

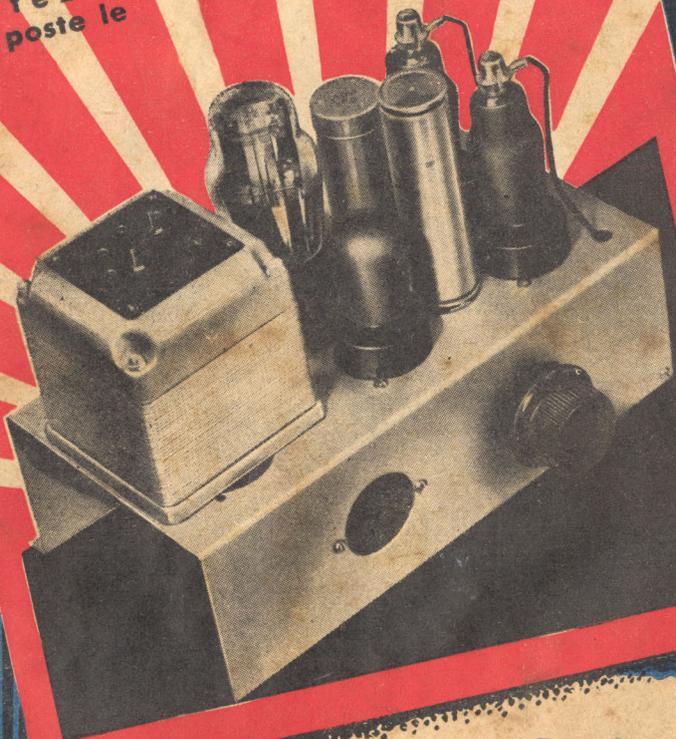
E. AISBERG, Directeur

TOU TE LA RADIO

J U I N
1938 - N° 53

Voulez-vous
de la musique ?
Ajoutez à
votre poste le

**BLOC
EXPANSEUR**



LA
TECHNIQUE
EXPLIQUÉE
ET
APPLIQUÉE

PRIX
4
FR.

LE NOUVEAU
SUPER « SALON 39 »

2° NUMÉRO SPÉCIAL A L'OCCASION DU
SALON de la RADIO

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

Eltony

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
ROCHEFORT

*des
candidats
recus aux
examens
officiels*



AVIATION

MARINE DE GUERRE

ET MARCHANDE

ARMÉE

INDUSTRIE

soutient de



COURS
LE JOUR
LE SOIR
ET PAR
CORRESPONDANCE

*Toutes notices adressees gratuitement
sur simple demande a:*

ECOLE CENTRALE DE T.S.F.
12 - rue de La Lune - Paris - 2^{ème}

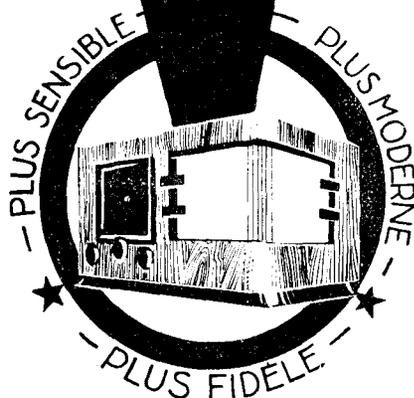
**L'ECOLE
CENTRALE
DE T/F**

Tungoram

conseille...

LES LAMPES EUROPÉENNES

*et voici
pourquoi...*



- Avec les nouvelles lampes de la série rouge, la technique européenne marque une avancée 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 EFM1, 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

FOIRE DE PARIS — SALON DE LA RADIO — HALL 43

TERRASSE B — STAND 4353

Articles réservés à vendre

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	99
1 N° 7120. Primaire 220 volts. Valeur 310	99
4 N° 7120. Primaire Universel de 110 à 220 v. Valeur 310	99
1 N° 7150. Tension plaque avec chargeur 160 volts 40 millis. Primaire 110/220 v. Valeur 430	119
1 N° 7506. Tension plaque avec chargeur 200 volts 50 millis. Primaire 110 v. Valeur 460	129
1 N° 7506. Primaire 220 volts. Valeur 460	120
1 N° 3150. Tension plaque 160 v. 40 millis. Primaire 220 v. Valeur 320	89
1 N° 3506. Tension plaque 200 v. 50 millis. Primaire 110/220 v. Valeur 360	109
1 N° 3506. Primaire 220 volts. Valeur 360	99
1 N° 240. Tension plaque 120 v. 25 millis. Primaire 220 volts. Valeur 200	69
1 Tension plaque sur continu, 110 volts, 10 paires pour 4 v. 200	69
2 chargeurs rapides 4-120 volts. Valeur 190	39
1 chargeur rapide 80-120 volts. Valeur 110	25
3 chargeurs sur continu 4-120 v. Valeur 150	25

MARQUE « FERSING » :

20 TP125. Tension plaque 120 v. 25 millis. Primaire 110 volts. Valeur 200	69
14 TP140. Tension plaque 160 v. 40 millis. Primaire 110 volts. Valeur 320	89
4 TP140. Primaire 220 volts. Valeur 320	80
3 A425. Alimentation totale 4 et 120 volts pour 4 lampes. Primaire 220 volts. Valeur 600	149
Quelques tensions plaque déparallélées pour 4 à 5 lampes. Valeur 100	49
3 chargeurs rapides pour 4 v. 200. Primaire 110 volts. Valeur 80	29
5 chargeurs rapides pour 4 v. 200. Primaire 220 volts. Valeur 80	25
Quelques chargeurs rapides 4 et 120 volts déparallélés. Valeur 140	29

TOUS CES APPAREILS
SONT LIVRÉS SANS VALVES

DIVERS

CHAQUE ARTICLE
EST UN AFFAIRE

Châssis d'ampli 27x19x8 cm. comportant : 1 transfo primaire 110-130 volts, secondaire 350 volts HT, 2 v., 5 lampes 5 v. valve, valve support de valve 80. Valeur 120	29
Châssis tête pour préampli 21x15x7 cm. Valeur 16	3
Châssis tête défranchis tous. 34x23x5 cm. Valeur 20	3
Ebénisterie de H.-P. supplémentaire pouvant contenir petit ampli. Haut. 44. Larg. 33. Prof. 22 cm. Valeur 70	19
Cordons pour poste accu 4/5 cond. 1 m. 50. Valeur 12	2
Cordons de H.-P. 3 conducteurs. 1 m. 80. Valeur 15	2
Inverseurs rotatifs 3 positions, 10 lampes. Valeur 15	2
Contacteurs à frotteurs. 24 lampes, 4 positions. Valeur 25	6
Inverseurs bipolaires P. O.-G. O. Valeur 12	3

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

DIVERS (Suite)

Contacteurs à gailettes, 3 positions, 4 circuits. Valeur 30	6
• La T. S. F. à la portée de tous, par H. Denis. Tome 1 et tome II. Les 2 volumes. Valeur 30	18
Bobines d'exécution vendues pour le fil 10/100 ^e émaillé, poids 600 grammes. Valeur 25	30
Convertisseurs auto. 6 v./250 v., à révoir. Valeur 250	3
Prise de courant murale bakélite, standard. Valeur 3	1
Inverseur antenne-terre, parafofoudre, sur bakélite. Valeur 20	5
Sels à fer, 1.200 ohms environ, 30 millis. Valeur 25	7
Antenne intérieure « Incomparable » complète, avec descente et isolateurs, grande efficacité. Valeur 12	3
Membranes de dynamiques, par série de onze (comprenant 1 de 12, 2 de 16, 2 de 19, 4 de 21, 2 de 24 cm.). Valeur 35	12
Fil souple d'antenne, gaine coton, fil divers, divisé par 25 mètres. Valeur 20	5
Réglage visuel avec cache métallique, sensibilité 5 mA. Valeur 35	12
Rolances grand-marc, prises exclusivement dans notre stock et à notre choix : 25 résistances 1/2 watt. Valeur 25	9
25 résistances 1 watt. Valeur 40	12
10 résistances 3 watts. Valeur 20	8
Microphone très sensible, à grenaille. Valeur 80	29
Transfo pour microphone, rapport 1/30. Valeur 30	12
Pastille de microphone à grenaille. Valeur 30	6
Cache chromé pour haut-parleur 13x17 cm. Valeur 15	2
Cache chromé pour haut-parleur 17x17 cm. Valeur 20	3
Sels de choc, fil émaillé, tous montages. Valeur 12	3
Plaquettes à résistances, 14 doubles cosses. Valeur 12	3
Prises de courant bakélite, mâles. Valeur 3	0.75
Sels de filtrage basse tension, 1 ampère. Valeur 45	15
Boutons noirs petit modèle, les 10. Valeur 10	2
Bottiers métalliques pour blindage de convertisseur auto et filtrage. Valeur 15	4
Ebénisteries bois et simili-cuir, pour amplis et combinés, dimensions diverses. Valeur 140	20
A prendre exclusivement au magasin, 160, rue Montmartre. Ampoules de cadran, série réclame en 2, 4 et 6 volts. Valeur 2	0.90
Œufs porcelaine. Les six. Valeur 10	2.50
Condensateurs pour anti-parasites 2x0.1 mfd. Valeur 12	2

RHÉOSTATS

ET POTENTIOMÈTRES

Potentiomètres J. D. bobinés avec int. 1.500 et 5.000 ohms. Valeur 18	3
Potentiomètres américains d'origine, avec int., 2.000 ohms. Valeur 25	5
Potentiomètres même type, 5.000, 30.000, 100.000, 250.000 ohms. Valeur 25	6
Potentiomètres accus, de 200 à 500 ohms. Valeur 15	3
Rhéostats accus, de 8, 15, 20 ou 50 ohms. Valeur 15	3

CONDENSATEURS

ET CADRANS

Cond. var. LAYTA 3x0,35. Valeur 42	6
Cond. var. LAYTA 3x0,39. Valeur 42	7
Cond. var. LAYTA sur 4x0,39. Valeur 55	8
Cond. var. PLESSEY 3x0,46 blindés. Valeur 60	14
Cond. var. STAR 2 cages 0,45 + 0,35. Valeur 40	9
Cadran STAR, ancien étalonnage, 15x15 cm. Signalisation aux 4 coins. Valeur 45	12
Cadran LAYTA, moderne, carré, 14x14 cm. Signalisation aux 4 coins. Valeur 60	16
Cadran ARENA, pupitre, commande sur le côté, 23x11 cm., vendu sans cache. Valeur 60	10
Cond. ajustables sur bakélite 250x500 cm. 40x40 mm. Valeur 8	2.50
Cond. ajustables sur bakélite 2x250 cm. Valeur 8	2
Cond. ajustables sur bakélite 4x150 cm. Valeur 5	1
Cond. fixes à air S. M. 0,25 et 0,50/1.000. Valeur 12	2
Cond. électrochimiques tubulaires à fils 4 MF 200 volts et 6 MF 200 volts. Valeur 15	4
Cond. P. T. T. 6 MF 500 volts. Valeur 25	4
Cond. P. T. T. 1+1+0,1 MF 500 volts. Valeur 15	2
Cond. P. T. T. bloc 6+2+1+(4x0,5) MF, 700 volts. Valeur 30	3
Cond. P. T. T. 2 MF 500 volts, défranchis. Valeur 15	1
Cond. basse tension 4 volts, 2.000 MF Valeur 40	5
Cond. basse tension 12 volts, 2.000 MF Valeur 60	14
Cond. basse tension 30 volts, 2.500 MF Valeur 70	16
Cond. basse tension doubles volts, 2x4.000 MF Valeur 90	28
Cond. électrochimiques 6 MF, 500 volts. Valeur 18	4
Cond. électrochimiques 4 MF, 500 volts, boîtier carton. Valeur 15	3

TRANSFORMATEURS

Transfos B. F. nus, rapport moyen. Valeur 25	3
Transfos B. F. blindés, rapport 1/1 ou 1/2. Valeur 30	5
Transfos B. F. américains d'origine, marque Silver Marshall, 255 R. Transfo haute fidélité, 1 ^{er} étage, rap 1/4/2. Valeur 180	39
255. Transfo grand gain, rap 1/4/3. Valeur 150	35
225. Transfo 1 ^{er} étage, rap 1/3/8. Valeur 160	35
221. Self de sortie pour H. P., 4 à 10 watts. Valeur 80	19
222. Self de sortie pour H. P., 6 à 10 watts. Valeur 90	22
Jeu de 3 transfos BARDON, push-pull. Valeur 150	39

TRANSFOS D'ALIMENTATION :

Type 4 volts, avec distributeur pour 5 lampes. Valeur 60	29
Type 4 volts, gros débits, pour 25 ou 50 P. Valeur 120	39
Type 4 volts, gros débits, avec support valve, 4 broches sur le dessus. Valeur 120	39

TRANSFORMATEURS

(Suite)

Type 4 volts, gros débits, avec support valve transcant, sur le dessus. Valeur 120	35
Type 4 volts, pour 3 lampes sans distributeur. Valeur 60	29
Type 6 volts 3, pour 4 lampes améric. sans distr. Valeur 60	32
Type 6 volts 3, pour 5 lampes, série rouge. Valeur 70	34
Type 6 volts 3, gros débits, série rouge. Valeur 120	39
Type 2 volts 5, pour 5 lampes, sans capot. Valeur 60	25
Transfos vendus pour fil et tôles. Transfos BARDON, primaire 110 à 220 v., 2x300 v. 100 MA, 2x2 v. 6 A., 2x2 v. 1 A. 5. Valeur 120	29
Transfo à 2 enroulements de 3 v. 75+3 v. 75, 1 A. 25. Valeur 70	24
Transfo non blindé, alimentation totale pour 3 lampes 4 volts et valve mono-plaque. Valeur 39	15

HAUT-PARLEURS

Dynamiques RYVA, 19 cm. Excitation 1.000 v. Valeur 70	32
Dynamiques RYVA, 12 cm. Excitation 2.500 v. Valeur 60	29
Aimants permanents, 19 cm., sans transfo. Valeur 140	59
Aimants permanents, 14 cm., à révoir	34
Dynamiques miniatures 12 cm., à révoir	9
Dynamiques 17 cm., excitation 6 volts, tranfo sortie push-pull. Valeur 80	35
Dynamiques ACRES, 12 cm., 3.000 ohms. Valeur 60	29
Dynamiques ACRES, 16 cm., 3.000 ohms. Valeur 70	30
Dynamiques ACRES, 21 cm., 3.500 ohms. Valeur 65	32
Dynamiques ALTONA, 19 cm., 1.250 ohms, tranfo sortie push-pull. Valeur 125	59
Dynamiques ALTONA, 16 cm., 2.300 ohms. Valeur 75	34
Dynamiques ALTONA, 19 cm., 1.800 à 2.500 ohms. Valeur 65	39
Magnétiques, moteur Hégra sur moving cone. Grand modèle. Valeur 180	59
Magnétiques, en ebénisterie, environ 34x34 cm., parfaits comme haut-parleurs supplémentaires. Valeur 140	35
Dynamiques MELODY, 19 cm., 2.250 et 2.500 ohms. Valeur 110	45
Dynamiques MELOCHORDE, 21 cm., 1.400 ohms. Valeur 110	45
Dynamiques, 16 à 21 cm., à révoir.	15

BOBINAGES

Bloc d'accord ou de H. F., P. O.-G. O. Valeur 9	5
Jeu de bobinages SU-GA entières, 10 unités, quatre comprenant 1 oscillatrice, 1 tesla, 2 M. F. accordés sur 135 Kc. Valeur 140	15
Transfos M. F. 55 Kc., marques diverses (enroulements « mignonettes » utilisables). Valeur 20	2
Bobinages accord ou oscillateur avec O. C. 135 Kc. non étalonnés. Valeur 12	2
Selfs Mignonettes, fil sous soie, par série de dix (valeurs comprises entre 50 et 1.500 spires). Valeur 60	14
Selfs fond de... 200 à 400 spires, défranchis. Valeur 5	1

QUANTITÉ LIMITÉE — TOUS CES ARTICLES SONT A LIQUIDER " SAUF VENTE "

SOLDES

SUITE ET FIN

LAMPES

Une offre extraordinaire pour quelques types de lampes seulement.

RÉGULATRICES :	Soldé
CELSIOR F310 pour 4 à 6 lampes. Val. 18	8
Fer hydrogène 0 A. 45, 0 A. 55, 0 A. 70, 0 A. 90. Valeur 15	4
LAMPES, ACCU 4 VOLTS :	
Genre A409, A410, A415, A425, A435, B406, B409. Valeur 49	14
Genre B443, 5 brochés et 4 brochés + 1 borne. Valeur 69	16
VALVES :	
Genre 506, 1561, 4 volts. Valeur 49...	18
LAMPES européennes 4 volts :	
Genre E445, E447, E448, E499. Valeur 69	25
AK1, AL2, AL1, AK2. Valeur 69	25
DARIO R69 trigrille, 5 brochés + 1 borne. Valeur 79	20
Genre E424, E438. Valeur 69	19
Lampe de puissance, genre E408. Valeur 115	20
LAMPES américaines de puissance :	
45, 46. Valeur 80	25
Grande puissance, 50. Valeur 150	39
LAMPES américaines 2 volts 5 :	
27, 24, 35. Valeur 49	19
LAMPES américaines 6 volts 3 :	
6A7, 6B7, 75, 42. Valeur 49	19

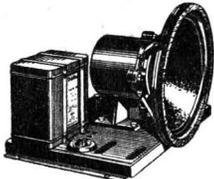
Toutes ces lampes (sauf régulatrices) bénéficient de la garantie habituelle de trois mois.

AMPLIFICATEURS

LAMPES NON COMPRIS

Amplis Fersing, en coffret, 4 lamp. europ. puiss. 6 watts modulés. Val. 350	Soldé	99
Amplis push-pull 6 watts p. 2 TE08 et 1 TV100, transfo de sortie à impédance variable p. dynam. Val. 700		170
Amplis push-pull 8 à 10 watts pour 2 E704 et 1 V90. Valeur 900		195
Préamplis pour ampli de puiss. pour E424, E438 et valve 80. Val. 400		120
Amplis et matériel divers pour amplis. — Nous consulter.		
Amplis Hewittie push-pull 3 lamp. europ., aliment. cupoxyde. Val. 900		150

DYNAMIQUE KOLSTER



Type "A" Power Cône, puissance 15 watts. Résist. 7.500 ohms diam. de cône : 28 cm. Monté sur châssis d'ampli avec système de filtrage *Dubilier*. Ce dynamique de forte puissance peut s'adapter à toute lampe de sortie à condition de lui adjoindre une excitation séparée. Vendu tel quel.

169

UNE NOUVEAUTÉ F. E. G.

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

55



GA409, A410, A415, B406	20.	Rouges transcontinentales.
GB424, A441, A441N, A442, B442, B443	20.	EK2, EBC3, EBL1 . 35. >
5 br., B443 4 br., 1 br., C443	27.	EF5, EF6, EL2, EL3 33. >
Valve pour chargeur G 1010	29.	EZ3, EZ4, EB4 24. >
Régulatrice	15.	EM1 30. >
Secteur Européennes.		Caractéristiques américaines.
Genre E415, E424, E438	20.	Série 2 v 5.
E441, E442, E442S, E452	24.	2A6, 2A7, 2B7, 56, 57, 58, 47, 2A5, 24, 27, 35 24. >
E445, E455, E453, E463	32.	Série 6 volts.
E444, E446, E447, E443H, AF2	38.	6A7, 6B7, 6C6, 6D6, 77, 78, 43, 42, 76, 76 24. >
Genre AK1, AK3, AFB, AF7, ABC1, AL1, AL2, AL3, AL4	31.	6E5 et 6G5 32. >
AB1, AB2	21.	Américaines
Valves.		1^{re} marque sélectionnée.
G 506, 1801	21.	Série verre.
G1561	21.	2V5 et 6V5 29. >
		Série 6 volts verre eulot octal.
		6A3, 6B6, 6C5, 6F5, 6F6, 6K7, 6Q7 23. >
		Tout acier 31. >
		Valve 80 13. >
		5Y3, 80S chauffage indirect 16. >
		25Z5 22. >

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



DÉCOUPAGE PARTIE SUPERIEURE
420x220x330 59

DÉCOUPAGE PARTIE INFÉRIEURE
480x220x390 69

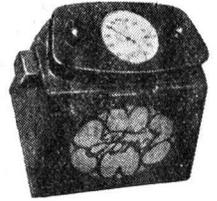


CHRONOM-UPTEUR

Cet appareil intercalé entre une borne 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%

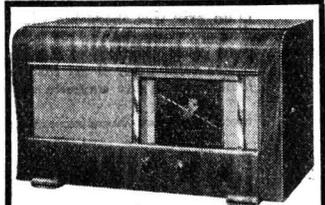
Tous les types avec remise de . . .



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. Net **775**



UNE AFFAIRE EXCEPTIONNELLE QUANTITE LIMITEE

POUR LA FOIRE DE PARIS

Superhétérodyne 5 LAMPES NOUVELLES, P.-O. G.-O. à grand rendement. Récepteur très soigné, ébénisterie de luxe moderne. Grand cadran glace lumineux. Etalonnage STANDARD 472 kie. 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. 27x20x17. Complet **495**

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160, Rue Montmartre Près Grands Boulevards

48, Rue du Faubourg-du-Temple

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

Métro : GONCOURT
Ouvert tous les jours
de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h. Fermé le Dimanche

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 . . .

Gratuit! . . .

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

PAS D'ENTREPRISE MODERNE SANS TELEFOR

INDISPENSABLE DANS

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

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

● Qu'est-ce que le TELEFOR ?

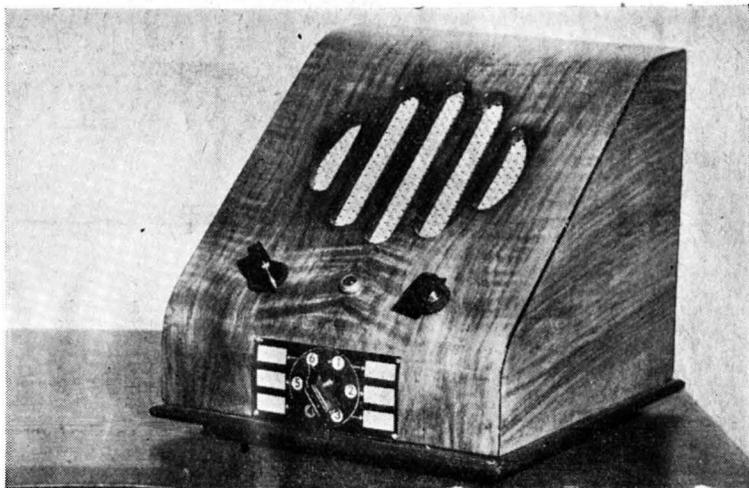
C'est un système de liaison entre différents services d'une entreprise permettant l'intercommunication à l'aide de haut-parleurs spéciaux faisant fonction de microphone et de haut-parleur.

● 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 ET S LEREL PARIS - XVIII^e

LE TELEFOR est fabriqué par les Et^{es} NOVERA à Marbehan (Belgique)

LES SITUATIONS DE LA T.S.F.

Pour vous créer une situation dans la T.S.F. : ingénieurs, sous-ingénieurs, chefs monteurs radioélectriciens, opérateurs radios d'avions, de la Marine marchande, Administrations d'Etat, etc..., et pour faire votre service militaire comme radio dans le Génie, la Marine ou l'Aviation, nous vous conseillons de vous adresser, de notre part, à l'ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F., 12, rue de la Lune, à Paris (2^e), qui prépare le jour, le soir et par correspondance. Le Secrétariat de l'École se fera un plaisir de faire parvenir toutes les notices documentaires sur simple demande et tous renseignements concernant la nouvelle session de 1937-38.

TÉLÉSOUDEUR THUILLIER

Breveté S. G. D. G.

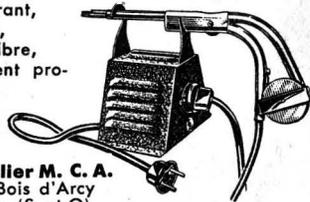
POUR TOUTES VOS SOUDURES

- 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, Thuillier M. C. A. Place Danton, à Bois d'Arcy par St-Cyr l'École (S.-et-O).

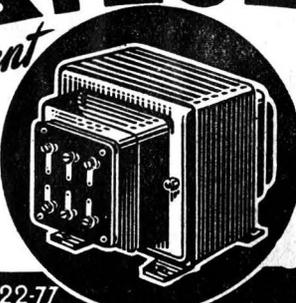
Voir "Toute la Radio" N° 44 - Sept. 1937



Publ. RAPHY


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

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



PUBL. RAPHY

Postes, Châssis

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

Amplis, Lampes

NOUVEAUX MODÈLES

RUBIS IV
Montage spécial pour les colonies. 5 lampes rouges, unique. Des 3 gammes O. C. vous donne la certitude d'obtenir un des meilleurs châssis p^r les O. C. Châssis en pièces dét. **375**
Câblé **475. »**
Schémas avec prix complets sur demande.

NOS RÉALISATIONS

SUPER BIJOU OCTAL 38
POSTE tous courants 5 lampes : 6A8, 6K7, 6Q7, 25A6, 25Z6. Toutes ondes (19-2.000 m.). Cadran multicolore. Très sensible et puissance sonore très élevée par l'emploi du tube moderne 25A6. Poste complet garanti. **545**
A crédit : 50 fr. par mois. Un Poste portatif de haut luxe.



ANCIENS PRIX

NOS RÉALISATIONS

META VI 38
Alternatif 6 lampes : 6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 80, EM1, P. O., G. O., O. C. (bobinages à fer 465 kc.). Eil magique. Signalisation mec. Haut rendement en O. C. type stud. Dyn. 21 cm. Châs. nu. **395. »**
Poste complet **745**
A crédit : 70 fr. par mois.

LE SUPER AIRO
La sensibilité de ce super 5 lampes est parfaite sur toutes les 3 gammes. C'est le poste des musiciens, non sujet aux interférences, sans distorsion. Châssis en pièces dét. **245**
Câblé **325. »**
Schémas avec prix complets sur demande.

LE SUPER TRANSCO XI
C'est une réalisation d'un haut rendement, récepteur 11 lampes rouges de haute fidélité qui peut rendre avec fidélité toute l'ampleur de la musique, d'une présentation « up to date ». Châssis en pièces détachées **695**
Câblé **895. »**
Notice av. prix et schémas s. dem.

META 5-38
Contre réaction B. F.
Alternatif 5 lampes G : 6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 80, P. O., G. O., O. C. (472 kc.), antifiand, grand cadran carré en noms de stations et diff. éclairages. Musical. Dynamique, très sensible sur O. C. : Amérique, U. R. S. S., Italie. C'est notre poste de grand succès. Châssis nu. **355. »**
Se fait en tous courants. Poste complet. **595**
A crédit : 55 fr. par mois.

META 7-38
Alternatif (ou ts courants), 7 lampes G : 6A8, 6K7, 6H6, 6F6, 80, EM1 (bobinages à fer 465 kc.). P. O., G. O., O. C. Déteçt. sépar. séparation parfaite en circuits H. F. et B. F. Eil magique, Dynamique 21 cm., type studio spécial. Châssis nu. **425. »**
Poste complet **795**
A crédit : 75 fr. par mois.

SUPER CR 8 PP.
Super 8 lampes ltes ondes à lampes métal pour amplification H. F. Détection par double diode. Push-pull final à résistance pouvant fournir plus de 6 W. mod. Contre-réaction. Un montage remarquable et recommandé à tous points de vue. Châssis en pièces détachées **408**
Câblé **558. »**
Schémas av. prix compl. s. dem.

- LAMPES**
Lampes américaines :
- 80, 27, 5Y3 14.50
 - 5Z4, 6H6, 80 ch. ind. 17.50
 - 25Z5, 25Z6 22.50
 - 55, 56, 24, 35, 2A7, 2B7, 2A5, 2A6, 57, 58, 42, 43, 47, 76, 77, 78, 6A7, 6C6, 6D6, 6C5, 6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 6F5, 6C5, 25A6. 25. »
- Lampes européennes (genre) :
- A409, A410, A425, A435, B403, B405. 18. »
 - E409, E415, E424, E447, E438, E435, F10, VMP4, P425, B443, 1010, E446, AK2, AF2 28. »
 - E452T, E443H, E442 40. »
 - Valve genre VO 5. »
 - 1561, 1562, 506 22.50

META LUX 39
Contre-réaction B. F.
Alternatif 9 lampes G : 6K7, 6F6, 6C5, 6F6, 6F6, 5Z4, EM1. Montage « up to date », comport. l'emploi d'une H. F. (bob. à fer 465 kc., un push-pull de très haute fidélité), 3 gammes P. O., G. O., O. C. Grand cadran horizontal à lecture facile et de réglage précis à l'aide d'un gyrose. Réglage visuel trèfle cathod. Chang. de tonalité. Dynamique 24 cm. Ebénisterie haut luxe. Châssis nu. **795. »**
Poste complet **1395**
A crédit : 130 fr. par mois.

SUPER EUROPA 7
Contre-réaction B. F.
Alternatif 7 lampes rouges : EK2, EF6, EB4, EF6, EL2, 80, EM1, P. O., G. O., O. C. bobinages à fer 465 kc. Détection séparée. Séparation à l'aide d'une lampe des circuits H. F. et B. F. Réglage silencieux et visuel par trèfle cathodique. Dynamique 21 cm. Ebénisterie studio. Châssis nu. **475. »**
En pièces détachées. **375. »**
Poste complet **895**
A crédit : 90 fr. par mois.

