, mais plutôt une sensation de douleur ; on peut encore tracer la courbe du *seuil douloureux* en fonction de la fréquence. La moyenne relevée sur un grand nombre de sujets donne ainsi une courbe moyenne qui peut servir de base pour les calculs. On remarque que ces courbes rapprochées aux deux extrémités de la gamme s'écartent considérablement vers le milieu de la gamme audible, aux environs de 1.000 périodes. C'est d'ailleurs le plus souvent cette fréquence qui sert de base de référence pour les essais comparatifs, et pour cette fréquence le seuil de perception correspond à une pression instantanée de $2 \cdot 10^{-4}$ barye environ, tandis que le seuil douloureux correspond en moyenne à $2 \cdot 10^3$ barye, soit donc un rapport de 10^7 entre ces deux niveaux.

Au lieu de mesurer les niveaux en baryes, c'est-à-dire en pression instantanée, ou, plus exactement, en variation de la pression instantanée, on peut chercher à les évaluer en intensité sonore. L'intensité sonore I est le flux d'énergie φ par

unité de surface s et par unité de temps t , c'est encore le produit de la pression instantanée p par la vitesse instantanée ; on a alors l'équation :

$$I = p v = \frac{\varphi}{s t}$$

L'intensité est donc homogène à une puissance par centimètre carré, c'est pourquoi on l'évalue en watts par centimètre carré, ou, mieux, en microwatts par centimètre carré.

Pour une onde plane, se déplaçant dans l'air, on peut écrire :

$$I = \frac{p^2}{415},$$

I étant l'intensité en microwatts par centimètres carrés et p la pression instantanée en baryes, mais cela est encore vrai pour une onde sphérique assez loin de la source.

Si l'on considère les deux seuils à 1.000 périodes, on trouve que le seuil de perception correspond environ à 10^{-10} microwatts par centimètre carré et le seuil douloureux à $10^4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$,

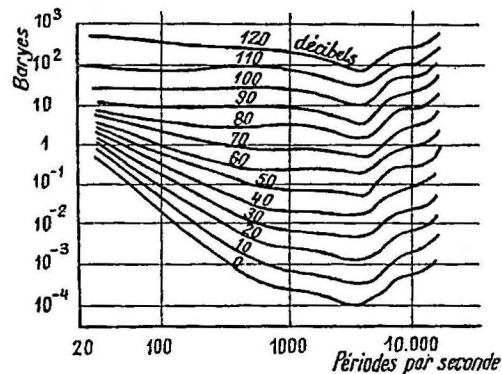


Fig. 1. — Relation entre l'intensité acoustique en décibels aux différentes fréquences et la pression en baryes (d'après FLETCHER et MANSON).

soit un rapport de 10^{14} . Si l'on utilise une graduation en décibels, on trouve que cet intervalle représente 140 décibels ; il serait par suite plus aisé de parler en décibels si la sensibilité de l'oreille suivait une loi logarithmique. Or, comment constater si une sensation est double ou triple d'une autre ? C'est un problème fort délicat, toutefois les physiologistes

admettent comme vraie la loi de FLETCHER qui dit que « les sensations croissent selon le logarithme des intensités appliquées ». C'est évidemment une loi empirique mais qui n'est peut-être pas trop inexacte et en attendant mieux il faut s'en contenter. Il résulte de cette loi que l'on peut tout naturellement utiliser le décibel en acoustique et diviser l'intervalle de puissance des sons audibles à 1.000 périodes en 140 décibels ou 140 phons (le phon étant le nom que les techniciens allemands ont proposé pour le décibel utilisé en acoustique). Aux autres fréquences, le rapport des intensités correspondant aux deux seuils n'est plus le même, mais on conserve néanmoins la division en 140 décibels, les intervalles étant alors plus serrés. On obtient un réseau tel que celui de la figure 1 qui résulte des travaux de FLETCHER et MUNSON. Sur la figure 2 on a tracé la courbe qui permet de passer des baryes aux microwatts par centimètre carré, et on lui a superposé

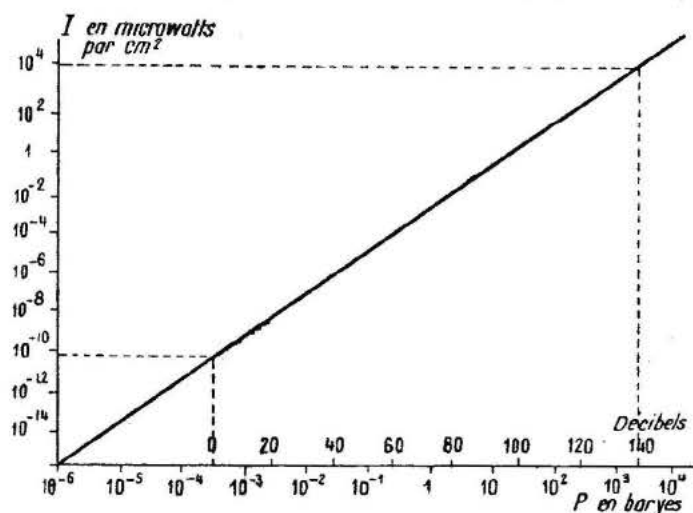


Fig. 2. — Relation entre la puissance acoustique, la pression instantanée et le niveau en décibels.

l'échelle en décibels. Remarquons, au sujet de cette échelle, que l'intensité acoustique étant en réalité une puissance par centimètre carré, la mesure en décibels s'effectue par la formule :

$$N = 10 \log P_1/P_2$$

tandis qu'en électricité, s'il s'agit d'intensité, on utilise la formule :

$$N' = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_2} \right)^2 = 20 \log \frac{I_1}{I_2}.$$

Si l'on veut avoir une idée de l'intensité sonore des sons usuels, on peut dire que le niveau du son dans la campagne est de 20 décibels, dans un appartement de 20 à 40, c'est aussi le niveau d'une audition chuchotée ; dans une rue on atteint de 50 à 80 ; dans les usines ou ateliers le niveau est de 80, c'est le niveau d'une audition forte ou d'une note forte de musique ; une trompe d'auto à 7 mètres ou une usine bruyante atteignent 100 décibels, tandis qu'un moteur d'avion à 5 mètres

arrive à 115 environ. Bien entendu, ces niveaux ne sont que des indications, mais ils permettent d'avoir une échelle de comparaison qui permet d'effectuer des mesures comparatives.

Dans le problème de la sonorisation on pourrait se poser la question suivante : quel est le niveau sonore qui doit parvenir à l'oreille de l'auditeur pour qu'il ait une audition « confortable » ? A cette question, on ne peut répondre directement, tout dépend, en effet, du niveau permanent qui existe au préalable, c'est ainsi que dans une salle tranquille où le niveau atteint 20 à 30 décibels, il suffit d'avoir de 60 à 70 décibels environ ; si l'on veut reproduire la musique avec ses nuances, 70 décibels est une bonne valeur, mais si l'on veut que cette musique soit entendue dans une salle un peu bruyante telle qu'un restaurant ou une salle de danse, il faut arriver à 80 décibels et peut-être plus s'il s'agit d'une usine bruyante où l'on veut diffuser des ordres nettement entendus.

Calcul de la puissance acoustique.

Comment se pose le problème dans la pratique ? Il s'agit de répartir le son sur une assemblée de forme donnée : amphithéâtre, cirque, cinéma, théâtre..., et située dans un milieu qui peut être soit l'air libre comme dans un meeting, une fête champêtre, une gare de triage, un navire, un stade..., soit dans une salle de dimensions déterminées. En outre, il faut essayer de répartir ce son de façon qu'il parvienne à tous les auditeurs avec la même intensité acoustique.

Le problème est évidemment loin d'être simple, mais nous allons essayer de le résoudre au moins approximativement.

Considérons tout d'abord le cas d'un haut-parleur pourvu d'un diaphragme et qui doit diffuser à l'air libre, c'est dire que les sons émis par le haut-parleur ne sont réfléchis sur aucune paroi et, par suite, sont entièrement absorbés par le milieu. On dit dans ce cas que le facteur d'absorption est égal à 1. Si, au contraire, on se trouve dans une salle fermée, une partie du son sera absorbée par la paroi et une autre partie sera réfléchi vers la source. Dans ce cas, le son direct sera renforcé et, par suite, pour obtenir un même niveau sonore en un point de l'auditoire, il faudra moins de puissance dans le cas où l'on travaille dans une salle que dans le cas où l'on travaille en plein air.

Dans le cas du plein air, une première approximation peut être donnée en calculant la puissance diffusée dans une demi-sphère, en se fixant l'intensité acoustique à la surface, cette intensité étant, par exemple, celle qui correspond à un niveau sonore de 70 décibels. Supposons, par exemple, l'auditoire réparti sur un amphithéâtre, l'auditeur le plus loin étant à 30 mètres de la source. On va calculer la puissance en admettant un niveau de 80 décibels à cette distance.

La demi-sphère de rayon 30 mètres a pour surface :

$$S = 2 \pi R^2.$$

$$S = 6,28 \times 10^7 \text{ centimètres carrés environ.}$$

En admettant 70 décibels on prend un niveau un peu trop fort, mais on doit toujours se réserver une marge de sécurité ; 80 décibels correspondent à une intensité acoustique de $2 \cdot 10^{-2}$ microwatts par centimètres carrés ; on trouve dans ces conditions une puissance acoustique de l'ordre de 1,25 watt.

Nous avons admis que l'énergie se répartissait sur une demi-sphère, mais dans la pratique, l'auditoire est souvent loin d'être réparti sur une telle surface et, bien souvent, il peut être placé sur une surface rectangulaire dans un même plan. D'autre part, il faut que le son donne l'impression de venir non pas du haut, mais de l'endroit où se trouve l'orateur. Le problème se complique du fait qu'il faut dans ces conditions répartir également le son et atteindre, si possible, l'auditoire partant avec la même intensité acoustique. La solution consiste à utiliser des haut-parleurs à pavillon directif. Dans ces conditions, on dirige l'axe du pavillon vers le dernier rang des auditeurs et si la courbe de répartition affecte la forme indiquée sur la figure 3, on voit que l'intensité sonore sera sensiblement la même du premier rang au dernier et en outre l'emplacement de la source sera plus près de son origine normale, ce qui n'en vaudra que mieux pour l'audition.

