

RADIO

Constructeur & dépanneur

N° 65

JANVIER

1951

REVUE MENSUELLE PRATIQUE
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

SOMMAIRE

- Bengali 51, récepteur tous courants à lampes Rimlock et excellente musicalité.
- Cadre antiparasite à alimentation indépendante.
- Amplificateur AG 50, pour guitare ou petite sonorisation.
- Enregistreur magnétique sur fil.
- Les bases du dépannage : Mesures sur les haut-parleurs et remplacement de ces derniers.
- Théorie et pratique de la déflexion magnétique.
- Construction des bobinages O.C.
- Montages d'études.
- Mesure des résistances et capacités très faibles et très élevées à l'aide d'un pont.
- Iconothèque de Radio-Constructeur.
- Émetteurs O.C. de la bande 18 à 11 m.

75Fr



VOUS TROUVEREZ DANS CE NUMÉRO :
UN TRÈS BON PETIT RÉCEPTEUR A LAMPES RIMLOCK
UN AMPLIFICATEUR 8 WATTS POUR GUITARE
UN ENREGISTREUR MAGNÉTIQUE SUR FIL
UN CADRE ANTIPARASITE

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

La Série MUSICALE...

LES GRANDS SUPERS

Quatre positions de tonalité.

• GOUNOD VI •

Chassis en pièces détachées..... 6.390
ECH42, EF41, EBC41, EL41, GZ40, EM4..... 2.960
H. P. EXC. 21 cm. 970 ou 24 cm. 1.590

• BERLIOZ VI •

PO. GO. OC et CC ÉTALÉE

Chassis en pièces détachées..... 6.690
ECH42, EF41, EBC41, EL41, GZ40, EM4..... 2.960
H. P. (A. P. 21 cm. 1.290 1.440
ou 24 cm. 1.650 1.790

• GRAMREX PP 8 •

8 LAMPES PUSH-PULL

Chassis en pièces détachées..... 7.950
6BE6, 6BA6, 2 6AT6, 2 6AC5, 6AF7, 5Y103... 3.790
H. P. exc. 21 cm. 1.430 ou 24 cm. 1.590

• ÉBÉNISTERIES •

Pour grand Super (droite 55 x 26 x 30).... 1.990
Caches luxe..... 590 à 790

La Musique dans un coffret de luxe

• CARMEN TC 5 •

Super luxe. Dernière création. Grand succès.
Chassis en pièces détachées..... 4.090
Ébénisterie. Type ovale. Bakélite spéciale brillante.
splendide présentation (26 x 18 x 15)..... 1.590
ECH42, EF41, EBC41, EL41, UY42..... 2.490
H. P. 12 cm. 790 ou TICONAL..... 940

..... REXHET

GÉNÉRATEUR portable (dim. 13 x 13 x 8). La
PETITE HÉTÉRODYNE PRÉCISE et très étalée à lec-
ture directe. Complet monté et garanti. Prix excep-
tionnel.
(NOTICE)
Prix... 6.790



Diderot 84-14



Chers Amis et Clients,

Il est bien difficile de rédiger
notre message du Nouvel An :
tous les problèmes se posant
à la fois et exigeant des solu-
tions ardues dans un monde
en pleine ébullition. Mais que
pouvons-nous faire de plus et
de mieux que de continuer à
espérer? De notre côté, nous
affirmons notre volonté de
défendre et de continuer notre
soutirante tradition d'amabilité,
d'empressement et d'applica-
tion qui se résume en deux
mots : « Loyauté et Service ».
Ce sont nos principes simples,
acceptés et défendus envers
et contre tout, ce sont eux qui
nous assurent votre sympathie,
votre amitié, votre fidélité.

Merci à vous! Bonne chance! Bonne année!

G. PETRIK.

La Série MUSICALE...

LES SUPERS MEDIUMS

Quatre positions de tonalité.

• DEBUSSY V •

Chassis en pièces détachées..... 5.590
ECH42, EAP42, EL41, GZ40, EM4..... 2.490
H. P. EXC. 17 cm. 790 890 et 980
Grand schéma grandeur nature.

• MOZART VI •

Chassis en pièces détachées..... 6.290
ECH42, EF41, EAP42, EL41, GZ40, EM4..... 2.690
A. P. 17 cm. 940 à 1.090 21 cm. 990 à 1.390
Grand schéma grandeur nature.

• SCHUBERT VI •

Chassis en pièces détachées..... 5.890
6BE6, 6BA6, 6AT6, 6AC5, 6X4, EM4..... 2.890
H. P. EXC. 17 cm. 980 ou 890 21 cm. 970
ou 1.430

• ÉBÉNISTERIES •

Pour SUPER MEDIUM (44 x 40 x 23)..... 1.590
Caches luxe..... 540 à 740

Les vrais postes de luxe portatifs

• LE ZOE-MIXTE V •

Pour pile et secteur.

En pièces détachées complet. Avec mallette luxe.
HP 12 cm. Ticon. et tubes..... 13.870
Câblé en ordre de marche..... 15.970

• LE ZOE-PILE IV •

Pour pile.

En pièces détachées complet..... 12.630
Câblé en ordre de marche..... 14.690
Jeu de piles pour mixte. 590 Fr pile.. 674

... PENDANT LES FÊTES ...

Micro « SUPER-SEIZO » sur socle, fonctionne par
simple branchement sur la prise P.U. du poste.

Complet

1.490

EXPORTATION



SOCIÉTÉ RECTA : 37, avenue Ledru-Rollin, PARIS (XII^e)

COMMUNICATIONS TRÈS FACILES

MÉTRO : Gare-de-Lyon. Quai-de-la-Rapée, Austerlitz.
AUTOBUS, de Montparnasse : 91, de Saint-Lazare : 20 des gares du Nord et de l'Est : 65.
Fournisseur des P. T. T. et de la S. N. C. F., Ministère de la France d'outre-mer.

C.C.P. 6963-99



Cet ouvrage, qui sera pour vous un
véritable outil de travail, contient :
1°) L'énumération complète de toutes les pièces détachées, accessoires,
appareils de mesures et de sonorisation.
2°) Tous les prix correspondants pour l'achat en gros et la vente au
détail ainsi que tous les autres prix indispensables concernant :
dépannage, location d'amplis, etc...
3°) Des schémas de montage avec plans de câblage de récepteurs
de Radio, de Télévision et d'amplis.
4°) Une documentation technique complète sur toutes les lampes y
compris les nouveaux types américains et européens.

C'est en résumé, l'Officiel de la Radio

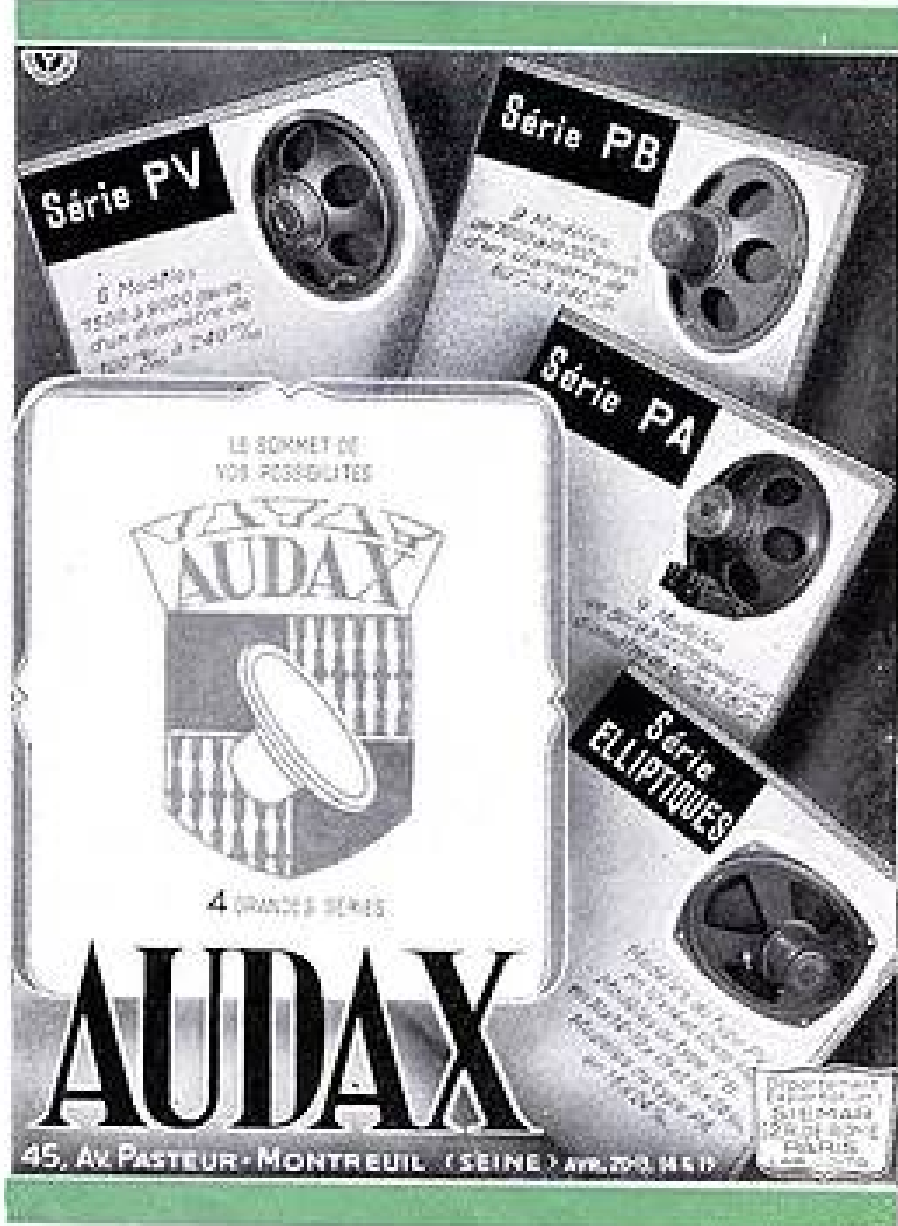
Envoi franco contre la somme de 200 frs
Somme remboursable à la 1^{re} commande