- TOUT POUR LA SONORISATION**
- Tiroir P. U. en ronçe de noyer verni lamp., équipé av. mot. alt. 110 à 230 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 lamp., tout équipé en ordre de marche. **425. »**
 - La table seule **195. »**
 - Châssis bloc P. U., arrêt et dép. aut., excell. qualité. Prix exception. **245. »**
 - Plateau : 30 centim. **20. »**
 - 15 centim. **15. »**
 - Arrêt automatique. **15. »**
 - Aiguilles fortes p. p-u. La boîte de 1.000. **10. »**

- Série rouge :**
- EZ3, EZ4, EB4 22.50
 - EK2, EB03, EF5, EF6, EL2, EL3, EM1 35. »
- Lampes spéciales :**
- Ostar (bte d'origine) : L1535, NG40, E130, F1725 10. »
 - RCA913 p. oscilloscope (bte d'orig.) 195. »
 - Amp. 6 v. 3. 0.95

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 baffie insonore. Valise complète garantie. **995. »**

AMPLIS
DEPUIS DES ANNEES LES AMPLIS SONT NOTRE SPÉCIALITÉ
AMPLI CONCERT PP 38

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. **465. »**
Châssis câblé et garanti. **565. »**
Dynamique spécial grande marque 30 cm. **165. »**
Jeu de lampes : 6J7, 6C5, 2-6B5, 5Z3 **195. »**

TRANSCO IV
Alternatif 4 lampes rouges H. F. : EF5, EF6, EL3, EZ3, P. O., G. O., O. C. 40-50 stations européennes reçues. Dynamique 16 cm. Demandez schémas. Châssis pièces détach. **232. »**
Châssis nu câblé **265. »**
Poste complet **475. »**

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



A M P L I S
à lampes rouges classe AB. Très haute fidélité reproduction. Puissance de sortie 15 watts. Attaque par penthode EF6, déphasage cathodyne par pent. EL2 assurant une gde musicalité et puissance par push-pull deux EL5. Ampli en pièces dét. **285. »**
Le jeu : EF6, EL2, 2xEL5, 5Z3 **195. »**
Dynamique spécial PP 23 cm. **265. »**
Ampli câblé et gar. **395. »**



PHOTO
Tout pour la photo, aux meilleurs prix. Appareils 6x9 à partir de 85 fr. Pellicules grandes marques 6x9 28. 7 fr. En réclame : 3 fr. ! Profitez-en !!!

VENTE A CRÉDIT

Reprise des vieux postes

TOUS GARANTIS **RADIO.MJ** **TOUS GARANTIS**
6, RUE BEAUGRENELLE
TELEPHONE VAUG. 58.30
METRO BEAUGRENELLE
19, RUE CLAUDE-BERNARD TEL. G08.47.69
M^c CENSER DAUBENTON PARIS

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 95.14 **SERVICE PROVINCE 19 rue Claude-Bernard** ch post 153.267
FOURNISSEUR des Chemins de Fer de la Manche des Ministères de l'Air, de l'Armée et des Pensions
... et de tous les débrouillards...

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

RÉALT

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

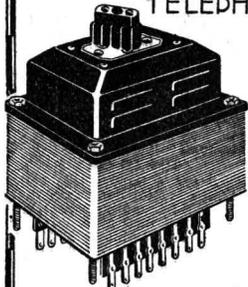
MONTAGES 1937-38

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 (10x24 cm).

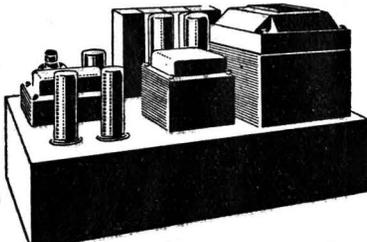
LE TO 68 F
8 lampes toutes ondes de luxe Push-pull de 6 F 6 MUSICALITÉ REMARQUABLE

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

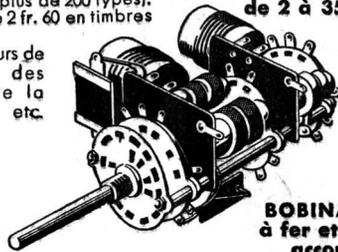


TOUS TRANSFORMATEURS T.S.F. ET AMPLIS

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

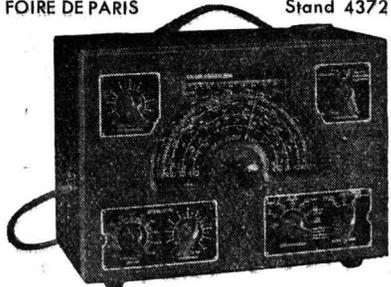
TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES

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

UNIVERSAL

A la FOIRE DE PARIS

Hall 43 Stand 4372



RADIO TESTER

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.

● Venez voir également la nouveauté sensationnelle

"TÉLÉFIX"

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

FABRICATION FRANÇAISE

Un nouveau CÂBLE 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 assure des auditions radiophoniques rigoureusement pures.

Documentation complète sur tout matériel antennes et filtres à



DIELA

116 Avenue Daumesnil
PARIS

SOMMAIRE

REVUE MENSUELLE INDÉPENDANTE
DE RADIOÉLECTRICITÉ
Directeur : E. AISBERG
Chef de Publiothé : PAUL RODET
LES ÉDITIONS RADIO
42, Rue Jacob, PARIS (VI^e)
Téléphone : LITRÉ 43-83 et 43-84
Compte Chèques Postaux : Paris 1164-34
Belgique : 3508-20 Suisse : I. 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 **1 fr. 50**

Le Bloc Expanseur, par R. ASCHEN	189
Un nouveau Balzimbus, par L. BOË	194
Pratique de l'amplification B. F. de puissance, par C.-M. LAURENT	195
L'autodéphaseur Balzimbus marche, par L. BOË..	205
Schémathèque :	
Lafayette France 538	207
Malony 75	208
R. Dehay RD 635.	209
R. Dehay RD 96.	210
Super Salon 1939, par F. THÉODOR	211
Quel est le rendement d'un récepteur ? par A. de GOUVENAIN	215
Les ultra-sons, par R. RAVEN-HART.	219
Revue critique de la presse étrangère	222
Radius 317, émetteur piloté moderne, par J.-A. NUNÈS	225

à lire

Dans notre dernier numéro, nous avons annoncé la prochaine publication du **deuxième fascicule supplémentaire de la Schémathèque**. Nous comptons le faire paraître dans les premiers jours de ce mois. Des souscriptions nous parviennent en masse. Malheureusement, la préparation de ce fascicule a été retardée par des circonstances indépendantes de notre volonté, et le fascicule ne verra le jour que vers la fin du mois. Nous prions nos amis de nous excuser de ce retard et de bien vouloir patienter jusque-là,

Et, à propos de fascicules supplémentaires, les schémas qui y sont publiés sont numérotés à la suite de ceux que nous publions dans **Toute la Radio** et dans la **Technique Professionnelle Radio**. C'est ainsi que le fascicule n° 1 comporte les schémas n°s 32 à 53. Bien entendu, les abonnés de **Toute la Radio** n'en recevront pas moins, dans le courant de l'année, les 96 schémas qui leur ont été promis. Saisissons encore cette occasion pour remercier les nombreux amis qui nous ont récemment fait parvenir des schémas destinés à la Schémathèque.

En cette période de l'année, notre service d'abonnements est surchargé de demandes de changements d'adresse. Malheureusement, nos abonnés oublient souvent de joindre la somme de 2 francs en timbres (ou en coupon-réponse international) pour nous couvrir des frais qu'entraîne pour nous le changement d'adresse (confection d'une nouvelle plaque métallique pour machine à adresses). Désormais, il nous sera impossible de donner suite à des demandes de changement d'adresse non accompagnées du montant des frais.

Dans le courant de ces derniers mois, notre maison d'édition a développé une grande activité. Ces jours-ci paraissent, coup sur coup, de nouvelles éditions de nos livres : **Radio-Dépannage et Mise au Point**, par R. de Schepper et **Nouvelle Photographie Moderne** (Petits clichés, grandes épreuves), par A. Planès-Py. Ces livres, dont les premières éditions ont connu un grand succès, sont entièrement refondus et augmentés de 50 et 60 % respectivement pour être tout à fait à jour des derniers progrès.

Pourquoi nous sommes-nous imposé le travail et les frais qu'une telle transformation a dû entraîner ? Nous aurions pu nous arrêter à la paresseuse et économique solution qui consiste à réutiliser la composition conservée. Une telle solution ne serait digne ni de nous, ni des lecteurs qui nous font confiance. Le **Radio-Dépannage**, dans sa nouvelle forme, est le livre du serviceman de 1938, pratique, abondamment documenté, clair et facile à consulter. De même, la **Nouvelle Photographie Moderne** est le livre du photographe de 1938.

Dans la nouvelle « Collection des Loisirs en plein Air » qui répond aux nécessités de l'heure, nous publions deux volumes tout à fait remarquables par leur contenu et leur présentation. Le premier, « **Je fais du Camping** », par H. Panneel, est illustré par des dessins technico-humoristiques de Théo-Bouisset. Le second, « **Je fais du Canoë** », dû à la plume de R. Raven-Hart, nom bien connu dans la radio, est illustré par H. Guilac, que nos lecteurs connaissent déjà par ses spirituels croquis de « La Radio? Mais c'est très simple !... ».

LES ÉDITIONS RADIO.

Comme tous les ans la **TECHNIQUE PROFESSIONNELLE RADIO** ne paraîtra pas en juin et en août. Donc pas de supplément au présent numéro

LE BLOC EXPANSEUR

décrit dans ce numéro par M. Aschen

constitue un dispositif auxiliaire d'un montage facile et d'un prix de revient très faible. Il peut être adjoint à tout récepteur et lui confèrera alors cette aptitude à restituer à la musique ses contrastes primitifs qui caractérise de rares récepteurs de grand luxe.

Le Bloc Expandeur doit être monté avec du matériel sélectionné de tout premier ordre, matériel que vous trouverez aux E^{ts}

RADIO S^T-LAZARE

Demandez le devis gratuit de toutes les pièces détachées nécessaires à la réalisation de ce montage, ainsi que les nouveaux catalogues illustrés 1938.

RADIO S^T-LAZARE

3, RUE DE ROME - PARIS 8^e - Tél. : EUROPE 61-10

Entre la Gare S^t-Lazare et le B^o Haussmann

Magasins ouverts tous les jours sans interruption de 9 à 19 heures.

Expédition contre mandat à la commande

C. C. P. : PARIS N° 167-825

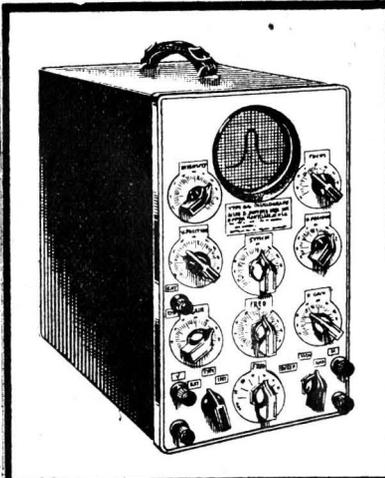
BON à DÉCOUPER

Pour recevoir GRATUITEMENT nos Catalogues 1938

Postes
Pièces détachées
Phono Ciné
Appareils ménagers
ainsi que nos conditions spéciales pour les articles ne figurant pas sur cette page

(1) Biffer la mention inutile

MESURE *précision*



LA GAMME DE NOS APPAREILS DE MESURES S'ARRÊTE JUSTE À LA LIMITE AU DELÀ DE LAQUELLE ON NE PEUT PLUS GARANTIR UN POURCENTAGE BIEN DÉTERMINÉ DE PRÉCISION

RADIOPHON

50 Faub^g POISSONNIÈRE
PARIS 10^e

TEL. PROVENCE 52 03. 52 04

Le fascicule N° supplémentaire 1
● a paru ●

Il forme un album de 32 pages sous couverture en couleur et contient 22 descriptions de récepteurs industriels : Ducretet - Ergos - Lemouzy - L. M. T. - Paris - Philips - Radio L. L. - S. B. R. - Sonora - Toulemonde

12 fr. - Fco rec. 13 fr. - Étrang. 15 fr.

SCHEMATHÈQUE

DE TOUTE LA RADIO à l'usage de dépanneurs techniciens et servicemen

SCHÉMAS AVEC DESCRIPTIONS DE 2000 RÉCEPTEURS INDUSTRIELS

Édition 1938 - 120 pages - 120 schémas - 120 descriptions - 120 illustrations - 120 schémas de montage - 120 schémas de réparation - 120 schémas de dépannage - 120 schémas de service

Édition 1938 - 120 pages - 120 schémas - 120 descriptions - 120 illustrations - 120 schémas de montage - 120 schémas de réparation - 120 schémas de dépannage - 120 schémas de service

Vous voulez de la vérité dans la musique ?

AJOUTEZ A VOTRE POSTE

LE BLOC
EXPANSEUR

L'expansion de contrastes.

La reproduction fidèle de la musique sous-entend non seulement la parfaite reproduction des timbres des différents instruments, mais aussi le maintien des rapports entre les différentes intensités des sons à reproduire. Ainsi, lorsque, dans un orchestre, les *fortissimi* sont, par exemple, 100.000 fois plus forts que les *pianissimi*, il est souhaitable que le haut-parleur maintienne le même rapport entre les sons les plus forts et les plus faibles qui en jaillissent.

Or, actuellement, cela n'est pas réalisé. Pour des raisons que nous allons exposer, on est amené à comprimer, à l'émission ou à l'enregistrement, le contraste des intensités. Du côté des puissances maxima, on est limité par celles des lampes amplificatrices, que l'on ne doit pas dépasser sous peine des pires distorsions. Mais le seuil inférieur existe lui aussi et est déterminé par le niveau du bruit de fond des lampes de l'amplificateur de modulation d'une part, des lampes H.F. de l'émetteur d'autre part. Du côté de la réception, on est également limité par le souffle des bobinages et le bruit de fond des lampes changeuses de fréquence.

La compression de contraste s'avère indispensable si l'on veut obtenir une transmission rationnelle de la musique. A cet effet, dans l'amplificateur de modulation de l'émetteur, au lieu d'augmenter également toutes les amplitudes, les amplitudes fortes sont amplifiées dans une proportion moindre que les amplitudes faibles qui bénéficient d'une sorte de « suramplification ».

Des phénomènes analogues conduisent également à la compression des contrastes dans la musique enregistrée. Le seuil inférieur des amplitudes est déterminé par le grain de la matière plastique des disques, la limite supérieure est, évidemment, la distance entre deux sillons voisins et qu'il serait plutôt imprudent de dépasser...

Les contrastes originaux dans un studio.

Pour les orgues, le rapport maximum de contraste est de 35 db. Pour le piano, il atteint 45 db et pour un grand orchestre symphonique il dépasse facilement 60 db. L'enregistrement sur disque réduit ce dernier rapport à 20 db. Les meilleurs enregistrements actuels arrivent à peine à 25 db comme rapport de contrastes. Il y a donc 40 db de compression entre l'audition effectuée

par l'orchestre au studio et l'audition reproduite par l'amplificateur phonographique.

Une audition directe par la voie de la radio donne généralement un rapport de contraste plus élevé. Les émetteurs modernes tel que *Paris-P.T.T.*, contrastent à 40 db comme rapport maximum. L'audition est donc plus agréable que celle qui correspond à la musique enregistrée. Cette dernière manque presque toujours de dynamisme, de chaleur et de relief. C'est « plat » dit le spécialiste.

Il faut enrichir le dynamisme !

Le rapport initial se trouve donc appauvri de 40 db. Une belle audition de l'orchestre national s'effectue avec un rapport de contraste pouvant atteindre 66 db. L'audition par la radio réduit le dynamisme à 40 db et l'audition par disque ne garde que 20 db.

Il faut remédier à cet aplatissement des contrastes, à cet appauvrissement du dynamisme, en rétablissant, dans l'amplificateur B.F., les contrastes originaux entre les différentes amplitudes. Nous procédons ainsi à l'expansion des contrastes, ce qui est une opération exactement inverse de celle de la compression qu'ils subissent à l'émission. A l'expansion, il s'agit d'amplifier davantage les grandes amplitudes, que les faibles. Comme il y a une perte moyenne de 40 db entre studio et reproduction, il est nécessaire que les grandes amplitudes bénéficient d'une suramplification de + 40 db.

Gain d'amplification de + 40 db sur les *fortissimi* ou baisse d'amplification de - 40 db sur les *pianissimi*, le résultat reste toujours le même. Le principal est que l'amplification basse fréquence varie de 40 db, soit de 100 fois entre les « coups d'orchestre » et le solo de violon en *ppp*.

Contraster une audition, est-ce possible ?

Cette question me fut souvent posée. On me demandait de réaliser un petit bloc que l'on pourrait intercaler dans la connexion de grille de la première lampe basse fréquence. Avant l'apparition des lampes à caractéristique basculante, la réalisation souleva quelques difficultés. Les lampes se prêtaient assez mal à la fonction d'amplificatrices à pente variable en basse fréquence.

Une solution qui nous avait donné satisfaction fut publiée dans le numéro 39 de *Toute la Radio*. Une octode remplissait le rôle de lampe d'expansion. Le résultat était intéressant, mais la mise au point de l'ensemble était assez délicate.

Depuis, nous avons réalisé un autre expenseur utilisant les lampes nouvelles à tension glissante. La mise au point est très simple lorsque l'on respecte les quelques valeurs indiquées dans le schéma. **L'ensemble constitue avec sa propre alimentation un petit bloc que l'on peut connecter avec tout récepteur de radio ou amplificateur de phono.** Il suffit que la connexion grille de la première lampe B.F. soit accessible pour la relier à l'entrée du bloc d'expansion. La sortie du bloc sera reliée à la grille de la même lampe. La tension modulée se trouve ainsi dérivée dans le bloc où a lieu l'augmentation du rapport de contrastes, pour revenir ensuite sur la grille de première lampe B.F. Il est ainsi possible de contraster à volonté **sans effectuer la moindre modification dans le récepteur.**

Le fonctionnement du bloc d'expansion.

La tension B.F. est amenée aux grilles des deux lampes EF 9. La première EF 9 fonctionne comme amplificatrice de tension. Une fois amplifiée, la tension se trouve appliquée aux bornes d'une diode EB 4 montée en doubleuse de tension. Il y a redressement de la tension basse fréquence, et il en résulte une tension continue entre cathode et masse de la diode. La tension obtenue, après redressement, est une tension continue, mais de valeur variable qui est proportionnelle à l'amplitude moyenne des oscillations B.F. C'est cette tension que l'on applique maintenant à la grille de commande de la deuxième EF 9 après découplage préalable. La grille de commande de la deuxième EF 9 se trouve donc soumise à deux tensions :

1° à une tension modulée sortant du récepteur ou du pick-up ;

2° à une tension continue, mais de valeur variable.

Le fonctionnement général est alors celui-ci :

Pendant les *pianissimi*, la première EF 9 ne travaille pas ou peu. La tension redressée par la EB 4 est insignifiante. La deuxième EF 9 ne travaille pas non plus, sa grille étant polarisée à — 28 volts. La tension de sortie est égale à la tension d'entrée. Pendant les *fortissimi*, la première lampe envoie une certaine tension B.F. sur la diode. Celle-ci produit dans ces conditions une tension continue qui se trouve appliquée à la grille de la deuxième EF 9. L'amplification de cette dernière augmente d'autant plus que la tension redressée est élevée. La tension alternative sortant du bloc est plus élevée que la tension d'entrée : il y a expansion de contraste.

On peut donc assimiler le bloc à un simple court-circuit pendant les *pianissimi*. Par contre, il travaille comme amplificateur supplémentaire pendant les pointes de modulation.

Le rapport de contraste doit être égal au rapport d'amplification !

Une expansion de 40 db exige également une variation d'amplification de 40 db soit une variation d'amplification de 1 à 100. Pour une audition d'appartement, le rapport de 40 db est beaucoup trop élevé. Lorsque l'on écoute un *pianissimo*, on règle généralement la puissance de sortie sur une valeur déjà bien élevée. Supposons que celle-ci soit de 10 mW. L'émetteur travaille déjà avec une expansion de 20 db, et notre bloc avec 40 db. La reproduction sera donc très naturelle, car l'expansion totale est de 60 db. En réalité, il n'en sera pas ainsi, car une augmentation de 60 db correspond à $10 \text{ mW} \times 1.000.000 = 10 \text{ kW}$ comme puissance maximum. Un amplificateur de 10 kW en puissance de crête n'est pas à la portée de tous... Une expansion plus faible est indispensable lorsqu'on travaille avec un amplificateur de 4 watts, comme c'est généralement le cas.

Un contraste supplémentaire de 20 db nous procurera des pointes de puissance de $10 \text{ mW} \times 10.000 = 100 \text{ watts}$, dans le cas d'une émission ayant une expansion de 20 db et des pointes de 10 watts lorsque l'émission passe du disque à 10 db. Ces chiffres montrent :

1° que l'expansion doit être réglable ;

2° que les *pianissimi*, à l'écoute, doivent être aussi faibles que possible ;

3° que l'amplificateur doit être très puissant.

Le bloc que nous avons réalisé est donc prévu pour une expansion maximum de 26 db. Il suffit de varier la polarisation de la première EF 9 pour changer le rapport de contraste. C'est le rôle du potentiomètre P₁.

Le réglage du contraste.

La deuxième EF 9 fonctionne avec une tension de polarisation de — 28 volts. La pente est alors de 100 microampères par volt. Pendant les *pianissimi*, l'amplification de la deuxième EF 9 doit être égale à l'unité. La résistance de charge peut être déterminée comme suit :

$$S \times R_a = 1 \quad R_a = \frac{1}{S}$$

$$R_a = \frac{10^6}{100} = 10.000 \Omega$$

La résistance de charge sera de 10.000 ohms. La pente peut varier entre 0,1 et 2,2 mA par volt. L'amplification variera, par conséquent, entre l'unité et 22. Cela correspond bien à 26 db.

Pour varier le contraste, il faut donc varier l'amplification de la lampe et pour varier l'amplification de celle-ci il faut varier la tension de polarisation. Cette dernière étant fournie par la diode, c'est donc seulement la tension amplifiée par la première EF 9 qui peut réaliser le contraste. Le seul réglage consiste à ajuster la tension de polarisation à une certaine valeur correspondant au rapport d'expansion que l'on veut obtenir.

filtrage s'effectuera au moyen d'une résistance de 7.000 ohms (25 mA) et de deux condensateurs électrolytiques de 8 et de 32 microfarads. La valve sera à chauffage directe du type 1882.

Les connexions allant vers les grilles des deux EF 9 doivent être blindées ainsi que les grilles de lampes. Il faut éviter toute induction entre les lampes et le transformateur d'alimentation. Le seul danger que l'on peut rencontrer dans cette réalisation est le ronflement. Celui-ci est dû au manque de blindage des connexions de grille ou à l'emplacement des lampes trop près du transformateur d'alimentation. Les connexions entre le récepteur et le bloc d'expansion doivent également être blindées. Le châssis du bloc ainsi que le blindage des connexions doivent être reliés à la terre. Le bloc comporte trois douilles : arrivée à l'expansor, départ au récepteur et terre.

Le schéma avec les valeurs fournit tous les renseignements pour qu'un technicien réussisse à coup sûr le montage du bloc d'expansion.

Mise au point.

La connexion allant vers la grille de la première lampe B.F. doit être enlevée de la grille de la lampe pour être prolongée par une connexion allant vers « l'entrée » du bloc. Une deuxième connexion partira de la « sortie » du bloc pour rejoindre la grille qui restait libre. Dans le cas où l'on n'utilise qu'une lampe finale à la suite d'une diode, on fera la même modification sur la connexion de grille de la lampe finale. Le branchement entre bloc et récepteur terminé, on peut commencer les essais.

Le potentiomètre de polarisation de la première EF 9 doit être au « minimum » de contraste, c'est-à-dire la polarisation négative sera au maximum. Dans ces conditions, tout se passe comme s'il n'y avait pas de contrasteur. Au fur et à mesure que l'on tourne le potentiomètre vers « maximum », le contraste augmente, mais la puissance de sortie augmente également au moment des *fortissimi*. Pour éviter une surcharge dans l'étage final de l'amplification, il est nécessaire de réduire la tension d'entrée à l'aide du régulateur d'intensité chaque fois que l'on augmente l'expansion par le potentiomètre du bloc.

En résumé :

1° Si l'on constate une distorsion pendant l'expansion, réduire le régulateur d'intensité du récepteur;

2° Si l'on trouve que la puissance moyenne est trop faible, on peut augmenter la tension d'entrée, mais il faut diminuer le rapport de contraste;

3° Le meilleur réglage est celui où les *pianissimi* « sortent » sans être gênés par le bruit de fond. On réglera ensuite le contraste jusqu'à l'obtention d'une puissance maximum exempte de distorsion.

La mise au point se trouve ainsi réduite à peu de chose. Il suffira d'avoir un peu de patience, du

sens musical et surtout ne pas demander trop de watts à la lampe de sortie. C'est la distorsion de cette dernière et non celle du bloc qui est la plus à craindre.

Lorsque vous utiliserez deux haut-parleurs, placés à des endroits différents de la pièce, l'ensemble vous procurera une audition avec une sensation de nature, un sentiment de présence effective, matérielle, de l'orchestre qui n'a pu être atteinte que rarement avec un montage classique.

Robert ASHEN.

● Une précaution utile ●

La télévision moderne, par suite de l'utilisation de tubes cathodiques de grandes dimensions, nécessite l'emploi de tensions élevées qui peuvent être très dangereuses. Il est donc extrêmement important de prévoir, dans la construction des appareils, des dispositifs de sécurité qui produisent une coupure du courant d'alimentation lorsque l'on enlève le panneau arrière du récepteur. Ces dispositifs utilisés parfois sur les récepteurs de radio ont en télévision une importance toute particulière car les tensions atteignent plusieurs milliers de volts. Il arrive même que l'on trouve, sur certaines réalisations étrangères, récentes, des tensions de l'ordre de 25.000 volts.

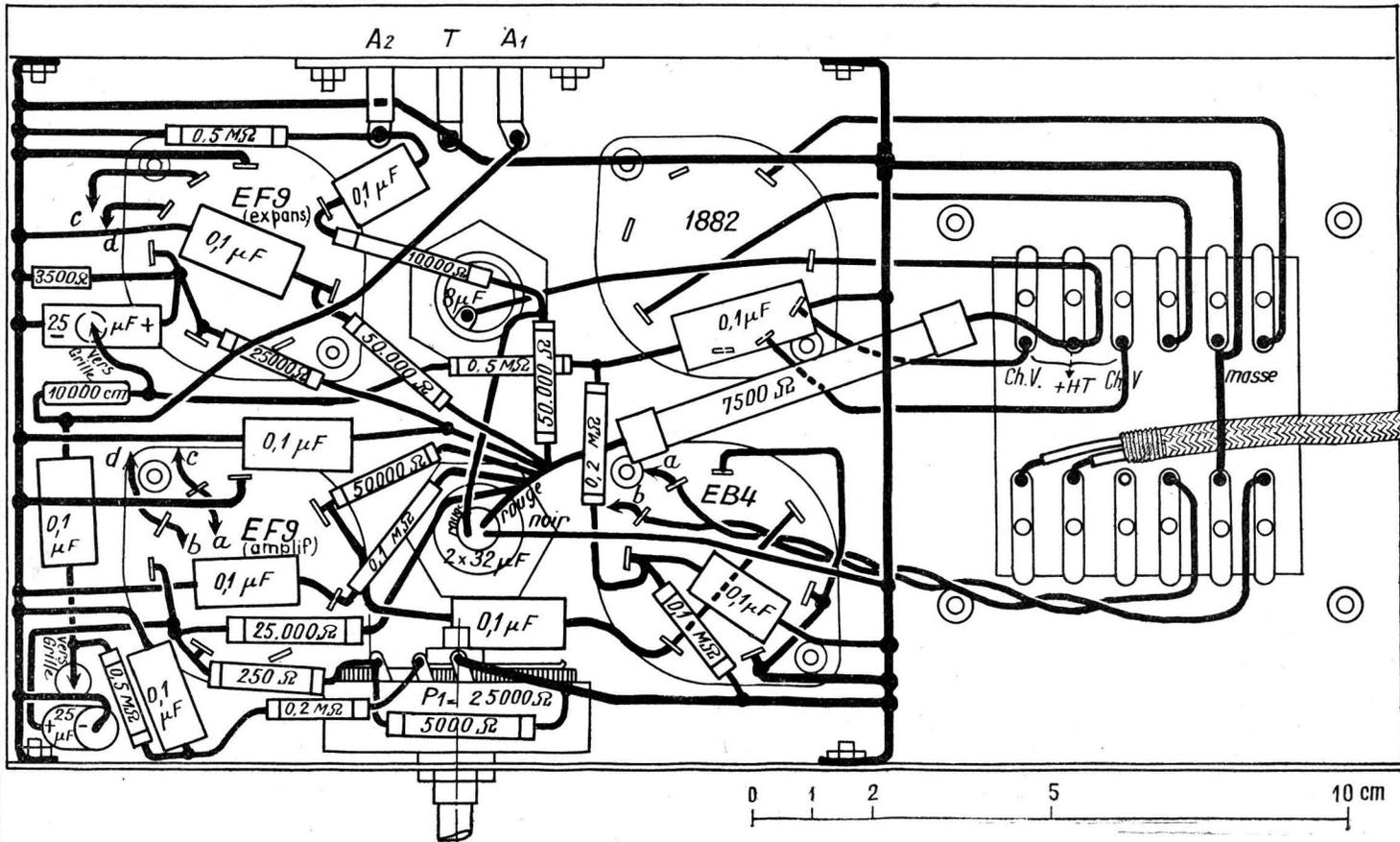
Or, tout cela est indispensable du point de vue protection, car il est évident que l'on doit interdire l'accès de l'intérieur du récepteur lorsqu'il est en fonctionnement. Mais il est un point assez important qui semble jusqu'à présent avoir été négligé, c'est celui de la charge des condensateurs de filtrage. Ces derniers, par suite de la tension élevée qu'ils subissent, acquièrent une charge considérable qui peut subsister pendant quelques instants après la coupure de la tension d'alimentation. Il est donc possible, malgré le dispositif classique de coupure du type classique, de subir les inconvénients de cette charge de condensateurs. Il suffit de penser combien la simple décharge d'un condensateur de filtrage d'un vulgaire poste de radio peut parfois être pénible, pour envisager les conséquences de la décharge d'un condensateur chargé par une tension beaucoup plus élevée. En admettant que physiologiquement cette décharge à travers le corps humain n'ait pas d'inconvénient grave, par suite de la rapidité de la décharge, et cela reste à prouver, il n'en reste pas moins des conséquences indirectes. Le choc électrique, en provoquant une détente brusque et incontrôlable du système musculaire, peut produire des accidents mécaniques graves tels que le bris du tube cathodique, et cela peut entraîner des blessures sérieuses.