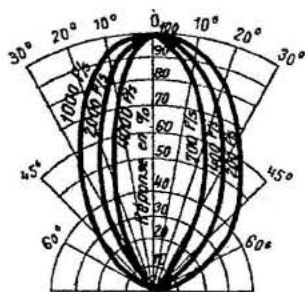


Fig. 3. — Diagramme directif d'un haut-parleur à pavillon pour diverses fréquences.

L'emploi d'un haut-parleur à pavillon directif est à recommander dans tous les cas, car il permet une répartition plus uniforme du son et, en outre, permet une meilleure utilisation de l'énergie acoustique ; on peut compter environ 5 à 10 fois moins de puissance acoustique nécessaire avec un appareil directif qu'avec un modèle non directif. Il en résulte que l'emploi d'un tel appareil est hautement recommandé et même si l'auditoire est réparti en largeur, on a intérêt à utiliser deux ou trois haut-parleurs directifs.

En résumé, donc, dans le cas d'un auditoire en plein air, on peut calculer la puissance acoustique par la méthode de la demi-sphère s'il s'agit d'appareil non directif ou, mieux, en utilisant des appareils directifs et en admettant une puissance 5 à 10 fois plus faible que celle calculée précédemment.

Si maintenant on se place dans le cas de la sonorisation d'une salle, les caractéristiques de cette salle interviennent dans le calcul. On sait, en effet, que le son, par suite des réflexions successives sur les parois, ne disparaît pas immédiatement ; il y a une réverbération et on appelle durée de réverbération le temps que le son met pour être réduit au

millionième de sa valeur, après arrêt de la source sonore.

Si l'on appelle V le volume de la salle en mètres cubes, S la surface totale d'absorption en mètres carrés, a le coefficient moyen d'absorption et T la durée de réverbération, on a la relation :

$$T = 0,16 V/a S$$

$$\text{ou mieux } T = \frac{0,16 V}{-S \text{ Log}_e (1-a)}$$

La seconde formule est plus exacte, mais en première approximation la première est suffisante et c'est celle que nous adopterons pour un calcul rapide.

L'étude des différentes salles montre qu'il y a une durée de réverbération maximum pour chaque volume de salle et c'est d'après T et V que l'on peut déduire a , le coefficient du matériau le mieux approprié pour obtenir une bonne reproduction musicale. Cette valeur optimum de la durée de réverbération est indiqué par la courbe de la figure 4.

Essayons maintenant de montrer le calcul de la puissance acoustique. Si l'intensité acoustique I microwatts par centi-

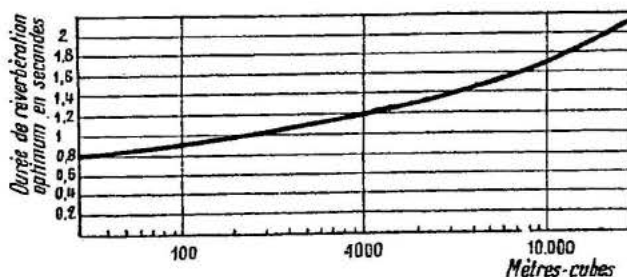


Fig. 4. — Durée de la réverbération optimum en fonction du volume de la salle à 500 périodes.

mètre carré doit être appliquée sur chaque élément de la surface d'absorption S , la puissance totale sera :

$$W = I \times S \text{ cm}^2$$

$$\text{soit } W = 10^4 S m^2 \times I \mu W/cm^2$$

$$\text{ou } S m^2 = \frac{0,16 V m^3}{a T \text{ sec}}$$

$$\text{d'où } W = \frac{1,6}{a} \frac{V}{T} 10^3 \cdot I \mu W/cm^2$$

Si l'on exprime l'intensité acoustique non plus en microwatts par centimètre carré, mais en niveau acoustique exprimé en décibels ou en phons (L), on a la relation :

$$10^3 I \mu W/cm^2 = 10 \left(\frac{L}{10} - 7 \right)$$

Par suite, en remplaçant, il vient :

$$W = \frac{1,6}{a} \frac{V}{T} \cdot 10^{\left(\frac{L}{10} - 7\right)}$$

Ou, si on exprime la puissance en watts,

$$W \text{ watts} = 10^{-6} \times \frac{1,6}{a} \frac{V}{T} \cdot 10^{\left(\frac{L}{10} - 7\right)}$$

Si l'on ne tient pas compte de la réflexion des parois, c'est-à-dire si on suppose celles-ci très absorbantes, on a une valeur approchée de \bar{W} en admettant

$$W = \frac{V}{T} \cdot 10^{\left(\frac{L}{10} - 7\right)} \times 10^{-6}$$

C'est cette expression qu'a utilisé M. P. DAVID pour construire l'abaque que l'on trouvera ci-contre. Mais dans la pratique, pour des salles « équipées » au point de vue acoustique, le terme $\frac{1,6}{a}$ peut être compris entre 2 et 7 environ. Aussi, faudra-t-il multiplier la valeur trouvée sur l'abaque par ce coefficient.

Au sujet de cet abaque, remarquons que la durée de réverbération T en seconde est exprimée en fonction du volume V en mètres cubes par la relation :

$$T = 0,08 \sqrt[3]{V}$$

Cette expression est une valeur approchée qui n'indique pas, d'ailleurs, la valeur optimum, mais une valeur approximative. Si l'on veut la valeur optimum, on se reportera à la courbe de la figure 4, et si l'on veut la valeur exacte on prendra les formules indiquées précédemment.

Dans le cas de la sonorisation d'une salle on peut donc calculer avec une précision suffisante la puissance acoustique nécessaire grâce à l'abaque ou à la formule indiquée ci-dessus. Toutefois, si l'on peut, par ce moyen, connaître la puissance acoustique totale, il faut ensuite étudier la répartition, uniforme du son dans la salle et, ici encore, on a intérêt à utiliser des haut-parleurs directifs qui permettent d'atteindre tous les auditeurs avec une intensité acoustique sensiblement constante. Nous n'exposerons pas ici la détermination et le choix du diagramme directif, ce qui nous entraînerait trop loin, et nous supposerons que le diagramme est connu. Il suffira donc d'adopter la salle et le diagramme du haut-parleur.

Le rendement électro-acoustique. Calcul de la puissance électrique.

S'il est relativement aisé de calculer au moins approximativement la puissance acoustique nécessaire pour qu'un auditoire de forme donnée soit atteint avec une intensité acoustique donnée, il devient beaucoup plus difficile de déterminer la puissance électrique que doit fournir l'étage de sortie. En effet, ce que l'on connaît le moins bien, c'est le rendement électro-acoustique du haut-parleur. S'il est, en

effet, facile de mesurer la puissance modulée de l'étage final, puissance appliquée au haut-parleur, il est beaucoup plus difficile de connaître la puissance acoustique qui en sort. Remarquons toutefois que la puissance appliquée étant fournie par une lampe, sa valeur est limitée. Aussi convient-on d'adopter une définition un peu différente pour le rendement et on dit que « le rendement d'un haut-parleur alimenté par une lampe est le rapport de la puissance acoustique de sortie au maximum de puissance modulée que peut donner la lampe travaillant sur sa charge optimum ». On conçoit alors facilement que le rendement va varier considérablement avec la fréquence, ce qui est, évidemment, normal puisque l'adaptation ne peut être effectuée au mieux que pour une fréquence bien déterminée.

La mesure de la puissance que peut délivrer la lampe est relativement facile et peut se déterminer d'après l'étude des caractéristiques, mais il n'en est plus de même de la mesure de la puissance acoustique totale que peut délivrer le haut-parleur. Cette mesure est une des plus difficiles de la technique des haut-parleurs. Si l'on suppose que l'appareil rayonne dans un milieu où il n'y a aucune absorption, tel que l'air libre, on peut obtenir la valeur de la puissance acoustique en mesurant la pression à une certaine distance de la source et en effectuant la somme sur une sphère qui entoure le haut-parleur placé en son centre. Si donc on effectue la mesure en un point, il faut ensuite intégrer sur la surface totale ; cela serait encore aisé si la source n'a pas de pouvoir directif, mais dans le cas le plus fréquent il y a un pouvoir directif assez marqué et l'on conçoit que l'opération théoriquement réalisable l'est fort peu en pratique, car d'une part la sommation est difficile et d'autre part il est difficile d'effectuer l'opération à l'air libre ou tout au moins dans une salle parfaitement absorbante.

MEYER et JUST ont suggéré une méthode de mesure dans une chambre très réverbérante, tandis que KENNELLY et PIERCE ont préconisé une méthode basée sur la mesure de l'impédance motionnelle.

Irwing WOLFF dans le cas d'un haut-parleur dynamique à grand baffle indique comme exemple de mesure de l'efficacité absolue

0,6 % à 50 périodes	
4,7 % à 75	—
12,7 % à 100	—
9,9 % à 200	—
5,6 % à 400	—
2,9 % à 800	—
0,9 % à 1.600	—

On voit par cet exemple que le rendement de cet appareil est relativement faible et de l'ordre de 6 % seulement en moyenne.

Si maintenant on étudie un haut-parleur à pouvoir directif, on trouve des résultats bien meilleurs. C'est ainsi que OLSON et MASSA citent l'exemple d'un haut-parleur sur lequel on a étudié tout d'abord la courbe théorique, puis on a essayé de contrôler expérimentalement si les résultats théoriques étaient exacts. Pour cela, on a utilisé deux méthodes : la mesure à l'aide du microphone étalonné que l'on déplace autour du

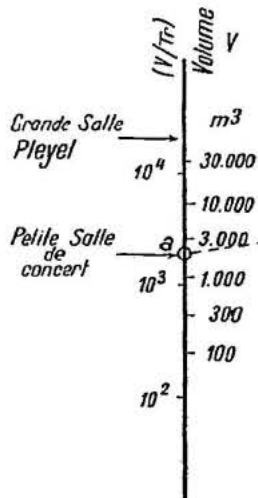
ABAQUE DE LA RELATION

entre le volume de la salle, la puissance de la source et l'intensité sonore obtenue.