(C. C. P. PARIS 1534-99)



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

TELEPHONE : Richelieu 62-60





GRANDE CLASSE

L'ARC-EN-CIEL

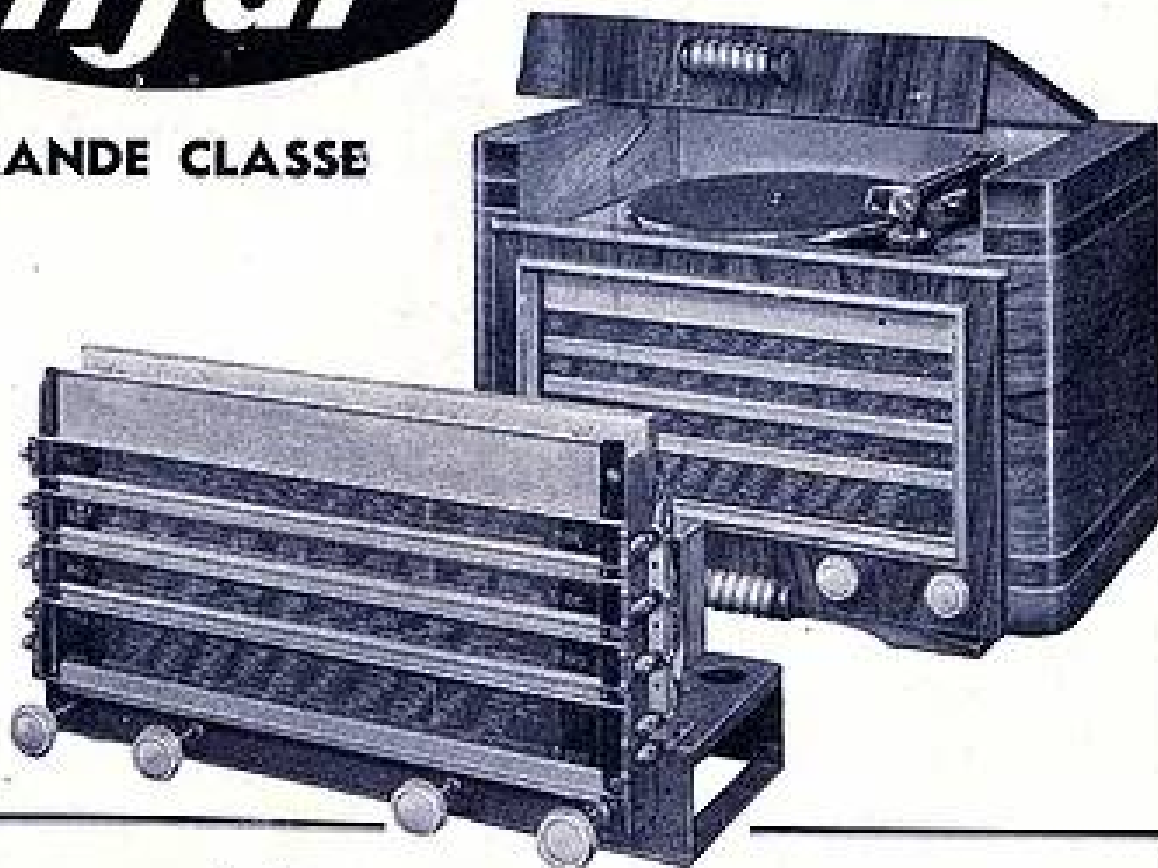
UN APPAREIL SENSATIONNEL

9 LAMPES « Rimlock », BICANAL 3 MF.

2 HAUT-PARLEURS, 4 gammes d'ondes

Absolument complet, prêt à câbler. Prix 23.582

Ensemble constructeur comprenant : ébénisterie, radio, baïlle spéciale en matière absorbante, fond, boutons, grille, cache, châssis, cadran et c.v. Prix : 6.955.



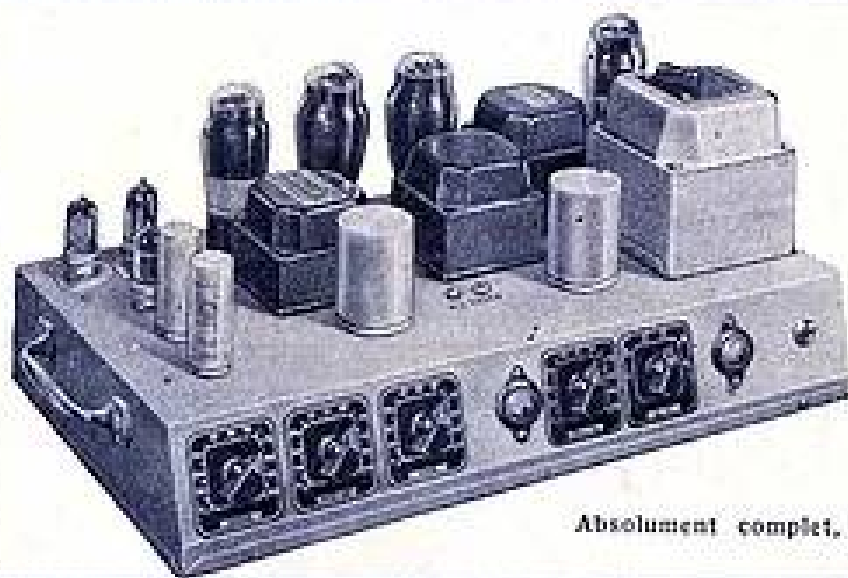
Ampli type
Professionnel
d'une conception nouvelle.

Push-Pull BICANAL

(description technique dans
le n° 881 du Haut-Parleur).

- 4 entrées: cellule de cinéma, microphone, pick-up, radio.
- Puissance modulée effective 32 w.
- Gains 95 db.
- Mélangeurs à impédance constante.

Absolument complet, prêt à câbler. Prix : 19.551.



Contrôleur universel VOC



16 sensibilités

- 30, 60, 150, 600 v. cont. et alt.
 - 0,500, 100,000 Ω
 - 0,50 500, 5 mF.
 - Tube au néon.
- L'appareil est livré complet avec notice d'emploi et 4 cordons.