Il serait souhaitable que les constructeurs, qui étudient actuellement des maquettes de récepteurs, prévoient un dispositif qui produise automatiquement la décharge des condensateurs lors de la coupure du courant d'alimentation. Certains essais ont été faits dans ce sens et il faut espérer qu'ils seront continués. En particulier, l'on a envisagé d'établir un contact à l'intérieur d'une ampoule vidée, ce contact servant à décharger les condensateurs à travers une résistance. Grâce à une palette de fer doux et à un électroaimant actionné par le courant du secteur, le contact est coupé lorsque le récepteur est en service. Dès que le courant d'alimentation a cessé, le contact s'établit et les condensateurs sont déchargés. Le but recherché est donc atteint. Ce petit accessoire, fort utile, ne serait pas d'un prix de revient prohibitif; et, en tout cas, ce dernier ne devrait pas compter beaucoup quand il s'agit d'un dispositif de sécurité.

L. G.

PLAN DE CABLAGE A L'ÉCHELLE DU **BLOC EXPANSEUR**

193



Voir également, en première page de couverture, la photographie du Bloc Expanseur. L'entrée correspond à la douille A₁, la sortie à B₂.
La résistance de 7.500 ohms est de 5 watts.

Un nouveau « Balzimbus »

pour faire travailler les méninges

— Bonjour, Professeur, alors que devenez-vous ?

— Ah! mon cher, je fais de la télévision; je suis en train de mettre au point un récepteur à deux lampes, équipé d'un super-tube multiplicateur d'électrons... etc., et je vous assure que ce n'est pas une petite affaire.

— Rien de nouveau alors pour les lecteurs de *Toute la Radio* ?

— Ah, mais si, mon neveu IGNOTUS vient de découvrir un nouveau mode de déphasage, tenez, lisez sa lettre : « Mon oncle, votre montage auto-déphaseur est peut-être très astucieux, mais les lampes de puissance, c'est fait pour attaquer le haut-parleur, et non pour produire le déphasage. Comme je ne recule pas devant l'emploi d'une lampe déphaseuse, je vous dessine ci-dessous le schéma d'un nouveau montage.

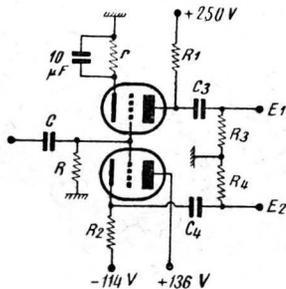


Schéma du montage déphaseur proposé par IGNOTUS au Professeur BALZIMBUS.

« La tension d'entrée est appliquée simultanément aux deux grilles de commande de deux triodes amplificatrices de tension. La première triode, une 6C5 est montée normalement : $r = 3.000$ ohms et $R_1 = 60.000$ ohms. Pour une haute tension de 250 V, le courant anodique est environ de 2 mA; on obtient donc aux bornes de r une tension de polarisation de 6 volts.

« La seconde triode, une autre 6C5, a son anode reliée directement à + 136 volts; on place dans la cathode une résistance R_2 de 60.000 ohms et l'extrémité de cette résistance est reliée à - 114 volts. Il est facile de voir que la tension totale appliquée est de 250 volts et que lorsqu'il circule un courant de 2 mA dans la cathode, on obtient une chute de tension de 120 volts le long de R_2 , ce qui porte bien la cathode à un potentiel normal de 6 volts par rapport à la masse.

« Les éléments C, R, C_3 , R_3 , C_4 , R_4 , ont les valeurs habituelles et le fonctionnement de l'ensemble n'est pas difficile à expliquer. On obtient donc en E_1 et E_2 des oscillations d'amplitude égale et déphasées de 180°. Il suffit alors de faire suivre les deux 6C5 d'un push-pull classe AB de deux 6V6 pour réaliser un excellent amplificateur. »

— Et que pensez-vous de cela, Professeur ?

— Oh, vous savez, je suis actuellement trop abruti avec la mise au point de mon amplificateur à vidéofréquence pour avoir une idée bien nette, mais je suis certain que vos lecteurs de *Toute la Radio* vous répondront mieux que moi à ce sujet...

Lecteurs fidèles, écrivez donc au Professeur BALZIMBUS pour lui dire ce que vous pensez du montage déphaseur proposé par IGNOTUS.

Adressez les réponses à *Toute la Radio*, Service Balzimbus, avant le 20 de ce mois.

Prière de rédiger les réponses sur des feuilles de dimensions : 21 x 27 cm (format commercial). Ecrire lisiblement; mettre l'adresse en haut et à gauche.

Les dix meilleures réponses seront récompensées d'une prime.

LOUIS BOE.

MONTAGES PUSH-PULL

Dans un push-pull classe AB avec polarisation automatique par une résistance dans le retour commun des deux cathodes, l'on fait, sans s'en douter, de la « compression des sons », ce qui est contraire à la mode technique du jour qui exige de l'« expansion des sons ».

En effet, dans les périodes de forte modulation, le courant continu moyen qui traverse cette résistance de polarisation augmente d'une manière appréciable. Il s'ensuit que la tension moyenne de polarisation augmente et que les lampes ont un coefficient d'amplification effectif abaissé. Cela provoque donc bien le freinage des « forte » de modulation.

Si l'étage final d'amplification possède une réserve de puissance suffisante, il apparaît que l'intérêt est de ne pas « comprimer » les sons; mais tout au moins de leur conserver leurs puissances relatives.

Une polarisation fixe indépendante serait une solution de la question, mais elle a l'inconvénient de nécessiter une lampe supplémentaire. On peut, cependant, tourner la difficulté en utilisant une polarisation semi-automatique par la chute de tension aux extrémités d'une résistance qui est parcourue par l'intégralité du courant consommé par le récepteur. Ce courant ne dépendant plus exclusivement de la consommation de l'étage final, il s'ensuit une stabilité relative de la polarisation, et une atténuation de la compression sonore. — L. G.

PRATIQUE

DE L'AMPLIFICATION BF

DE PUISSANCE

Les Installations Sonores
présentées par un spécialiste du « P. A. ».

Nous utiliserons fréquemment, au cours des lignes qui suivent, le terme « Public Address ». Dans notre pays, cette appellation est déposée par les Etablissements *L.M.T.* pour leur matériel. Toutefois, nous lui attribuerons sa signification et dirons par abréviation « P.A. », ainsi que cela se fait outre-Atlantique.

Cela dit, nous avons quelque confusion à revenir sur un sujet souvent traité dans ces colonnes. Cependant, il est fréquent qu'un professionnel de la Radio soit amené à s'occuper d'installations de ce genre, et c'est à son intention que nous précisons quelques points pratiques.

En matière de P.A., lorsqu'on veut déterminer un amplificateur, on commence par se fixer arbitrairement un certain nombre de watts modulés à obtenir.

On tient compte pour cela d'une part de la pratique que l'on peut avoir de ces installations, d'autre part du rendement acoustique des reproducteurs utilisés (H.P.); enfin, du genre d'installation envisagé. Il est utile de calculer largement.

Ce nombre de watts modulés désigne le niveau moyen en cours de fonctionnement. Il doit être obtenu pour une distorsion aussi faible que possible. Mais l'amplificateur doit avoir la possibilité de sortir un nombre bien plus considérable de watts modulés, afin de pouvoir conserver, autant que possible, le relief musical. On pourra admettre une distorsion plus grande pour cette puissance maximum qui ne sera utilisée que dans les *forte*. Une des qualités de l'amplificateur, et non des moindres, résidera dans cette marge de puissance. D'autre part, cette marge confère une certaine souplesse pour des utilisations diverses. Cela établi, il est évidemment facile, connaissant la source de modulation (pick-up, micro, etc...) de déterminer le gain nécessaire de l'amplificateur et de prévoir sa composition en conséquence.

Nous laisserons, aujourd'hui, de côté ces questions pour ne nous préoccuper que des obligations entraînées spécialement par la distribution sonore.

Car le but, « le pourquoi de la chose », c'est non pas de fabriquer un amplificateur « théorique », mais de le rendre utilisable pratiquement et, pour cela, tenir compte de facteurs extra-techniques.

Nous n'avons pas ici la prétention de traiter un sujet fort vaste et dont une des bases essentielles (soit dit entre parenthèses) est une connaissance convenable de l'acoustique, sans laquelle les watts modulés ne servent pas à grand'chose. Pourtant, le professionnel de la Radio ne peut ignorer le « P.A. ». Il sera, peu ou prou, appelé à en faire. Nous allons donc essayer de définir quelles sont les qualités à rechercher dans un amplificateur. Notons, en passant, qu'un amplificateur est chose relativement facile à réaliser. Il existe à cet effet, sur le marché, d'excellentes pièces détachées (d'origine américaine, le plus souvent). Pareille réalisation est chose souhaitable pour le professionnel, car en dehors d'une certaine économie, il y a un intérêt évident à connaître à fond le matériel qu'on emploie, ce qui facilite les dépannages qui, en P.A., doivent parfois être extra-rapides.

La principale qualité d'un amplificateur est la sécurité de fonctionnement. Il est difficile, pour une installation provisoire, de prévoir en double tous les organes comme cela se fait dans les cinémas, les postes d'émissions, etc...

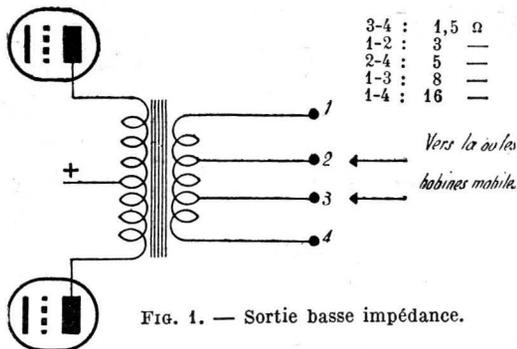
D'autre part, songez à la triste situation de l'installateur et à la réclame à rebours qui en découle devant la foule assemblée (puisque par définition, les installations de P.A. s'adressent à un public nombreux), lorsque la panne survient.

L'amplificateur devra toujours être prêt à fonctionner et, par conséquent, être stable dans le temps. Les lampes seront de types courants, permettant un remplacement facile et peu coûteux. Leurs caractéristiques ne seront pas exagérément critiques, afin que toute lampe, dans les limites normales de tolérance d'une fabrication sérieuse, puisse convenir. Il sera utile d'avoir un exemplaire de rechange, de chaque type, sous la main.

L'amplificateur devant être peu coûteux, il est intéressant de rechercher un haut rendement de l'ensemble et de ne pas couper trop les cheveux en quatre sur le chapitre de la distorsion. Evidemment, j'entends d'ici les hurlements des techniciens purs... mais il est bien entendu que nous nous plaçons sur un terrain pratique et la très haute fidélité coûte bien cher, hélas !

Enfin, l'amplificateur devra fonctionner avec un nombre variable de haut-parleurs, suivant ses

utilisations. Le problème se complique du fait qu'il pourra ou non être utilisée une ligne. Il est donc nécessaire de prévoir deux catégories de sortie.



Les unes, à basse impédance, comporteront (fig.1) diverses prises permettant d'attaquer directement la ou les bobines mobiles des haut-parleurs. On voit (fig. 2) les diverses combinaisons possibles.

Remarque. — L'impédance de la bobine mobile (différente de la valeur ohmique de sa résistance) est donnée par le fabricant du H.P. et est mesurée le plus souvent à 1000 périodes seconde, mais certains constructeurs la donnent à 800 ou 500 per/sec. On peut, d'ailleurs, tolérer de petits écarts d'adaptation sans gros inconvénients.

L'impédance de la bobine croissant avec la fréquence, il suffirait d'en tenir compte pour apprécier grossièrement la valeur de cette impédance pour une autre fréquence que celle donnée par le constructeur, à condition que cette fréquence ne soit pas trop différente.

En basse impédance, la ligne réunissant l'amplificateur aux H.P. devra avoir une résistance ohmique négligeable et, en principe, aura moins de 20 mètres de long. Il pourra être nécessaire de la blinder.

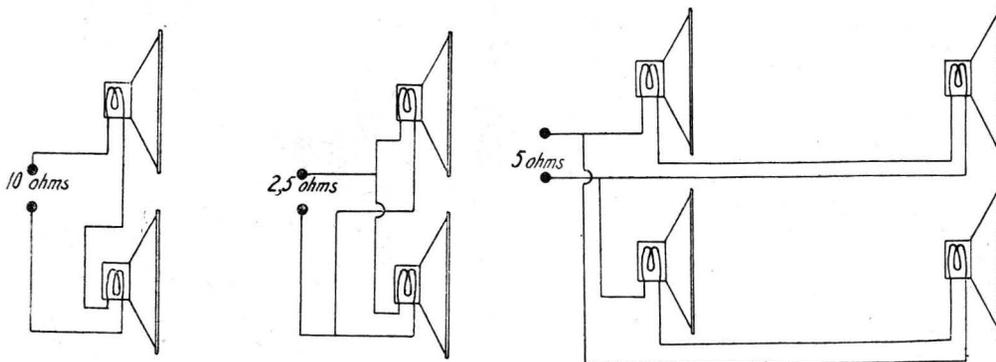


FIG. 2. — Les différentes façons de grouper les H.-P. On veillera à ce que les membranes se déplacent simultanément dans le même sens. Il est préférable de ne grouper que des H.-P. du même type.

Chaque fois qu'on le pourra, on effectuera la sortie en basse impédance, afin d'obtenir la qualité maximum. Cependant, si la ligne doit dépasser une vingtaine de mètres, il sera nécessaire d'effectuer la sortie en haute impédance, laquelle présente d'ailleurs une plus grande souplesse d'utilisation.

A cet effet, le transformateur de sortie comportera un ou plusieurs enroulements adéquats. Une

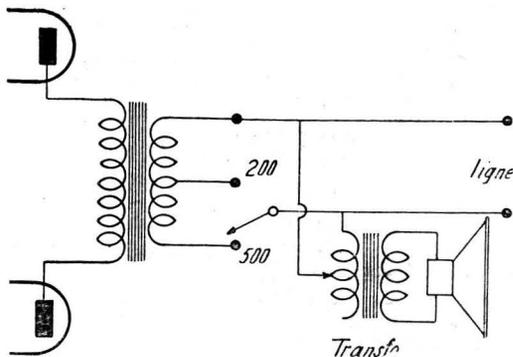


FIG. 3. — Sortie haute impédance.

formule des plus courantes consiste en un enroulement pour sortie de ligne à 500 ohms avec prise à 200. D'autre part, les haut-parleurs utilisés comporteront chacun un transformateur adaptant leur bobine mobile à l'impédance de ligne.

On prévoit d'ordinaire ces transformateurs avec une ou plusieurs prises, de façon à réaliser les impédances courantes: 500, 1.000, 2.000 et parfois 4.000 ohms. La figure 4 donne tous les éclaircissements à ce sujet.

L'idéal serait, évidemment, que l'adaptation soit parfaite. Il n'en est pas toujours ainsi. En règle générale, c'est à l'essai que l'on se rendra compte de la meilleure combinaison. Cependant,

on se souviendra qu'il est toujours possible (si l'essai révèle un fonctionnement satisfaisant) de grouper les H.P. de façon que l'impédance ré-

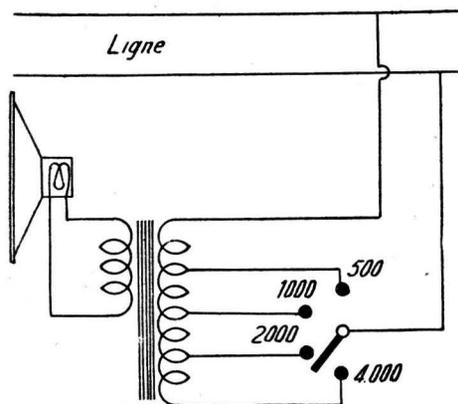


FIG. 4. — Dans le cas de haute impédance on groupe d'ordinaire les H.-P. en parallèle. Cela permet de simplifier la ligne. Naturellement on peut utiliser toute autre combinaison série parallèle ou série.

sultante soit égale ou supérieure à celle de la ligne, mais qu'il faut, en général, éviter de descendre en dessous. (Cas général des lampes finales, requérant des charges assez faibles.)

D'autre part, on ne blindera une ligne à haute impédance qu'en cas de nécessité absolue et avec la plus grande circonspection, les capacités prenant une grande importance.

Un avantage des lignes à haute impédance est une plus grande souplesse quant à l'adaptation. On peut, en particulier, grouper des H.P. de types différents.

Note sur quelques particularités d'installation.

On aura à se préoccuper du phénomène d'écho artificiel produit par les H.P. voisins (fig. 5).

En effet, le son parcourant environ 340 mètres par seconde, si deux haut-parleurs fonctionnent simultanément, un auditeur placé dans leur zone d'action commune ne doit pas entendre le son du plus éloigné plus de 1/15^e de seconde après celui du plus rapproché, faute de quoi il les distinguera l'un de l'autre. On en tirera cette règle que les trajets effectués par les sons émis par deux sources différentes et perçus par un même auditeur ne devront pas différer de plus de 20 à 25 mètres.

On remarquera l'analogie avec le phénomène d'écho naturel. L'obstacle sur lequel se réfléchit le son permet à celui-ci d'effectuer un trajet plus long pour revenir toucher l'auditeur « que le son direct ». Suivant la différence des parcours effectués par le son direct et son réfléchi, ce der-

nier contribuera ou non à la compréhension (fig. 6).

En salle, lorsque un écho sera gênant, on cherchera à le supprimer au moyen de parois absor-

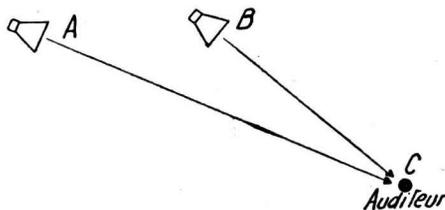


FIG. 5. — Soient deux sources sonores (2 H.-P. ou un orateur et 1 H.-P.) transmettant simultanément les mêmes sons et toutes deux perçus par un auditeur. Soient A et B ces sources et C l'auditeur. $AC > BC$ pour fixer les idées.
Si $AC - BC > 20$ mètres, l'auditeur aura l'impression d'un écho.
Si $AC - BC < 20$ mètres, l'auditeur ne distinguera pas une source sonore de l'autre.

bantes. Ce qui nous amène à citer un défaut de certaines salles. On le combattra par une amplification puissante et le remplacement judicieux des parois trop absorbantes par d'autres qui le

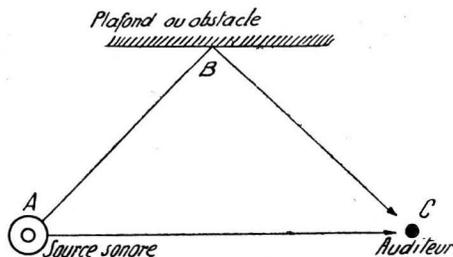


FIG. 6. — On a de même :

ABC — $AC > 20$ mètres — écho,
ABC — $AC < 20$ mètres — pas d'écho.

Remarque. — On utilise fréquemment, dans une salle, une disposition judicieuse de plafonds pour renforcer les sons perçus par les auditeurs éloignés (Salle Pleyel).

soient moins. Un exemple d'absorption de ce genre est constitué par la foule. Une salle pleine est beaucoup plus absorbante qu'une salle vide, et les opérateurs de cinéma le savent bien (1).

Notons, à propos d'écho naturel, que les sons aigus et graves ne se réfléchissent pas de la même façon sur un obstacle donné. Tout dépend de la forme, constitution et dimensions de l'obstacle,

(1) On se rappellera que les principaux défauts des salles, sont : a) salles trop absorbantes; b) salles trop résonnantes (inverse du précédent); c) salles trop vastes. Les deux premiers défauts se combattent par des moyens inverses sur lesquels nous ne nous étendrons pas. Le troisième se combat par une plus grande amplification.

car la longueur d'onde sonore varie de quelques cm à plusieurs mètres, suivant la fréquence (1).

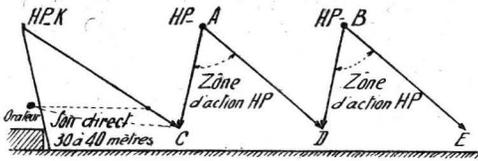


Fig. 7. — On aura :
OC différant de AC de moins de 20 mètres ;
AD différant de BD de moins de 20 mètres ;
etc.

Nous ne nous étendrons pas sur ce sujet sur lequel nous comptons revenir. On verra (fig. 7) une disposition à adopter dans une rue, par exemple, ou en grande salle pour éviter la formation d'écho.

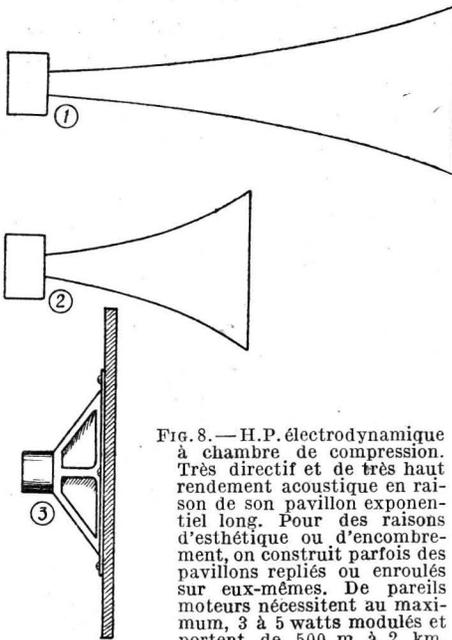


Fig. 8. — H.P. électrodynamique à chambre de compression. Très directif et de très haut rendement acoustique en raison de son pavillon exponentiel long. Pour des raisons d'esthétique ou d'encombrement, on construit parfois des pavillons repliés ou enroulés sur eux-mêmes. De pareils moteurs nécessitent au maximum, 3 à 5 watts modulés et portent de 500 m à 2 km, suivant la situation et le vent.

Diffuseur électrodynamique en boîte semi-fermée, avec cône court. Moins directionnel que le précédent, comporte un électrodynamique à grande membrane, capable de supporter 15 à 30 watts modulés. D'un excellent rendement s'il est bien construit. Est bien protégé des intempéries.

Diffuseur électrodynamique sur baffle, se fait en toutes puissances. Non directionnel (2 faces actives). Craint les intempéries.

(1) Conséquence de la loi qui exige pour qu'une onde se réfléchisse que l'obstacle soit de dimensions plus grandes que la longueur d'onde λ , et que les aspérités que sa surface présente soient petites devant cette λ . Exemple : Un mur gobelé réfléchit les sons graves et absorbe les aigus. La réflexion dépend aussi de la nature de l'obstacle et de sa forme. En particulier, citons l'effet d'absorption des angles, et de diffusion des piliers ronds.

On voit la nécessité d'utiliser des haut-parleurs à effet directif. Un cas qui se présente souvent est celui d'un orateur en grande salle ou en plein air. On éliminera la plupart des résonances en bravant les H.P. sur la foule et, pour leur emplacement, on aura deux possibilités pouvant être utilisées simultanément. D'une part, des H.P. directs, placés près de l'orateur, en général au-dessus ou légèrement en avant, H.P. dirigés de façon à ne pas impressionner le micro qui sera tenu hors de leur champ. Ces H.P. seront entendus en même temps que l'orateur dont ils renforceront la voix. (H.P. appelé K sur la fig. 7.)

Pour les auditeurs non soumis à l'orateur et aux H.P. situés près de lui, on prévoiera des H.P. ou groupes de H.P., mais dirigés de telle sorte que leurs ondes sonores ne puissent en aucune façon, même après réflexion, venir nuire à la compréhension d'auditeurs soumis à d'autres sources sonores.

On notera que, contrairement à une opinion assez répandue, il est préférable (sauf cas d'espèce) de prévoir l'utilisation de H.P. de 15 à 20 watts modulés, plus musicaux (en raison de l'inertie moindre de leur membrane) et d'utilisation plus souple que les monstres « tenant » toute la puissance de l'amplificateur et atteignant 30 à 60 watts modulés. La vogue de ces derniers s'explique par la tendance que l'on a trop souvent à traiter un amplificateur de P.A. comme un poste de T.S.F.

Nos lecteurs nous excuseront de ces digressions, que leur côté pratique rend nécessaires.

Cela nous amène à une remarque essentielle. L'amplificateur de P.A. a pour particularité de fonctionner avec un nombre variable de haut-parleurs. Le reproducteur n'étant pas défini, on voit que certaines corrections de tonalités, certaines compensations B.F. ou réactions B.F., faisant intervenir la bobine mobile du H.P., nous sont interdites. De même les systèmes à plusieurs « canaux » qui nous conduiraient à une trop grande complication. L'amplificateur standard aura donc simplement des sorties haute et basse impédance standard. De même, les « expanseurs » qui nécessitent une très grande marge de puissance et conduiraient à des amplificateurs prohibitifs sont difficilement réalisables.

Le nombre variable de H.P. nous amène à parler de leur excitation et à quelques considérations sur leur choix qui est extrêmement important.

Les H.P. diffèrent par leur effet directionnel, leur rendement acoustique, enfin leur fidélité et leurs possibilités sonores en puissance. Une qualité qui a son importance est leur protection contre les intempéries.

Nous ne ferons qu'en citer les principaux types réunis dans la figure 8 avec leurs avantages et inconvénients principaux. Cependant, un point leur est commun : l'excitation. Les H.P. modernes sont, en général, à aimant permanent. Les avantages en sont importants, dont suppression de la ligne d'excitation. Enfin, dans le cas

d'un nombre variable de H.P. la source d'excitation pose des problèmes gênants.

Leur inconvénient résidait dans le fait que (dans les premiers modèles surtout) le champ magnétique où se déplace la bobine mobile était d'ordinaire plus faible que celui qu'il est possible d'obtenir avec une excitation généreuse. Pour compenser ce défaut, on réduit l'entrefer et alors les risques de décentrage de la bobine croissent. Disons que la technique des aimants permanents est actuellement au point et que ces inconvénients ont disparu.

Une chose souhaitable est l'emploi d'une housse en toile très fine enveloppant le diffuseur et le protégeant contre la poussière. Mieux encore, avec une toile légèrement caoutchoutée on protégera la membrane de l'humidité.

Chaque fois qu'il sera possible, on utilisera donc des H.P. à aimant permanent ou à excitation individuelle.

Et le problème de l'excitation nous ramène à notre amplificateur. Comme on le voit, en aucun cas on ne demandera l'excitation du H.P. à l'amplificateur lui-même, sauf, peut-être, dans le cas d'amplificateurs de faible puissance (jusqu'à 15/25 watts modulés), destinés à fonctionner uniquement avec un H.P. déterminé. En ce cas, on prendra les excitations en parallèle sur la H.T., ce qui régularisera son débit, mais *jamais on ne l'utilisera en filtre*, la résistance ohmique de la source H.T. devant toujours être *aussi faible que possible*. L'excitation devra être très généreuse.

Si nous passons, en ce qui concerne l'amplificateur à sa constitution même, nous verrons que le montage en push-pull est presque universellement adopté pour les lampes finales, celles-ci travaillant en classe A, AB ou B, avec ou sans courant grille.

Nous remarquerons tout de suite que, même en classe A, le courant anodique total varie dans les *fortes*. C'est qu'en réalité on travaille peu ou prou en classe AB et que l'on n'a jamais des

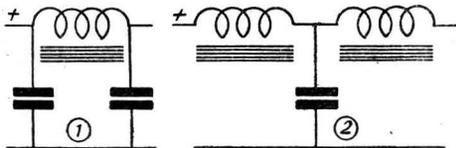


FIG. 9. — Divers types de cellules de filtre.

lampes dont les caractéristiques « collent » exactement. Cela conduit donc, *dans tous les cas*, à utiliser des sources de haute tension de résistance ohmique faible, c'est-à-dire enroulement H.T. du transformateur peu résistant, valves à faible résistance interne (par ex. certaines valves à chauffage indirect) ou à vapeur de mercure, bobines de filtrage peu résistantes. Cela est évidemment plus coûteux, mais qualité et sécurité y ga-

gnent. Remarquons encore que, dans une certaine mesure, on évite ainsi des tensions trop élevées avant filtrage, ce qui permet d'utiliser des capacités électrolytiques de forte valeur et d'assurer ainsi un filtrage meilleur. Un dispositif qui donne une grande stabilité et qui est d'ailleurs indispensable avec les valves à vapeur de mercure est l'emploi d'une bobine à l'entrée de filtre (cellule en T), comme on le voit dans la figure 9.

Le push-pull a pour avantages principaux la suppression des harmonies paires, d'une part,

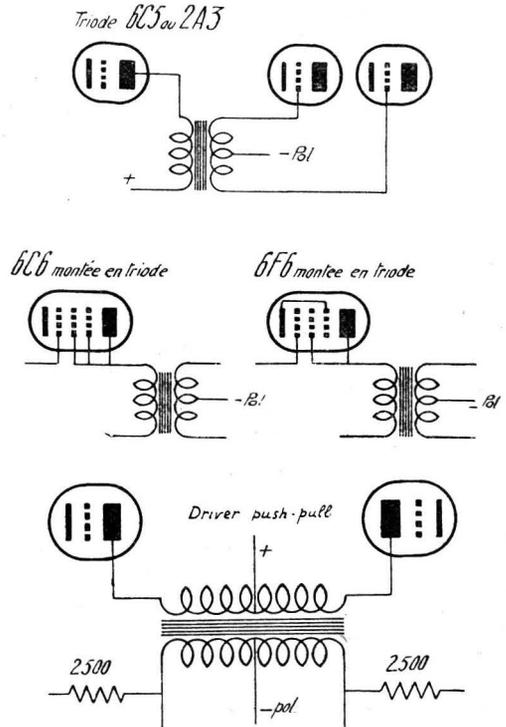


FIG. 10. — Divers types de « drivers ». Les lampes ci-dessus peuvent être remplacées par des similaires. On utilise aussi fréquemment des lampes doubles, genre 6A6, les deux éléments en parallèle, comme « drivers ».