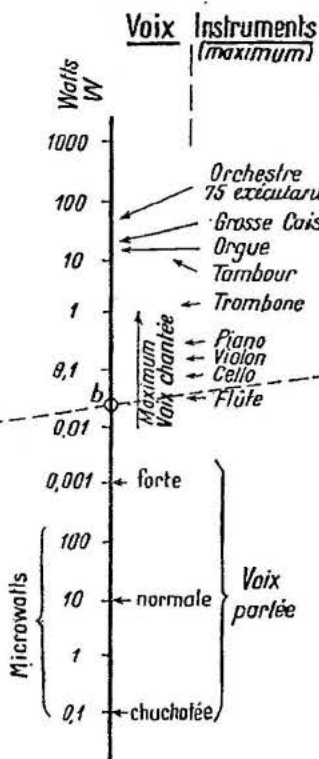
$$W = \frac{V}{T_r} \cdot 10^{\left(\frac{L}{10} - 7\right)} \times 10^{-6}$$

$$T_r = 0,08 \sqrt[3]{V}$$

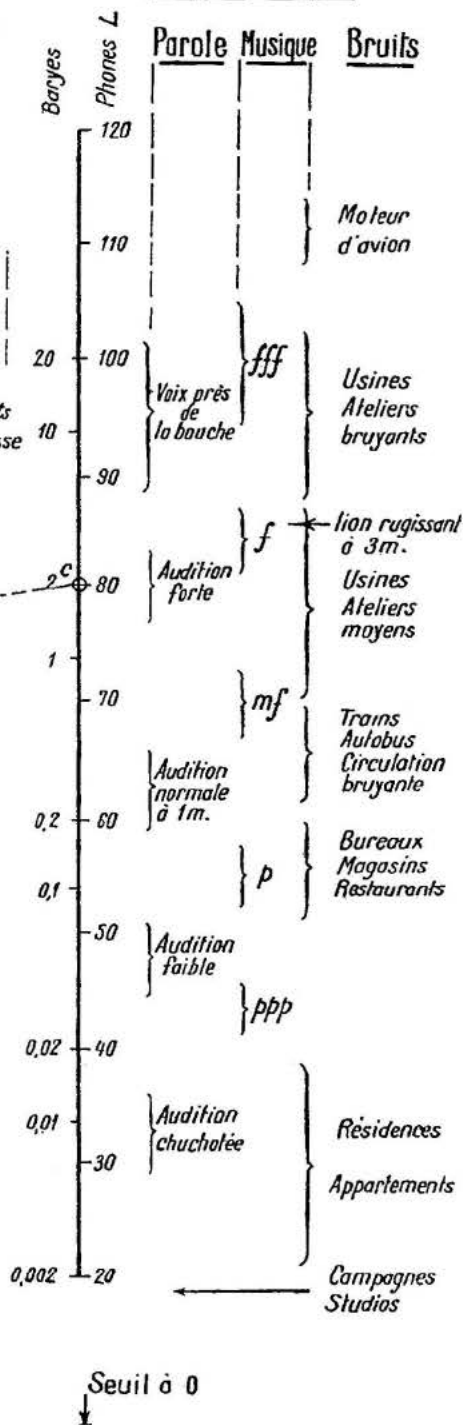
SALLE



PUISSANCE



INTENSITE



Usage.

Aligner les trois points représentant :

A gauche : Le volume de la salle, V (m³) (ou, de préférence, si l'on connaît la durée de réverbération T_r (sec.), le quotient V/T_r).

Au centre : La puissance de la source sonore W (watts).

A droite : Le niveau d'intensité sonore L en phones (ou en baryes).

Exemple : abc : pour une audition forte ($L = 80$, point c) dans une petite salle de concert (point a), il faut (point b) une puissance de 0,02 watt. Les instruments (flûte, cello) la dépassent, mais la voix parlée n'y arrive pas.

haut-parleur et la mesure à l'aide de l'impédance motionnelle. Les résultats concordent presque exactement avec ce que la théorie permettait de prévoir et l'on trouve finalement

qu'entre 100 et 1.000 périodes le rendement est de l'ordre de 50 % pour décroître à 40 % à 2.000 périodes, 30 % à 4.000 et 20 % à 7.000.

Le simple examen de ces valeurs montre les avantages très

nets du haut-parleur à pouvoir directif ; ce sera donc ce type que l'on adoptera chaque fois qu'il sera possible de le faire, car il réunit tous les avantages.

Exemple d'application : sonorisation d'un théâtre.

La reproduction dans un théâtre fermé diffère de la reproduction en plein air, en ce qu'il y a de nombreuses réflexions sur les parois. Le théâtre que nous considérons a un volume de 3.000 mètres cubes environ et ses dimensions sont les suivantes : 30 mètres de longueur totale, et les spectateurs occupent une profondeur de 22 mètres, le premier rang étant à 5 mètres de la scène et le dernier rang à 2,5 mètres du fond.

Le point le plus important à résoudre, c'est la répartition uniforme du son sur les spectateurs. Dans le cas de l'air libre, on peut ne considérer qu'une source sonore : celle qui est placée sur la scène, mais ici il faut considérer en plus les sons qui sont réfléchis par les parois, on admet que dans un théâtre bien équipé la densité de l'énergie réfléchi est pratiquement la même pour toutes les parties du théâtre ; il suffira donc pour avoir une répartition uniforme que la source produise déjà une répartition uniforme du son direct.

La densité du son réfléchi est fonction du pouvoir absorbant des surfaces et de la puissance de la source. Par ailleurs, des mesures faites à différentes fréquences montrent que la durée de réverbération de l'ordre de 2 secondes à 200 périodes décroît jusqu'à 1,2 seconde pour 1.500 périodes et croît légèrement à 1,5 seconde par 3.500 périodes. Il s'ensuit que, si l'on veut connaître l'absorption a , on peut la déduire de l'équation :

$$T = \frac{0,16 V}{-S \text{ Log}_e (1-a)}$$

Si l'on connaît la puissance d'un haut-parleur et les caractéristiques de la salle, son volume V , son coefficient d'absorption a et sa surface d'absorption S , on peut déterminer la densité de l'énergie réfléchi et on admet que lorsque l'équilibre est établi, l'absorption par les surfaces est égale à la puissance de sortie du haut-parleur. Des mesures pratiques ont montré, dans la salle considérée, que pour la fréquence 200 périodes on avait 1/30 d'erg/cm³, tandis qu'à 3.000 périodes on avait 1/37 d'erg/cm³. On en déduit que la puissance nécessaire sera beaucoup plus petite que dans le cas d'un théâtre en plein air, mais dans un théâtre, on s'arrange pour que l'énergie renvoyée par les parois soit faible. Cela afin de conserver une bonne intelligibilité et finalement on calcule la puissance comme s'il s'agissait d'un théâtre en plein air.

Il y a, en effet, intérêt à réduire le plus possible la durée de réverbération, mais pour y parvenir on se trouve entraîné à des dépenses excessives ; aussi dans la pratique on effectue un compromis entre le prix de l'installation et les meilleures conditions techniques. Un autre moyen généralement adopté

consiste à utiliser des haut-parleurs directifs afin d'envoyer les sons le moins possible sur les surfaces dépourvues de spectateurs. En résumé, on placera le haut-parleur un peu surélevé au-dessus de la scène ; son axe sera pointé sur le dernier rang des spectateurs et on choisira son pavillon directif de façon telle que son diagramme directif répartisse le son uniformément sur toutes les rangées de spectateurs.

En admettant un niveau de 70 décibels, soit 2.10^{-8} micro-watt (par centimètre carré, on se trouve dans la zone de meilleure intelligibilité), mais il peut être utile de prévoir un niveau plus fort pour dominer les bruits. En plein air on peut aller jusqu'à 2.10^{-1} μ W/cm², mais dans un théâtre on se contentera de 2.10^{-2} microwatt par centimètre carré, soit environ 3 baryes de pression.

La distance du haut-parleur au dernier spectateur est de l'ordre de 30 mètres. On en déduit qu'il suffit, avec un pavillon directif, d'une puissance de 0,25 watt acoustique, soit environ 5 watts électriques si l'on veut une marge de sécurité suffisante. Si le théâtre est assez large et couvre une surface à peu près carrée, il y a intérêt à utiliser deux haut-parleurs directifs dont les axes sont pointés vers les extrémités du dernier rang. Dans le cas qui nous occupe, on placerait deux haut-parleurs de 5 watts électriques ne marchant pas à pleine puissance.

Si l'on utilise l'abaque, on voit que la puissance acoustique doit être de l'ordre de 0,08 à 0,1 watt, en admettant que les parois aient été équipées de matériaux absorbants de pouvoir $a : 0,5$; on voit que le terme $\frac{1,6}{a}$ est de l'ordre de 3, par suite la puissance acoustique sera de 0,25 watt environ.

Remarque.

Dans les lignes qui précèdent, nous avons essayé de montrer que l'on pouvait effectuer la prédétermination d'un projet de sonorisation en se basant sur des données précises, mais dans la pratique usuelle il faut se rappeler qu'il faut environ 2 watts acoustiques pour 1.000 personnes et si l'on veut un ordre de grandeur de la puissance électrique modulée, il suffit de prendre 8 à 10 watts électriques par 1.000 personnes. Mais ces règles très simples ne suffisent pas à assurer une bonne audition, car si l'on veut obtenir le maximum d'intelligibilité, il faut que les sons parviennent à l'auditeur avec une intensité d'environ 80 décibels, avec un niveau plus faible ou plus fort, l'intelligibilité décroît très vite et c'est là la difficulté d'une bonne sonorisation, de même l'intelligibilité dépend essentiellement de la durée de réverbération et la grosse difficulté pratique, c'est de construire une salle ayant la durée de réverbération compatible avec la meilleure intelligibilité.

A. DE GOUVENAIN,
Ingénieur Radio E. S. E.

RUBRIQUE DU

PUSH-PULL classe AB

Push-Pull driver.

Lorsque l'étage de puissance d'un récepteur ou d'un amplificateur est destiné à fonctionner sans courant-grille, sa réalisation est relativement facile.

Lorsqu'au contraire un courant-grille doit prendre naissance au moment des pointes de modulation, il convient d'attaquer les grilles des lampes finales au moyen d'un transformateur spécial, dit transformateur *driver*.

sera donc obtenue soit tout simplement au moyen d'une pile de polarisation de 25 volts, soit par l'emploi d'un dispositif de polarisation constante. (Voir la *Technique Professionnelle Radio de Mars* 1937.)