PRIX 3.200

Un appareil indispensable aux radio-électriciens

« LE PRINTANIER 51 »

Super tous courants 5 lampes Rimlock

UCH42, UAF42, UAF42, UL41, UY42
Coffret et dos bakélite (235×170×180.
Couleurs : marron marbré, bordeaux
marbré, rouge, vert (crème+300 fr.).
Ensemble constructeur (ébénisterie,
châssis, c.v. et cadran, grille, boutons).
Prix 2.607
complet, prêt à câbler. Prix .. 8.940



12, r. des FOSSES-SAINT-MARCEL
PARIS-5^e — Tél. : PORT-ROYAL 03-80
Expéditions rapides contre mandat et contre
remboursement — Taxes et emballage en sus

« LA VEDETTE 1951 »



COMBINÉ RADIO-PHONO

Description numéro de novembre de R.C.
Etude très poussée de la partie H.F. — Filtre passe-
bande par self à 4 positions. — Tourne-disques de
très haute qualité modèle impostation, ébénisterie fa-
çon « DECORATEUR » dim. : 500×385×395 mm.
Complet prêt à câbler. Prix 19.915
Cet ensemble peut être fourni sans T.D.
(réf. Révélation 56). Complet. Prix 13.458

VIENT DE PARAÎTRE : NOTRE CATALOGUE
ILLUSTRE 1950-51

RÉFÉRENCE « B 5 »

Super alternatif 5 lampes Rimlock

ECH42, EF41, EAF42, EL41, GZ40
COFFRET BAKELITE, dim. : 330×190×
230 mm/ Couleurs : Bordeaux, mar-
ron, marron marbré, bordeaux marbré
(crème+300 frs).
Ensemble constructeur (ébénisterie,
châssis, cadran et c.v., fond, boutons).
Prix 3.540
Complet, prêt à câbler. Prix .. 11.662



OUVERT TOUS LES JOURS
de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures
sauf DIMANCHE.
Métro : GODELINS ou SAINT-MARCEL

PUBL. RAPP



BICANAL 51

CENTRAL-RADIO

présente
pour
la saison 1951
ces réalisations :

RCR 50

Le **RCR 50** - 5 Lampes tous courants Rimlock - Récepteur de grande performance

Le **RCR 51** - 6 lampes alternatif Rimlock - Luxueuse ébénisterie à colonnes - H. P. ticonal

Le **RC 48 PP** - 8 lampes push-pull alternatif, ayant fait ses preuves - Cadran ARENA D 163 L - Haute fidélité -

Ensemble des pièces détachées **24.300**

Le Fameux **BICANAL 1951**, décrit dans les 2 derniers numéros - 13 lampes - 2 H.P. - 4 gammes - nouveau système de déphasage

Ensemble des pièces détachées **33.000**

Les Téléviseurs **XPR 5** (18 cm), **CRG 4** et **CRG 5** (22 ou 31 cm) - 455 ou 819 lignes

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO ET TÉLÉVISION

CATALOGUE SUR DEMANDE CONTRE ENVOI DE 50 FRANCS EN TIMBRES

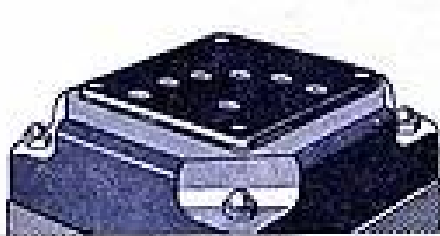
CENTRAL-RADIO

35, rue de Rome, PARIS (8^e)

Tél. : LAB. 12-00 et 01

Ouvert tous les jours sauf dimanche et lundi matin
de 9 h. à 12 h. 15 et de 13 h. 30 à 19 h.

PUBL. RAPPY



30 ans
d'expérience

TOUTES APPLICATIONS
RADIO - INDUSTRIELLES
DOMESTIQUES - SCIENTIFIQUES
TOUTES PUISSANCES
jusqu'à 60 Kw.
TOUTS VOLTAGES - TOUTS MODÈLES

PUBL. RAPPY

DOCUMENTATION
sur demande

ETS DÉRI
179, B^e LEFEBVRE - PARIS 15^e
TEL. VAUGIRARD 20-03

AMPLIFICATEURS AVEC RADIO **612 ET 620**



TEPPAZ

LYON

- Fonctionnement 25 ou 50 périodes et batterie 6, 12, 24 volts
- Préamplificateur, micro incorporé
- Impédances de sortie multiples
- Puissance modulée : 12 à 20 watts, avec faible distorsion

Tous renseignements techniques et catalogues sur demande

4, rue Général-Plessier
LYON (RHÔNE) Tél. FRANKIN 08-16, 55-08

Dépot à **PARIS** : 5, rue des Filles St Thomas - TEL. RIC. 68-66

PARINOR

Tout le matériel de Télévision
Une gamme complète
d'ensembles

Très nombreux articles en réclame
Renseignez-vous !

*Des conditions intéressantes
vous seront faites...*

Expéditions rapides pour la Province

**QUALITÉ
PRIX
RAPIDITÉ**

PARINOR

104, Rue de Maubeuge, PARIS-X^e – TRU. 65-55

11:00 AM



● TRANSFORMATEUR DE SECURITE allemand. Prims. : 110-130 V; Sec. : 24 V/10A, avec prises de 6, 12 et 18 V. — Dim. : 11×14,5×17,5 cm. ; Poids : 12 kg. avec joues, pattes de fixation et prise de terre	2.000
● TRANSFORMATEUR DE LIGNE Pr. : 200-Sec. 20 K ohms, en carter alu coulé ; fixation très aisée, Dim. : 32×32×46 m/m.	450
● MESUREUR DE COURANT H.F. « Siemens », avec transfo d'intensité, condens., résist., et 2 redresseurs « Siuctor » remplaçant souvent les cristaux germanium. Emball. d'origine	500
● REDRESSEUR W6 (Westector)	100
● CONDENSATEUR VARIABLE p. O.C. sur stéatite ; axe s/roulements à billes	350
● COFFRET EN ALUMINIUM pour Hétérodyne, app. de mesures, petits ém.-récept. et ampl. portatifs. Dim. : 207×265×144 mm. ; avec poignée en laiton	550
● COFFRET A Outils DURAL, avec poignée laiton, Dim. 345×163×205 m/m.	500
● COMPTEUR ENREGISTREUR à encastrer, extra plat, indiquant le nombre de fermetures d'un circuit, fonctionnant avec relais sensible. Echelle horizontale et voyant phosphoresc. Memise à zéro. Modèle de 0 à 100 fermetures	450
» » 0 à 500 »	530
● DETECTEUR DE MINES (SPR-441) 1. La boîte oscillatrice avec ses lampes, Dim. : 31×11×20 cm. Poids 5 kg. — 2. Canne d'exploration en all. léger avec CV-stéatite+fiche « Jaeger » 6 pôles. L'appareil garanti entièrement neuf et complet (sauf casque et pile)	3.500

● COMMUTATRICE « Electro-Pulman » 110-110 V = 20 W. Prix	4.000
● ECOUTEUR CANADIEN 3 000 ohms, avec branchement extérieur	200
● MANDRINS STEATITE 8 arêtes filetés p. bobines O.C. Diam. : 45 m/m — long. : 100 m/m.	175
● MANDRINS STEATITE 8 arêtes filetées sur socle céramique, comportant au sommet 2 ajustables. Diam. 35 m/m, Long. 80 m/m.	150
● MANDRIN STEATITE à gorge, pour sell. O.T.C. et Télévision. Pas : 1,2 m/m, 17 spires, Long. : 40 m/m. Diam. : a/10 m/m — b./20 m/m.	25

A votre service...