« Drivers » push-pull. Les lampes du push-pull seront soit des 6C5, soit des 57 en triode, soit des 2A3 ou autres lampes équivalentes.

et le fait d'éviter la saturation magnétique des transformateurs (en classe A, évidemment). D'autres avantages découlent de ce montage, en classe AB, avec ou sans courant grille et en classe B. Nous ne nous étendrons pas là-dessus. Nous remarquerons simplement que dans les amplificateurs de puissance le push-pull est le montage, de loin, le plus employé.

Notons encore un de ses avantages qui est d'exiger un filtrage H.T. moins poussé.

Bien que la théorie montre que dès que les caractéristiques des lampes diffèrent de façon un peu notable, les montages de lampes en parallèle présentent de sérieux inconvénients, en pratique ils sont fort employés. Cela tient à ce que pour peu qu'on choisisse des lampes assez soigneusement, les tolérances de fabrication actuelles sont suffisantes. On notera cependant l'importance du choix des lampes dans ces montages.

L'attaque du push-pull de sortie, c'est-à-dire l'étage « driver » doit répondre à certaines spécifications. On devra veiller à ce qu'il ne soit pas saturé. D'autre part, il doit moduler à fond l'étage final. Il devra fréquemment fournir le déphasage du push-pull. Enfin, dans le cas d'un étage final à courant grille, il devra fournir le nombre de milliwatts nécessaires.

On voit que ces fonctions différencient l'étage « driver » aussi bien des lampes préamplificatrices que des lampes finales.

Les fabricants ne paraissent pas avoir, jusqu'ici, créé en tube spécialisé pour cette fonction et c'est regrettable.

Pour reparler des risques de saturation des étages « driver » et préamplificateurs, remarquons que l'emploi judicieux de la réaction B.F. permet de l'éviter en partie.

On utilise d'ordinaire, en « driver », soit une triode genre 6 C 5 ou de puissance genre 45 ou 2 A 3, soit une penthode H.F. montée en triode, soit une penthode B.F. montée en triode, soit, enfin, les lampes citées en push-pull (fig. 10). Toutefois, il est préférable d'adopter le montage qui a la plus forte admission grille.

Le montage push-pull en « driver » constituera le dispositif de haute fidélité, surtout dans le cas où l'étage final travaillant à courant grille, la liaison se fait nécessairement avec un transformateur dont il est souhaitable d'éviter la saturation magnétique.

Le déphasage peut se faire de différentes manières. Nous n'insisterons pas sur ce sujet bien connu et maintes fois décrit dans ces colonnes. Cependant, les systèmes à résistances ont une tendance fâcheuse à se modifier avec le temps. D'une façon générale, il sera préférable, surtout si l'on construit soi-même son amplificateur, d'utiliser un transformateur, et il en existe d'excellents (voir note I, page 204).

Les prescriptions générales concernant les amplificateurs sont classiques. On évitera les inductions entre les transformateurs en les éloignant et en cherchant la meilleure orientation. On évitera de faire voisiner avec le reste de l'amplificateur, les lampes préamplificatrices. Blinder les grilles, éviter toutes réactions en même temps que toute capacité parasite inutile (surtout en cathode), mettre, s'il y a lieu, des résistances de blocage pour les oscillations à très haute fréquence (BARKHAUSEN) dans les grilles ou plaques (fig. 11), etc... tout cela est classique.

Une bonne disposition consiste dans la construction de plusieurs châssis séparés: l'alimenta-

tion, l'étage de puissance et le « driver », enfin, le préamplificateur.

On veillera tout particulièrement au filtrage de la tension d'alimentation, et on se souviendra que le filtrage doit être d'autant plus poussé que l'on s'éloigne de l'étage final et que le « gain » de l'amplificateur croît. De plus, les capacités de filtrage jouent un grand rôle dans la reproduction des notes graves.

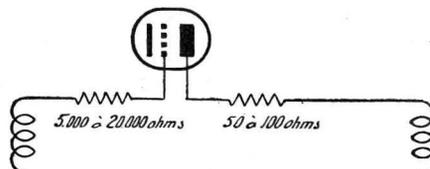


FIG. 11. — La façon de combattre les oscillations à très haute fréquence.

S'il est nécessaire de blinder pour éviter les interactions, le blindage est, comme la langue, la meilleure et la pire des choses, par les capacités parasites qu'il apporte. Agir avec circonspection. *Se méfier des fils blindés* qui, lorsque la soudure de prise de masse est faite, présentent un isolement problématique. Nous préférons utiliser du fil américain paraffiné passé dans du souplis blindé, mais c'est une opinion personnelle.

Les étages précédant, le « driver », seront classiques et le plus souvent à résistances. On pourra utiliser des dispositifs de contrôle de tonalité, de préférence sérieuse (et non pas les procédés barbares de suppressions des aiguës qui ont connu une vogue aussi grande que peu méritée en T.S.F.). Un dispositif remarquable est le Varitone de U.T.C., maintes fois décrit.

Toutefois, attention aux innovations et à ce qu'elles n'apportent pas de distorsions supérieures à celles qu'elles prétendent éliminer, comme nous l'avons parfois constaté.

Nous insistons sur les grands coefficients de sécurité à adopter pour tous les organes et au soin à apporter à la réalisation. On ne doit pas tolérer de panne possible.

Enfin, une question importante. Ajuster, au plus exact, la tension secteur. Les amplificateurs travaillent fréquemment à la limite de leurs possibilités et de celles de leurs lampes finales.

Quelques points sont encore à noter. La polarisation des lampes finales peut être fixe ou automatique. La première permet, en général, de plus grandes puissances avec une distorsion inférieure. L'inconvénient est que la polarisation fixe nécessite une source séparée, donc complication et que, si elle vient à manquer..., c'est la mort des lampes finales. Par contre, elle facilite les découplages et la reproduction des notes graves. On apportera donc un très grand souci à la réalisation de cette polarisation et, une bonne

précaution est d'utiliser un redresseur sec (Cupoxyde, par exemple) (fig. 12).

Certains fabricants sont, cependant, attachés à la polarisation automatique pour la plus grande sécurité qu'elle procure.

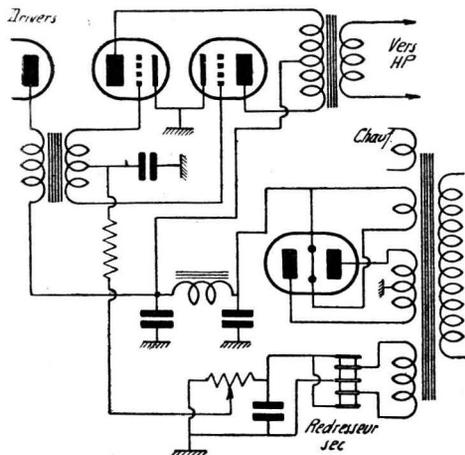


FIG. 12 — Polarisation fixe obtenue à l'aide d'un redresseur sec.

Nous ne citons que pour mémoire les lampes de puissance les plus usitées. Elles ont une grosse importance puisque c'est d'elles que dépendent tout l'amplificateur (voir note II, page 204). Les lampes américaines connaissent en P.A. une vogue considérable, bien naturelle d'ailleurs, si l'on

songe à quel point la technique du P.A. a été poussée aux U.S.A.

On se rappelle l'antique 50 dont bien des exemplaires sont encore en fonctionnement. Nous trouvons cependant, en lampes triodes, la 45 toujours utilisée, la 2A3 et les lampes similaires. Elles sont utilisées en push-pull simple ou parallèle, en classe AB avec ou sans courant grille, et en « driver ».

En lampes pentodes, nous trouvons la 6F6 et les lampes du même genre (42, 2A5, etc.). Ces lampes sont utilisées, soit en pentodes, en push simple ou parallèle, classe AB, avec ou sans courant grille, soit en triodes dans les mêmes cas que la 2A3. Pour mémoire, nous citerons la 46, la 53 et les lampes équivalentes utilisées en classe B.

Une place particulière sera réservée à la 6B5, qui, au début, donna quelques déboires, mais dont la construction est actuellement au point. Cette très remarquable lampe est constituée par deux triodes à liaison directe, et où existe un curieux effet de contre-réaction. Elle permet de constituer un double push-pull simple ou parallèle, en classe A et d'obtenir de grandes puissances avec un faible taux de distorsion. Une réalisation remarquable est l'amplificateur LMT que nous avons souvent utilisé pour nos essais. (Voir la photo et le schéma de la figure 13).

Enfin, nous citerons la dernière née, la tétrode 6L6, dite à faisceau électronique. On l'utilise en classe A, et en classe AB avec ou sans courant de grille, jusqu'à 60 watts modulés pour 2 lampes (voir notre III, page 204).

A vrai dire, les techniciens européens paraissent préférer l'amplification AB sans courant

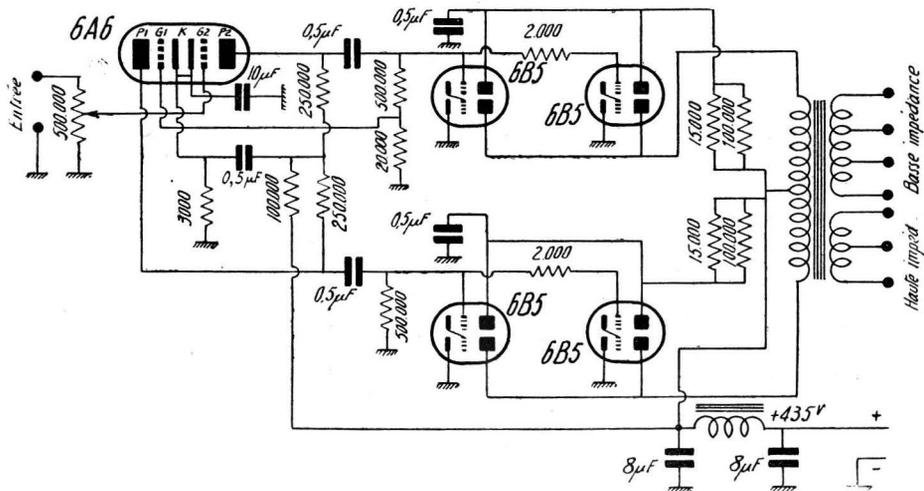


FIG. 13. — L'alimentation est assurée par deux 80S en parallèle. Le transformateur de chauffage est séparé. Le transformateur de sortie est analogue à l'U. T. C. 445. Une lampe témoin indique que l'amplificateur est sous tension. Un pôle du chauffage est à la masse. Les tensions indiquées le sont par rapport à la masse. Les courants sont, pour la 6B5 : de 7,5 à 8 mA pour la première anode et de 55 mA environ pour la deuxième, au repos.

L'attaque de l'amplificateur nécessite environ 2 volts. La puissance est de 30 watts à 5 % de distorsion, 45 avec 12 % et 50 watts à saturation.

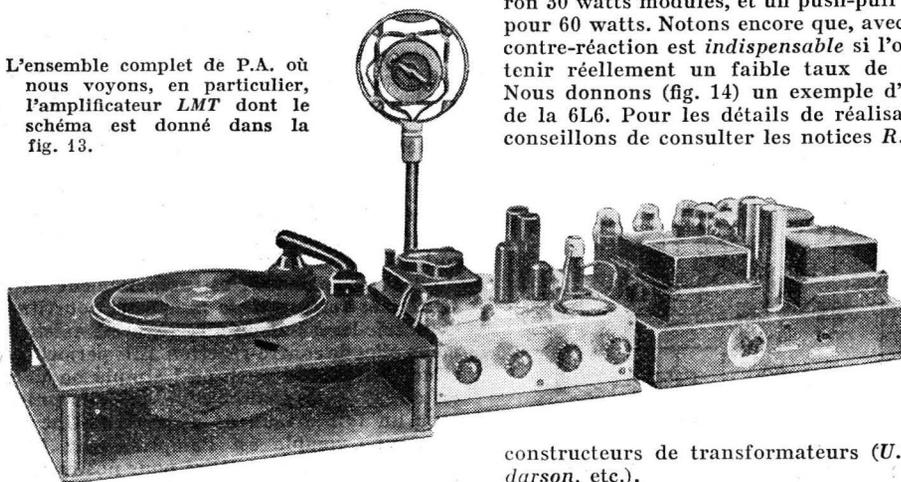
On peut réaliser un amplificateur de 20 watts seulement en utilisant seulement 2 6B5.

grille, recherchant moins que leurs confrères américains la performance en puissance, et attachant plus de prix à la fidélité. Et puis, avec ce diable de courant grille, bien des phénomènes nous échappent.

Volontairement, nous éviterons de parler des lampes doubles genre 6A6 ou 6N7, plus rares en France.

Nous remarquerons sans malice que la 6L6 n'est pratiquement que peu utilisée avec courant grille. On prévoit un push-pull simple pour environ 30 watts modulés, et un push-pull (4 lampes) pour 60 watts. Notons encore que, avec la 6L6, la contre-réaction est *indispensable* si l'on veut obtenir réellement un faible taux de distorsion. Nous donnons (fig. 14) un exemple d'utilisation de la 6L6. Pour les détails de réalisation, nous conseillons de consulter les notices R.C.A. et les

L'ensemble complet de P.A. où nous voyons, en particulier, l'amplificateur LMT dont le schéma est donné dans la fig. 13.



En principe, tout en prévoyant l'amplificateur pour que dans les *forte* on puisse travailler avec courant grille sans trop de dommage ni distorsion, on s'efforcera d'utiliser d'ordinaire l'amplificateur sans courant grille.

constructeurs de transformateurs (U.T.C. Thordarson, etc.).

On parle assez peu des lampes européennes. Pourtant, pour un petit amplificateur de 8-9 watts modulés, la EL2 est tout à fait remarquable. Avec les dispositifs de réaction négative, la EL3 elle-même a un certain intérêt, mais c'est surtout de la EL5 nouvelle que nous parlerons (Voir note IV, page 204.)

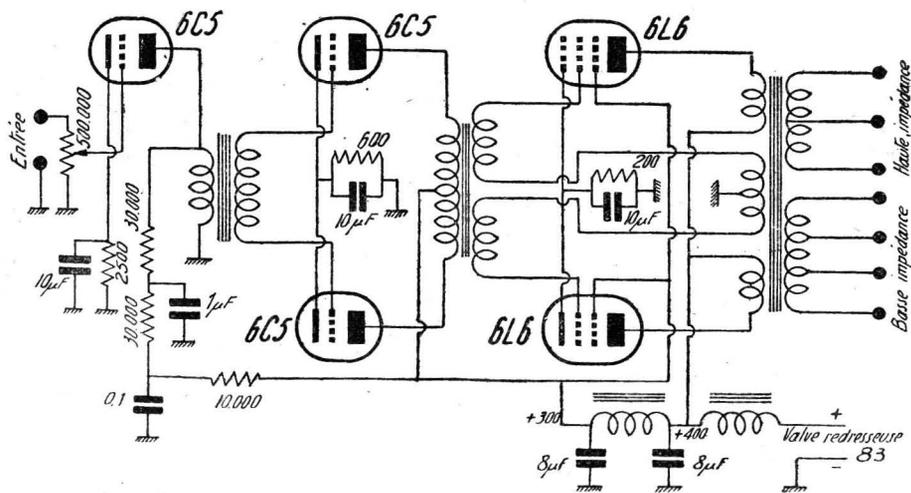


Fig. 14. — Amplificateur avec 6L6, de 30 watts modulés, avec contre-réaction. Pour un microphone faible, il faut prévoir une lampe préamplificatrice. Pour un amplificateur comportant 4 6L6, deux à deux en parallèle, on aura à prévoir une attaque plus généreuse. On utilisera, en driver, des 6C6, ou des 6J7 en triode ou bien des 2A3. L'alimentation sera, elle aussi, prévue en conséquence. Le schéma général sera sans grand changement.

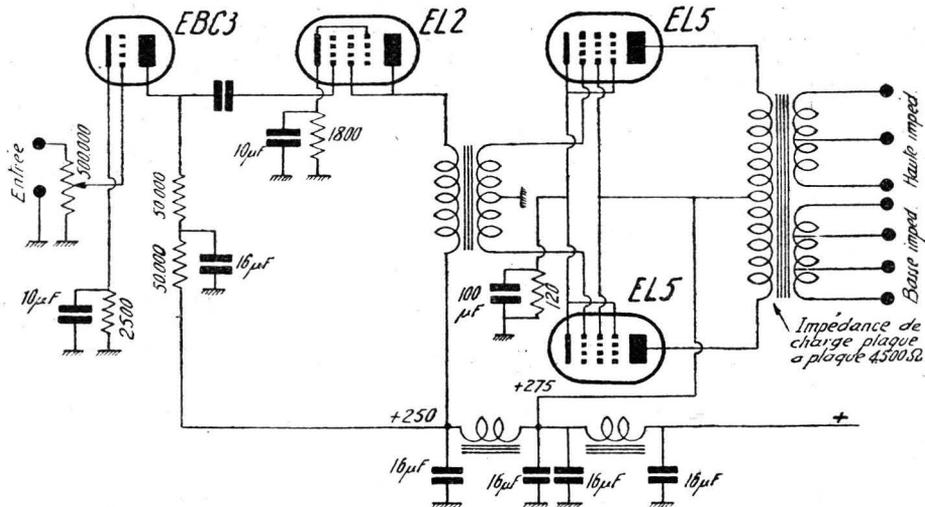


Fig. 15. — La chute de tension dans le transformateur de sortie amène environ 260 V sur les plaques des EL5.

On effectuera le redressement par une EZ4. Les capacités de filtrage sont celles utilisées au cours des essais. Cependant, elles pourront être diminuées.

Dans le cas où l'on utilise les EL5 avec 375 volts plaque et 275 volts à l'écran, on a : Impédance de charge (anode à anode) : 6.500 ohms. — Résistance cathode : 165 ohms.

On prend la tension d'écran sur un potentiomètre à très fort débit (40 mA). Le schéma est le même par ailleurs. Nous conseillons, cependant, l'attaque par un push de EBC3 ou EF6 en triode.

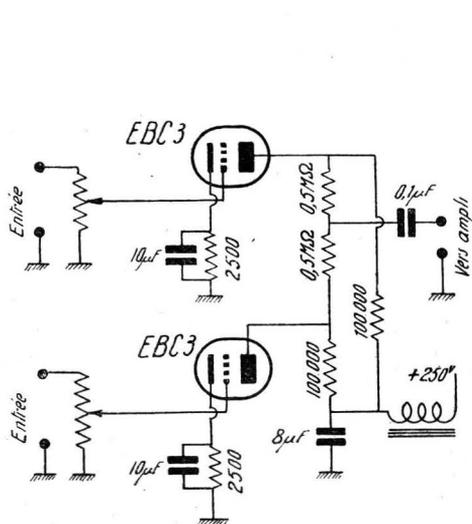


Fig. 16. — Schéma d'un mélangeur.

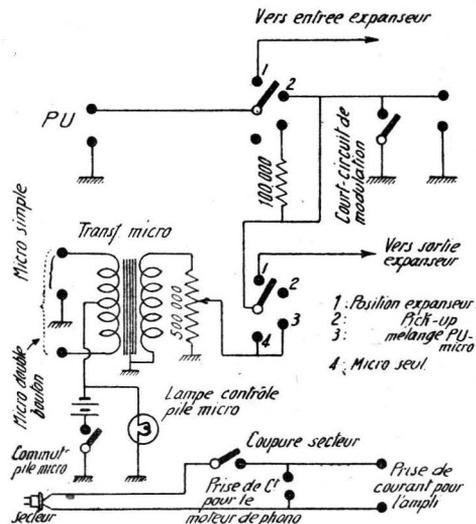


Fig. 17. — Schéma complet d'un pupitre de commande.

aujourd'hui. Nous avons réalisé un montage d'étude et utilisé primitivement deux EL 2 en push-pull, attaquées par un « driver » EL 2, liaison par transformateur U. T. C., et polarisation fixe par redresseur séparé. Nous avions prévu notre montage très largement pour des essais, et avons été amenés à utiliser deux EL 5 à la place des EL 2 finales, le driver restant identique, sans autre modification que l'ajustage des

tout très faciles à employer. Nous avons utilisé personnellement ces modèles, et d'autres à membrane tendue, à notre satisfaction. Ces micros donnent une tension appréciable et peuvent être substitués au P.U. à l'entrée de l'amplificateur, sans utilisation de préamplificateur spécial au micro, et de réalisation délicate. Enfin, pour le P.U., nous conseillons de préférence des P.U. forts, donnant 1,8 à 2 volts. On évite ainsi un étage préamplificateur et l'amplificateur en est simplifié et des causes de pannes éliminées.



L'amplificateur du schéma de la figure 15 avec son mélangeur.

tensions, et l'utilisation de deux valves EZ4 en parallèle pour la H.T. Ce dernier dispositif, nécessaire pour l'utilisation de la EL 5 à 375 volts plaque, ne l'était pas pour 250 volts plaque. La polarisation était automatique et le transformateur de chauffage séparé. Nous avons utilisé en liaison un transformateur CS 291, mais il est probable qu'avec un PA58, les résultats eussent été améliorés. En sortie, un transformateur PA 445 que nous possédions. Evidemment, l'adaptation exacte des impédances plaque n'était pas réalisée, mais nous avons une approximation suffisante. Nous pensons, après ces essais, qu'il serait intéressant, en France, d'utiliser, pour de petits amplificateurs, la EL 5 en push-pull avec EL 2 « driver » précédée d'une EBC3 cela pour 18 watts modulés. On a un amplificateur très simple, des lampes courantes, une bonne qualité. Les tensions sont assez réduites (275 volts). Avec de plus hautes tensions (375 volts plaque), il serait préférable d'utiliser en « driver » un push EBC3. On atteint alors 28,5 watts modulés, sans précautions spéciales. Enfin, il serait intéressant d'essayer un push-parallèle (4 lampes). On remarquera sur la photo le préamplificateur composé, non d'une mais de deux lampes, pour essais d'un système mélangeur. Nous en donnons un schéma (fig. 16), qui est classique et fréquemment utilisé en Amérique avec des lampes doubles genre 6N7.

Nous terminerons cette déjà longue causerie sur les P.A. en parlant des micros. Ils sont nombreux et il en est d'excellents. Toutefois, nous conseillons de ne pas faire d'économie à leur dépens. Il faut un bon micro. Le préamplificateur sera prévu en conséquence. Il est à remarquer que certains micros de provenance américaine, et (horreur!) à charbon, comme le Western 600A à double bouton, donnent des résultats satisfaisants pour l'utilisation courante et sont sur-

Un dernier point assez important. Il est utile de grouper, en un pupitre de commande, les divers boutons de réglage de l'amplificateur.

Nous donnons (fig. 17) un exemple d'un pareil pupitre réalisé par nous. (Voir photo où il s'accompagne d'un système expasseur.)

C. M. LAURENT.

NOTES

Note I. — La polarisation automatique des lampes finales en classe AB a un avantage à noter : C'est qu'il permet l'utilisation de circuits grille ayant une résistance ohmique relativement grande, ce qui n'est pas le cas avec la polarisation fixe. On se référera, pour les limites, aux notices des fabricants, mais on s'efforcera d'utiliser les plus faibles résistances possibles. Un autre avantage, si l'on utilise une résistance de polarisation commune, est l'effet de compensation qui permet de supprimer (?) le condensateur de shunt. En fait, cela n'est exact qu'en classe A et encore ne peut-on le supprimer complètement, mais réduire sa valeur.

Note II. — En première approximation, on pourra juger les lampes d'après leur « qualité », produit de la pente par le coefficient d'amplification. On appelle aussi ce produit K S coefficient de Barkhausen.

Note III. — Dans les lampes récentes américaines, nous noterons la 6N6, équivalente de la 6B5, en culot octal, et une lampe à faisceau électronique du genre de la 6L6. C'est la 6V6. Elle est caractérisée par une pente considérable : 4,1 mA/V et a une dissipation de 12 watts. Ce que nous avons dit de la 6L6 s'applique aussi à cette lampe, toutes proportions gardées.

Dans les lampes américaines, on fera attention à n'utiliser, en ampli de puissance, que des modèles « glass » et pour certaines lampes, celles construites de façon spéciale pour le P.A.

Note IV. — Nous utilisons, au cours de cet article, l'appellation EL5. Ce n'est pas tout à fait exact. Philips a créé un modèle spécial pour l'amplification de puissance dénommé 4689 et dont la pente atteint 8 mA/volt, C'est ce type qui nous intéresse.

Le Professeur Balzibus

vous parle

Résultats du concours :

Le montage autodéphaseur marche!!!

Nous avons, dans le numéro d'avril dernier, décrit le montage autodéphaseur découvert par le professeur BALZIBUS et demandé aux lecteurs de *Toute la Radio* de nous dire ce qu'ils en pensaient.

Les nombreuses réponses que nous avons reçues diffèrent fort entre elles. Les uns prétendent que le montage du professeur BALZIBUS ne peut fonctionner, les autres qu'il fonctionnera mal... enfin, certains, mais c'est la minorité, qu'il fonctionnera bien.

En réalité, le montage autodéphaseur fonctionne, quoiqu'il ne prétende pas, évidemment, posséder la fidélité d'un montage équipé avec un transformateur UTC, type H.I. !

Nous allons, tout d'abord, donner l'explication théorique de ce fonctionnement :

Appelons v la tension alternative appliquée en E_1 , et u la tension alternative à laquelle sont soumises les deux cathodes.

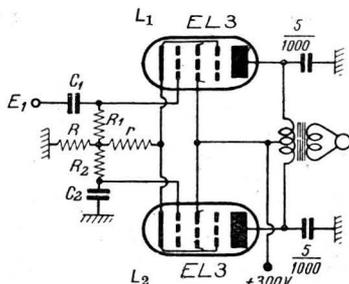


Fig. 1. — Montage autodéphaseur proposé par le professeur Balzibus :

C_1 20.000 μ F R_1 500.000
 C_2 0,5 μ F R_2 200.000
 $R = 525$ ohms.
 $r = 75$ ohms.

La différence de potentiel alternative entre grilles et cathode de la première lampe est : $v - u$.

Et la différence de potentiel alternative entre grille cathode de la deuxième lampe : $- u$.



Si S est la pente du courant cathodique de chaque lampe, l'intensité alternative de cathode de la première lampe est :

$$I_1 = S. (v - u) \quad (1)$$

et l'intensité alternative de cathode de la deuxième lampe est :

$$I_2 = - S. u \quad (2)$$

Le courant alternatif qui traverse les résistances $R + r$ est $I_1 + I_2$; on a donc :

$$u = (R + r). (I_1 + I_2) \quad (3)$$

Lorsqu'on connaît les quantités :

v , R , r et S

Les trois équations (1), (2) et (3) permettent de déterminer les trois inconnues : u , I_1 , I_2 .

Ainsi pour $v = 6,5$ V, $R + r = 600$ ohms et $S = 10$ mA/V, on trouve : $u = 3$ V, $I_1 = 35$ mA et $I_2 = - 30$ mA.

Le montage autodéphaseur fonctionne donc; sans doute, il y a une légère dissymétrie, puisque entre grille et cathode de la deuxième lampe nous avons 3,5 V et entre grille et cathode de la deuxième lampe : $- 3$ V, mais cela ne présente aucun inconvénient sérieux, car les lampes fonctionnent en classe A.

Beaucoup de lecteurs nous ont écrit que le montage autodéphaseur ne pouvait fonctionner à cause de cette dissymétrie, ils sont tombés dans le piège que leur a tendu BALZIBUS; prenons, par exemple, le cas d'une lampe unique montée en classe A; on peut bien considérer ce montage comme le résultat d'un push-pull classe A dans lequel on aurait supprimé une lampe! On a bien là, un push-pull terriblement « boiteux » et personne, cependant, n'osera soutenir qu'il est impossible de faire fonctionner correctement une lampe en classe A !

Sans doute, cette dissymétrie ne permettra pas l'élimination complète des harmoniques d'ordre pair, mais croit-on vraiment que les amplificateurs achetés ou construits par les amateurs possèdent une meilleure symétrie ? Certes non, et

pourtant ils satisfont le plus souvent leurs propriétaires.

D'autres lecteurs nous ont écrit qu'il convenait de réaliser le schéma de la figure 2, c'est-à-dire de découpler par l'ensemble R_3, C_3 , le circuit des cathodes du circuit de commande; le schéma de la figure 2 est, en effet, plus parfait que le schéma de la figure 1, et on pourra le lui préférer, sans que cela soit pourtant une nécessité.

Nous avons fait des essais pratiques en réalisant le schéma de la figure 1 et en le faisant précéder d'une EBC 3 montée en amplificatrice B.F. normale; ces essais ont, en tout point, confirmé

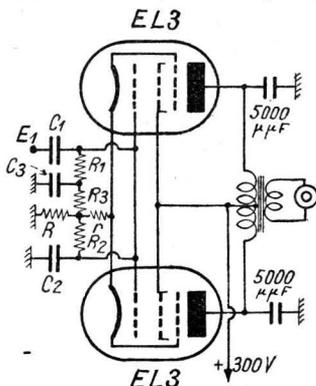


Fig. 2. — Variante du montage autodéphaseur, avec découplage :
 R_3 200.000 — C_3 0,5 μ F.

la théorie précédente. Une expérience intéressante, et qui peut sembler curieuse, consiste à enlever, pendant le fonctionnement de l'amplificateur, la lampe L_2 ; on constate une très forte baisse de l'intensité sonore; cela s'explique d'ailleurs fort bien : en effet, à ce moment-là, l'ensemble $R + r$ produit un énergique effet de contre-réaction vis-à-vis de la lampe L_1 .

Pratiquement, les valeurs des résistances R et r pourront être prises plus élevées que les valeurs indiquées. Par exemple, on prendra $r = 100$ ohms et $R = 600$ à 1.000 ohms. Ne pas oublier d'utiliser une haute tension de 300 volts.

La meilleure réponse que nous ayons reçue est celle de M. A. KAMP, de *Boulogne-sur-Seine*; celui-ci, après avoir fait une étude théorique du système, conclut : « Il est évident qu'un équilibrage exact du push-pull ne sera jamais réalisé, puis-que c'est à son déséquilibre même qu'on demande la tension de commande de la deuxième lampe, mais un léger déséquilibre n'est pas, que je sache, un défaut en classe A ! » C'est exactement ce qu'il fallait dire.