A titre d'essai, on peut prévoir évidemment un système de polarisation automatique. Pour cela, on réunira la médiane du secondaire à la masse et on placera une résistance de 200 ohms (4 watts) dans le retour commun des cathodes ; mais n'oublions pas que ce mode de polarisation

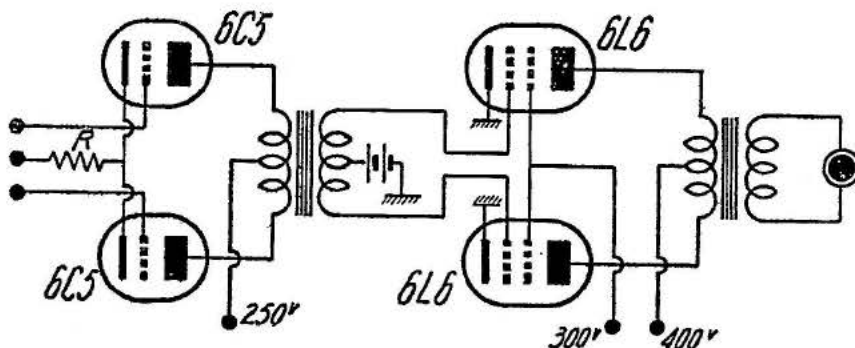


Fig. 1. — Push-pull 6L6, attaqué par un push-pull driver 6C5.

Nous avons indiqué dans le numéro de Juillet 1937 de *Toute la Radio* un type de montage qu'on pouvait réaliser avec un tel transformateur.

Un autre dispositif très moderne consiste à réaliser l'étage driver au moyen d'un push-pull triode de deux 6 C 5 (fig. 1).

Le transformateur driver utilisé devra donc posséder une prise médiane, non seulement au secondaire mais encore au primaire.

Parmi les transformateurs U. T. C. qui conviennent à cet usage, citons le P. A.333 et le C. S. 293 (qui coûtent respectivement 6 et 3,5 dollars).

Signalons aussi dans la série des transformateurs *Ferrix* le A. M. 1622.

Le transformateur driver attaquera deux lampes 6 L 6 montées en push-pull classe AB. La polarisation sera de préférence fixe. Elle

ne convient pas pour les très grandes puissances.

Répetons enfin qu'il y a tout intérêt à alimenter les écrans et les plaques des deux 6 L 6, respectivement sous 300 et 400 volts.

L'étage driver étant constitué par un étage push-pull, on peut le faire fonctionner lui-même en push-pull classe AB, afin de réduire le plus possible les distorsions qui peuvent exister.

On obtiendra ce mode de fonctionnement en donnant à la résistance commune d'autopolarisation une valeur un peu plus élevée que la valeur normale.

Pour un fonctionnement en classe A, on pourrait prendre $R = 500$ ohms ; on prendra donc dans le cas présent $R = 1.000$ ohms.

L'attaque des deux 6 C 5 sera simplement réalisée au moyen d'un *Cathodyne B*.

Alimentation anodique.

Supposons, pour fixer les idées, que nous disposions d'une tension alternative de deux fois 400 volts (valeur efficace), que la valve utilisée soit une 5Z3, et qu'enfin un condensateur C d'une dizaine de microfarads soit placé à l'entrée du filtre (figure 2).

La tension continue disponible au point A est fonction du courant débité ; elle est représentée sur la figure 2, par un graphique, appelé

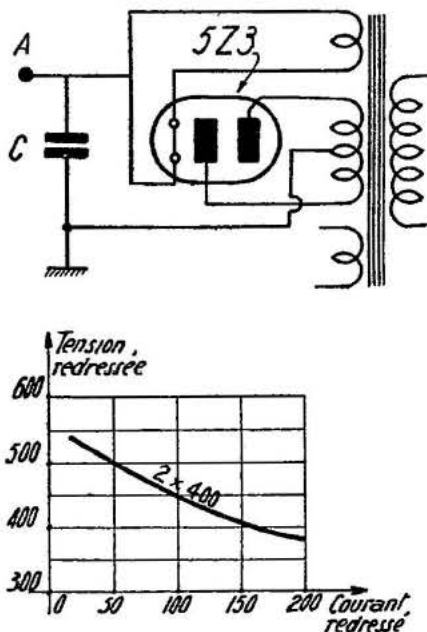


FIG. 2. — Redressement par valve 5Z3 avec condensateur placé à l'entrée du filtre. Graphique montrant comment varie la tension redressée en fonction du courant redressé, lorsque la tension efficace, appliquée à chaque plaque, est de 400 volts.

courbe caractéristique de la valve ; (cette courbe est évidemment relative à la tension efficace de 400 volts appliquée sur chacune des plaques).

En classe A B, le courant anodique absorbé par les lampes finales n'est pas constant, il augmente au moment des pointes de modulation ; le graphique nous montre que ceci a pour effet de faire baisser la tension redressée et cette baisse de tension agit non seulement sur l'alimentation des lampes finales mais encore sur celle de toutes les autres lampes de l'amplificateur.

Lorsqu'on ne demande à l'amplificateur qu'une puissance moyenne, cette baisse de tension est assez faible et peu gênante. Mais

lorsqu'on désire une grande puissance cette variation de tension constitue un inconvénient très sérieux.

On peut obtenir une tension d'alimentation à peu près constante, c'est-à-dire indépendante du courant débité en utilisant comme il est indiqué figure 3, une valve à vapeur de mercure, (la 83) et en plaçant à l'entrée du filtre non pas un condensateur mais une bobine de self-induction.

Nous voyons que la courbe de la figure 4 est sensiblement horizontale c'est-à-dire qu'on obtiendra une tension à peu près constante quel que soit le débit.

D'une façon générale, retenons que pour avoir une certaine tension redressée, il faut prévoir au secondaire du transformateur d'alimentation une tension plus élevée lorsqu'on utilise une bobine de self-induction à l'entrée du filtre que lorsqu'on utilise un condensateur. Ainsi, voir figure 4, il faut au secondaire deux fois 500 volts (valeur efficace) pour obtenir 425 volts redressés, dans le cas d'emploi d'une bobine de self-induction à l'entrée.

Cela provient tout simplement de ce qu'un condensateur monté immédiatement après la valve, se charge à la tension de pointe, tandis qu'un condensateur placé après la bobine de self-induction ne se charge qu'à la tension moyenne.

La figure 3 donne un schéma d'alimentation qui convient parfaitement pour un amplificateur de grande puissance dont l'étage final est constitué par deux 6 L 6 travaillant en push-pull, classe A B 2 (c'est-à-dire en classe A B avec courant-grille).

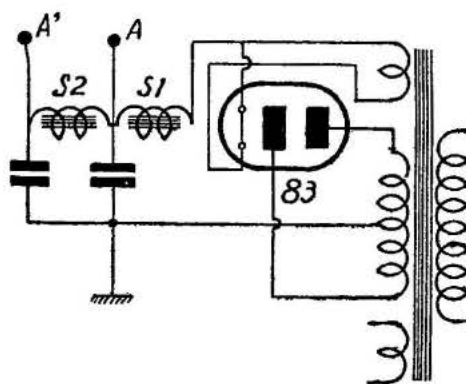


FIG. 3. — Redressement par valve 83 à vapeur de mercure, avec bobine de self-induction S₁, placée à l'entrée du filtre.

On pourra prendre en S₁ une bobine P. A. 40 et en S₂ une bobine P. A. 48 C (fabrication U. T. C.) ou bien les bobines S. B. C. 100 et

S. B. C. 110 (fabrication *Ferris*). On obtiendra alors en *A* une tension voisine de 400 volts qui sera appliquée aux plaques des deux 6 L 6.

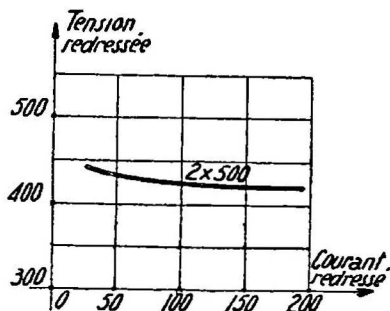


FIG. 4. — Graphique montrant comment varie, dans le cas de la figure 3, la tension redressée en fonction du courant redressé, lorsque la tension efficace appliquée à chaque plaque est de 500 volts.

La tension obtenue en *A'* dépendra du courant traversant la seconde bobine ; cette tension sera appliquée aux écrans des deux 6 L 6 et aux autres lampes de l'amplificateur, après avoir été abaissée à la valeur désirée, si

besoin est, au moyen d'une résistance chutrice convenablement choisie.

La création des lampes de puissance à forte pente et à puissance élevée a énormément favorisé la réalisation et l'emploi des amplificateurs sonores. Malheureusement, ceux-ci sont trop souvent d'une qualité musicale médiocre.

Disons — et répétons-le — *qu'il est absolument impossible d'obtenir dans de bonnes conditions une trentaine ou une cinquantaine de watts modulés avec du matériel de pacotille.*

Dans un amplificateur bien étudié, les découplages doivent être très soignés, les lampes ne doivent pas être surchargées, les transformateurs et les bobines de self-induction doivent être de toute première qualité, etc.

Enfin, le choix du haut-parleur est chose capitale ; il faut tout d'abord que son impédance soit bien adaptée aux lampes de sortie, mais il faut aussi qu'il puisse *allègrement encaisser* les watts modulés qui lui sont envoyés.

Et cela ne sera pas, si on utilise un haut-parleur valant quelque 200 francs !

Louis BOE.

QUELQUES IDÉES...

SÉLECTIVITÉ

Il se produit, pratiquement, une erreur très fréquente qui est la confusion entre le manque de sélectivité et la transmodulation. On reproche très souvent à des récepteurs leur manque de sélectivité, ce qui conduit les constructeurs à augmenter encore la sélectivité des moyennes fréquences et cela sans résultat car la cause du mal est différente. On peut dire que le manque de sélectivité se traduit par le fait que le récepteur étant réglé sur une émission, l'on peut recevoir simultanément d'une manière intelligible une émission dont la longueur d'onde est voisine. Par contre, la transmodulation ou *cross-modulation* se traduit par le fait que l'on perçoit en même temps que l'émission principale une émission parasite non compréhensible qui donne l'impression d'un chuchotement. Ce dernier est d'ailleurs absolument incompré-

hensible, et cela provient du fait que les fréquences sont inversées, car il résulte du mélange d'une des ondes porteuses avec la bande de fréquence d'une des émissions voisines. Cela crée une nouvelle émission dont la fréquence de modulation varie inversement avec la fréquence initiale de modulation. Il est, en effet, facile de comprendre que si une bande de fréquence d'une émission tend à devenir élevée, ce qui est le cas d'une note aiguë, elle se rapproche automatiquement de l'onde porteuse voisine, et que se mélangeant avec cette dernière, elle se comporte comme une note grave. Il y a donc une inversion de fréquences.