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR
ER 12 et ER 17

en collier incomplet, mais très bon état avec les 5 lampes
neuves vendu pour la récupération des pièces
au prix de **2.000 fr**

STOCKS IMPORTANTS de matériel téléphonique

- PAS DE CATALOGUE -
VENTE EN GROS ET DEMI-GROS

C. F. R. T.

COMPTOIR FRANÇAIS
DE RÉCUPÉRATION TECHNIQUE

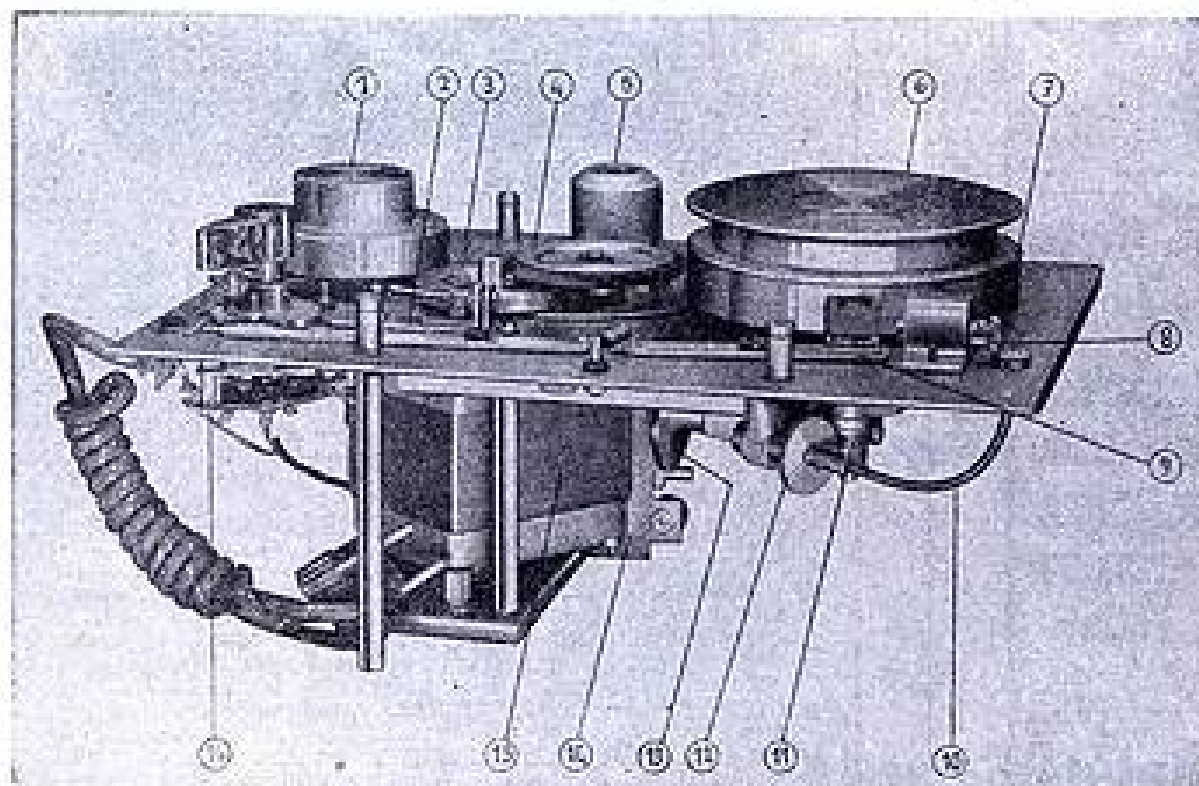
25, rue de la Vistule, PARIS-13^e

C.C.P. PARIS 6969-86

Faveol et emballage en sci.

HOW FAR?

"POLYFIL"



1 - Tambour-support débiteur
2 - Fleche et came de commande
3 - Poulie (rochétée)
4 - Intermédiaire caoutchouté (rect.)
5 - Tête combinée
6 - Plateau récepteur

7 - Tambour-support récepteur
8 - Compteur-tour avec pignons d'angle
9 - Trains mobiles
10 - Flexible
11 - Vis sans fin
12 - Pignon denté

13 - Came en cœur
14 - Guide-tête
15 - Moteur asynchrone
16 - Contacteur solidaire de la came de commande

La PLATINE MÉCANIQUE COMPLÈTE

de hautes performances musicales
APPRÉCIÉE ET ADOPTÉE
par tous les
Amateurs et Professionnels

PRIX NET industriel :

32.000 »

VENTE EXCLUSIVE :

Ét^{ts} M. VAISBERG

25, RUE DE CLÉRY - PARIS-2^e
TÉL. : CENTRAL 19-59 - C.C.P. 663.363

PUBL. RAPH

PUBL. RAPH

VEDOVELLI

La grande marque française de renommée mondiale

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION
SELS INDUCTION
TRANSFOS B. F.

Tous modèles pour
RADIO-RÉCEPTEURS
AMPLIFICATEURS
TÉLÉVISION

Matériel pour applications professionnelles
Transfo pour tubes fluorescents
Transfo H.T. et B.T.
pour toutes applications industrielles
jusqu'à 200 KVA.

Documentation sur demande

EIS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE}
5, Rue JEAN-MACÉ, Suresnes (SEINE) - LOH. 14-47, 48 & 50

Dépt Exportation : SIEMAR, 62, rue de Rome, PARIS-8^e - Tél. : EUR. 00-76

ENSEMBLE R. C. 7

Châssis entièrement monté avec transfo 75 millis H.P. 21 « Musicalpha » — gros bloc 9 régl. M.F. « Sécurité » — jeux de 6 lampes Rimlocks « Miniwatt » et tout le matériel nécessaire pour réaliser ce montage grand luxe constructeur.

Prix 10.980 fr.

(chaque pièce peut être vendue séparément)

Pendant les fêtes, cadeau à tout acheteur de l'Ensemble R. C. 7, d'une ébénisterie en ronce de noyer verni (Dim. 585-450-310)

MATÉRIEL SÉLECTIONNÉ

— HP Musicalpha 21 cm Excit. bobine antirésonne ..	940
— Bloc Supersonic Pretty OC.PO.GO. + 2 MF ..	1.100
— Cadran et CV Star type H3 (190x150) CV 2x49, glace miroir ..	1.040
— HP sonarisation 24 cm à aimant ..	1.200
— Moteur P.U. Ragonot ..	2.880
— Tirage au ..	1.995

NOS PRIX S'ENTENDENT TAXES ET EMBALLAGES EN SUS

RADIO-CONFIANCE

35, boulevard de Charonne, PARIS-XI^e

Métro : AVRON

C.C.P. Paris 6990-06

PUBL. RAPH

AMPLIFICATEUR VALISE 610



Puissant, réduit, robuste, complet.

- Alimentation secteur, batterie ou mixte
- Amplificateur 10 watts, Tourne-disques réglé
- Pick-up léger à frein électro-magnétique
- Ht-parleur 345 mm, à aimant perm.
- Prises p. microphone, 2e Ht-parleur
- Mixage micro-pick-up
- Correction générale de tonalité et de timbre micro
- Prise cellule sur demande, etc...

Tous renseignements techniques et catalogues sur demande

TEPPAZ
LYON

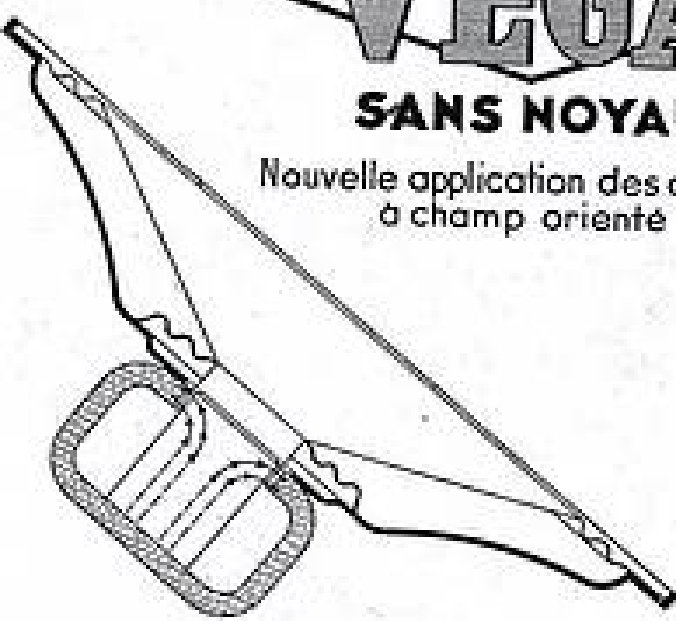
4, rue Général-Plessier
LYON (RHÔNE) Tél. FRANKLIN 08-16, 55-08

Dépot à PARIS : 5, rue des Filles St Thomas. Tél. RIC. 68-66

Un haut-parleur VEGA

SANS NOYAU

Nouvelle application des aimants à champ orienté



Encombrement du modèle ci-dessus :
Diamètre 127 mm. — Hauteur 45 mm.

Encombrement d'un haut-parleur extra-plat, avec tous les avantages d'un haut-parleur normal, Champ dans l'entrefer plus élevé, à poids égal d'aimant.

VEGA

PUBL. RAPPY

52-54, R. DU SURMELIN. PARIS XX^e - Tél. MEN. 73-10, 42-73

Décrit dans ce numéro UN CADRE AMPLIFICATEUR à lampes et antiparasite

D'UN MONTAGE ET D'UNE
MISE AU POINT AISÉS

- s'accordant sur les 3 gammes.
- véritable circuit H.F. avec son alimentation incorporée.
- fonctionnement sur tous secteurs 110 ou 140 volts.