Citons ensuite M. FORTIER, constructeur à *Ur* (P.O.), qui fit des essais confirmant l'efficacité pratique du montage autodéphaseur.

De *Soucy*, près Sens, M. VERDOT nous envoya une bonne réponse, nous disons qu'à son avis les conditions de fonctionnement du push-pull étaient réalisées.

Le lauréat du dernier concours, M. LETOURNEAU, de Rosny-sous-Bois, après nous avoir déclaré qu'il était confondu « d'admiration et de respect » devant le professeur BALZIMBUS, fit une bonne étude théorique, mais en tira des conclusions trop pessimistes.

M. François DURIEUX, de *Béthune*, nous rappelle avec raison qu'on peut réaliser un déphasage sans lampe supplémentaire en utilisant une partie des oscillations d'anode ou de grille-écran; il ajoute ensuite qu'il est persuadé que le montage autodéphaseur marche correctement, mais ne nous explique pas pourquoi.

De *Caiais*, M. A. BÉGIN nous a envoyé une étude très complète et très bien présentée, mais lui aussi a attaché trop d'importance au « boî-tage » du push-pull.

Pour M. Emile MARTIN, d'*Orsay* (Seine-et-Oise), qui nous avoue avoir « été un peu décontenancé au premier abord », le montage autodéphaseur doit fonctionner.

C'est aussi l'avis de M. FABER, du 18^e Génie, et de M. Camille BUYSE, d'*Anderghem*; par contre, M. Paul LEBECO, de *Lille*, craint que la courbure des caractéristiques plaque n'ait une influence néfaste sur le bon fonctionnement du push-pull.

Le professeur BALZIMBUS s'est fait un plaisir d'envoyer une prime aux dix premiers lauréats qui viennent d'être cités.

Enfin, parmi les auteurs de réponses en partie satisfaisante, il convient de mentionner :

M. S. TARANE, de *Lyon*. — M. Henri VANNON, de *Reims*. — M. GRILLET, de *Lyon*. — M. MIELLE, de *Felletin* (Creuse). — M. BAUDAT, de *Lausanne*. — M. Raoul SABOURIN, de *Bressuire* (Deux-Sèvres). — M. André BEERENS, de *Creil*. — M. C. WENDEL, de *Vaudœuvre* (M.-et-M.).

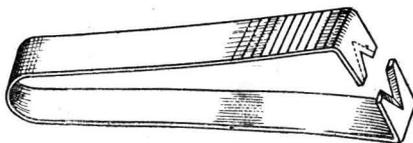
LOUIS BOE.

Dernière heure. — Nous venons de recevoir encore quelques réponses, parmi lesquelles trois présentent de l'intérêt. Ce sont celles :

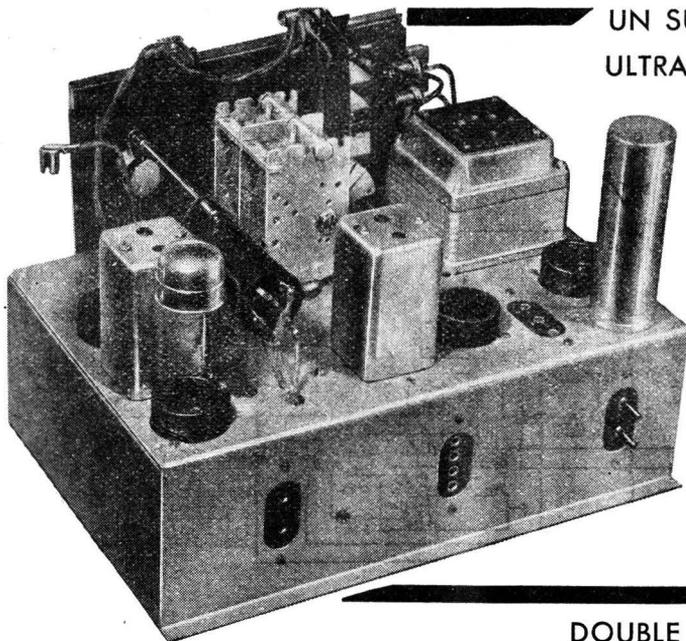
De M. Louis BERNARD, de *Villers-sur-Port* (Hte-Saône), qui a fait des essais pratiques. — M. BILLET, de *Soyers* (Hte-Marne). — M. G. SÉBIE, de *Biarritz*.

M. BERNARD se classe dans les dix premiers lauréats et recevra donc une prime. — L. B.

UNE
IDÉE



Une lame d'acier détrempeée et recourbée et affûtée en biseau, puis retrempeée. Et voilà un excellent DÉNUDE-FIL. C'est vite fait et c'est rudement pratique !..



UN SUPERHÉTÉRODYNE
ULTRA-MODERNE MUNI DE
NOUVELLES LAMPES
TRANSCONTINENTALES

SUPER SALON 1939

DOUBLE CORRECTEUR DE TONALITÉ

Le récepteur que nous allons présenter à nos lecteurs est nouveau à tous les points de vue.

La technique des lampes transcontinentales dernièrement parues, basée sur la *cinématique électronique*, a permis de réaliser, avec 5 tubes seulement, un appareil dont les performances sont équivalentes à celles d'un 9 lampes, car chacune des 4 premières lampes du *Super Salon 1938* équivalait réellement à deux lampes *modernes* ainsi que le prouvera la description de l'appareil.

Caractéristiques générales.

Le *Super Salon 1939* est un superhétérodyne comportant les lampes suivantes :

Une **EK3** octode, utilisée comme oscillatrice et comme modulatrice ((2 fonctions).

Une **EBF2** double-diode-penthode. L'élément penthode sert à l'amplification moyenne fréquence, tandis que les diodes sont employées pour la détection et la commande automatique de volume (CAV) (2 fonctions).

Une **EFM1** penthode-œil magique. L'élément penthode sert comme amplificatrice de tension B.F., tandis que l'œil magique permet le réglage visuel (2 fonctions).

Une **EL3** penthode basse fréquence finale. Cette lampe est bien connue de nos lecteurs qui savent qu'elle « amplifie comme deux », grâce à sa pente exceptionnellement élevée.

Enfin, le tube redresseur **1883** (ou 1882). Ces cinq lampes ont déjà été l'objet d'études détaillées dans cette revue.

Rappelons, toutefois, quelques caractéristiques principales de ces tubes :

La EK3 permet d'obtenir *une plus grande amplification* et évite le souffle en O.C.

La EBF2 et la EFM1 possèdent un élément penthode du type EF9, à *pente basculante*, assurant, en B.F. en particulier, une amplification linéaire et évitant en H.F. la transmodulation.

Les 1882 ou 1883 sont, enfin, des tubes redresseurs transcontinentaux chauffés sous 5 volts.

Voici maintenant la liste des perfectionnements dont est muni le *Super Salon 1939* :

- 1° Nouveaux tubes transcontinentaux.
- 2° Double correction de tonalité.
- 3° Réglage visuel perfectionné obtenu sous tube supplémentaire.
- 4° Ondes courtes sans souffle et plus puissantes.
- 5° Utilisation des « auto-découpleurs ».
- 6° CAV à triple action en H.F., M.F. et B.F.

Le schéma.

LE CHANGEMENT DE FRÉQUENCE.

Quoique monté suivant le schéma classique, on remarquera toutefois deux particularités dans ce circuit :

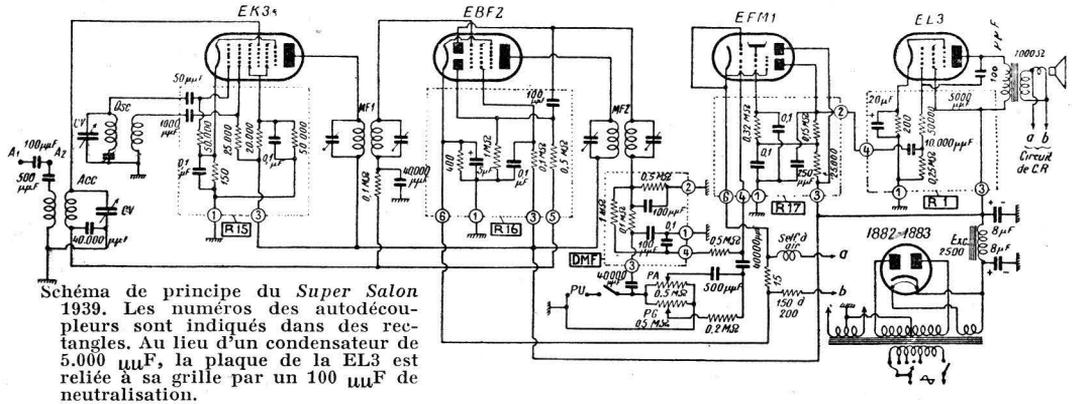
1° Deux prises d'antenne, l'une à couplage plus fort que l'autre, permettant l'adaptation du poste aux possibilités locales d'établissement de l'antenne.

2° Montage du circuit plaque oscillatrice en dérivation, tout comme le circuit grille.

MOYENNE FRÉQUENCE ET DÉTECTION.

Les circuits sont montés d'une manière nouvelle à cause des caractéristiques spéciales de la penthode.

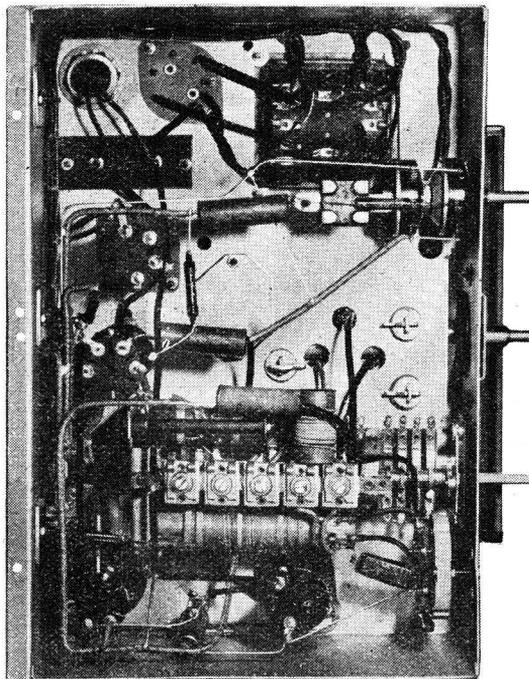
Tout d'abord, nous retrouvons le primaire du premier transformateur M.F. (M.F. 1) connecté entre la plaque EK3 et le + H.T.



Le secondaire relie la grille 1 de la ERF2 au circuit antifading avec, en série, le découplage obtenu au moyen de la résistance de 100.000 ohms et du condensateur de 40.000 µµF.

L'écran est porté à la tension convenable par une résistance-série, associée au condensateur fixe de découplage. Cette disposition permet la variation de pente avec la puissance de l'émission. La plaque est connectée au primaire du transformateur M.F. suivant.

La cathode est portée à une tension positive



Le châssis vu par-dessous. L'emploi des autodecoupleurs rend le câblage très sobre.

par rapport à la masse, grâce à la résistance de 400 ohms shuntée par le condensateur de 5 µF électrolytique.

Nous arrivons maintenant aux circuits diodes. Le secondaire du deuxième transformateur M.F. est branché à une de ses extrémités, directement à une des diodes qui assure la détection, et, par l'intermédiaire d'un condensateur de 100 µµF, à l'autre diode assurant la fonction d'antifading (CAV). L'autre extrémité du secondaire va à la masse à travers une résistance de 500.000 ohms shuntée par un condensateur de 100 µµF.

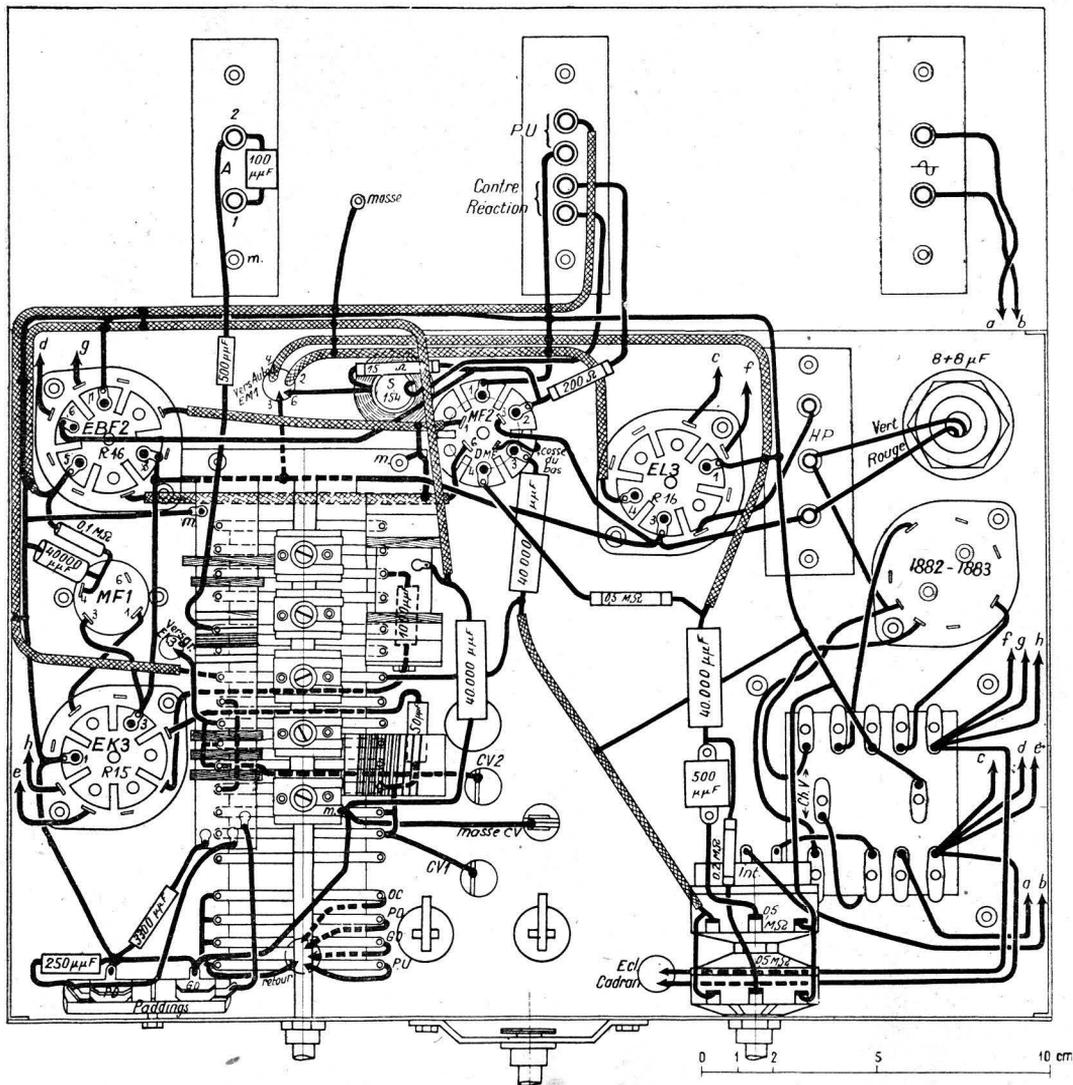
Le circuit CAV est classique : une résistance de 1 MΩ entre la diode CAV et la masse servant à définir son potentiel par rapport à la masse. A partir de cette diode, une autre résistance de 500.000 ohms vers le circuit CAV aboutissant au retour des circuits de grilles de commande des deux lampes précédentes.

La basse fréquence et la double commande.

La tension détectée par la diode est tout d'abord filtrée (en M.F.) au moyen de l'élément composé de la résistance de 500.000 ohms et des deux condensateurs de 100 µµF allant à la masse.

De là, la B.F. est transmise par l'intermédiaire d'un condensateur de 40.000 µµF aux deux potentiomètres de 500.000 ohms, l'un dosant les basses (Pg) et l'autre les aiguës (Pa). On remarquera, en effet, la résistance de 200.000 ohms arrêtant les aiguës et le condensateur de 500 µµF arrêtant les graves, branchés avant chaque curseur.

Après cette séparation, les deux chemins se réunissent à nouveau pour obtenir, à travers un condensateur de 40.000 µµF, à la grille de la EFM1.



Plan de câblage à l'échelle du Super Salon 1939.

Remarquer le branchement éventuel du pick-up en parallèle sur les deux potentiomètres.

1^{re} SUITE DE LA BASSE FRÉQUENCE ET RÉGLAGE VISUEL.

Le circuit grille de l'EFM 1 est encore monté d'une manière spéciale.

En effet, la résistance de grille de 500.000 ohms n'aboutit pas à la masse, mais à travers un découplage (100.000 ohms et 1 μ F) à la base du secondaire de MF 2 qui est à un potentiel négatif par rapport à la masse et variant avec la puissance de l'émission. C'est cette variation qui provoque un changement de potentiel de la grille-

écran à laquelle est réunie la plaque de l'élément triode de « l'œil magique ».

D'autre part, on remarquera que cette variation de polarisation grille agit également comme un véritable CAV sur l'amplificatrice B.F.

Les autres électrodes de cette lampe composée sont montées de la façon suivante :

L'écran est connecté à travers une résistance de 320.000 ohms au même point de découplage auquel aboutit la résistance de plaque de 150.000 ohms, ce découplage étant effectué par la résistance de 25.000 ohms connectée au + H.T. et le condensateur de 0,1 μ F allant à la masse.

L'écran de l'œil magique est branché directement au + H.T.

2° SUITE DE LA B.F. ET LA CONTRE-RÉACTION.

Un élément de liaison à résistances-capacité (les 150.000 ohms précédemment mentionnés, un condensateur de 10.000 μF et une résistance de grille de 250.000 ohms) transmet la B.F. à la grille de la EL 3 à travers une résistance de découplage de 50.000 ohms évitant l'oscillation de l'amplificateur B.F.

Le matériel et le montage.

Les bobinages H.F. utilisés sont constitués par un bloc *Ferrotex* tout monté avec connexions et commutation préétablies : gain de temps et simplification du montage. Les paddings n'étant pas compris dans le bloc, il convient de monter à côté de celui-ci, sur le bord avant du châssis, un ajustable doublé de $2 \times 300 \mu\text{F}$ monté sur stéatite; ne pas oublier de percer deux trous dans le châssis en regard des vis de réglage des ajustables.

Parmi les autres pièces spéciales, il faut citer le potentiomètre double de 2×500.000 ohms à interrupteur et axes concentriques. Le filtrage utilisera un condensateur double de $2 \times 8 \mu\text{F}$ (550 V). On voit que, dans ce poste (comme dans l'arche de Noë) tout est en double : le matériel, les fonctions de lampes, la correction de tonalité... mais — heureusement — pas le prix de revient.

La présence des 5 autodécoupleurs réduit le montage pratique à quelques connexions entre les lampes et le jeu de résistances et condensateurs, extérieurs aux auto-découpleurs.

Le plan de câblage est d'ailleurs suffisamment clair pour pouvoir se passer de tous commentaires supplémentaires.

Fonctionnement.

En dehors de la manœuvre du CV et du contacteur de gammes, le possesseur de cet appareil aura à sa disposition les réglages individuels de PA et PG qui lui permettront de doser suivant son goût la puissance des graves par rapport à celle des aiguës.

Il pourra également se servir de PA pour éliminer les aiguës dans le cas des réceptions « agrémentées » de trop de parasites ou souffle.

Par contre, certaines émissions O.C. accompagnées d'un ronflement grave serait « purifiées » en atténuant les graves par l'usage de Pg.

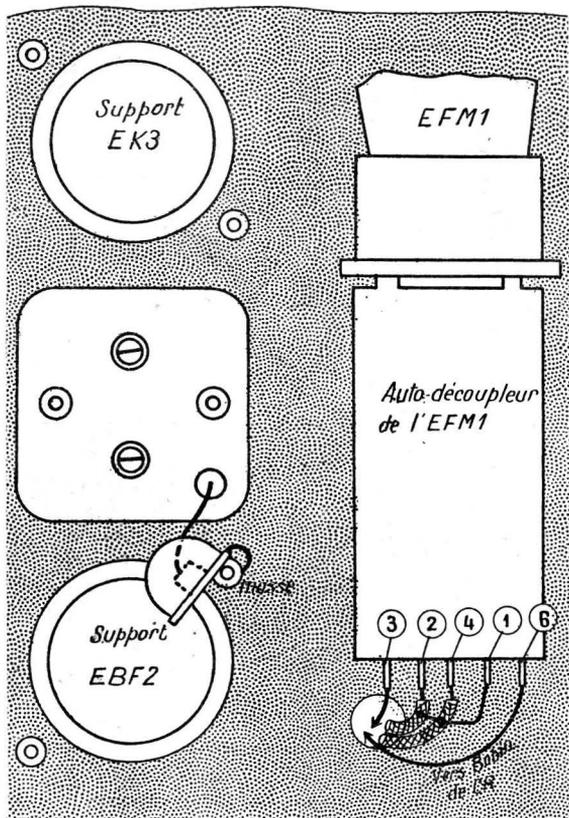
Résultats.

Le *Super Salon* permettra d'obtenir des auditions plus musicales, venant de plus loin, meilleures que n'importe quel appareil classique de même importance.

La supériorité sera écrasante en ce qui concerne l'absence de souffle, le réglage automatique, la facilité de synchronisation grâce à l'œil magique perfectionné et la possibilité certaine de régler la musicalité au moyen des deux commandes correctrices de tonalité.

C'est actuellement le 5 tubes le plus perfectionné qu'il soit possible de réaliser.

F. THEODOR.



Une partie de la platine horizontale du châssis vu par-dessus.

Nous arrivons, enfin, au terme du voyage à travers les circuits, avec le primaire du transformateur du H.P. branché entre la plaque et le + H.T. auquel est relié également l'écran de la EL 3.

Rien de spécial à signaler en ce qui concerne l'alimentation.

Maintenant, la contre-réaction va nous faire faire un petit voyage en arrière.

Nous retrouvons, en effet, le couplage entre la bobine mobile et les cathodes de la EBF 2 et EFM 1 à travers les résistances de 200 ohms et 15 ohms et l'enroulement à air S.

QUEL EST LE RENDEMENT D'UN RÉCEPTEUR

A notre époque où tout travail ne s'apprécie que par son rendement et où le progrès consiste surtout à améliorer cette notion à la fois physique et économique, on pourrait se poser la question : *quel est le rendement d'un récepteur de radiodiffusion ?* C'est pour répondre à cette question qu'a été écrit l'article ci-dessous, où l'on vous parle de notions peu connues et néanmoins constamment utilisées.

Si l'on se place au point de vue usuel, on appelle rendement d'une machine ou d'un organe quelconque le rapport de la puissance utile à la puissance fournie et ce résultat s'exprime le plus souvent en pour cent.

Si l'on s'en tient à cette définition, quelle est dans un récepteur de radiodiffusion l'énergie utile ? C'est évidemment l'énergie acoustique délivrée par l'appareil reproducteur de son.

De même, l'énergie fournie est, dans le cas simple d'un appareil à galène, la puissance captée par l'aérien et dans le cas d'un poste à source extérieure (piles, batteries ou secteur), la somme de la puissance captée par l'aérien et de la puissance fournie par l'alimentation.

Ce sont ces diverses puissances que nous allons étudier maintenant.

Puissance utile.

Nous distinguons deux cas d'appareils, ceux qui n'ont pas besoin de source d'alimentation, tels les postes à galène et dont l'appareil d'utilisation est un casque, et ceux qui utilisent des sources d'alimentation et où l'appareil reproducteur de son est un haut-parleur.

a). — Le téléphone.

Le téléphone est un appareil très sensible, il fonctionne à partir d'une puissance électrique qui est de l'ordre de 10^{-8} watt, mais dans le cas de l'écoute faible, il fonctionne avec 10^{-4} à 10^{-5} watt, tandis qu'un téléphone donnant le même niveau que ceux de conversation ordinaire travaille avec 10^{-2} watt. Mais si l'on examine le rendement propre d'un téléphone, on constate qu'il est relativement faible et il est néces-

saire qu'il en soit ainsi si l'on veut reproduire n'importe quel son, avec fidélité, et sans constante de temps importante. En effectuant des mesures, on a trouvé que le rendement était conforme à la courbe de la figure 1, c'est-à-dire voisin de 10^{-5} vers 500 périodes pour atteindre environ $4 \cdot 10^{-3}$ à la résonance. Pour la diffusion, il faut compter un rendement moyen de 10^{-5} , par suite, une écoute moyenne donnera une puissance acoustique de $10^{-5} \times 10^{-4} = 10^{-9}$ watt. Si l'on veut traduire cette puissance en phons (ou décibels) on trouve environ 10, ce qui correspond à un niveau de bruit très faible.

En résumé, la puissance acoustique pour une écoute moyenne est de l'ordre de 10^{-9} watt. et la puissance électrique 10^{-4} watt. A la limite d'audibilité, la puissance électrique est de 10^{-2} microwatt et la puissance acoustique 10^{-7} microwatt.

b). — Le haut-parleur.

Les haut-parleurs délivrent des puissances beaucoup plus importantes et qui varient essentiellement suivant les modèles considérés, mais si nous prenons le cas d'un haut-parleur d'appartement, on peut dire que la pression acoustique à 2 mètres de distance est de l'ordre de 70 à 80 décibels lorsque le haut-parleur marche dans une pièce bruyante. Dans ce cas, en assimilant le baffle à un plan infini, on trouve que la puissance en watts par centimètre carré était de l'ordre de 0,3 microwatts/cm², la puissance totale émise par le haut-parleur est de l'ordre de 0,08 à 0,10 watt ; or, si l'on étudie des haut-parleurs, on trouve que le rendement absolu de ces appareils est en moyenne de 6 %. Rappelons que l'on appelle rendement absolu, le rapport entre la puissance acoustique et le

maximum de puissance modulée que peut délivrer la lampe. En admettant cette valeur moyenne assez approchée, on voit que la lampe fournit 1,5 watt modulé (1).

Par comparaison avec le téléphone, le rendement du haut-parleur est supérieur. Cela tient essentiellement au mode de construction, mais bien entendu, les deux appareils ne sont pas entièrement comparables du fait qu'ils sont établis pour fonctionner avec des puissances très différentes.

Puissance fournie au récepteur.

Ayant ainsi examiné la question de la puissance utile, étudions maintenant la puissance fournie en examinant deux cas : celui où la puissance fournie est uniquement l'énergie

Le champ se définit le plus souvent par la valeur de son champ électrique que l'on exprime en volts par mètre ou mieux en microvolts par mètre, en pratique on peut dire qu'un champ fort, analogue par exemple à celui produit par une station locale est de l'ordre de 10^4 à 10^5 microvolts. C'est, en général, le champ qu'il faut avoir pour obtenir une écoute au casque sans sources extérieures, c'est-à-dire sur un poste à galène. Un champ faible tel que celui des stations lointaines est de l'ordre de 10 à 100 microvolts ; pour le recevoir, il faut l'amplifier en faisant appel à l'énergie des sources extérieures.

Pour la suite de notre exposé, nous considérons deux cas, celui du champ fort par exemple 30.000 microvolts par mètre et celui du champ faible de 30 microvolts par mètre.

Rendement électro-acoustique

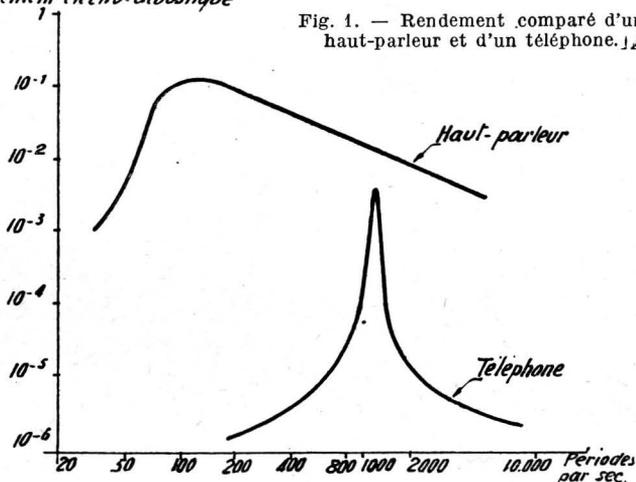


Fig. 1. — Rendement comparé d'un haut-parleur et d'un téléphone.

b) Hauteur effective.

Le champ électromagnétique agit sur un collecteur d'ondes qui est le plus souvent une antenne. Dans le cas où toute l'énergie est fournie uniquement par la station, on a intérêt à établir une antenne ayant le meilleur rendement possible, dans le cas d'un poste alimenté par une source extérieure, la question de l'antenne est souvent négligée.

On sait que dans une antenne le courant n'est pas uniforme le long du conducteur, et va en décroissant vers l'extrémité supérieure où il est nul s'il n'y a pas de capacité terminale. On peut

envoyée par le poste émetteur, et celui où on a en plus l'énergie fournie par les sources d'alimentation, en admettant pour ces dernières environ 70 watts pris au réseau.

Pour déterminer l'énergie fournie par l'émetteur, il faut préciser un certain nombre de notions qui, bien que simples, nécessitent souvent un examen un peu approfondi.

a) Le champ électromagnétique.

On sait que l'énergie rayonnée par l'antenne d'émission se propage par ondes électromagnétiques, et en tout point de l'espace on peut définir le champ électromagnétique en déterminant ses composantes électriques et magnétiques.

(1) Signalons que les haut-parleurs de qualité peuvent atteindre 10 % et parfois même plus ; mais nous considérons ici un appareil de qualité courante.

néanmoins considérer le cas d'un courant uniforme et égal au courant à la base de l'antenne, mais qui serait réparti sur une hauteur h plus faible que la longueur l de l'antenne, c'est cette hauteur h que l'on appelle la hauteur effective de l'antenne.

On démontre que dans le cas d'une antenne constituée par un fil vertical relié à la terre et vibrant en quart d'onde, on a, en supposant le sol parfaitement conducteur : $h = \frac{2l}{\pi}$. S'il y a une grande capacité terminale, on a $h = l$.

Remarquons d'ailleurs que la hauteur ne caractérise une antenne que pour une longueur d'onde déterminée, car elle dépend essentiellement de la répartition des courants et des tensions.