Il y a donc pratiquement une confusion très fréquente entre le manque de sélectivité et la *cross-modulation*. Il est d'ailleurs évident, comme on peut le constater après des essais rapides et simples, que certaines lampes de changement de fréquence ou certaines lam-

pes moyenne fréquence sont beaucoup plus sujettes à la transmodulation que d'autres lampes appartenant à une autre série.

Il est possible, cependant, de remédier en grosse partie aux défauts de transmodulation en agissant sur la tension de grille-écran. En effet, ce phénomène est provoqué par une détection parasite, et cette dernière est d'autant plus faible que la courbe est plus rectiligne. Pour remplir cette condition, il suffit d'augmenter la tension de grille écran ce qui, en accroissant le recul de grille aplatit la courbe caractéristique. En fait, cela provoque une diminution de l'amplification, car le rendement maximum de la lampe est atteint pour une valeur déterminée de la tension écran, valeur d'ailleurs assez large.

On peut utiliser un système qui donne d'excellents résultats et cela d'une manière très simple. Au lieu de créer la tension écran par un potentiomètre avec des résistances d'une valeur relativement faible comme on le fait d'habitude, il est possible d'utiliser des résistances de valeur relativement élevée. Sur une émission faible, la tension grille qui provient de la ligne antifading est relativement faible, et la tension écran est normale. Par contre, si l'émission est puissante, la tension grille devient fortement négative. Cela entraîne une diminution sensible du courant écran et, par suite, de l'existence d'un potentiomètre à forte résistance, une augmentation de la tension écran. La lampe a alors une caractéristique beaucoup plus rectiligne avec un recul de grille très accentué. De plus, la sensibilité de la lampe se trouvant réduite, l'action antifading se trouve renforcée. La lampe se trouve, par suite de ce double effet, beaucoup moins sensible à la transmodulation sur les stations puissantes, et c'est bien là le but recherché en utilisant ce genre de montage.

En pratique, il est très possible d'utiliser un même potentiomètre à forte résistance pour la lampe changeuse de fréquence et pour l'amplificatrice moyenne fréquence. L'expérience montrera quelles sont les valeurs pratiques à adopter pour les résistances. Il y a un compromis facile à déterminer entre les valeurs des deux résistances du potentiomètre et celle de la résistance de polarisation. Il est, en effet, indispensable que la valeur du courant cathodique ne dépasse pas la valeur permise par le fabricant de la lampe, ce qui serait possible par suite de l'augmentation de la tension écran. Une augmentation de la valeur de la résistance de polarisation ramènera

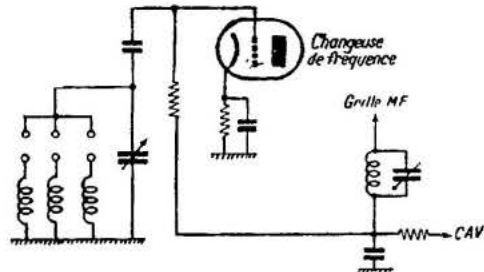
cette intensité à une valeur normale pour la lampe.

Ce genre de solution est d'ailleurs celui qui se trouve utilisé avec les nouvelles lampes de la série transcontinentale de la « série basculante » telle que la EF9, puisque cette dernière doit avoir son écran alimenté par une résistance en série avec la haute tension.

COMMANDE ANTIFADING

Il est possible de changer la manière classique de la commande par la tension antifading de la grille de la lampe changeuse de fréquence. Cette modification entraîne plusieurs petits avantages et ne nécessite aucun accessoire supplémentaire.

Cette modification consiste à intercaler un petit condensateur au mica de 100 μF , par exemple, entre le circuit d'accord et la grille de la lampe changeuse de fréquence. La grille de cette lampe est connectée par une résistance assez élevée (500.000 ou 1.000.000 de ohms) à la ligne de tension antifading.



Un premier avantage de ce montage est que tous les retours des bobinages peuvent être directement reliés à la masse, ce qui est une simplification avantageuse du câblage.

Un second avantage est que la constante de temps de cette partie du circuit est très réduite, et, pratiquement, cela signifie que l'action antifading ne sera pas appliquée avec retard à la lampe changeuse de fréquence par rapport à la lampe M.F. Cette action plus rapide de la C.A.V. sera un avantage quand ce dernier sera utilisé en ondes courtes puisque le fading sur cette gamme est beaucoup plus rapide que sur les autres gammes.

Ce montage n'est pratique que si la C.A.V. est utilisée en ondes courtes. Or, ce qui était difficile jusqu'à présent par suite des inconvénients du glissement de fréquence, devient possible grâce aux lampes à faisceaux électroniques de la série transcontinentale ou aux lampes triode-hexode de la série américaine.

L. G.

Voici la liste des schémas industriels, publiés déjà soit dans *Toute la Radio*, soit dans la *Technique Professionnelle Radio*, soit, enfin, dans les deux premiers fascicules supplémentaires de la Schémathèque. Afin de faciliter les recherches nous avons classé ces schémas par marques :

MARQUE ET TYPE	PUBLIÉ DANS	MARQUE ET TYPE	PUBLIÉ DANS
Philips.		Ergos	
620 A - 630 A	TLR n° 48	681	TLR n° 54
510 A	TLR n° 49	582	TLR n° 50
636 A	F1	Radio L. L.	
525 A - 526 A	F1	Miniavox 534	TPR n° 31
638 A	F2	3671	TPR n° 34
535 A	F2	3664	F1
535 U	F2	3695	TLR n° 54
Ducetret.		3696	TPR n° 36
C 736	TLR n° 49	3697	
C 725 et C 715	TLR n° 50	Ariane.	
C 42		E 57'	TPR n° 31
C 65 TC		S4F	TLR n° 51
C 50 B	F1	MS8	
C 70 B		S60	F2
C 80 B		S 7	
TC 70	F2	Brunet.	
TC 71		534	TPR n° 32
TC 72		B56	TLR n° 51
Sonora.		Lemouzy.	
SF5	TLR n° 48	F 505	TLR n° 49
SF6	TPR n° 31	F65	TLR n° 50
5J	TPR n° 32	TC 36	
Supér 55	TLR n° 50	TC 404	F1
AC7	F1	TC 66	
Super 7	TPR n° 35	General Electric.	
AF6	TPR n° 35	E71, E72, E76	TPR n° 31
SF7	TPR n° 36	G. M. R.	
S67 K	TPR n° 36	Echo 375	TLR n° 49
Pathé.		R. St-Lazare	
70	TLR n° 50	Erwa-Royal	TLR n° 49
60	F 1	International R. C.	
5		Kadette F1	TLR n° 49
59	F2	R. I. N.	
6		Impérial 23	TLR n° 50
7		Radiomuse.	
10		Opto 35-36	TLR n° 51
Vitus.		Aviaflex	TLR n° 52
701 D	TRP n° 32	Su-Ga.	
601 S	TLR n° 50	TC 30	TPR n° 34
Ondia.		Desmet.	
5533 N	TRP n° 32	418	TPR n° 34
150 N	TPR n° 34	Toulemonde.	
150	TPR n° 36	635	F1
L. M. T.		S. B. R.	
55 (555)	F1	375 A	F1
540 (5405)	TPR 35	375 U	
4		Schneider.	
Electric Radio		SF5	TLR n° 52
France		Elcosa.	
Impérial France 5		Mascotte	TPR n° 35
Mélior 6	F2	Manon	
Mélior 8 Luxe		Lafayette.	
R. Dehay.		538	TLR n° 53
RD4		Malony.	
RD5	TLR n° 52	75	TLR n° 53
RD6		Point-Bleu	
RD635	TLR n° 53	W 245	
RD96		W 115	F2
RD5-50	F2	U 196	
RD535			
Le Matador			
Ergos.			
981	TLR n° 48		
780	F1		
880			
661	TLR n° 54		

Dans le tableau ci-dessus F1 désigne le premier fascicule supplémentaire et F2 le deuxième.

CORRESPONDANCE ENTRE LES N°s de Toute la Radio, de la Technique Professionnelle Radio et des Fascicules Supplémentaires et les numéros des schémas.

TLR n° 48 | à 3. — TPR n° 31 4 à 7. — TLR n° 49 8 à 13. — TPR n° 32 14 à 17. — TLR n° 50 18 à 24. — TLR n° 51 25 à 27. — TPR n° 34 28 à 31. — Fascicule n° 1 32 à 53. — TLR n° 52 54 à 68. — TPR n° 35 59 à 62. — TLR n° 53 63 à 66. — TLR n° 54 67 à 70. — TPR n° 36 71 à 79. — Fascicule n° 2 79 à 101.

POUR OBTENIR DES RÉCEPTEURS STABLES, PUISSANTS ET FIDÈLES

Les progrès incessants de la Radio se manifestent chaque saison par l'apparition de nouveaux tubes récepteurs.