Doublez la sensibilité de votre récepteur !
Faites une économie de 50 % !

Complet en pièces détachées avec plan de câblage et schéma détaillé.

3.950 FRS

Port, emballage et taxes
2,8 0/0 en sus.

Chaque pièce peut être vendue séparément. Notice détaillée sur demande contre 15 fr. en timbres.



LE SUPER 6 LAMPES ROUGES ALTERNATIF

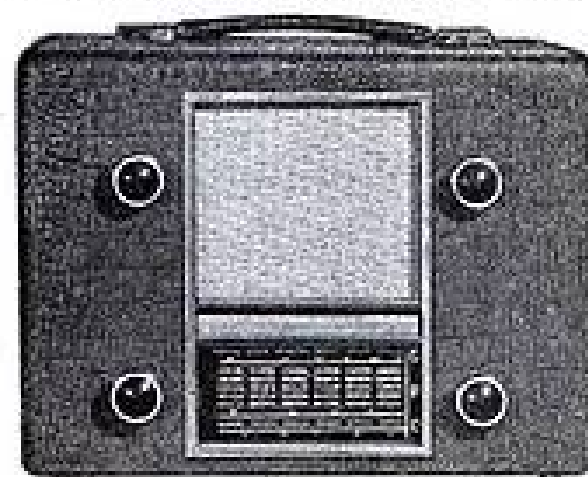
Ebénisterie à colonnes découpées avec cache-métal.
Cadran miroir 3 gammes.
Complet prêt à câbler.
Avec lampes en boîtes cachetées.
Matériel de premier choix.
Plan de câblage détaillé.

10.850 FRS

franco de port et embal.
11.500
contre mandat à notre
C. C. P. 5608-71 PARIS

LE RV-5 MIXTE

Super 5 lampes portatif piles et secteur
3 gammes d'ondes. Cadre P.O. - G.O. à accord variable
sensibilité maximum, consommation sur piles 9 millis.
Alimentation, secteur par valve 117±3. H.P. ticonal 10 cm.



COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES
AVEC PLAN ET SCHÉMA

11.950 FRS

franco port et emb. 12.500

NOTRE NOUVEAU CATALOGUE EST PARU
(Envoi contre 30 francs en timbres)

RADIO-VOLTAIRE

155, Av. Ledru-Rollin, PARIS-11^e - Tél. : ROQ 98-64

PUBL. RAPPY



"BENGALI 51"

SUPERHÉTÉRODYNE 5 LAMPES RIMLOCK TOUS COURANTS

sensible

sélectif

et même musical !

Venez vous en rendre compte par vous-même

Maquette en démonstration permanente

facile à réaliser...

facile à mettre au point...

facile à vendre !

Boîtier bakélite, teinte au choix : brun, bordeaux, rouge, vert. **COMPLET** en pièces détachées : **8.240 fr.**

C'est une réalisation de ...

RADIO ST-LAZARE

3, Rue de Rome, PARIS-8° (entre la Gare St-Lazare et le Bd. Haussmann) — Tél. EUR. 61-10

...qui vous présente également

son sensationnel téléviseur

"OPÉRA 51"

Sensibilité : 50 microvolts, fonctionne sur tuteur antenne.

Luminosité : réseau de contraste étonnant, réception en plein jour.

Finesse : bande passante 3 MGS.

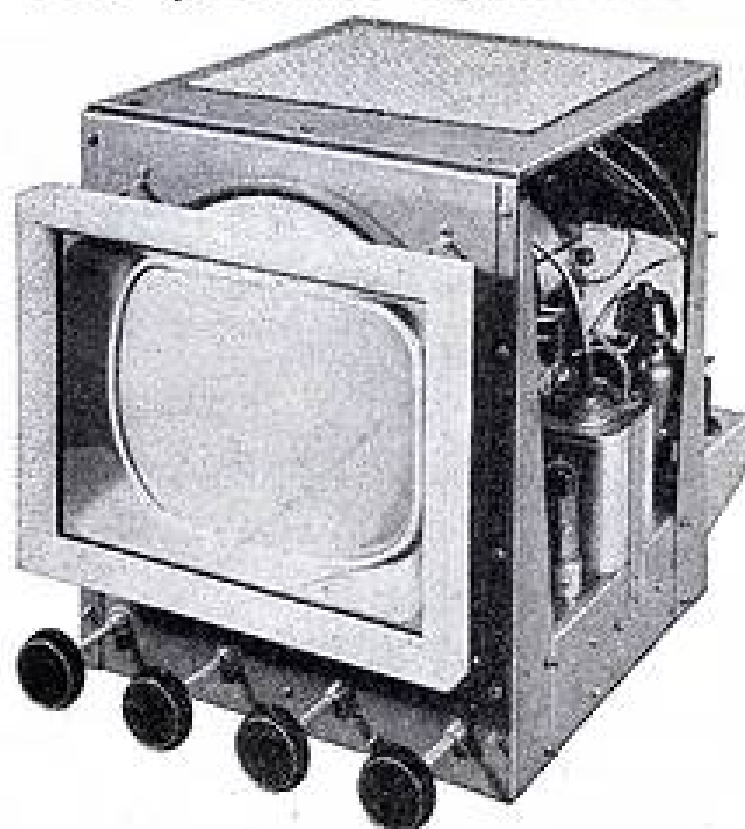
Conception mécanique inédite en deux châssis accouplés.
Châssis H.F. s'emboîtant sur le châssis principal, contacts par broches.

Facilité de mise au point

Possibilité de passer en 819 lignes

COMPLET en pièces détachées : **47.000 fr.**

Maquette en démonstration aux heures d'émission — Rendez-nous visite



EXPOSITION PERMANENTE DES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS DU MARCHÉ

EXPÉDITION IMMÉDIATE FRANCE ET UNION FRANÇAISE

Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures

Permanence le lundi de 14 à 19 heures

PUBL. RAPPY



ORGANE MENSUEL
DES ARTISANS
CONSTRUCTEURS
DÉPANNERS
ET AMATEURS

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

FONDÉ EN 1936

PRIX DU NUMÉRO . . 75 fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France et Colonies . . 600 fr.

Etranger 800 fr.

Changement d'adresse. 30 fr.

- Réalisations pratiques
- Appareils de mesures
- Dépannage
- Documentation technique
- Schémas pour dépanneurs
- Amplification et distribution du son
- Tous les progrès de la Radio



**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE
9, rue Jacob, PARIS (6^e)
006. 13-65 C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :
42, rue Jacob, PARIS (6^e)
UIT. 43-83 et 43-84

PUBLICITÉ :
J. RODET (Publicité Rapy)
143, avenue Emile-Zola, PARIS
TÉL. : 560. 37-82

On n'expliquera jamais trop...



Ceux qui ont l'habitude de se servir des appareils de mesure, et aussi ceux qui les construisent, n'ont aucune idée sur le degré de l'ignorance d'une foule de petits « dépanneurs », d'électriciens et même de ceux qui s'intitulent techniciens, ignorance qui porte aussi bien sur le principe des mesures électriques et radio-électriques, que sur la façon pratique de faire ces mesures.

Cela conduit, et beaucoup plus souvent qu'on ne le pense, à des catastrophes dans le genre de celle qui nous a été contée récemment par un constructeur de contrôleurs universels.

Un « technicien » de province lui a commandé un contrôleur universel pour vérifier et mettre au point le récepteur qu'il venait de construire, disait-il. Quelques jours après, l'appareil était de retour, accompagné d'une lettre ainsi conçue, à peu près :

« Monsieur, j'ai bien reçu votre contrôleur universel, et comme mon secteur présentait, depuis un certain temps, des variations et des irrégularités, j'ai voulu vérifier son ampérage. Le branchement de votre appareil a provoqué une étincelle anormale et une forte déviation de l'aiguille, mais depuis aucune mesure n'est possible. Je vous demande de bien vouloir le remettre en état et, dans l'attente, je vous prie, etc... ».

Vous avez bien compris : mesure de « l'ampérage » du secteur par l'ampère-

remètre (évidemment !), branché en parallèle. C'est à s'arracher les cheveux !

Et nous croyons utile de préciser que le malheureux en question s'intitulait élève d'une école de radio.

Dans le même ordre d'idées, un amateur de notre connaissance, autodidacte celui-là, il est vrai, a voulu s'assurer, toujours à l'aide d'un ampèremètre, qu'un accumulateur « donnait bien 10 ampères (heures) ». Inutile de s'étendre sur le résultat.