Quelle est la hauteur effective des antennes de récepteur ? Dans le cas du récepteur à galène on utilise, en général, une bonne antenne élevée et assez dégagée et l'on peut compter sur une hauteur effective de l'ordre de 2 à 6 mètres. Nous prendrons comme valeur moyenne 4 mètres. Dans le cas du poste à lampes, on a l'habitude de prendre une antenne d'appartement un peu quelconque qui est souvent assez courte et bien mal installée, des mesures précises ont montré que la hauteur effective d'une antenne d'appartement était de l'ordre de quelques centimètres, de 10 à 50 cm, aussi nous prendrons comme valeur moyenne 20 centimètres.

Rappelons que si, au lieu d'une antenne, on utilise un cadre, la hauteur effective du cadre a pour expression :

$$h_c = \frac{2 \pi N S}{\lambda},$$

où h_c est la hauteur effective en mètre ;

N le nombre de spires ;

S la surface d'une spire en mètres carrés ;

λ la longueur d'onde en mètres.

Les applications pratiques montrent que la hauteur effective d'un cadre n'est que de quelques centimètres, 7 à 15 environ. Toutefois, si les cadres recueillent moins d'énergie que les bonnes antennes, ils offrent le grand avantage de posséder un pouvoir directif marqué, mais en ce qui concerne la réception dans un appartement, l'ordre de grandeur est le même, aussi semblerait-il plus indiqué de prendre un cadre, mais la mode l'a fait disparaître. Peut-être, le verra-t-on réapparaître un jour ?

c) *Puissance recueillie par une antenne ou un cadre.*

Si l'on désigne par ε la valeur du champ électromagnétique, en volts par mètre ; par h la hauteur effective de l'aérien, en mètres et par α l'angle du vecteur électrique avec l'aérien, on a, pour la valeur de la force électromotrice induite dans l'aérien :

$$E = h \varepsilon \cos \alpha.$$

Supposons l'angle α nul. On aura, par exemple, pour un champ fort de 30.000 microvolts, par mètre, dans une antenne de 4 mètres de hauteur effective :

$E'' = 4 \times 0,03 = 0,12$ volt soit 120.000 microvolts, et dans le cas d'un champ faible de 30 microvolts par mètre dans une antenne, ou un cadre de 20 cm de hauteur effective :

$$E'' = 0,20 \times 0,00003 = 0,000006$$

soit 6 microvolts.

Pour déterminer la valeur du courant qui va circuler dans l'antenne, nous devons considérer deux cas : celui de l'aérien accordé et celui où l'aérien est désaccordé.

Dans le premier cas, la résistance comprend la résistance ohmique de l'aérien R_0 , sa résistance de rayonnement R_r et la résistance d'utilisation R_u . Ce cas est celui de tous les appareils à cristal où l'on cherche à diminuer le plus possible les résistances des circuits.

Dans le second cas, il faut considérer l'impédance du circuit d'entrée qui comprend en plus des résistances ci-dessus une impédance inductive qui est celle de la bobine de couplage, c'est le cas des postes à lampes où l'on ne cherche pas à obtenir le maximum de rendement du premier circuit.

Examinons maintenant les valeurs pratiques des différentes résistances. *La résistance ohmique* de l'antenne comprend la résistance des fils et de la prise de terre. Si dans les postes d'émission elle peut être réduite à une fraction d'ohm, dans les antennes de réception, elle atteint facilement 10 à 20 ohms. On peut admettre 10 ohms pour une antenne extérieure et 20 ohms pour une antenne d'appartement. *La résistance de rayonnement* représente la réaction de l'antenne sur le champ dans le cas des antennes d'émission, elle peut atteindre une valeur notable jusqu'à 80 ohms environ pour un doublet, mais pour une antenne courte travaillant sur des ondes un peu longues, comme c'est le cas dans les antennes de réception, il faut compter pour la résistance de rayonnement quelques millièmes d'ohm. En ondes courtes seulement, elle pourra atteindre peut-être quelques ohms, par suite dans la plupart des cas, elle sera négligeable vis-à-vis de la résistance ohmique.

La résistance d'utilisation représente la valeur réelle (couplage direct) ou apparente (couplage indirect) de la résistance du récepteur.

Dans le cas d'un poste à galène à couplage direct, la résistance d'utilisation peut atteindre 1.000 ohms. Dans le cas d'un couplage indirect, cette résistance peut tomber à quelques dizaines d'ohms, admettons par exemple 20 ohms, ce sera la résistance apparente.

Dans le cas d'un poste à lampes, la résistance d'utilisation est très variable et il y a de la réaction. Elle peut même devenir négative, ce qui fait que l'on peut, par le procédé de la réaction, réduire considérablement la résistance de circuit antenne, et la rendre égale à une fraction d'ohm. S'il n'y a pas de réaction, on trouve, en général, quelques dizaines d'ohms comme précédemment.

Si l'antenne n'est pas accordée il y a, en général, une bobine de couplage à la base dont l'inductance est L_c . Si l'on désigne par Z l'impédance de l'antenne, on a : $Z = \sqrt{L^2\omega^2 + R^2}$, or $L\omega$ étant beaucoup plus grand que R , on constate que la tension induite dans l'antenne se retrouve presque entièrement aux bornes de la bobine.

Le courant induit dans l'antenne, dans le cas de l'antenne accordée, est égal à :

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

soit, en admettant 0,12 volt, dans une bonne antenne, si on a un couplage direct avec une résistance de 1.000 ohms (galène).

$$i = \frac{0,12}{1.000}$$

soit 120 microampères maximum. Si le couplage est indirect, soit 20 ohms apparents d'utilisation et 20 ohms de résistance d'antenne (que nous avons négligée dans le cas précédent), on a pour le courant

$$i = \frac{0,12}{20 + 20} \text{ soit } 3.000 \text{ microampères maximum.}$$

(en valeurs efficaces il faudrait multiplier par $1/\sqrt{2} = 0,707$).

Si l'antenne n'est pas accordée, comme c'est le cas dans un récepteur à lampes, on aura

$$i = \frac{E}{Z} = \frac{E}{\sqrt{L^2\omega^2 + R^2}} \text{ soit sensiblement } \frac{E}{L\omega}.$$

$L\omega$ dans la gamme du broadcasting est compris entre 1.000 et 3.000 ohms, soit une moyenne de 2.000 ohms. Par suite, avec une force électromotrice induite de 6 microvolts comme nous l'avons choisie dans le cas du poste à lampes, on aura :

$$i = \frac{6}{2.000} = 3.10^{-3} \text{ microampères.}$$

La puissance fournie est égale, dans le cas de l'antenne accordée, à Ri^2 , soit en valeur efficace $\frac{1}{2} Ri_{max}^2$, soit pour le couplage direct :

$$\frac{1}{2} \times 1.000 \times 120^2 \cdot 10^{-12} = 7,2 \text{ microwatts}$$

et pour le couplage indirect :

$$\frac{1}{2} \times 40 \times 3.000^2 \times 10^{-12} = 180 \text{ microwatts.}$$

Dans le cas de l'antenne désaccordée on a :

$$\frac{1}{2} 2.000 \times 9.10^{-6} = 0,009 \text{ microwatt.}$$

Remarquons que si l'on reçoit sur cadre, la f. e. m. induite est plus faible, en général, qu'en recevant sur antenne, mais la résistance ohmique et la résistance de rayonnement étant plus

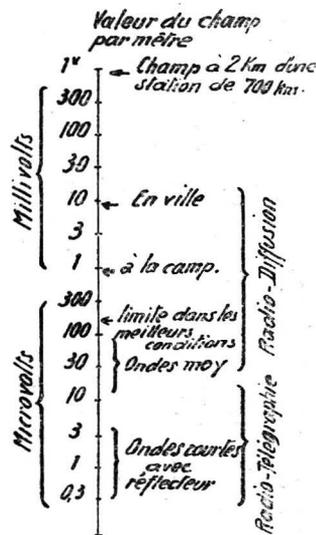


Fig. 2. — Valeur des champs radioélectriques, (d'après P. DAVID).

faibles, la puissance recueillie est finalement du même ordre.

Ces exemples nous montrent combien est infime la puissance recueillie par les antennes, et qu'il y a encore beaucoup à faire avant de transmettre l'énergie par ondes électromagnétiques en quantité suffisante pour actionner même un moteur jouet.

Rendement des appareils radioélectriques.

Dans le cas d'un couplage indirect (cas du récepteur à galène), on recueille une puissance électrique de 180 microwatts. A la sortie, il faut compter, comme ordre de grandeur, sur 100 microwatts électriques et 0,001 microwatt acoustique, soit un rendement électrique de 55 % et total de 0,00055 %.

Lire la fin page 221.

LES ULTRA-SONS

OU LES SONS „INAUDIBLES“

A première vue, il serait difficile d'imaginer chose moins utile qu'un « son » que personne ne puisse entendre, un « son » d'une hauteur telle qu'aucune oreille humaine ne puisse jamais le percevoir. Et, cependant, ces « ultra-sons » ont déjà reçu plusieurs applications pratiques et semblent être appelés à jouer un rôle d'une importance dont nous ne pouvons aujourd'hui qu'apprécier vaguement l'étendue éventuelle.

Tout le monde sait, je crois, que lorsque la hauteur d'un son musical devient de plus en plus élevée, un moment arrive où il n'est plus perçu par nos oreilles : il y a bien des personnes, surtout des personnes âgées, qui ne peuvent guère entendre le cri d'une chauve-souris, par exemple. La limite varie avec la personne, mais en général elle se trouve vers 16.000 cycles par seconde : il y a très peu d'oreilles qui puissent entendre des sons de 20.000 c/s. Même 16.000 est déjà une hauteur respectable : le *ut* tout en haut du piano n'est que de 2.000 c/s, donc un son de 16.000 est encore plus haut de trois octaves.

Les ultra-sons employés dans la nouvelle technique sont d'une autre octave plus haut, ou même davantage (32.000 ou 40.000 cycles par seconde) : il est donc sûr qu'aucune oreille humaine ne les entend.

Il est, par conséquent, obligatoire, pour pouvoir les employer, non seulement de les produire, — chose assez facile par plusieurs moyens, — mais de trouver une « oreille » artificielle pour les entendre. Heureusement, la *réversibilité* de l'effet piézo-électrique nous aide : une des façons les plus simples de produire les ultra-sons est d'appliquer des oscillations électriques à un cristal de quartz, qui les traduit en oscillations mécaniques de la même fréquence, ces oscillations étant propagées sous forme d'ondes de compression et dilatation dans le milieu environnant; et ces ondes, ces ultra-sons, en arrivant par ce milieu à un deuxième cristal de quartz, le font vibrer à cette fréquence (en supposant que le cristal soit de dimensions appropriées). Ce cristal traduit, à son tour, les oscillations mécaniques en oscillations électriques dans un circuit approprié, et nous n'aurons qu'à amplifier ces oscillations et les détecter pour en avoir, soit des sons dans un haut-parleur, soit des allumages d'une lampe, soit des indications d'un instrument de mesure.

Une des applications pratiques est la *vérification des fontes*. Si on frappe une extrémité d'une barre de fer, une oreille appliquée à l'autre bout entendra chaque coup : il est même possible qu'une oreille expérimentée puisse apprécier le degré d'homogénéité de la fonte d'après la nature du son. Mais si, en revanche, nous appliquons à un bout notre cristal « émetteur » et à l'autre le « récepteur », nous pourrons voir sur l'instrument de mesure s'il s'y trouve des pailles ou non.

Une autre : si vous employez un des appareils photographiques format miniature qui deviennent si à la mode, vous vous souviendrez que, il y a quelques années, vous étiez contraint de choisir entre une émulsion à grain fin mais très peu rapide, et une émulsion rapide mais à gros grain. Or, un moyen de fabriquer une émulsion fine est de la maintenir en *agitation* pendant qu'elle se dépose sur le support : et, aujourd'hui, on a pu arriver à combiner finesse et rapidité en l'agitant au moyen des ultra-sons.

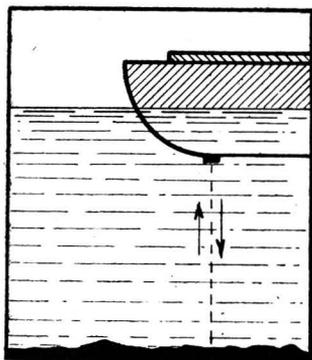
Une autre, qui semble être appelée à des applications d'une importance capitale, est la *formation d'émulsions* (j'emploie le mot maintenant dans le sens général, non plus photographique) très homogènes, même de celles composées de deux liquides qui, normalement, ne se mélangent guère — de l'huile ou même du mercure dans l'eau, par exemple. De même, l'agitation intense des ultra-sons peut diviser les molécules compliquées en molécules plus simples (« dépolymérisation ») : de l'amidon on peut obtenir la dextrine, du sucre de canne le monosaccharide, etc., etc...

En revanche, les ultra-sons peuvent également produire des *coagulations* : on peut, par exemple, forcer les particules presque microscopiques qui constituent la fumée noire à s'unir les unes aux autres en des particules plus grandes qui, aussitôt, tombent, entraînées par leur propre poids — l'émission de suie de fabrique par les cheminées peut ainsi être évitée, ou les particules d'or peuvent être récupérées de la fumée des hauts-fourneaux.

Une autre application est la *dégazéification* des liquides, surtout au point de vue pratique, des métaux en fusion pendant la fonte : il est évident qu'un métal d'où toute trace de gaz a été

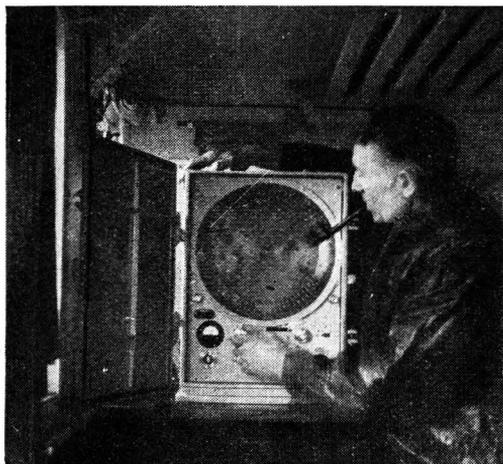
enlevée sera d'une mixture beaucoup plus serrée que s'il y reste des bulles microscopiques.

Mais pour le moment (je tiens à souligner ces mots-là, puisque le progrès dans cette nouvelle technique est si rapide qu'il est impossible de



Dessin schématisé montrant le cristal attaché à la coque du bateau et le trajet des ondes directes et réfléchies.

prédire ce qui peut se passer entre le moment où j'écris et celui où vous lirez ces lignes), l'application pratique la plus importante semble être le sondage maritime. Il y a longtemps déjà qu'on a employé le sondage à écho par moyen des sons

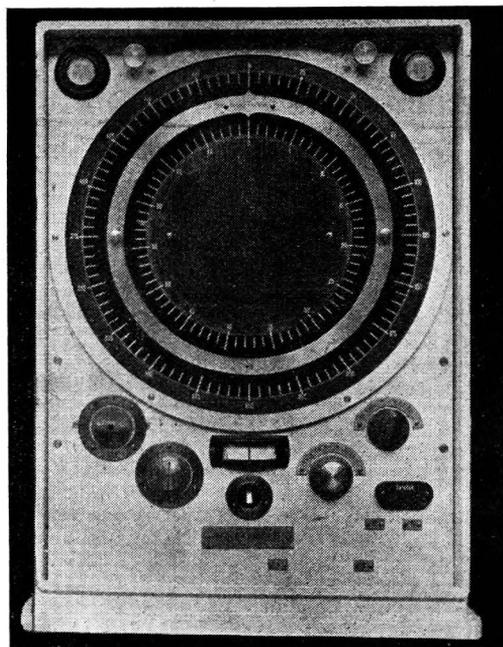


Cabine de sondages sous-marins à bord d'un navire.

normaux, mais les résultats ont été plutôt décevants, principalement à cause des bruits parasites (des machines, des hélices, etc...) qui sont venus brouiller les échos. Aujourd'hui, on emploie à leur place les ultra-sons, évitant tout

bruit parasite, et avec l'avantage additionnel qu'on peut les diriger en faisceau rigoureusement vertical et à très peu de dispersion (dix degrés environ) au lieu d'un éventail comme dans le cas des sons proprement dits.

Il a été possible de n'employer pour ces fins qu'un seul cristal, qui, premièrement, émet le « son » et, immédiatement après, sert à « écouter » l'écho. Le degré de précision atteint est frappant : jusqu'à quelques douze brasses (20 mètres) on peut mesurer la profondeur à trente centimètres près, et pour les profondeurs de 12 à 30 brasses l'erreur ne dépasse guère cinq pour mille (0,5 pour cent) : on peut même atteindre une exactitude plus grande, mais il est évident



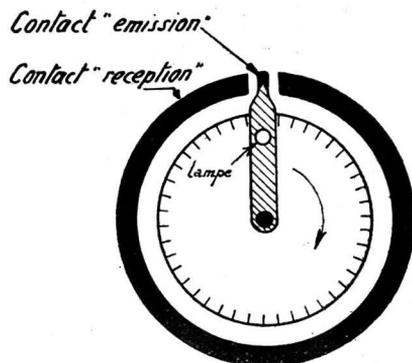
Vue extérieure de l'appareil utilisé pour les sondages.

qu'à tout point de vue pratique ces résultats suffisent amplement.

L'appareil employé est si élégant qu'il vaut la peine d'être décrit. Un cristal est attaché de façon permanente à la coque du bateau, protégé par une boîte en acier avec laquelle il est en contact intime, et à travers laquelle les ultrasons sont propagés à l'eau ; et il est intéressant de noter qu'un autre avantage de ces fréquences très élevées est qu'on peut les produire avec des intensités impossibles dans la gamme sonore. On peut, par exemple, émettre des ondes d'ultrason ayant une intensité de 10 watts par centimètre carré : or, l'intensité des sons émis par un haut-parleur d'appartement est de l'ordre de

10⁻⁹ watt/cm², soit 1/100.000.000 de cette valeur, et même un coup de canon n'atteint que rarement 1/1.000 de cette intensité !

Une fois le « son » émis, le cristal est séparé du circuit émetteur et branché sur celui du récepteur. L'arrivée de l'écho produit donc un courant



Dessin schématisé du cadran gradué autour duquel tourne une petite lampe

dans ce circuit, lequel, dûment amplifié, allume une petite lampe qui est en rotation constante derrière un écran gradué. Au moment où le « son » part, la lampe est à zéro de l'échelle : celle-ci étant graduée en brasses, il est donc facile de lire directement la profondeur par la position d'allumage de la lampe.

Et non seulement la profondeur : le caractère du fond influe fortement sur la nature de l'écho, donc de la lumière. Si ce fond est rocheux, l'écho

sera net, et la lampe se verra à travers l'écran comme une raie nette. En revanche, un fond vaseux renverra un écho émoussé, et la raie ne sera pas nette : s'il y a de la vase avec des rochers en dessous, on aura deux échos, et deux raies de lumière. Avec un peu d'expérience, on peut donc tirer des conclusions de grande valeur à la simple « vue » des échos.

Il y a mieux : un banc de poissons entre deux eaux produit également un écho, moins profond et moins net que celui du fond ; et on nous assure même qu'on peut fréquemment reconnaître l'espèce des poissons qui forment le banc d'après son écho, et que les bateaux de pêche en tirent déjà parti.

L'espace me manque ici pour traiter de bien d'autres utilisations des ultra-sons : des mesures plus exactes que par les moyens antérieurs des vitesses des sons dans les gaz, des phénomènes optiques produits par les ondes stationnaires dans les substances transparentes donnant des mesures de leur élasticité, des effets de chaleur qui peuvent conduire à une diathermie par les ultra-sons, des effets biologiques, etc.

Il vaut cependant la peine de faire mention, avant de laisser le sujet, que, quoique ces « sons » ne nous soient pas audibles, il semble que pour la plupart des animaux, ce ne soit pas le cas. Les chats les détestent, les insectes semblent les produire : ici, peut-être, se cache le mystère des communications des insectes entre eux, comme par exemple les moyens qu'emploie la femelle du papillon de nuit « *Tête de Mort* » pour appeler vers elle les mâles, même quand elle est enfermée dans une boîte hermétiquement close. Mais on ne fait que commencer à peine les études de ce côté du sujet...

Major R. RAVEN-HART.

QUEL EST LE RENDEMENT D'UN RÉCEPTEUR

— suite de la page 218 —

Si on effectue le montage direct, on trouve des ordres de grandeurs sensiblement les mêmes, car si l'énergie recueillie est beaucoup plus faible, il en est de même de l'énergie captée. En tant que rendement il n'y a en gros, rien de changé, mais l'utilisation est seule à modifier.

Passons enfin au cas d'un poste à lampes. On peut ici négliger l'énergie électromagnétique et ne considérer que l'énergie fournie par le réseau qui est de l'ordre de 70 watts environ. L'énergie électrique, à la sortie, est en moyenne de 1,5 watt ; par suite le rendement électrique est de 1,5/70 soit 2,15 %.

Quant au rendement total, il atteint une valeur plus faible. En effet, la puissance acoustique étant en moyenne de 0,09 watt, on aura comme rendement : 0,09/70, soit 0,13 %.

Conclusion.

Si l'on ne considérait que le rendement électrique, l'avantage serait très nettement au poste à galène dont le rendement est de 20 à 30 fois celui du poste à lampes courant. Mais si l'on examine le rendement électroacoustique, l'avantage est au poste à lampes qui a un rendement 200 à 300 fois supérieur et cela est dû uniquement au fait que le haut-parleur est un reproducteur plus de 1.000 fois supérieur au casque. Ce dernier offre l'avantage d'une très grande sensibilité, mais son rendement est désastreux dans l'ensemble des sons audibles.

A. de GOUVENAIN.
Ingénieur Radio E. S. E.



Un adaptateur « expanseur-compressur » pour amplificateur.
A. C. SHANEY. *Radio-Craft* (New-York), Avril 1938.

Les montages d'expansion et de compression du niveau sonore, connus

Un examen rapide du montage de la figure 1 montre que le signal d'entrée alimente à la fois la lampe 6S7-G et la partie amplificative de 6C8-G. Cette dernière amplifie le signal d'entrée et le redresse dans la partie diode. La tension redressée qui apparaît alors aux bornes

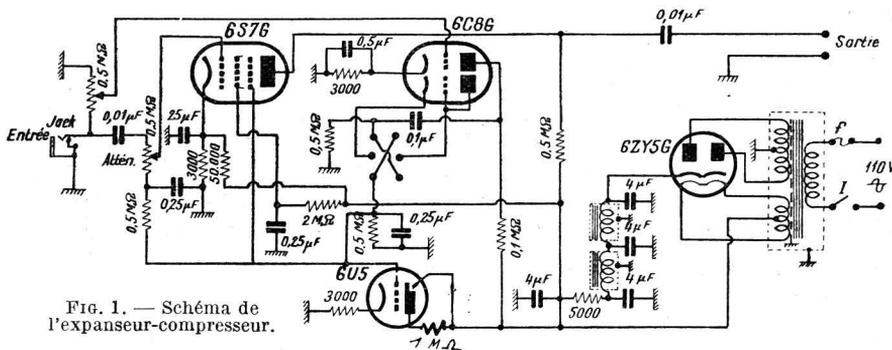


FIG. 1. — Schéma de l'expansur-compressur.

sous le nom de « expensor » jouissent d'une vogue grandissante aux Etats-Unis.

Le montage indiqué ici est particulièrement étudié au point de vue de stabilité de fonctionnement, en outre il est établi pour former un adaptateur spécial séparé qui s'ajoute à un amplificateur existant.

On sait que pour l'enregistrement sur disque ou pour la transmission par câble la musique est comprimée, aussi est il nécessaire si l'on veut restituer le relief musical de produire une expansion sonore, c'est là le but de l'expansur. Inversement, il peut y avoir intérêt dans certains cas à « comprimer » les variations de niveau sonore ; dans l'appareil décrit ci-dessus on passe de compressur à expansur par simple manœuvre d'un commutateur qui inverse le sens d'une polarisation.

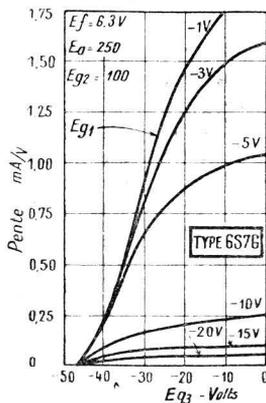


FIG. 2. — Eftet de la polarisation de la suppressiveuse sur la pente d'une lampe 6S7-G.

de la résistance de charge de 500.000 ohms passe d'abord dans un circuit à constante de temps pour aller ensuite sur la grille de commande et sur la grille suppressiveuse de la 6S7-G. Le circuit à constante de temps a pour but de produire un effet de retard dans l'action de l'appareil, l'action de la grille suppressiveuse est plus rapide mais moins importante. On remarquera que pendant l'expansion une tension positive apparaît dans la partie redresseuse. Cette tension diminue la polarisation de la 6S7-G et augmente la pente.

La figure 2 montre l'action de la grille de commande et de la grille suppressiveuse sur la valeur de la pente.

Le commutateur S_1 inverse le sens de la tension redressée et fournit ainsi une tension négative que l'on applique à la fois à la grille de commande et à la grille suppressiveuse, ce qui a pour effet de réduire la pente et le niveau de sortie ; l'effet est bien inverse de celui de l'expansur.

On remarquera que l'appareil comporte un indicateur cathodique 6U5 pour

indiquer visuellement le degré de compression ou d'expansion ; en outre, des perfectionnements de détails ont été apportés dans l'emploi des transformateurs et des bobines d'arrêt. On a utilisé une bobine double anti-ronflement pour éviter les inductions à la fréquence du secteur, et un système de filtre à trois étages a été prévu pour éliminer complètement tout ronflement sur le circuit plaque.

Le ronflement qui se produit habituellement par action du filament sur la cathode ou sur la plaque a été complètement éliminé en portant le filament à 200 volts par rapport à la masse, par suite le chauffage est porté à un potentiel qui est plus haut que celui de tous les autres éléments de la lampe 6S7-G, ce qui évite les effets d'émission de cathode, écran et plaque. Cette particularité ne modifie en rien le fonctionnement des autres lampes.

Ce montage peut procurer un gain supplémentaire de 20 décibels lorsque le potentiomètre est poussé à maximum.

Etude des lampes à l'oscillographe.

H. F. MAYER. *Electronics* (New-York), Avril 1938.

Il est beaucoup plus facile pour un ingénieur d'étudier les caractéristiques

d'une lampe sur l'écran de l'oscillographe que sur une feuille de papier. Au lieu de refaire des colonnes de

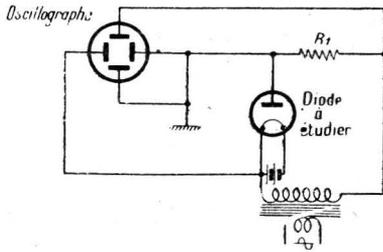


FIG. 3. — Montage élémentaire pour tracer la caractéristique d'une diode.

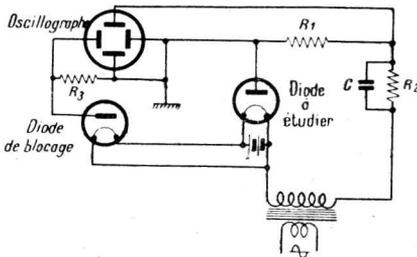


FIG. 4. — Schéma perfectionné pour des courants de pointe.

chiffres et tracer des réseaux pour chaque variation d'un paramètre, il peut, par des manœuvres très simples, faire varier tout le tracé d'un réseau et trouver facilement la valeur optimum qui donne le meilleur réseau. En outre, il peut connaître le réseau dynamique et non plus seulement le réseau statique, ce qui correspond au fonctionnement réel.

Dans les circuits d'étude de lampes exposés ici, toutes les commutations s'effectuent par des procédés électroniques, sans contacts tournants ou parties mobiles.

Le circuit le plus élémentaire qui permet de tracer le courant plaque en fonction de la tension plaque dans une diode est représenté sur la figure 3. Pour déterminer l'abscisse on relie une plaque horizontale à la cathode et l'autre à l'anode, et les plaques verticales sont reliées aux bornes d'une résistance R_1 montée en série avec la diode et aux bornes de R_1 apparaît une tension proportionnelle au courant plaque. On peut alors appliquer sur la diode une tension de fréquence et de forme quelconque et voir la courbe $I_p = f(V_p)$.

Sur la figure 4 on a montré un circuit plus étudié. Afin que la courbe puisse atteindre les valeurs de pointe, il faut

utiliser une tension qui soit positive pendant une petite partie de la période afin d'éviter la production d'un courant moyen élevé et par suite un surcharge de la lampe. On y parvient en plaçant une résistance R_2 shuntée par un condensateur C et en appliquant une tension alternative plus élevée. La valve d'arrêt

l'oscillographe l'établissement du courant à mesure que le filament chauffe. Le temps que la courbe met pour atteindre la limite inférieure fixée pour un fonctionnement correct mesure la qualité émissive de la cathode. La présence de gaz apparaît immédiatement par la forme de la courbe qui est celle d'une émission

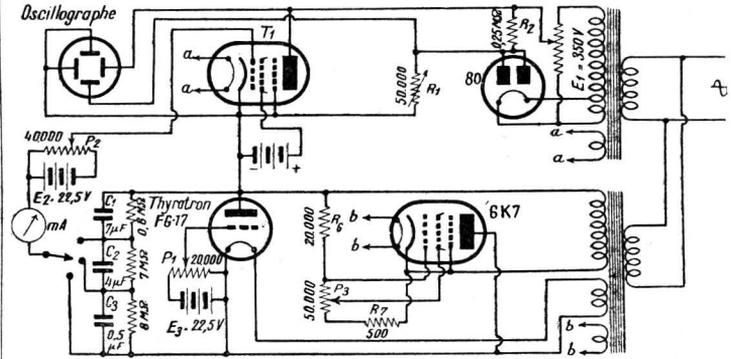


FIG. 5. — Schéma du montage pour le tracé des caractéristiques des lampes amplificatrices.