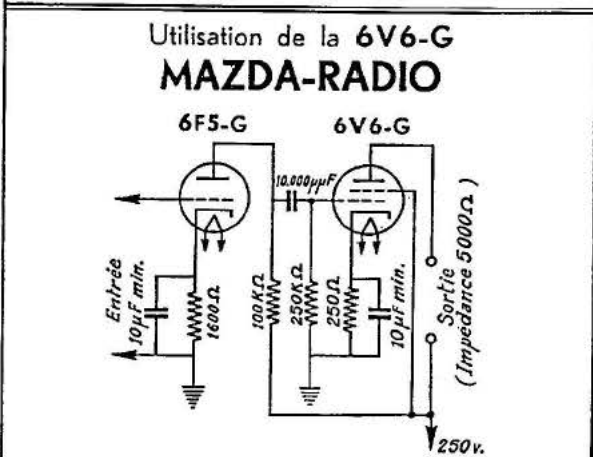
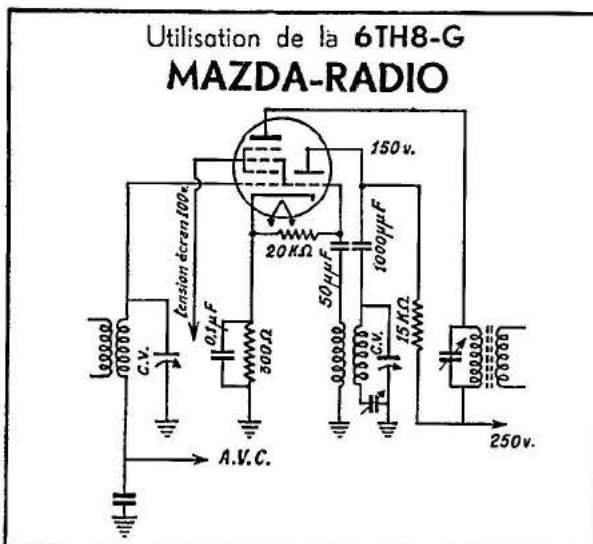
L'encombrement de l'éther par des émissions dont le nombre et la puissance sont accrus sans cesse, pose de nombreux problèmes au constructeur de récepteurs radio-phoniques s'il veut donner satisfaction aux désirs de la clientèle: pouvoir capter sans difficulté toute émission depuis les grandes ondes (150 kilohertz) jusqu'aux ondes les plus courtes (25 mégahertz), les capter sans brouillages dus aux interférences avec les stations voisines et sans affaiblissements dus au « fading », faire émettre par le haut-parleur du récepteur une onde sonore dont les qualités soient semblables à celles de la modulation au poste d'émission.

Dans le but de répondre à ces nécessités, la *Compagnie des Lampes*, promotrice de la technique américaine en France, le plus important constructeur en France des tubes « verre » et le seul fabricant du tube « tout métal », présente cette saison un certain nombre de nouveaux types qui, joints aux précédents, permettent d'établir des récepteurs stables, puissants et fidèles.

Le tube 6TH8G est destiné au changement de fréquence. Prenant la place des pentagrides dont la renommée n'est plus à faire, il présente un certain nombre d'avantages importants. C'est un tube triode-hexode dont les fonctions d'oscillation et de modulation (ou conversion proprement dite), quoique réunies dans une même ampoule, sont résolument séparées. La partie triode est l'oscillateur, oscillateur à grande pente (2mA/V), et la partie hexode est le modulateur combinant par mélange du type électronique l'oscillation reçue par l'antenne à l'oscillation locale destinée à produire la moyenne fréquence.

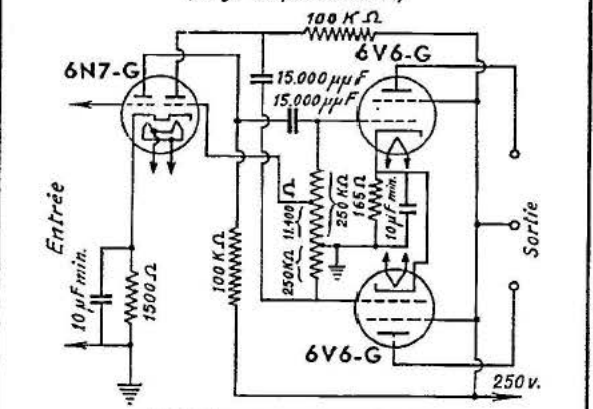
Ajoutons — et c'est le but que l'on s'est imposé d'atteindre — que le tube 6TH8G ne produit aucun « glissement de fréquence », c'est-à-dire qu'il autorise une réception stable, puissante et agréable de toutes les émissions ondes courtes.

Le tube 6V6G à l'autre extrémité de la chaîne amplificatrice est un tube de puissance destiné à être accouplé, soit seul en étage simple classe A, soit double en push-pull classe AB1 ou AB2. Son principe essentiellement nouveau utilise des faisceaux électroniques dirigés. On peut dire que dans les tubes de ces types, les électrons sont parfaitement « disciplinés » et obéissent totalement aux lois que leur imposent les champs produits par les électrodes. Le tube 6V6G peut fournir, en étage simple, une puissance modulée de 4,25 watts avec un taux de distorsion de 6 %, en étage push-pull de 8,5 à 13,5 watts avec une distorsion de 4 %.



AMPLIFICATEUR EN CASCADE

Tube préamplificateur de tension : 6F5-G
Tube amplificateur de puissance : 6V6-G
(étage simple classe A)



AMPLIFICATEUR PUSH-PULL

Tube préamplificateur et déphaseur : 6N7-G
Tube push-pull classe AB : 2 x 6V6-G

Vérifiez et mesurez **TOUTES LES LAMPES** à l'aide du
LAMPÈMÈTRE
DE SERVICE 385

L'ATELIER DE
 DÉPANNAGE
 DANS UNE
 VALISE

à lecture automatique et à système sélecteurs universel (Brevets CARTEX)

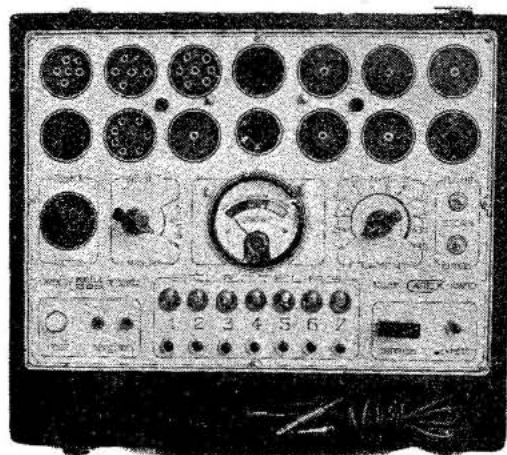
Contrôle et mesure de la continuité du filament ● **Isolément entre toutes les électrodes** ● **Court-circuits intermittents** ● **Emission cathodique** ● **Débit de chaque électrode** ● **Coupures et contacts imparfaits** ● **Isolément fil.-cat. à chaud.**

Vérification de condensateurs, résistances électrolytiques, circuits et pièces détachées.

Appareil de précision dans une valise de luxe contenant tous les accessoires
 Demandez sa description technique et son prix très modique

CARIEX 6 bis r. de la Paix, ANNECY (H^{te}-Savoie)

PUBL. RAPY



REALT

95, Rue de Flandre PARIS
 TÉLÉPHONE : NORD 56-56

MONTAGES 1937-38

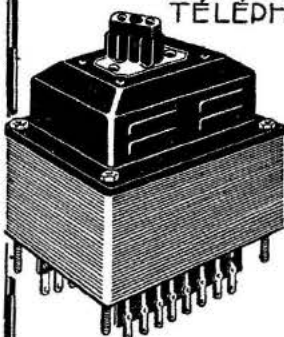
LE TO 5 F 472 kc.
 5 lampes toutes ondes.
 Bobinages à fer. 6A8, 6Q7, 6K7, 6F6, 80

LE TO 66 F 472 kc.
 à fer. 6 lampes toutes ondes.
 Grand cadran verre (110x24 cm).

LE TO 68 F
 8 lampes toutes ondes de luxe
 Push-pull de 0 F 6
 MUSICALITY. REMARQUABLE

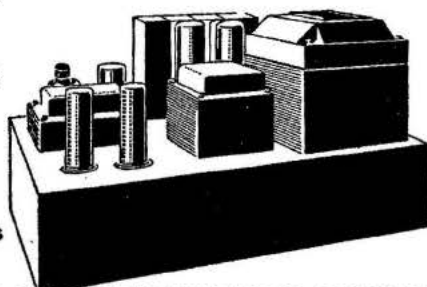
Plus de 250.000 postes en service à l'heure actuelle ont été construits avec le matériel Realt

Demandez la remarquable documentation REALT comprenant : 8 Montages. Catalogue Transfos (plus de 200 types). Tous Bobinages et Dynamiques. Envoi contre 2 fr. 60 en timbres

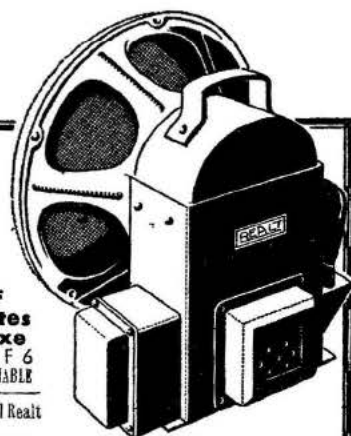


TOUS TRANSFORMATEURS T.S.F. ET AMPLIS

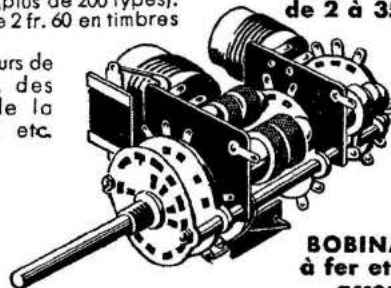
AMPLIS de 8 à 60 watts



Fournisseurs de l'armée, des P. T. T. de la C. P. D. E. etc.



DYNAMIQUES de 2 à 35 watts



BOBINAGES à fer et blocs accords oscillateurs

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES

TRANSFORMATEURS A HAUTE FIDÉLITÉ (MUMETAL) ● CHARGEURS D'ACCUMULATEURS ● TOUS REDRESSEURS A OXYDE DE CUIVRE ET A LAMPES ● ALIMENTATION D'ARCS ET DE LAMPES EXCITATRICES ● EXCITATION DE DYNAMIQUES

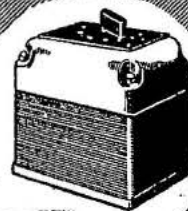
RÉSISTANCES

pour appareils de mesure étalonnées à 1 % sans self-induction ni capacité.
 à prises multiples pour voltmètre.-Shunts.
 bobinées p^r toutes applications d'électricité et de T.S.F.