Remarquez bien que nous n'accusons pas les manipulateurs maladroits et malheureux, mais plutôt ceux qui n'ont pas su leur inculquer, à force de répétition et de multiplication des exemples, les rudiments des lois d'électricité, leur portée pratique et leur application.

Que l'on ne nous rétorque pas que la plupart d'appareils de mesure sont fournis avec des notices et qu'il suffit de les lire attentivement. Aucune notice d'emploi, aussi bien faite qu'elle soit, ne peut suppléer à l'ignorance totale ou à l'incompréhension des principes de base.

Et cela montre, encore une fois, que l'on ne donne jamais trop de détails, même sur les choses qui paraissent évidentes à première vue, et qu'il ne suffit pas de savoir monter un poste, décrit connexion par connexion, pour s'intituler technicien.

LES BASES DU DÉPANNAGE

MESURES SIMPLES SUR LES HAUT-PARLEURS REMPLACEMENT DES TRANSFORMATEURS, DES BOBINES MOBILES ET DES LAMPES FINALES

QUELQUES MESURES SUR LES HAUT-PARLEURS

Tout dépanneur qui est appelé un jour ou l'autre à s'occuper du remplacement ou de la réparation d'un H.P. doit savoir faire sur ces engins quelques mesures élémentaires : résistance ohmique, impédance, rapport de transformation.

La plupart de ces mesures ne demandent qu'un appareillage réduit, que tout le monde possède, et des manipulations fort simples comme nous allons voir.

Mesure de la résistance ohmique

Elle est utile pour vérifier la résistance d'une bobine d'excitation, cas fréquent, ou celle du primaire d'un transformateur de sortie.

L'opération se fera à l'aide d'un ohmmètre à pile, à l'exclusion d'un ohmmètre fonctionnant sur secteur alternatif ou d'un pont. En effet, il ne faut pas oublier que dans les deux cas ci-dessus nous avons affaire à des résistances très fortement soiffées et que l'utilisation du courant alternatif pour leur mesure donnerait des résultats complètement faux : on trouverait des résistances infiniment plus élevées qu'en réalité.

Les résistances normales que nous trouverons en effectuant ces mesures seront :

Pour la bobine d'excitation :

400 à 500 ohms. Valeur assez rare et que l'on ne rencontre guère que sur certains H.P. de petit diamètre équipant des récepteurs tous-courants à filtrage par bobine d'excitation.

800 à 1 200 ohms. Valeur courante pour un H.P. équipant un récepteur important. À étage sortie push-pull ou comportant une lampe finale à forte consommation : 6L6, 6L8.

1 500 à 2 000 ohms. Résistance classique des bobines d'excitation pour récepteurs à cinq ou six lampes, à lampe finale unique : 6V6, 6L3, 6L41, etc...

2 500 ohms. Valeur que l'on rencontre surtout sur des récepteurs anciens, où la lampe finale est du type à faible consommation : 47, 42, 6P6 ou E443H.

3 000 à 3 500 ohms. Valeur normale pour la bobine d'excitation d'un « tous-courants » : excitation en parallèle.

8 000 à 10 000 ohms. Résistance qui a été rarement utilisée et uniquement sur des récepteurs anciens, sur alternatif, et la bobine d'excitation branchée en parallèle sur la haute tension avant le filtrage (certains récepteurs allemands des années 1933-1935 et, en France, certains postes SU-GA).

Pour le primaire du transformateur de sortie.

La résistance ohmique, qui n'a rien à voir avec l'impédance du haut-parleur, va-

délivrée par G n'est que de quelques volts, rie suivant le fabricant, suivant le type du H.P., en fonction du diamètre du fil utilisé. Elle est, le plus souvent, de l'ordre de 150 à 400 ohms.

Comment déterminer le rapport de transformation

Nous avons dit plus haut (voir R.C. n° 64) que le rapport de transformation, qu'il est important de connaître pour savoir ce que l'on fait, est le rapport des spires primaires aux spires secondaires. Comment le déterminer sans avoir à débobiner le transformateur et à le débobiner en comptant les spires une à une ?

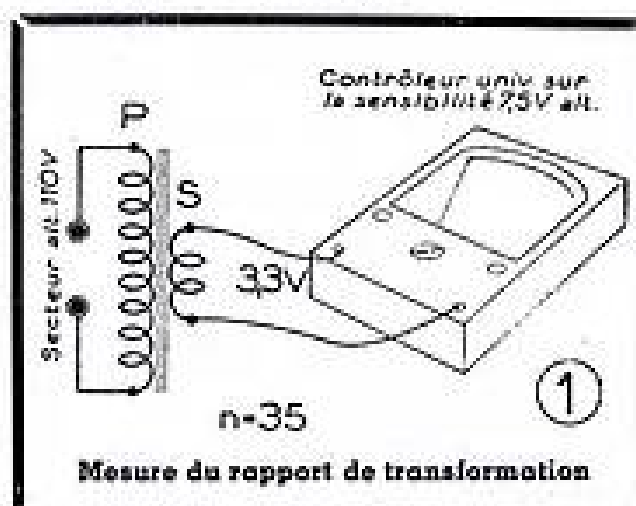
La solution du problème devient simple si l'on pense que dans un transformateur, quel qu'il soit, le rapport des tensions, à vide du moins, c'est-à-dire sans charge au secondaire, est très sensiblement égal au rapport de transformation.

Il nous suffira donc d'appliquer une tension alternative connue, U_1 , au primaire et de mesurer la tension U_2 , obtenue au secondaire. En faisant le rapport U_1/U_2 , nous avons le rapport de transformation.

La méthode la plus simple consiste à appliquer au primaire la tension du secteur alternatif, 110 à 125 volts et à mesurer la tension obtenue au secondaire. Si, par exemple, nous appliquons 115 volts au primaire et trouvons 3,3 volts environ au secondaire (fig. 1), le rapport de transformation sera de

$$n = \frac{115}{3.3} = 35 \text{ environ.}$$

Rien ne nous empêche d'ailleurs de faire l'inverse et d'appliquer une faible tension, par exemple celle de chauffage 6,3 volts, au secondaire, de mesurer la tension obtenue au primaire et de faire le rapport comme ci-dessus. Si nous trouvons, par exemple, pour 6,3 volts au secondaire, 175 volts environ au primaire, nous en déduirons que le rapport de transformation est de $175/6.3 = 28$ environ.



Mesure de l'impédance

Cette mesure peut, dans la pratique, se présenter sous plusieurs formes différentes que nous allons examiner successivement.

1. — Mesure de l'impédance d'un H.P. complet.

Il s'agit, en somme, de déterminer, en l'absence de toute indication, à quelle lampe finale peut convenir un H.P. muni de son transformateur.

La mesure se fera à l'aide d'un générateur B.F. (G, fig. 2), d'un voltmètre à lampe (VL) et du circuit représenté par le schéma de la figure 2. Le potentiomètre P sera du type bobiné de 10 000 ohms.

La marche à suivre sera la suivante :

a. — On règle le générateur B.F. sur 400 ou 1 000 périodes et on lui fait donner, à la sortie, la tension maximum possible.

b. — On branche le primaire du transformateur du H.P. à essayer aux bornes e et d et le VL comme le montre le schéma.

c. — La mesure consiste à obtenir la même déviation au VL, aussi bien sur la position a que sur la position b de l'inverseur I, et on y parvient en retouchant le potentiomètre P.

d. — Lorsque l'équilibre est obtenu, l'impédance du H.P. est égale à la résistance de la portion du potentiomètre qui se trouve entre l'extrémité e et le curseur f.

On détermine la valeur de cette impédance soit en mesurant, à l'aide d'un ohmmètre, la résistance e-f, soit, ce qui est beaucoup plus simple, en utilisant un potentiomètre P linéaire et en le munissant d'un cadran gradué régulièrement de 0 à 10, ce qui nous permettra de lire directement l'impédance en milliers d'ohms (fig. 3).

Le générateur B.F. (G) peut être soit un véritable générateur, soit l'oscillateur B.F. d'une hétérodyne modulée, ces dernières possédant, presque toujours, une sortie B.F. séparée et souvent plusieurs fréquences de modulation, par exemple 400, 1 000 et 2 500 ou 3 000.