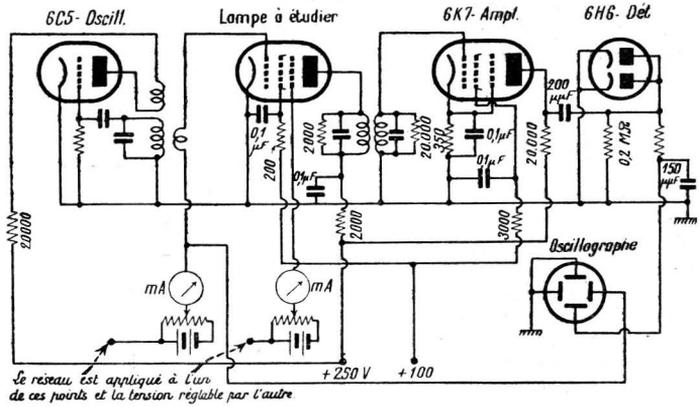


FIG. 6. — Circuit pour tracer la variation de pente en fonction de la tension de la grille de commande.

a pour effet d'empêcher la tension inverse d'atteindre la plaque de l'oscillographe et la résistance élevée R_3 permet l'écoulement de la charge de plaque qui l'a atteint en passant par la valve d'arrêt. Ce montage est une partie indispensable des montages où l'on utilise des lampes redresseuses à vide poussé. Dans l'essai des lampes, la charge R_2 et la tension sont réglées pour que le tube donne sa valeur de sortie maximum et à la tension inverse de pointe indiquée. Pour cela, avec la lampe encore froide, on applique simultanément la haute tension et la tension de chauffage et on observe à

faible. Les crachements d'émission de cathode sont mis en évidence par les sauts de courant qui apparaissent pour des tensions plaques plus faibles que la tension normale.

Il faut un circuit un peu plus complexe si l'on veut tracer les courbes caractéristiques d'une lampe amplificatrice. Celui de la figure 5 a donné de très bons résultats. Le montage permet d'obtenir une famille de courbes de I_p en fonction de V_p pour différentes valeurs de la polarisation de grille de commande. Pour obtenir les coordonnées correctes, on opère comme dans le cas de la diode,

tout l'appareillage étant destiné à fournir les diverses tensions de grille. On applique une tension alternative E_1 , et les résistances R_1 en série et R_2 en parallèle servent à bloquer la demi onde négative. Aussi à chaque demi période l'oscillographe trace la caractéristique de T_1 pour la polarisation correspondante et pendant les alternances négatives le spot reste fixe à l'origine. Pendant le tracé de la courbe il faut que la polarisation reste fixe et pendant les alternances négatives qu'elle change de valeur. Pour cela on charge les condensateurs C_1 , C_2 , C_3 , par bonds, à travers la penthode T_4 et on les décharge dans le thyatron T_3 . Pour charger C_1 , C_2 , C_3 par bonds remarquons que la penthode T_4 reçoit une tension alternative sur son écran et sa grille de contrôle, et par suite, fonctionne seulement durant une alternance. La tension E_5 est en phase avec E_1 , par suite rend T_4 conducteur pendant les alternances négatives de E_1 . Le courant qui passe par T_4 est pratiquement indépendant de la tension plaque tant qu'elle excède la tension écran, aussi les variations de charge appliquées à C_1 , C_2 , C_3 sont égales. Ces variations dépendent du réglage du potentiomètre d'écran P_3 , lorsque les tensions sur C_1 , C_2 , C_3 atteignent une valeur fixée par la position de P_1 , le thyatron s'allume et décharge C_1 , C_2 , C_3 . Le potentiomètre P_2 aux bornes de E_2 permet de régler de la polarisation minimum, le microampèremètre dans le circuit grille facilite ce réglage.

On peut encore tracer la variation de la pente en fonction de la tension de grille. Dans le circuit de la figure 6 on y parvient en employant la lampe comme amplificatrice haute fréquence avec une faible résistance de charge dans la plaque et un petit signal appliqué sur la grille; on trace la tension de sortie redressée en fonction de la tension de grille variable. Le signal est fourni par un oscillateur de 175 kHz. Ce signal est ensuite appliqué à la grille de la lampe à étudier. Si l'on désire tracer la pente de la grille 1 en fonction de la tension de la grille 1 pour diverses tension de la grille 3, on applique en série le signal et le secteur sur la grille 1 et la tension variable par discontinuité, provenant du circuit de la figure 6, est appliquée à la grille 3. La sortie du détecteur alimente les plaques verticales de l'oscillographe et les plaques horizontales sont alimentées par la fréquence du secteur. Il y a intérêt à placer un microampèremètre dans le fil de chaque grille liée à un potentiel variable afin de régler la polarisation ou zéro. L'am-

plitude des tensions de déviation fournies par ce montage est telle qu'il faut disposer d'un oscillographe ayant des amplificateurs sur chaque paire de plaques.

A. G.

Émetteurs téléphoniques sur ondes très courtes (A. BINNEWEG, JR., *Communications and Broadcast Engineering*, janvier 1938).

Etant donné qu'il est difficile pour ne pas dire impossible de piloter par quartz les émetteurs portatifs et légers employés comme transepteur, on est obligé de se servir d'auto-oscillateurs. L'article donne quelques indications fondamentales sur la façon de traiter l'auto-oscillateur pour obtenir un fonctionnement aussi stable que possible.

1° Choix du tube.

Il est possible d'employer des tubes ordinaires comme la 30, la 56, la 6C5 et d'autres encore. Toutefois on choisit en général une 30 parce qu'elle oscille facilement, avec une très faible consommation de courant de chauffage (0,06 A-2 V soit 120 milliwatts). On peut employer aussi une 955, triode « acorn » qui est souvent plus intéressante quoique sa consommation soit plus élevée (0,15 A-6,3 V). Si la puissance H. F. demandée n'est pas importante, la 955 fonctionnera avec une tension-plaque

plus réduite que toutes les autres lampes, la 30 en particulier, que l'on peut employer à 5 m, et au-dessous.

2° Conditions de fonctionnement.

Les courbes de la figure montrent quelques mesures intéressantes faites sur la 955 et sur la 30. Celle-ci démarre à 30 V. de tension-plaque, tandis que celle-là se contente de tensions aussi faibles que 1,5 V. Le même graphique montre aussi que, entre 40 et 30 volts, la variation de fréquence émise est considérable avec la 30, tandis qu'on peut réduire la tension à 25 volts avec une 955 avant de constater un changement. On peut donc gagner considérablement sur le poids de la batterie H. T. en employant ce dernier type de lampe.

3° Modulation.

On emploie généralement une modulation Heising, dans laquelle on fait usage d'une bobine de blocage à noyau de fer. En se reportant aux courbes, on peut voir de quelle marge de tension on peut disposer avant d'obtenir une variation de fréquence. Cela permet d'adapter au mieux la modulation. Ici encore la 955, admettant de très faibles tensions, pourra être modulée plus profondément que tous les autres types de lampes. L'auteur recommande, dans le cas d'une 30 de ne jamais travailler avec moins de 45 volts de tension-plaque. — H. G.

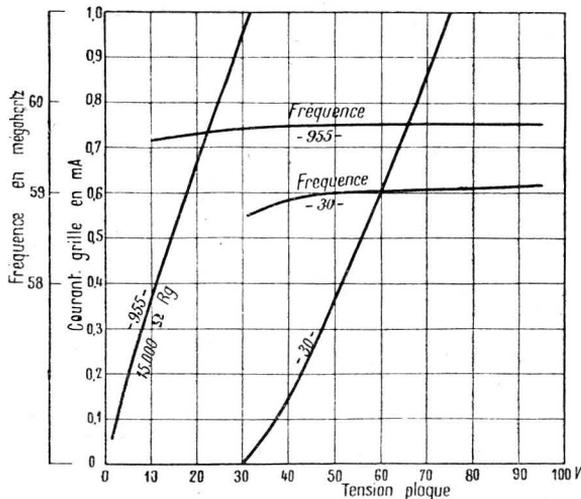
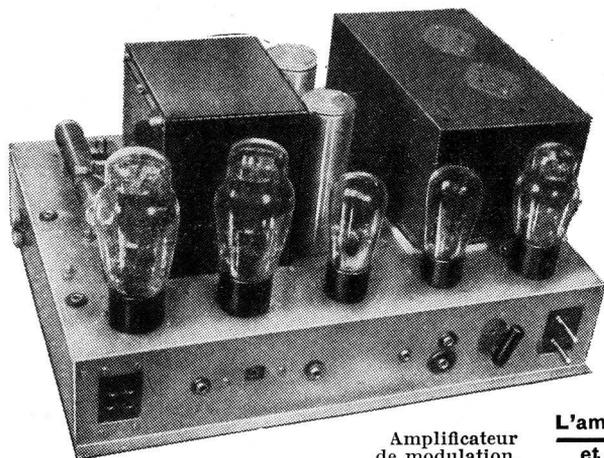


Fig. 7. — Courbes de variations de la fréquence et du courant de grille en fonction de la tension de plaque.



Amplificateur de modulation.

Un "8" vous parle
de l'émission
d'amateur

RADIUS 317

EMETTEUR PILOTÉ MODERNE

== SUITE DU DERNIER NUMÉRO ==

La Modulation.

Quelques considérations.

Pour moduler notre émetteur, deux procédés peuvent être envisagés : 1° modulation par la grille; 2° modulation par la plaque.

Le premier mode, aux nombreuses variantes, est le plus simple à réaliser, il ne nécessite, en effet, qu'un amplificateur modeste, mais... *revers de la médaille*, il est, par contre, très délicat à mettre au point et sujet à de fréquents dérèglages, la qualité obtenue, souvent médiocre, est rarement réellement bonne; d'autre part, n'oublions pas que, dans le cas du *Radius 317*, une très faible puissance H.F. est mise en jeu! Si nous voulons aller loin, il nous faudra moduler aussi profondément que possible notre onde porteuse. Aucune hésitation, par conséquent! C'est la modulation par la plaque HEISING que nous emploierons. Indéréglable, ne demandant aucune mise au point, elle seule permet d'ajouter effectivement des watts modulés à notre porteuse.

L'amplificateur de modulation et son alimentation.

Cet amplificateur, très moderne, spécialement conçu par nous pour l'émetteur *Radius 317* et ses *futurs dérivés...* est en service à notre station depuis plus d'un mois, à notre très vive satisfaction; hâtons-nous d'ajouter, qu'à titre expérimental, uniquement pour l'élaboration de cet article, il fonctionne rigoureusement dans les conditions imposées ici : modulation de notre étage pilote ECO utilisé en étage unique. Nous vous donnerons plus loin les résultats, *véritablement remarquables*, obtenus, tant en portée qu'en qualité. Ce modulateur comporte trois étages, dont les deux premiers sont constitués par deux tubes 56, amplificateurs de tension, montés en « cascade » selon la méthode : résistances-capacité; le filament de ces tubes est chauffé sous 2,5 V par le transformateur T7 (les 56 pourront être remplacés, soit par des 76, soit par des 6 C 5, leur correspondance métal, tubes plus récents, mais de caractéristiques identiques; 76 ou 6 C 5 devant être chauffés sous 6,3 V, leur utilisation vous permettrait de supprimer T7, le transfor-

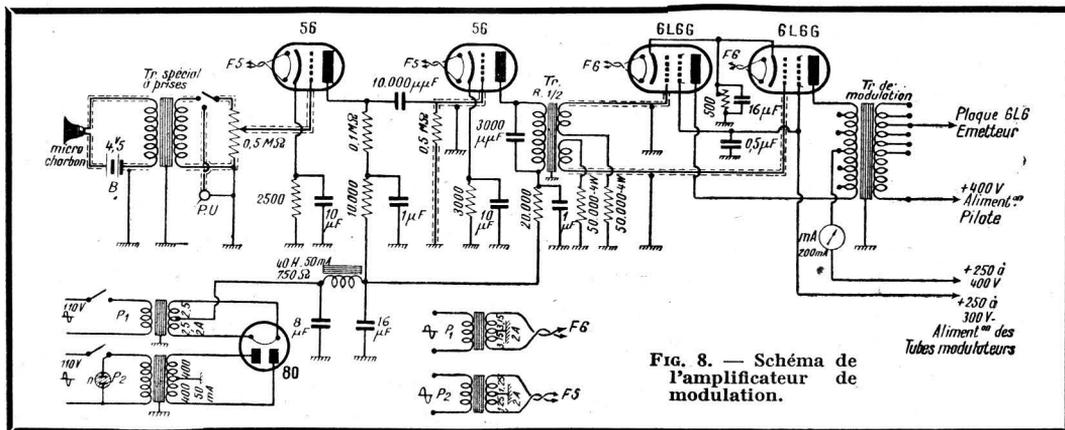
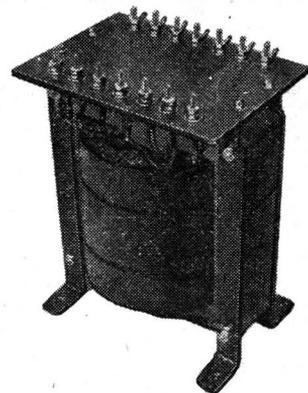
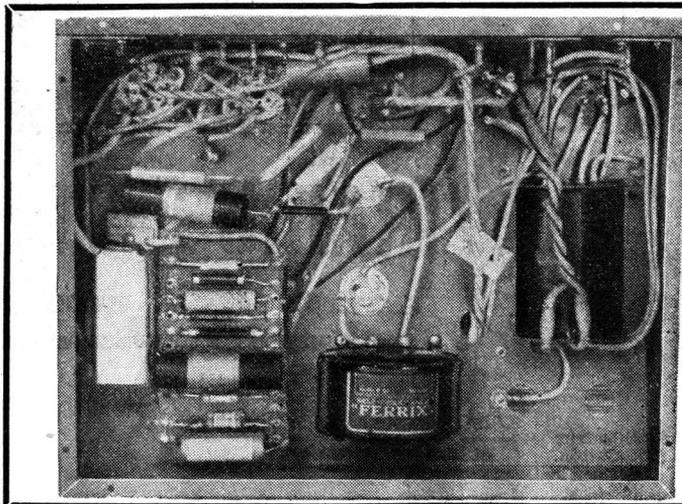


Fig. 8. — Schéma de l'amplificateur de modulation.



← Amplificateur et transformateur de modulation.

mateur T6 (chauffage des 6 L 6) alimentant, alors, l'ensemble des filaments; il va sans dire que dans ce cas, T6 devra fournir 3A au lieu des 2A prévus; en ce qui nous concerne, nous avons monté des 56 uniquement parce que nous avons dans notre stock et les tubes et le transformateur de chauffage idoïne; quant aux tubes métalliques, étant donné que le besoin d'un blindage de ces étages amplificateurs ne se fait aucunement sentir, nous pensons qu'il est plus indiqué d'accorder la préférence à des tubes verre, mieux refroidis et visibles en fonctionnement. En résumé, nous vous conseillons donc : ou 56, ou 76.

La lampe d'entrée, première 56 attaquée par le microphone à charbon ou par le pick-up, est alimentée sous tension très réduite : 60 CV, le débit plaque est de 4 mA, sa polarisation de cathode est de -7 V; par contre, la tension plaque de la 56 suivante est portée à 260 V, débit plaque 5 mA, polarisation -15 V; les polarisations se font automatiquement par les résistances R 2, R 6 shuntées par les capacités C1, C4 de valeurs convenables; la liaison d'une 56 à l'autre s'effectue à travers le condensateur C2. Un seul potentiomètre R1 est utilisé, il commande à l'entrée le dosage de la parole ou de la musique, il est — dans notre montage — fixé en dehors de l'amplificateur lui-même, ainsi d'ailleurs que le transformateur microphonique T1 qui doit, *obligatoirement*, être éloigné, afin d'éviter tout ronflements.

Ainsi que le schéma (fig. 8) l'indique, les tubes 56 ont leur alimentation propre dont toutes les valeurs sont précisées. La tension fournie par cette alimentation équipée avec une 80, étant après filtrage de 380 V, les chutes de tension nécessaires à l'alimentation correcte des plaques sont obtenues à travers les résistances R4, R7.

Chaque étage « sonné » — séparément — au

casque, s'est avéré d'une pureté remarquable et réfractaire à tout accrochage, aucune mise au point n'a été nécessaire.

Les tubes modulateurs.

C'est un push-pull de 6L6 qui fait suite aux 56 de l'amplificateur. L'attaque s'effectue à travers le transformateur spécial T2 de rapport 1/1 par plaque qui est monté en tôles de haute qualité (*Trancor*) et comporte, au secondaire, deux enroulements séparés mis à la masse à travers les résistances R8, R9, supprimant tout accrochage et assurant une stabilité parfaite; le primaire est shunté par une capacité C5, de façon à éviter tout sifflement pour le cas où l'entrée et la sortie seraient inversées; ce transformateur doit *obligatoirement* être intégralement blindé de façon effective, ce dernier étant mis très rigoureusement à la masse; de plus, ses pattes de fixation seront surélevées du châssis par des cales isolantes de 5 mm d'épaisseur (bakélite, par exemple); ces précautions sont indispensables sous peine de ronflements intempestifs; d'autre part (le schéma (fig. 8) l'indique clairement), le câble du microphone, celui du pick-up, tous les circuits de grille de tous les tubes, tous les transformateurs d'alimentation (ceux-ci étant montés sur la platine même de l'amplificateur) devront être *efficacement blindés* et leur blindage mis à la masse; cette masse, constituée par la platine, étant reliée par le plus court chemin à la prise de terre soigneusement établie, en un point commun à toutes les masses de la station (alimentation et oscillateur).

Les 6L6 seront fixées sur des supports en *stéatite* bien qu'il s'agisse de B.F., à moins que vous ne désiriez voir les dits supports prendre feu, ainsi que cela nous est arrivé... La 6L6, lampe de puissance prodigieuse, tant par son bas prix que par son

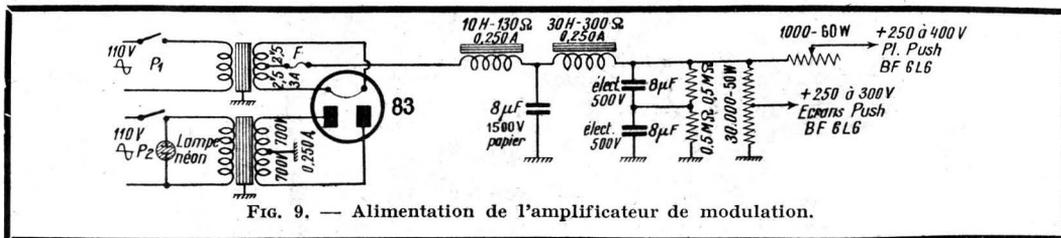


FIG. 9. — Alimentation de l'amplificateur de modulation.

rendement élevé, a malheureusement un défaut : son isolement précaire; dans le support octal, le filament et la plaque sont à moins de 2 mm l'un de l'autre, voisinage dangereux qui se traduit par des arcs et se termine en « feu d'artifice » lorsque l'on fait travailler les tubes à plein régime, comme vous êtes appelé à le faire un jour; ce n'est pas grave puisqu'il vous suffira, pour y remédier catégoriquement, d'employer les supports précités, l'expérience étant faite à nos frais...

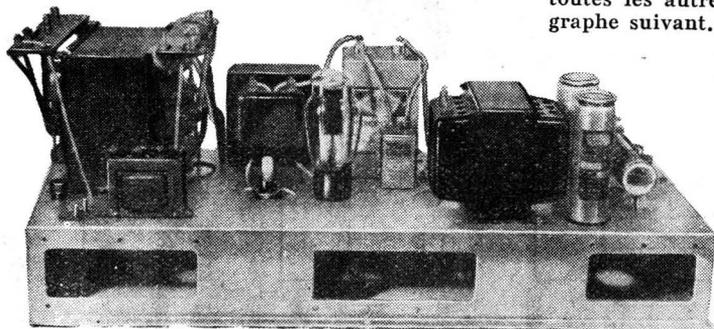
En outre, prohibez formellement la 6L6 métal et employez uniquement des 6L6 G (correspondance : verre); le premier type chauffe de façon infernale, se refroidit mal, n'est pas contrôlable de visu (ceci est grave, un défaut de polarisation pouvant porter les plaques au rouge, un accrochage pouvant faire de même des écrans... comment s'en apercevoir à temps et y remédier?), bref, le moins que vous risquiez avec des tubes métalliques de cette classe, c'est de les voir durer « ce que durent les roses »...

La polarisation automatique du push modulateur (6L6) est assurée dans les cathodes de chaque tube par une seule et même résistance à collier R10, shuntée par le condensateur C7; ce dernier pourra être supprimé en vue d'un meilleur équilibre pour le cas où il y aurait une légère dissymétrie entre les deux 6L6; les écrans seront reliés ensemble et découplés par un unique condensateur C8; on remarquera que volontairement, pour ne pas « tuer » les aiguës, nous n'avons réalisé aucun découplage des plaques par une capacité aussi minime soit-elle, la qualité d'un tel push-pull s'en passe fort allégrement! La dis-

torsion de cet amplificateur, s'il a été soigneusement et correctement réalisé avec du matériel de choix, ne doit pas dépasser 2 % pour un rendement compris entre 10 et 30 watts modulés, suivant la classe dans laquelle on le fait travailler!

On constatera que, pour le chauffage des 6L6, ce n'est pas la prise médiane du transformateur T6 qui est reliée à la masse, mais bien un des côtés des filaments, cela afin d'éliminer le ronflement. Disons, ici, que l'amplificateur réalisé par nous, suivant ces données, est parfaitement filtré, ne ronfle pas et n'accroche pas. La sortie du modulateur s'effectue à travers un transformateur construit spécialement; il comporte : un entrefer pour éviter toute saturation, un écran statique à la masse; ce transformateur est calculé pour une intensité admissible de 0,2 A; il n'est pas nécessaire de le blinder, mais on le fixera en dehors de la platine de l'amplificateur et son fer sera relié à la terre; ce transformateur spécial de modulation possède au primaire (dont le point milieu permet l'alimentation plaque du push-pull) trois impédances différentes dont les rapports sont les suivants : 5.000, 6.500, 8.000 ohms (impédances de plaque à plaque), cela permet le fonctionnement, soit en classe A' (10 W modulés), soit en classe AB1 (20 ou 30 W modulés); le secondaire, par lequel s'effectue la liaison avec l'émetteur, comporte également des prises correspondant aux impédances suivantes : 2.000, 3.000, 4.000, 5.000, 6.500, 8.000 ohms facilitent, ainsi, une adaptation correcte à la plupart des tubes oscillateurs susceptibles d'être employés.

L'alimentation en haute tension (anodes et écrans) des 6L6 est totalement indépendante de toutes les autres, elle est décrite dans le paragraphe suivant.



Aspect... impressionnant de l'alimentation de l'amplificateur.



Voici l'antenne fictive dont le rôle a été précisé dans l'article du dernier numéro.

Alimentation des tubes modulateurs.

Cet organe, ainsi que l'amplificateur, a été calculé très largement et beaucoup plus conséquent que ne le réclamait l'émetteur *Radius 317*. Cela aux fins d'économie et de simplification ! Expliquons-nous : vous êtes appelé, à bref délai, à agrandir votre station en lui adjoignant au moins un étage H.F. supplémentaire.

Ce serait un non-sens absolu que de vous obliger à construire à nouveau, d'ici peu de temps : alimentation et amplificateur ; d'autre part, il y a toujours intérêt et économie à prévoir largement, dès le début, les organes qui auront à assurer un travail régulier, du même coup, des ennuis gros de conséquence, autant pour le budget que pour la main-d'œuvre sont écartés ; croyez-nous, la voix de l'expérience nous guide en vous conseillant ainsi ! Donc, revenons à... notre alimentation : Elle comporte : (fig. 9) transformateur de chauffage de la valve (T1), une 83 à vapeur de mercure (débit redressé 0,250 A), transformateur de haute tension 700×700 V, 0,250 A, primaire 110, 120, 130 V (vous utiliserez l'une ou l'autre prise selon la classe adoptée sur l'amplificateur et suivant que vous aurez ou non (dans l'avenir) un second étage H.F. à alimenter ; c'est, en effet, cette alimentation qui s'en chargera à ce moment).

Ne craignez pas pour la valve, théoriquement prévue pour 500 V, qui « encaisse » sans dommage (à condition qu'elle soit de premier choix) la surtension. Nous avons quelques craintes au début ! Elles n'étaient pas justifiées : notre 83 a de longues heures de service ininterrompu et elle « tient ».

Le montage est réalisé *obligatoirement* avec inductance d'entrée (communément appelée préself), suivie d'un deuxième étage de filtrage, capacités entre les inductances et à la sortie, ces dernières sont constituées, dans notre cas particulier, par des condensateurs électrolytiques liquides montés en série C2, C3, et shuntés, afin d'en obtenir le parfait équilibre par les résistances R1, R2 ; la sortie s'effectue à travers une résistance à collier (bleeder) B, dont nous avons vu l'utilité sur l'alimentation précédemment décrite, le collier permettra d'ajuster la tension des écrans ; la résistance R3, de forte puissance, assure la chute de tension nécessaire pour l'alimentation du push-pull modulateur et son collier réglable donne la possibilité de faire varier la tension pour l'utilisation en classe A' ou AB1 ; les inductances de filtrage S1, S2 ont été établies *spécialement* ; elles sont calculées pour laisser passer le débit de

0,250 A. Comme d'habitude, toutes les tôles sont serrées au maximum et tous les fers mis à la masse (transformateurs et inductances).

Réglage du modulateur.

Nous envisagerons seulement, pour aujourd'hui, l'adaptation de l'amplificateur de modulation à l'étage H.F. unique (l'ensemble constituant notre *Radius 317*), nous réservant d'examiner avec vous, dans l'avenir, son utilisation en classe AB1 lorsque d'autres étages H.F. seront nés !

C'est donc en classe A' que nous réglerons notre push-pull B.F. de 6L6 : les tensions plaque et écran seront amenées à une même valeur, soit 250 V pour chacune, au moyen des résistances à collier R3 et B (fig. 9) (sortie de l'alimentation des tubes modulateurs) ; la polarisation des deux 6L6 sera ajustée sur la résistance R10 (fig. 8), commune aux deux tubes, en réglant son collier pour une valeur de 125 ohms correspondant à une tension négative de -16 V (pour les 2 tubes) ; le milliampèremètre MA (voir schéma) indiquera en l'absence de modulation un débit de 120 mA qui montera dans les *forte* ou pointes de modulation à 130 mA. Dans ces conditions, l'amplificateur décrit (équipé avec ses deux 56 en « cascade ») fournira 10 à 12 watts effectifs en sortie, ce qui permet aisément de moduler à 100 % l'oscillateur *Radius 317* ; il sera peut-être même nécessaire — vos premiers essais vous l'apprendront — de réduire par le potentiomètre R1 la puissance d'entrée, afin de remédier à une surmodulation possible.

Premiers résultats.

Avec cet ensemble, nous avons pu réaliser, par propagation moyenne et QRM intense, sur la bande de 7.000 kHz (longueur d'onde 41,6 m) des liaisons diurnes et nocturnes extrêmement régulières : Portugal, Ecosse, Luxembourg, Belgique, pratiquement tout le territoire français ont été QSO avec des QRK jamais inférieurs à R6 et atteignant souvent R8-R9 QSA WA avec une stabilité analogue à celle d'un « pilotage cristal » !

Nous poursuivons pour vos nos essais et vous communiquerons, en même temps que les indicatifs de la plupart des stations QSO et leur contrôle, tous détails complémentaires. Quoiqu'il en puisse résulter, *Radius 317* vous garantit, d'ores et déjà, des performances remarquables ; eu égard à sa faible puissance, n'avons-nous pas été, nous-mêmes, agréablement surpris ! Son rayon d'action est de 1.500 km par propagation médiocre.

(A suivre.)

J.-A. NUNES (F8TS).

TECHNIQUE DE L'EMISSION D'AMATEUR

Rectification à apporter
au Chapitre II.

Par suite d'erreurs de mise en place, les schémas des figures 9, 11 et 15, parus dans *Toute la Radio*, pages 163 et 164, ne représentaient pas respectivement, comme il était indiqué, les montages Hartley, Colpitts et Eco.

Nous prions donc nos lecteurs de se reporter, pour les figures 9, 11 et 15, à celles qui sont reproduites ci-contre. — L. B.

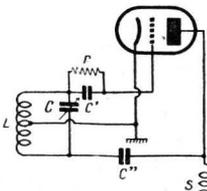


FIG. 9. — Hartley.

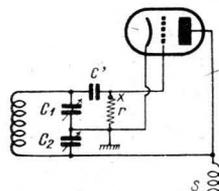


FIG. 11. — Colpitts.

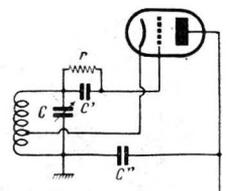
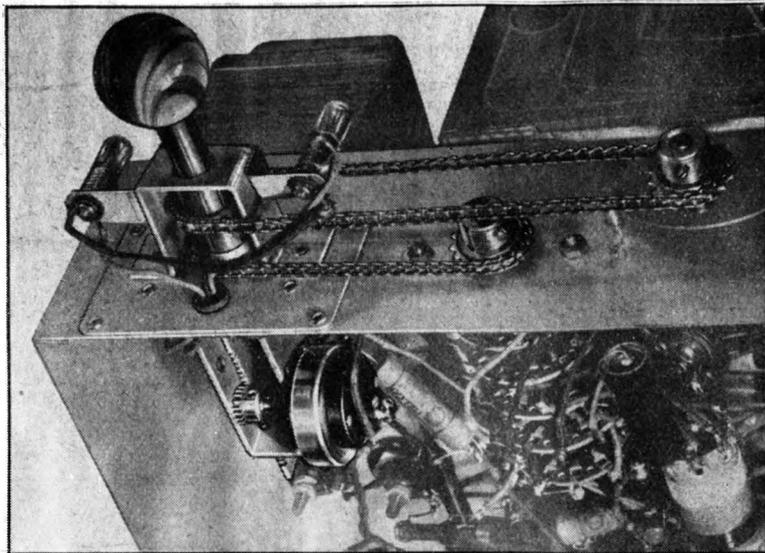


FIG. 15. — Eco.