ÉTABL. M. BARINGOLZ, LICENCIÉ ÈS SCIENCES, ING. E.S.E.
 103, Boulevard Lefebvre, 103, PARIS-15^e — Tél. Vaug. 00-79

**LA MEILLEURE QUALITÉ
LA PLUS FORTE PRODUCTION
LES PLUS BELLES RÉFÉRENCES**

*Nouvelle série
économique
de transformateurs
d'alimentation...*



**TRANSFOS D'ALIMENTATION • SELFS ET
TRANSFOS B. F. • ENSEMBLES pour AMPLIS 10 à 75 w.
• SURVOLTEURS-DEVOLTEURS • TOUS TRANSFOS SPÉCIAUX**

Tarifs sur
demande

E^{TS} VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE}

S. A. R. L. au capital de 1.100.000 Francs
5, rue Jean-Macé, SURESNES (Seine) • LON. 14-47 48 et 50

FOIRE DE PARIS - SALON DE LA RADIO - TERRASSE B - HALL 43 - STAND 4364

**PAS D'ENTREPRISE
MODERNE SANS
INDISPENSABLE DANS**

TELEFOR

UNE RÉALISATION
SENSATIONNELLE
QU'ATTENDAIENT
TOUS LES CHEFS
D'ENTREPRISES

LES BANQUES, BUREAUX, USINES, ADMINISTRATIONS, HOTELS,
RESTAURANTS, NAVIRES, MAGASINS, ÉCOLES, ETC..., ETC...

● **Qu'est-ce que le TELEFOR ?**

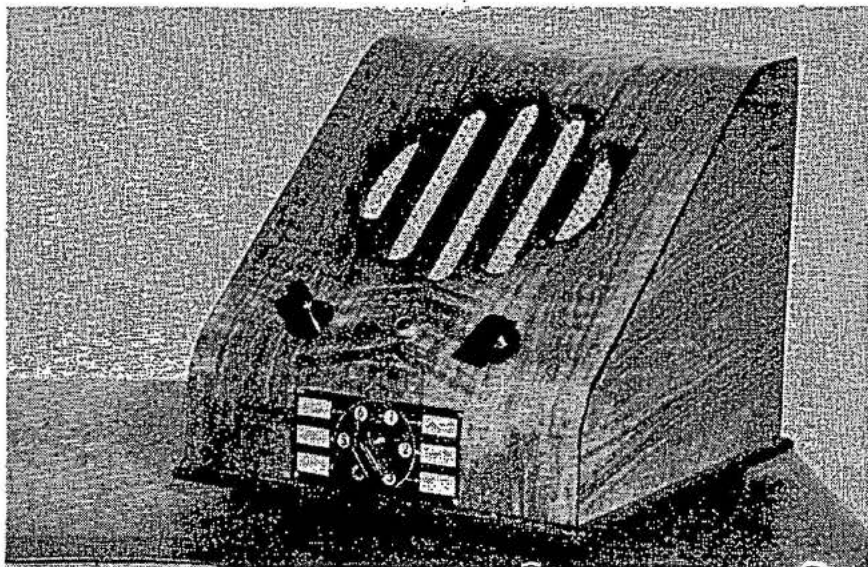
C'est un système de liaison entre différents services d'une entreprise permettant l'intercommunication à l'aide de haut-parleurs spéciaux faisant fonction de microphone et de haut-parleur.

● **Est-ce un téléphone intérieur ?**

C'est beaucoup mieux, car contrairement au téléphone, il ne nécessite pas le déplacement de la personne demandée au poste et, sans provoquer le dérangement, permet la conversation de la place même où elle se trouve.

● **Est-il cher ou difficile à installer ?**

D'un prix très abordable (de l'ordre d'un poste de T.S.F.) se composant d'un poste principal et de plusieurs postes auxiliaires, il est installé aussi facilement qu'une sonnerie électrique.



Pour tous renseignements, études, notices, s'adresser à
L'AGENCE GÉNÉRALE **E^{TS} LEREL** 4, passage Cottin,
POUR LA FRANCE **PARIS - XVIII^e**

LE TELEFOR est fabriqué par les
E^{ts} **NOVERA** à Marbehan
(Belgique)

Agents régionaux actifs, bien introduits dans bureaux, banques, entreprises industrielles et commerciales, etc... sont demandés.

SITUATIONS DANS LA T. S. F.

En quelques mois, grâce à la remarquable organisation de ses cours sur place ou par correspondance, l'ÉCOLE CENTRALE DE T. S. F., 12, rue de la Lune, Paris (2^e), peut vous procurer une situation civile ou militaire. Demandez-lui de notre part, son *Guide des Carrières*. Nouvelles sessions trimestrielles : juillet-octobre 1938.

LE SERVICE MILITAIRE ET LA T. S. F.

Accomplir son service militaire comme radio dans le Génie, la Marine ou l'Aviation, c'est avoir la perspective de passer son temps d'une façon instructive et agréable. Suivez à cet effet les cours du jour, du soir ou par correspondance de l'ÉCOLE CENTRALE DE T. S. F., 12, rue de la Lune, à Paris (2^e). Nouvelles sessions trimestrielles : juillet-octobre 1938.

Les nouveaux Bobinages **ITAX**
SÉRIE 39 SONT SORTIS
 Réclamez la Notice TR à **ITAX**
 14, Allée de la Fontaine
 ISSY-LES MOULINEAUX (SEINE) Téléphone : MICHELET 22-48


 Quand vous achetez un **TRANSFORMATEUR**
 dites simplement **UN DÉRI**


181, B^d Lefebvre, Paris xv^e. Tél: Vaug^d 22-77

PUBL. RAPPY

Que reçoivent nos abonnés ?

- 12** numéros annuels de **TOUTE LA RADIO**, le leader de revues techniques européennes, soit près de 500 pages de documentation indispensable aux techniciens.
- 10** numéros annuels de la **TECHNIQUE PROFESSIONNELLE RADIO**, la revue de documentation technique inédite rédigée par des professionnels pour des professionnels.
- 96** schémas de récepteurs industriels avec toutes les explications sur leur fonctionnement et leur dépannage publiés à raison de 8 par mois et formant notre **SCHÉMATHEQUE**.
- CLASSEUR** pour **SCHÉMATHEQUE**, élégant, pratique, mécanisme évitant la perforation, d'une contenance suffisante pour 500 schémas (réservé aux abonnés d'un an).

Les numéros des mois de janvier, février, mars et avril de la *Technique Professionnelle* peuvent être obtenus contre 1 fr. 25 le numéro.

Il n'est pas nécessaire d'adresser le bulletin ci-contre si l'on indique au dos du chèque postal la destination de la somme versée.

Etant donné les fluctuations éventuelles des prix de l'édition, les prix de souscription ci-contre peuvent être modifiés dans le courant de l'année 1938.

	un an	6 mois
France.....	35 fr.	18 fr.
Étranger (prix en fr. franç.):		
Pays au tarif postal réduit.	42 fr.	22 fr.
Pays au tarif fort.....	50 fr.	26 fr.

Prière d'ajouter 1 fr. 50 (Étranger 3 fr.) pour l'affranchissement recommandé de la prime

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Profession _____

Bille: la mention inutile { Je vous adresse la somme de francs par mandat-poste —
 chèque postal (Paris n° 1164-34) (Bruxelles 3508-20) (Genève
 1.52.66) — chèque sur Paris.

BULLETIN D'ABONNEMENT

à adresser 42, rue Jacob, PARIS-6^e

Veuillez m'inscrire pour un abonnement de _____
 à servir à partir du mois de _____ à _____

• **TOUTE LA RADIO** avec son supplément **LA TECHNIQUE PROFESSIONNELLE** avec la **PRIME 1938**



Couvertures en deux couleurs
Format : 18x23 cm.

Collections brochées de TOUTE LA RADIO

Collection brochée de la première année (n° 1 à 11), 436 pages contenant 176 articles illustrés, de 798 schémas, plans et photographies.

En hors-texte, bleu de montage en vraie grandeur et carte des émetteurs européens en couleurs.

PRIX DE CHAQUE VOLUME : (sauf IV)
18 FRANCS
Franco recommandé 21 fr. Etranger : 23 fr. 50

Collection brochée de la deuxième année (n° 12 à 23), 426 pages contenant 188 articles illustrés, de 919 schémas, plans et photographies. En hors-texte, trois bleus de montage en vraie grandeur.

LES 3 VOLUMES PRIS ENSEMBLE
48 FRANCS
Franco recom. 49.50
Etranger : 52 fr.

Collection brochée de la troisième année (n° 24 à 35), 484 pages contenant 197 articles illustrés, 976 schémas, plans et photos.

Collection brochée de la quatrième année (n° 36 à 47), 464+16 pp. contenant 189 articles, 880 illustr. Prix : 28 fr. Franco recom. 31 fr. 20. Etranger 32 fr. 80.

Ces trois volumes contiennent des articles de documentation, des descriptions de montages à réaliser soi-même d'après plans de câblage explicites, des " tours de main "

Le meilleur livre d'initiation
La Radio ?... Mais c'est très simple !

par E. AISBERG.
2^e édition.

20 causeries amusantes, illustrées par H. Guilac et expliquant comment sont conçus et comment fonctionnent les appareils modernes de T. S. F.

Un beau volume de 104 p. gr. format (185x235), illustré de 119 schémas et 517 dessins et tableaux.

Prix : 14 fr. 40. Franco recom. : 18 fr. Etranger : 17 fr.



Radio-Constructeur Collections brochées

Vol. I (n° 1 à 8) 256 pages Prix : 7 fr. 60 franco recom. : 9 fr. Etranger : 10 fr.	Vol. II (n° 9 à 16) 268 pages Prix : 10 fr franco recom. : 11 fr. 50 Etr. : 13 fr
--	--

Nombreuses réalisations avec plans de câblage.

RELIEUR pour 12 numéros de TOUTE LA RADIO, pratique, élégant.
Prix : 8 fr. — Franco recom. : 9 fr. 50. — Etranger : 11 fr.

La Construction des Récepteurs de Télévision

par R. ASCHEN et L. ARCHAUD

Préface de E. Aisberg. — Grâce à ce livre, vous monterez un téléviseur aussi facilement qu'un poste de T. S. F. Nombreuses illustrations, Présentation de luxe.

Prix : 19 fr. 20. Franco recom. : 20 fr. 50. Etranger : 22 fr.

MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO

par J. Lafaye. Le montage expliqué de A à Z.

PRINCIPAUX CHAPITRES ● Soudure ● Perçage ● Rivetage ● Sciage ● Colles et vernis ● Choix et achat des pièces ● Vérification rapide des pièces ● Plan et exécution du châssis ● Plan et méthode de câblage ● Essai du châssis.