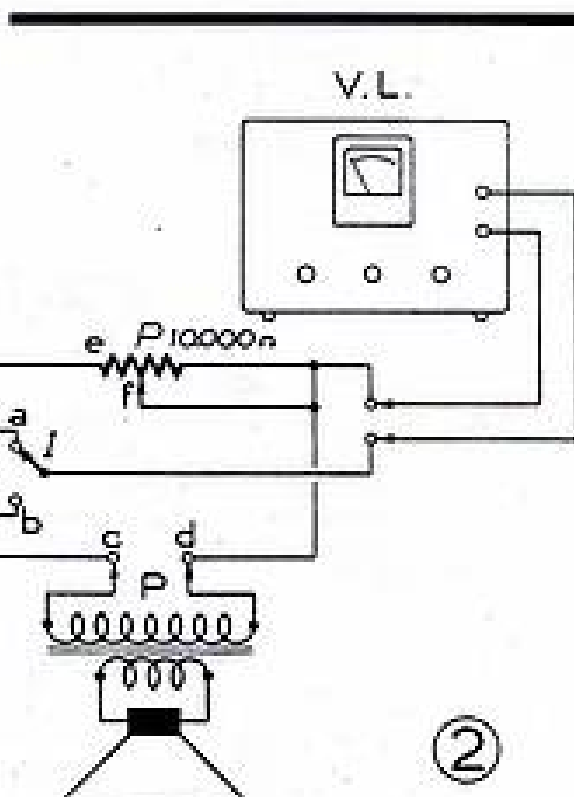
La sensibilité à utiliser du voltmètre à lampe devra être en rapport avec la tension de sortie de G. Cette dernière est de 5 à 10 volts lorsqu'il s'agit de la sortie B.F. d'une hétérodyne modulée, mais peut être beaucoup plus élevée avec un générateur B.F. (20 à 50 volts, suivant le modèle).

Inutile de rappeler que la mesure se fera en alternatif.

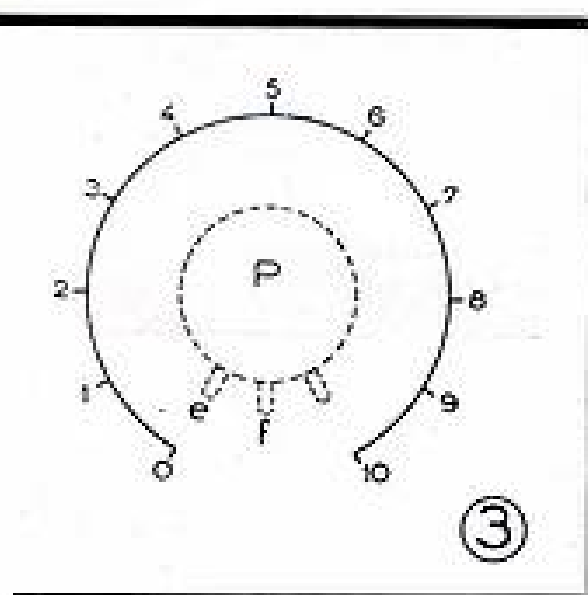
On peut se demander pourquoi ne pas utiliser à la place du VL un contrôleur universel. La chose est possible, à condition que la tension B.F. délivrée par G soit suffisamment élevée (une cinquantaine de volts), nous obligeant à employer la sensibilité 75 volts, par exemple, du contrôleur, dont la résistance propre, de l'ordre de 75 000 ohms au moins dans ces conditions, ne perturbera que fort peu la mesure.

Dans le cas contraire, lorsque la tension

A schematic diagram of a square electronic device. It features a central circular dial with a needle and a scale. Below the dial is a large letter 'G'. To the right of the dial is a small black knob. Two wires extend from the right side of the device, each ending in a small circle. The device is mounted on four small feet.

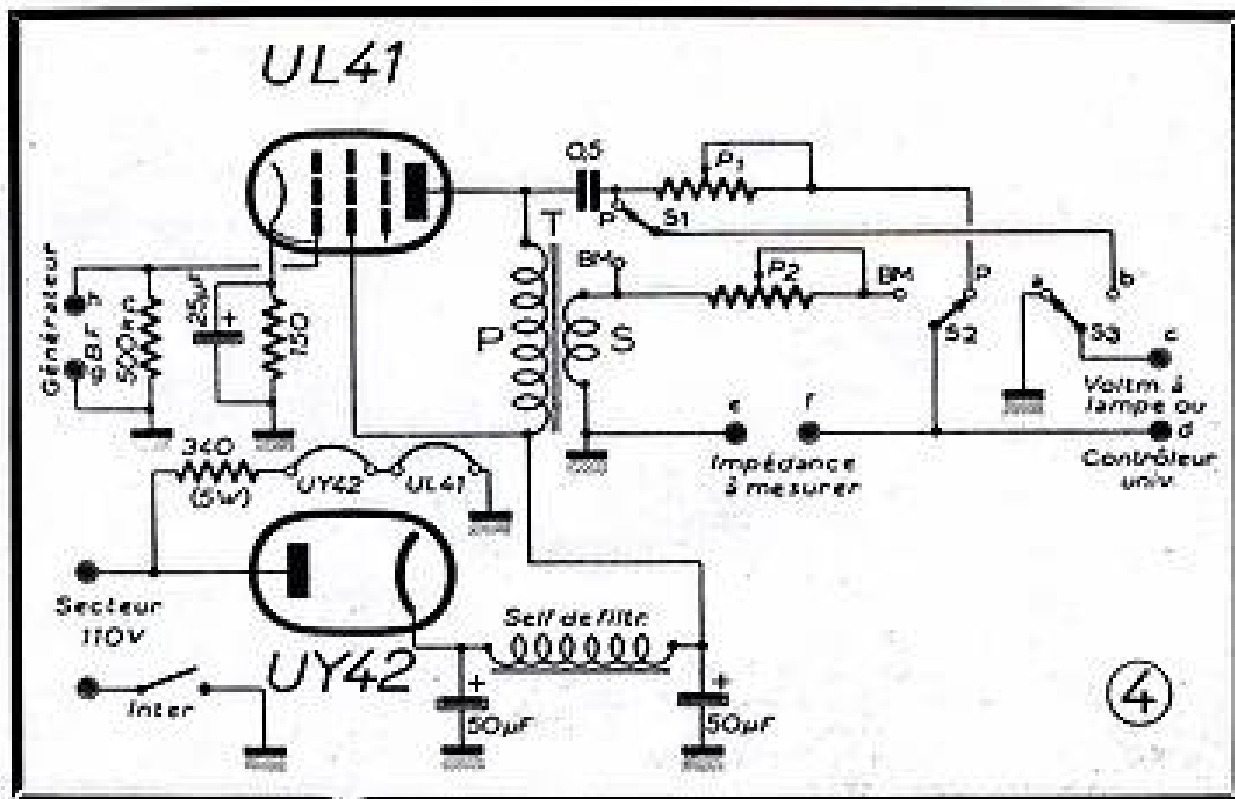


②



③

$$\frac{x_1}{10} = \frac{30}{25}$$



④

d'où :

$$Z_1 = \frac{300}{25} = 12 \text{ (en milliers d'ohms)}$$

soit 12 000 ohms.

Le raisonnement est le même dans le cas d'une bobine mobile.

REEMPLACEMENT D'UN HAUT-PARLEUR

Armés pour les principales mesures ci-dessus, nous sommes à même de résoudre les différents problèmes qui peuvent se poser dans le cas d'un remplacement ou d'une transformation.

Les cas possibles peuvent se résumer ainsi :

1. — Le transformateur de sortie est bon, mais nous sommes obligés de remplacer le H.P. lui-même, donc la B.M.

On suppose évidemment que le remplacement par une pièce de même origine n'est pas possible. Si l'impédance de la bobine mobile à remplacer nous est connue (catalogue du fabricant ou mesure), nous en déduisons le rapport de transformation existant, d'après la lampe de sortie :

$$n = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}}$$

Z_1 étant l'impédance de charge de la lampe et Z_2 celle de la B.M. à remplacer.

Mesurons la nouvelle B.M. Si son impédance est voisine de celle de l'ancienne, tout va bien et aucune modification n'est nécessaire. Si, au contraire, cette nouvelle impédance est très nettement différente, il nous faut modifier le rapport de transformation en conséquence. Deux cas peuvent se présenter :

a. — L'impédance de la nouvelle B.M. est plus élevée que celle de l'ancienne. Le rapport de transformation restant constant, l'impédance Z_1 augmente proportionnellement à celle de la B.M. Si, par exemple, la B.M. passe de 2 à 4 ohms, Z_1 , qui était nettement de 4 000 ohms, deviendra 8 000 ohms.