LE MATÉRIEL EXAMINÉ

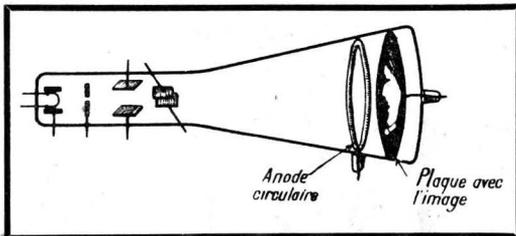
Faire connaître les caractéristiques du nouveau matériel apparaissant sur le marché, le décrire objectivement avec le seul souci de documenter le lecteur, voilà le but de cette rubrique



Détails de la Monocommande Thuillier.

Le Phasmajector.

Quand on veut procéder à l'alignement ou à la mise au point d'un châssis, on n'attend pas le moment où des émissions auront lieu sur des fréquences de réglage : on en crée soi-même à l'aide d'une hétérodyne modulée. En télévision, jusqu'à présent, il fallait guetter la courte émission quotidienne pour faire les essais et la mise au point des récepteurs. Et malgré (ou à cause de) la fébrilité avec laquelle on profitait de cette courte émission, il fallait souvent plusieurs jours pour avancer un peu le travail. Bien mieux, n'étant jamais sûr du fonctionnement de l'émetteur expérimental, on ne savait pas si les défauts constatés étaient dus à l'émission ou à l'appareillage récepteur.



Aujourd'hui, grâce au Phasmajector, une remarquable invention de Allen B. du Mont, la télévision se trouve dotée de son hétérodyne modulée. Le Phasmajector qui nous a été très aimablement présenté par M. Feldt, ingénieur aux *Ets Radiophon*, est, en fait, le plus petit émetteur de télévision qu'on puisse imaginer. Il est constitué par un oscillographe comportant un tube d'une conception spéciale. En effet, si le canon électronique et les plaques de déflexion ne le diffèrent en rien des autres tubes cathodiques, l'écran fluorescent se trouve remplacé par une plaque métallique. Sur la face interne de cette plaque, un dessin est imprimé avec une encre isolante.

Le spot cathodique, en tombant, dans le cours de son balayage, sur les parties de métal demeurées nues, provoque une émission d'électrons secondaires qui sont captées par une anode circulaire disposée dans le

voisinage immédiat de la plaque. Il est facile de voir que le courant de l'anode circulaire constitue une véritable modulation de télévision pouvant servir aux expériences de télévision et à la mise au point de téléviseurs. Même dans les postes d'émission de télévision, le Phasmajector permet de procéder à la mise au point de l'émetteur H.F., sans nécessiter la mise en marche des appareils de prise de vues. Enfin, il se prête fort bien aux démonstrations de télévision dans l'enseignement, et dans des conférences de vulgarisation.

Nul doute que dans quelques années, dans tous les ateliers de construction de téléviseurs, on verra des Phasmajectors au même titre que l'on voit aujourd'hui, dans les ateliers de T.S.F., des hétérodynes modulées.

La Monocommande Thuillier.

La réduction du nombre d'organes de réglage d'un récepteur offre non seulement certains avantages du point de vue esthétique, mais aussi celui de rendre la manœuvre plus aisée et, par là, plus rapide. On connaît, dans cet ordre d'idées, le succès obtenu par le monobouton équipant certains modèles de récepteurs *Philips*.

Aujourd'hui, un jeune constructeur, M. Thuillier, qui s'est déjà signalé par ses remarquables postes de soudure, vient présenter un nouveau système de commande à bouton unique d'une conception très ingénieuse et qui a cet avantage énorme de pouvoir s'adapter sur tous les modèles de châssis. L'unique bouton de la *Monocommande Thuillier* assume les quatre fonctions suivantes :

1. Mise en marche et arrêt;
2. Manœuvre du commutateur des gammes d'onde et du pick-up;
3. Réglage du condensateur variable;
4. Réglage d'intensité.

Le bouton sphérique étant complètement enfoncé, le récepteur est éteint. Lorsqu'on le tire vers soi, l'axe du bouton est mis en marche et, en même temps, l'axe du bouton est embrayé sur le commutateur des gammes d'ondes ou, plus exactement, sur une roue dentée qui, par une chaînette, est liée au commutateur. En tirant davantage, l'axe du bouton se trouve embrayé sur

sion relie au condensateur variable; dans cette position, on effectue le réglage d'accord. Mais, en même temps, en tirant plus ou moins le bouton, on agit sur le potentiomètre du réglage d'intensité.

Lorsqu'on a manœuvré pendant quelques minutes la *Monocommande Thuillier*, le réglage se fait instinctivement avec une facilité incroyable. D'après nos renseignements, plusieurs constructeurs importants ont adopté ce dispositif pour leurs modèles de la prochaine saison.

une deuxième roue dentée qu'une chaîne de transmis-

Les nouveaux châssis Amo.

On sait que les *Ets Renard et Moiroux*, depuis longtemps spécialisés dans la fabrication de transformateurs d'alimentation, de condensateurs électrochimiques, de bobinages H.F., de contacteurs et d'autres pièces détachées, ont également entrepris la fabrication de châssis dans lesquels ils incorporent leurs pièces détachées, ce qui est, à la fois, une preuve de bon sens commercial et de tendance à n'utiliser que le meilleur matériel.

La production pour la nouvelle saison comprend une série de 5 châssis allant d'un 4 lampes plus *Éil Magique*, à un 8 lampes de grand luxe. Tous ces châssis sont caractérisés par l'électisme avec lequel y sont combinées les lampes américaines et européennes, ainsi que par l'utilisation de bobinages M.F. à noyau de fer à vis; les bobinages oscillateurs comportent les mêmes noyaux, de même que les bobinages d'accord, et le réglage du début de gamme se fait par l'accord de la self-induction de chaque bobinage, en vissant plus ou moins le noyau. On obtient ainsi une stabilité parfaite.

Notons que le récepteur type B 83 à 8 lampes, comporte 2 étages M.F., tout en comprenant 1 étage H.F., ce qui lui confère une sensibilité hors pair.

Les « postes mixtes » C.E.R.T.

Après leurs modèles batteries super 4 lampes et 5 lampes plus *œil magique*, voici que les Établissements C.E.R.T. lancent enfin le *poste mixte*, tant attendu par les usagers de péniches automoteurs et de voitures automobiles.

Super classique 5 lampes O.C. P.O. G.O. cet appareil à faible consommation fonctionne soit sur secteur alternatif, soit sur batteries 6 ou 24 volts (convertisseur logé dans l'ébénisterie). Le changement se fait très simplement à l'aide d'un commutateur.

PREMIÈRE A LA C. G. T. E.

Le lundi 9 mai, de nombreux journalistes de la radio sont venus admirer, au 44, de la rue de la Bienfaisance, le splendide immeuble dans lequel s'installe la *Compagnie Générale des Tubes Electroniques*. Un accueil cordial leur a été réservé par M. Jacques Bonfils, administrateur-délégué de cet important organisme, qui était entouré de ses collaborateurs, MM. Fournier, de Masures, Sergent, Aschen, Archaud, Gondry, Marty, Cousinet, Baralong, Salles, Gueniau, Voltz, etc.

Dans une courte allocution, M. J. Bonfils exposa le but de la nouvelle société qui se spécialisera dans la technique et le commerce des tubes électroniques de toutes les catégories (réception et émission, tubes cathodiques, multiplicateurs électroniques, etc.). Ces tubes porteront désormais la marque « Miniwatt-Dario ». Cette conjonction des deux marques réputées constitue la meilleure garantie de leur succès.

En trouvant à la tête de cette nouvelle société M. Jacques Bonfils, entouré de sa fidèle équipe de *Radio 1*, nous pouvons facilement augurer de la belle destinée à laquelle, tant au point de vue technique que commercial, est promise la nouvelle maison.

LES LIVRES

Théorie et technique du bruit de fond, par F. Bedeau.

Un volume de 96 pages in-8° Hermann éditeur (6, rue de la Sorbonne, Paris) dans la collection des « Actualités scientifiques et industrielles ». 1938

Depuis le jour où on a construit le premier amplificateur, on sait qu'en l'absence de tout signal appliqué à l'entrée et en l'absence de parasites, il existe un bruit de fond qui limite l'amplification d'un appareil.

De nombreux physiciens ont étudié ce phénomène et l'attribuent à deux effets qui sont l'effet Schottky (dit aussi effet de grenaille) et l'effet termique. Quelle est l'importance exacte de chacun de ces effets ? F. Bedeau nous montre les diverses théories préconisées par Llewellyn, Martin, Ellis, Rothe, Plata... et nous expose les divers résultats de ses propres expériences.

L'effet Schottky est dû au bombardement discontinu de l'anode par les électrons issus de l'électrode, le courant moyen n'étant que la moyenne des fluctuations produites; ces fluctuations sont indépendantes de la fréquence d'accord, elle ne dépendent que de l'impédance d'entrée du type de lampe et de la bande passante. Cet effet se produit en l'absence de charge d'espace; or, actuellement toutes les lampes utilisées ont une charge d'espace, aussi d'après Llewellyn, l'effet Schottky devrait être nul, mais en fait tout se passe comme s'il subsistait un effet Schottky résiduel.

L'effet technique est dû à l'agitation des électrons dans les circuits et, entre autre, dans les sélections et les circuits connectés aux lampes. Nyquist a montré que cet effet était d'autant plus important que la bande passante était plus large et la résistance plus élevée.

Pour étudier l'importance relative de ces deux effets, on a effectué de nombreux essais, mais en fait la discrimination est fort malaisée; toutefois, il semble que l'effet technique soit le moins important des deux.

Si on applique un signal à l'entrée, il arrive souvent que le bruit de fond augmente, cela est dû aux interférences entre le signal et le spectre de fréquence du bruit de fond. Il y a donc lieu, pour les mesures de sensibilité, à faire les mesures non à puissance de sortie constante, mais à tension de sortie constante; une bonne valeur pour ce rapport est de l'ordre de 100.

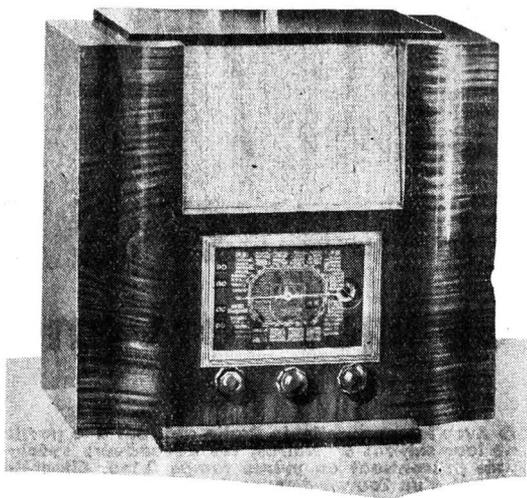
Pour réduire le bruit de fond, Ziegler a montré qu'il y avait grand intérêt à réduire le courant écran (C'est ce qui a été fait dans la nouvelle lampe EF8).

Tel est rapidement esquissé le contenu du livre très clair de M.-F. Bedeau qui fait le point sur un sujet technique qui a fait couler beaucoup d'encre. — A. G.

La Télévision les problèmes théoriques et pratiques de la télévision et leur solution, par M. Chauvierre, ingénieur-conseil, professeur à l'École centrale de T. S. F. Un vol. in-8°, VI+267 pp, 244 fig. 1938. Dunod, éditeur. Broché : 78 fr. Relié : 95 fr. (Port recom. : France : 5 % ; Etranger : 10 %).

Technique toute jeune, la Télévision a déjà derrière elle un lourd passé de projets avortés ou par trop fatalistes. L'auteur a très heureusement évité l'écueil habituel des ouvrages de ce genre en se refusant de s'apaisant sur l'histoire de la télévision et en consacrant la majeure partie du volume aux procédés électroniques. L'exposé est clair, méthodique et complet, sans tomber dans les extrêmes du « bricolage » ou du « sadisme mathématique ». Le livre, qui résume le cours professé par l'auteur à l'École centrale de T. S. F., s'adresse à ceux qui, connaissant la radioélectricité, veulent s'initier à la pratique et à la théorie de la télévision. Sa lecture est, grâce au dynamisme entraînant de l'auteur, facile; l'absence de toute « littérature » change agréablement de tant d'autres pages noircies au sujet de la télévision.

E. A.



Toujours les premiers...

LES ÉTABLISSEMENTS
RADIO-SOURCE

ont réalisé... le nouveau

SUPER-SALON

1939

- à nouvelles lampes Miniwatt saison 1938-1939.
- à double correcteur de tonalité.
- à nouveaux Autodécoupleurs (série E.K. 3, etc.)

(Décrit dans ce numéro)

APPAREIL A 5 LAMPES QUI VALENT 7 grâce à l'utilisation des nouveaux tubes EFM1 et EBF2. En effet, le nouveau trèfle EFM1 comporte dans un même tube un élément penthode comme amplificateur et un élément triode avec écran fluorescent comme indicateur visuel ; le nouveau tube EBF2 possède deux diodes.

LE NOUVEAU SUPER SALON 1939 POSSÈDE UNE SUPÉRIORITÉ INCONTESTABLE par rapport à tout ce qui a été créé jusqu'à ce jour grâce à l'utilisation des nouveaux tubes à caractéristiques basculantes dont la distorsion est négligeable, donc..

MEILLEURE MUSICALITÉ,
grâce à la séparation entre élément oscillateur et élément modulateur de l'octode EK3 à émission électronique dirigée, donc...

MEILLEURE SÉLECTIVITÉ et **MEILLEURE AMPLIFICATION** en ondes courtes.

AUTRES AVANTAGES DUS A LA EK3 : Peu de souffle, pas de chuchotements, moins de fading, sensibilité beaucoup plus élevée.

AVANTAGE DU DOUBLE CORRECTEUR DE TONALITÉ : Agit d'un côté sur les notes graves de l'autre sur les notes aiguës, constituant ainsi une commande de tonalité idéale.

AVANTAGE DES AUTODÉCOUPLEURS : Simplification de montage remarquable, connexions ultra-courtes, rendement maximum.

PRIX : La simplification du montage et l'économie du matériel nous ont permis d'établir des prix très bas :

Châssis en pièces détachées avec lampes..... NET 590. »

Châssis câblé, étalonné avec lampes..... NET 690. »

POSTE COMPLET en ébénisterie, avec dynamique AUDAX 21 %_m. NET **890.))**
(Supplément pour Dynamique CLEVELAND 24 % Fr. : 60. »)

ENEZ entendre cet Appareil à nos Ateliers. Si vous ne pouvez venir

PASSEZ-NOUS VOS ORDRES EN TOUTE CONFIANCE.

Etabl^{ts} RADIO-SOURCE

82, Avenue Parmentier, PARIS-XI^e — Téléphone : ROQUETTE 62-80, 62-81
Télégr. : Sourcelec 119 — Chèques Postaux : Paris 664.49 — R. C. Seine 291.975 — Métro : PARMENTIER

FOIRE DE PARIS
HALL 43 - STAND 4335

IL VOUS MANQUE UN

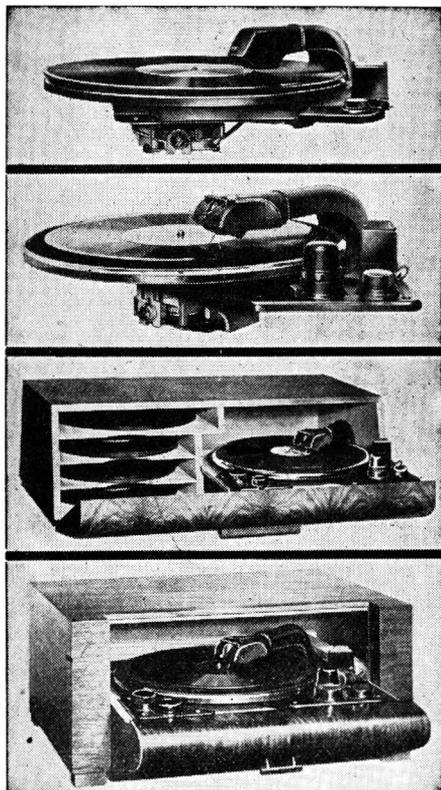
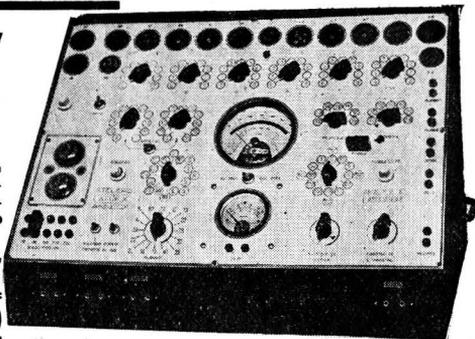
Analyseur de Laboratoire U-38

« Onze appareils de précision EN UN SEUL »
Contrôleur de lampes • Lampemètre Universel • Voltmètre continu et altern. • Milliampèremètre • Ohmmètre • Capacité-mètre • Contrôleur de circuits et de condensateurs électrochimiques • Alimentation complète • Dévolteur-Survolteur • 12 SENSIBILITÉS DIFFÉRENTES

D'une universalité parfaite, cet analyseur fabriqué en France, égale les meilleurs appareils U. S. A. étant moins cher

Demandez le tarif et la description Technique détaillée à :

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



Ce qui se vend

● Avec les appareils de Radio qui font une partie de leur chiffres d'affaires, les Revendeurs spécialisés préconisent en même temps à leur Clientèle l'achat d'un Tourne-disques Braun.

● Ils peuvent vous être livrés sous forme de Phonochâssis, que vous montez dans des ébénisteries de votre choix, ou en coffrets Braun dont les dimensions, l'allure et les éléments pratiques ont été méticuleusement étudiés.

● La sélection 1938 intéresse tous les Revendeurs qui trouveront dans leur rayon d'action un accroissement de bénéfices, en vendant le meilleur matériel phonographique.

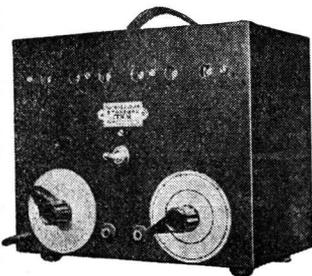
● Veuillez réclamer le Catalogue 1938 à l'adresse ci-après :

127, Avenue Ledru-Rollin, Paris (XI^e)

TÉLÉPHONE ROQUETTE 27-25

Phonochâssis et Tourne-Disques

BRAUN



AUTORÉGLEUR - STANDARD

ITAX

à 11 Fréquences Fixes
PRÉCISION -- STABILITÉ

L'autorégleur-Standard intéresse : tous ceux qui fabriquent, vendent ou réparent des postes récepteurs

Réclamez la Notice TR à **ITAX**

14, Allée de la Fontaine

Tél. : Michelet 22-48

ISSY-LES MOULINEAUX

non ce n'est pas nouveau !

encore et toujours le premier

"Princeps"

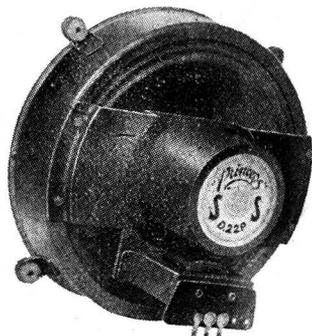
construit depuis quatre ans
des haut-parleurs à aimant permanent au nickel-aluminium
d'une telle expérience résulte sa maîtrise

8 modèles perfectionnés
(7 types d'aimants : ALNI)

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

tellement supérieurs et si différents

Publ. J.A. Nunès-125 B.



Enorme réserve de puissance ...

Toujours plus de watts modulés ! voilà le mot d'ordre auquel obéit allègrement l'amplificatrice de puissance 6V6G MAZDA RADIO. Quel que soit l'effort que vous lui demanderez, elle vous donnera toujours l'impression qu'elle peut encore faire davantage. La 6V6G est par excellence la lampe de **grand confort** qui convient aux montages modernes.

6V6G

...ENCORE UN TUBE DE LA SÉRIE

MAZDA

Sélection

Radio

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

AT. DE ST. REMY - 99

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^e) • Lec. 82-04



PUBL. RAPY

Fabrication Française



Précision garantie

jusqu'à $\pm 0.5\%$

CONDENSATEURS MICA ARGENTÉ
LE PLUS STABLE • CONDENSATEURS ÉTALONS

RÉSISTANCES CARBONE ET BOBINÉES

SOCIÉTÉ RADIOHM

14, Rue Crespin-du-Gast - PARIS-XI^e - Tél. OBE 83-62

Foire de Paris, Stand n° 4362
Section Radio, Terrasse B, Hall 43

PUBL. RAPY

Vient de paraître : La 2^e Edition avec Complément de .

Contrôle & vérification pratique des lampes; lampemètres & mesures

par A. PLANÈS-PY et J. GÉLY:

dont la première édition a été épuisée en deux mois.

Le **Complément** joint à la deuxième Edition décrit un *valvemètre* complétant le *lampemètre UM 5* dont la réalisation est donnée dans l'ouvrage.

Il est envoyé par retour à tout possesseur d'un exemplaire de la première Edition contre remise de la fiche d'achat de l'ouvrage accompagnée d'un timbre pour l'affranchissement, adressée aux Éditeurs: A. PLANÈS-PY et J. GÉLY, 5, rue d'Envedel, BÉZIERS (Hérault).

Manuel de Service n° 5 du BUREAU D'ÉTUDES TECHNIQUES, in-8 raisin de 114 pages, 18 figures et schémas, plus de 40 tableaux, documentations annexes, feuilles d'utilisation, tableau mural, etc. — Prix : **30 francs**. Fo^e recom. : **32 fr. 20**. Étranger (sauf Belgique) : **35 francs**. Belgique : Radiolibr. BRANS, 97, avenue Isabelle ANVERS.

En vente à la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 42, rue Jacob, PARIS (6^e). C. c. p. : Paris 1164-34.

RÉSISTANCES

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

ÉTABL. M. BARINGOLZ, LICENCIE ÈS SCIENCES, ING. E.S.E.

103, Boulevard Lefebvre, 103, PARIS-15^e — Tél. Vaug. 00-79

Martial postes batteries
CHASSIS et POSTES COMPLETS
"SECTEUR" et "BATTERIES"
Foire de Paris — Stand 4 25

C.E.R.T. 84 rue S. Lazare
PARIS 9^e TEL: TRI 72-24

45 F ERES

50, CHAUSSÉE D'ANTIN
PARIS • Métro : Chaussée d'Antin

LE SUCCÈS DU JOUR
Mouvement soigné, entouré
préalablement gravé. 45 fr.
Mouvement antimagnétique. 55 fr.
GARANTI 5 ANS SUR FACTURE
ERES respecte sa garantie
ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT



CENTRALISE TOUTE LA RADIO

à des prix sensationnels!

Plus de 2.500 types de lampes en magasin. Tout le matériel ondules courtes aux meilleures conditions. Dépôt exclusif de matériel: HAMMARLUND. Châssis montés avec sélectivité variable Elsevar (B^e ELSENSOHN). NOS 5 CATALOGUES ILLUSTRÉS 1938 envoyés GRATUITEMENT VIENNENT de paraître

Laboratoire spécial de dépannage et de mise au point des lampes américaines, toutes marques, depuis 18. »
CONDITIONS SPÉCIALES A MM. LES ARTISANS Valve 80. 9.50 Haut-parleur 30. »
SE RECOMMANDANT DE "TOUTE LA RADIO" nsemble tourne-disques 265. »

NOUS N'EXPOSONS PAS CETTE ANNÉE A LA FOIRE DE PARIS
 mais fidèles à notre ligne de conduite, nous présenterons à la même
 époque en nos Salons d'audition une **série nouvelle et complète**
de Châssis et Postes "SUPER-EXCELSIOR"

Tous ces appareils seront pourvus des derniers perfectionnements techniques : lampes nouvelles
 à caractéristiques basculantes sans glissement de fréquence, contre-réaction améliorée, etc.

2 MODÈLES DE CETTE MAGNIFIQUE SÉRIE

Poste comprenant 3 gammes d'O. C. éta'ées, G.O., P.O., avec
 tous les Perfectionnements actuels.

Poste comprenant 3 gammes d'O. C. étalées,
 avec cadran automatique.

Venez les entendre, vous serez surpris !!!
FIDÉLITÉ... STABILITÉ... MUSICALITÉ

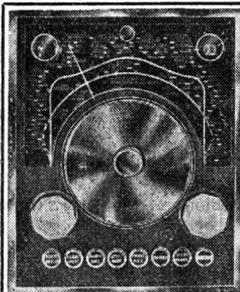
GENERAL-RADIO

1, Boulevard Sébastopol, 1 - PARIS (1^{er}) — Métro : CHATELAIN

Visitez également nos rayons : PHOTO - CINÉMA - RÉFRIGÉRATEURS - ASPIRATEURS
 APPAREILS MÉNAGERS.

Notre catalogue Photo-Cinéma vient de paraître, envoi gratuit (joindre 1 franc 50 pour frais)

PUBL. RAPHY



Modèle MELODY

*N'allez pas chercher en Amérique
 ce que vous avez sous la main
 en FRANCE*

LE CLAVIER MAGIQUE

SEUL de tous les systèmes existant au monde
 permet à tout usager non technicien :

- de prendre n'importe quelle station avec n'importe quel bouton
- de régler les stations à prendre, automatiquement, à son choix
- d'opérer ce réglage de l'extérieur, de son poste (sur le cadran lui-même)
- de changer cet étalonnage à volonté et instantanément (moins de 10 secondes)

LABORATOIRES YARDENY, 210, r. Lecourbe (XV^e)

■■■ Téléphone Vaugirard 75-72 et 10-91 ■■■

LE PLUS RATIONNEL DES CADRANS AUTOMATIQUES

Simplicité de manœuvre

Un seul bouton à pousser
 PRÉCISION - arrêt mécanique et non électrique.

CONFORT - cadran exploré dans chaque sens en 4 secondes - H. P. court-circuité pendant le fonctionnement (réglage silencieux).

PUBL. RAPHY

A. MACDONELL & C^{IE}

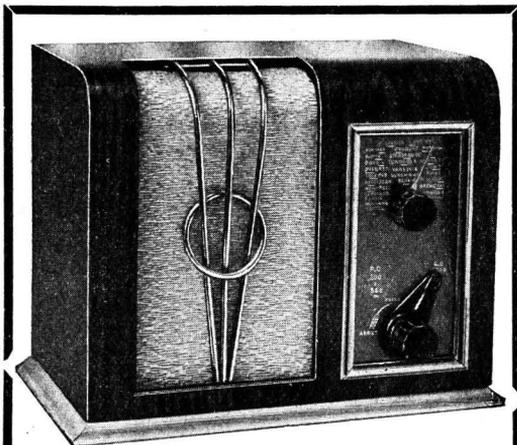
expose tous ses modèles dans ses magasins
18, rue Marbeuf - PARIS 8^e - Champs-Élysées

Importateurs exclusifs des récepteurs américains :

**WELLS GARDNER
 PEE WEE**

**MONTGOMERY WARD
 R.C.A. VICTOR**

TOUTE UNE GAMME DE POSTES A CADRAN AUTOMATIQUE • NOTICES FRANCO



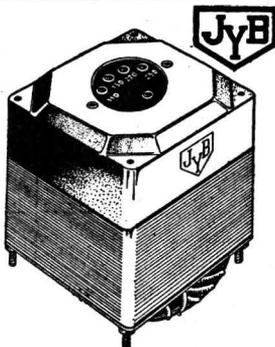
Environ 1,3 de grandeur nature

COLIBRI

UN PETIT POSTE DE GRANDE VENTE
695 FR.

Super 5 lampes culot octal. Antifading
Cadran en verre éclairé et à noms de
stations. PRÉSENTATION DE LUXE, dimen-
sions 21x18x13 cm. Poids : environ 3 kgs.

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES
STÉCORA 226, rue de la Convention,
PARIS (15^e) - ☎ Lec. 85-50



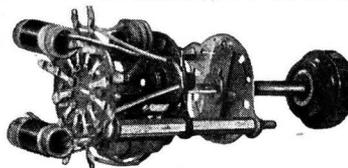
Transformateurs

TOUS MODÈLES
Transformateurs écono-
miques N° 362, type D33
Primaire : Standard
Secondaire 2x 350 v. 55MA
6 v. 3 - 2 A 5 - 5 v. 2 A
Demandez Prix

Établissements
J.J. BREMOND
5, Grande-Rue
BELLEVUE
(S.-et-O.)

Tél. Observatoire 11-67
Foire de Paris, Chauffage
Industriel, H. 29, S. 2924

PUBL. RAPH



SOCIÉTÉ OMÉGA

Bobinages à circuits magnétiques
Bloc contacteur 3 gammes, Etal. S. P. I. R.
Filtre à bandes 472 Kcs à inductance variable
Toutes études concernant la BF et la HF

OMÉGA, 74, rue des Périchaux,
Paris-XV^e. - Lec. 98-40

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 **SCHEMATHEQUE**.
- CLASSEUR** pour **SCHEMATHEQUE**, élégant, pratique, mécanisme évitant la perforation, d'une contenance suffisante pour 500 schémas (réservé aux abonnées 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 prim

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

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Profession _____

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

★ 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 densitoposemètre 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, fixage 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 BOUSSIER.

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. BUDKEF

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 Mississipi, 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 Etats-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 ; Etranger recommandé : 17 fr.

- Une nouvelle organisation de vente spécialisée dans le tube de T. S. F.
- Une équipe de techniciens compétents
- Une grande marque

Miniwatt



AU SERVICE DES INDUSTRIELS ET COMMERÇANTS

A PARTIR DU

15 JUIN 1938

COMPAGNIE GENERALE DES TUBES ELECTRONIQUES

Administration - Départements commerciaux - Services techniques - Magasins

44, rue de la Bienfaisance

PARIS (VIII^e)



SÉRIES EUROPÉENNES SÉRIES AMÉRICAINES TUBES SPÉCIAUX

Ancienne série à broches.
 Série Transcontinentale 4 v. et 13 v.
 — — batterie 2 v.
 — — rouge 6 v. 3.
 Nouvelle série rouge.

Série verre 2 v. à broches.
 — — 6 v. 3 à broches.
 — — octal G.
 Série tout métal.

Tubes à rayons cathodiques.
 Tubes télévision.
 Electromètres.
 Tubes relais,
 Stabilisateurs, etc.

FOIRE DE PARIS - HALL 43 - STAND N° 4357