Un volume de 80 pages, 16x25 cm., 81 figures. Prix : 9 fr. 60 Franco recommandé : 11 fr. 50. Etranger : 12 fr. 80.

MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO*

E. AISBERG, H. GILLOUX, R. SOREAU.

Toute la Radio en formules, schémas, tableaux et abaques. Véritable encyclopédie, le Manuel se compose de 7 parties : I. Formulaire. — II. Abaques. — III. Tableaux numériques. — IV. Eléments des récepteurs modernes. — V. Calcul des éléments de montages. — VI. Dépannage. — VII. Lampes modernes (transc. et américaines avec caractéristiques).

224 pages * 270 illustrations * Texte très serré.

Prix : 20 fr. ● Franco recommandé : 21 fr. 50 ● Etranger : 23 fr

Les Mesures du Radiotechnicien*

Comment équiper son laboratoire. Comment s'en servir

Par H. GILLOUX. Préface de C. GUTTON.

Directeur du Laboratoire National de Radioélectricité.

Montage d'appareils de mesure : Hétérodyne modulée ● Voltmètre à lampe ● Pont de Sauty ● Monitor, etc... Mesures de résistances ● Capacités ● Self-inductions ● Coefficients et indices de couplage ● Courbes de sélectivité ● Monoréglage ● Contrôle de l'oscillation, etc...

Un beau volume de 112 p. gr. format, 80 schémas.

Prix : 18 fr. — Franco recom. : 19 fr. 50. — Etranger : 21 fr.

CAUSERIES SUR L'ÉLECTRICITÉ

radiodiffusées par le Poste Parisien.

Par J.-L. ROUTIN, maître de conférences à l'École Sup. d'Electr.

Préface de Paul JANET, de l'Institut.

LE LIVRE QUI FAIT COMPRENDRE L'ÉLECTRICITÉ

Un vol. de 80 p., illustré de 12 belles photographies.
Prix : 10 fr. — Franco recom. : 11 fr. 33. — Etranger : 12 fr. 50

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 42, rue Jacob, PARIS 6^e

C. C. P. Paris : 1164-34 (Bruxelles 3508-20) (Genève 1.52-66)

* Les livres marqués d'un astérisque sont, en Belgique et au Congo Belge, obtenus exclusivement de la Radio-Librairie P.-H. Brans, 97, Isabellalei, Anvers (Belgique).

★ Nouveaux Livres Pour Vous ★

Le véritable Manuel du Serviceman

RADIO-DÉPANNAGE

et mise au point
par R. DE SCHEPPER

Deuxième édition mise à jour et considérablement augmentée.

La première édition de ce remarquable ouvrage s'adressant au dépanneur, au metteur au point et au petit constructeur, a été épuisée en l'espace de quinze mois. La deuxième édition, tout en conservant les qualités essentielles qui ont assuré le succès de la première, constitue un ouvrage tout à fait neuf, rigoureusement à jour des derniers progrès de la technique. Il s'est enrichi de nombreux chapitres nouveaux. En particulier, les applications de l'oscillographe cathodique ont été traitées en détail.

PRINCIPAUX CHAPITRES DU LIVRE

Instruments de mesure. — Construction d'un appareil de mesure universel. — Mesures en alternatif. — Construction et étalonnage d'une hétérodyne. — Antenne artificielle. — Construction d'un voltmètre à lampe. — Montage d'un pont de mesures et d'un lampemètre. — Mesure des watts modulés (outputmeter). — L'oscillateur à basse fréquence. — Mesure des condensateurs et des selfs à fer. — Mesure des résistances. — Mesure de la consommation.

Mise au point d'un récepteur-type. — Table analytique pour la recherche systématique des pannes. — Quelques cas particuliers et leurs remèdes. — Le dépannage sans instruments. — Soudure. — Câblage. — Réparations des haut-parleurs. — Réparation des lampes. — L'oscillographe cathodique. — Équipement normal d'un atelier de dépannage et d'un laboratoire complet.

Abaques. — Tableaux numériques, etc...

Un volume de 260 pages, illustré de nombreux schémas, tableaux et photographies avec, en hors-texte, schéma du récepteur-type et, en supplément, papier millimétré pour étalonnage.

Prix : 27 fr. ; franco recommandé : 29 fr. ; étranger recommandé : 30 fr.

Le Guide du Photographe en 1938

NOUVELLE PHOTOGRAPHIE MODERNE

PETITS CLICHÉS — GRANDES ÉPREUVES
par A. PLANÈS-PY

Nouvelle édition.

Ouvrage de second degré, le livre de Planès-Py est indispensable à tous ceux qui se sont déjà initiés aux premières notions de la photographie. Sa première édition a reçu le plus flatteur accueil dans la presse spécialisée. La nouvelle édition passe de 112 à 176 pages de grand format. C'est dire que l'ouvrage a été profondément remanié et complété par une abondante et précieuse documentation.

Notons, en particulier, la description extrêmement détaillée et illustrée de très nombreux croquis à l'échelle d'un densitosemètre unique dans son genre, d'une réalisation très facile et pas onéreuse. Cet instrument permet de déterminer à coup sûr le degré de contraste du négatif et le temps de pose nécessaire pour les agrandissements.

Bourré de renseignements utiles, de lecture facile, luxueusement présenté, cet ouvrage vous permettra de réaliser de belles photographies et agrandissements parfaits.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES

Les différents formats. Choix de l'appareil. Les émulsions modernes. — La prise de vue. — L'agencement du laboratoire. — Comment obtenir de bons clichés. — Développement, fixation et retouche du cliché. — L'agrandissement. — Réalisation du photomètre. — Comment obtenir de bonnes épreuves. — La retouche des épreuves. — Les reproductions. — Le portrait. — Tables et recettes utiles.

Un volume de 176 pages (160 x 250 mm), illustré de nombreux tableaux et gravures avec, en hors-texte, un tableau mural.

Prix : 26 fr. ; franco recommandé : 28 fr. ; étranger recommandé : 29 fr.

COLLECTION « LES LOISIRS EN PLEIN AIR »

JE FAIS du CAMPING

par H. PANNEEL

Avec 60 croquis technico-humoristiques de THÉO BOUISSET.

Ce livre s'adresse au débutant, et, cependant, le campeur averti le lira avec plaisir et profit, tant les conseils qu'il contient sont précieux, tant son style est vivant, tant son illustration est artistique, spirituelle et originale.

Toute la technique du camping est résumée dans une centaine de pages. Le choix du matériel, la tente, la popotte, l'équipement, le petit matériel, le couchage, le choix de l'itinéraire, l'usage de la boussole, toutes ces questions sont traitées avec une rare maîtrise par un campeur expérimenté, doublé d'un fin lettré.

Si vous voulez faire du camping, ce livre vous est indispensable. Si vous n'avez pas songé à faire du camping, lisez ce livre... et vous en ferez.

Un volume de 104 pages in-8°, sous une élégante couverture en deux couleurs.

Prix : 14 fr. ; franco recommandé : 15 fr. 60 ; étranger recommandé : 17 fr.

LOISIRS (n. m.). — Temps dont on peut disposer. (Petit Larousse illustré.)

... On peut en disposer pour ne rien faire ou encore, pour le passer au café du coin.

... On peut aussi utiliser ce temps pour cultiver son corps et son esprit.

... C'est dans ce sens que s'est orienté le grand mouvement des loisirs qui entraîne toute la jeunesse française et dont l'ampleur s'accroît de jour en jour.

... Pour l'avenir du pays, pour la santé physique et morale du peuple, ce mouvement constitue un facteur d'une importance primordiale.

... Nous pensons donc que la nouvelle collection de Loisirs en plein air, destinée à venir en aide au débutant et traitant de camping, canoë, ski, etc., vient à son heure et contribuera de son côté à la floraison de ce magnifique mouvement.

JE FAIS DU CANOE

par R. RAVEN-HART, traduit par P. BUDKER

Avec croquis technico-humoristiques de H. GUILAC.

Après avoir fait plus de 30.000 kilomètres en canoë sur tous les fleuves d'Europe, sur le Nil, sur le Mississippi, sur le Mandalay aux Indes, rentrant d'une croisière dans l'île de Ceylan, R. Raven-Hart a personnellement corrigé les épreuves de son ouvrage, dont les éditions anglaise et française sont publiées simultanément. L'auteur est bien connu des spécialistes du canoë du monde entier, et ses ouvrages bénéficient d'une énorme popularité aux États-Unis et en Grande-Bretagne. C'est sur notre demande expresse qu'il a rédigé cet excellent manuel qui d'un novice fera un canoëiste expérimenté.

Faisant foin de toute « littérature », l'auteur s'est borné à rassembler tous les conseils pratiques qui permettent au débutant de s'équiper convenablement et d'aborder le plus délicieux et le plus sain de tous les sports. Ajoutons que les dessins de Guilac rehaussent spirituellement la valeur de l'ouvrage et, joints aux 16 photographies originales de l'auteur, en font un véritable livre d'art.

Un volume de 84 + XII pages, in-8°, sous une élégante couverture en deux couleurs.

Prix : 14 fr. ; franco recommandé : 15 fr. 60 ; étranger recommandé : 17 fr.

Fonty

PLUS
DE
70%

DEVENEZ

INGENIEUR, SOUS-INGENIEUR,
CHEF-MONTEUR DANS LA T.S.F.
OFFICIER RADIO DE BORD.
OPERATEUR T.S.F. D'AVION.
OPERATEUR DES MINISTERES.
PILOTE AVIATEUR, NAVIGATEUR.

**FAITES
VOTRE SERVICE MILITAIRE**

DANS LE GENIE LA MARINE
OU L'AVIATION

ECOLES
D'ISTRES
ET DE
ROCHFORT

*des
candidats
recus aux
examens
officiels*



AVIATION



MARINE DE GUERRE



ET MARCHANDE



ARMÉE



INDUSTRIE



*sortent
de*



COURS
LE JOUR
LE SOIR
ET PAR
CORRESPONDANCE

*Toutes notices adressées gratuitement
sur simple demande à:*

ECOLE CENTRALE DE T.S.F.
12 - rue de La Lune - Paris. 2^{ème}

**L'ECOLE
CENTRALE
DE T.S.F.**

Nouvelles sessions trimestrielles : juillet-octobre 1938