Donc, pour retrouver la même impédance, il nous faut diminuer n , ce que nous ferons en augmentant le nombre de spires au secondaire.

b. — L'impédance de la nouvelle B.M. est plus faible que celle de l'ancienne. C'est donc le contraire qui se produit et il nous faut diminuer le nombre de spires au secondaire.

Dans quel rapport doit-on augmenter ou diminuer les spires ? Retenons simplement que le rapport des spires secondaires avant transformation aux spires après transformation est égal à la racine carrée du rapport des impédances, dans le même ordre. Si donc m_1 est le nombre de spires « avant », m_2 celui « après », x_1 l'impédance de la B.M. remplacée et x_2 celle de la B.M. de remplacement, nous avons :

$$\frac{m_1}{m_2} = \sqrt{\frac{x_1}{x_2}}$$

Si ce rapport est plus grand que l'unité, il faut enlever des spires ; s'il est plus petit que 1, il faut en ajouter.

Supposons $m_1 = 72$ spires, $x_1 = 2,5$ ohms et $x_2 = 4,5$ ohms. Nous avons :

$$\frac{72}{m_2} = \sqrt{\frac{2,5}{4,5}} = 0,745$$

d'où

$$m_2 = \frac{72}{0,745} = 97 \text{ spires environ.}$$

Pratiquement, pour effectuer ce travail, on est obligé de débobiner le secondaire, en comptant les spires, de faire le calcul ci-dessus et de rebobiner un nouveau secondaire en tenant compte du chiffre trouvé pour m_2 .

2. — Le transformateur de sortie est à remplacer

C'est un cas très fréquent et trop de dépanneurs y remédient en remplaçant le transformateur défectueux par un autre, de provenance quelconque, « pour 6V6 », « pour 6BL6 » ou « pour penthode », suivant le cas.

Or, cette façon de faire peut avoir, quelquefois, des conséquences déplorable pour la musicalité du récepteur à réparer, car, d'après ce que nous avons dit plus haut, il n'existe pas de transformateurs de H.P. pour penthode ou pour triode ou pour telle ou telle lampe. Il existe des transformateurs de rapport tant et des bobines mobiles d'impédance tant.

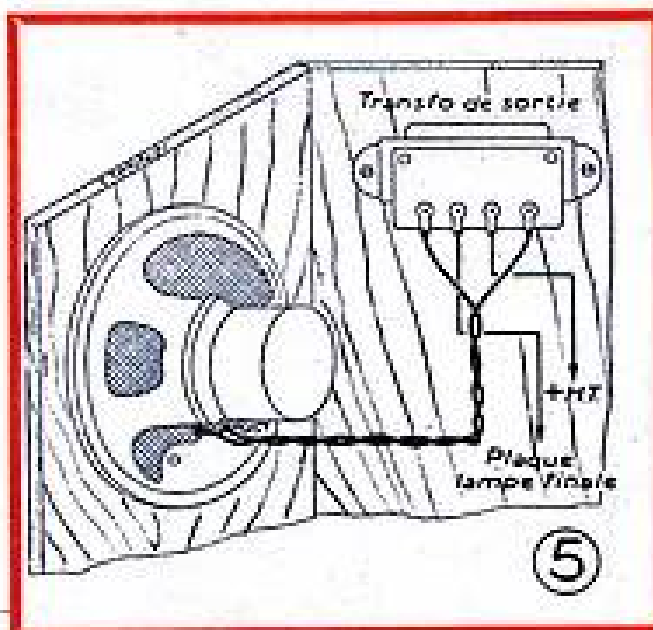
Pour une certaine marque et un certain type de H.P. et de transformateur, les indications d'impédance primaire sont valables, mais dans ce cas particulier seulement. En principe, un transformateur « pour penthode » de la marque X ne convient pas du tout comme tel à un haut-parleur de la marque Y, sauf le cas particulier où l'impédance de la bobine mobile est la même dans les deux marques.

Cela dit, voyons comment se présente le problème dans la pratique. Pour remplacer le transformateur défectueux, nous connaissons l'impédance de charge Z_1 de la lampe finale et l'impédance Z_2 de la bobine mobile, que nous pouvons mesurer, si elle nous est inconnue, par le procédé indiqué plus haut.

Par conséquent, nous pouvons déterminer, par le tableau publié dans notre dernier numéro, ou par le calcul, le rapport n du transformateur à remplacer :

$$n = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}}$$

Il restera à choisir, dans les transformateurs que nous avons sous la main, un modèle faisant ce rapport. Si nous avons



le choix entre plusieurs pièces de taille différente, choisir toujours le plus volumineux, si la place disponible le permet. Rien ne nous empêche, d'ailleurs, de placer notre transformateur sur l'un des côtés de l'ébénisterie, comme le montre la figure 5.

Pour faciliter le travail de nos lecteurs, nous donnons plus loin un tableau qui vous donnera aussi bien l'impédance de la B.M. que le rapport des transformation des principaux H.P. du marché.

Ce tableau nous montre que certains remplacements hâtivement réalisés conduisent à des impédances totalement différentes de celle nécessaire. Par exemple, si sur un Cleveland de 16 cm pour 25L6 ($n = 31$), nous remplaçons le transformateur par un Vega (« pour 25L6 », soit $n = 32$), l'impédance qui en résultera sera voisine de 5 000 ohms au lieu de 2 000.

Et cela nous conduit à dire quelques mots sur l'importance qu'il convient d'accorder à l'adaptation correcte des impédances, sans tomber dans l'excès de précision qui est parfaitement inutile.

Il est évident qu'une lampe finale se comportera fort honorablement si sa charge de plaque est voisine de la valeur optimum à quelque plus ou moins 15 % près, mais encore, il ne faut pas perdre de vue que certaines lampes sont plus « critiques » que d'autres à ce point de vue.

D'une façon générale, les lampes telles que penthodes normales (6F6, 42, etc.), ainsi que les 6V6, 6AQ5, etc., sont assez « conciliantes ». Par contre, les lampes poussées, telles que 6BL6, 6U41, 6L41, etc., sont plus exigeantes et demandent une adaptation plus soignée.

3. — La lampe finale est à remplacer

Bien entendu, il s'agit du remplacement d'une lampe par une autre de type très nettement différent, demandant une impédance de charge différente.

Nous retombons, à peu près, dans le premier cas, celui du remplacement de la B.M., avec cette différence que cette dernière ne change pas et que c'est l'impédance primaire Z_1 qui varie. Deux cas peuvent donc se présenter :

a. — L'impédance nécessaire pour la nouvelle lampe est plus basse que celle de la lampe remplacée.

La solution la plus simple est, évidemment, le remplacement du transformateur de sortie par un modèle approprié.

Mais nous pouvons également modifier le nombre de spires secondaires du transformateur existant. Dans le cas ci-dessus, il faut en augmenter le nombre.

b. — L'impédance nécessaire pour la nouvelle lampe est plus élevée que celle de la lampe remplacée.

C'est le contraire du cas a et nous devons diminuer le nombre de spires secondaires.

Même question que plus haut : dans quel rapport augmenter ou diminuer le nombre de spires ? Comme dans le cas du remplacement de la B.M., le rapport de spires secondaires avant transformation aux spires après transformation est égal à la racine carrée du rapport des impédances, mais dans l'ordre inverse. En reprenant la même notation que plus haut :

$$\frac{m_1}{m_2} = \sqrt{\frac{x_2}{x_1}}$$

Deux exemples pratiques nous feront comprendre immédiatement l'utilisation de cette relation.

1. — Soit à remplacer une 25A6 par une 25L6 sur un récepteur tous-courants. L'impédance de charge de la première est de 4 500 ohms ; celle de la seconde n'est que de 2 000 ohms (cas a ci-dessus). Le secondaire du transformateur de sortie comporte 70 spires. Nous avons donc :

$m_1 = 70$; $x_1 = 4\,500$ ohms; $x_2 = 2\,000$ ohms.

Par conséquent :

$$\frac{70}{m_2} = \sqrt{\frac{2\,000}{4\,500}} = 0,687$$

et

$$m_2 = \frac{70}{0,687} = 102 \text{ spires.}$$

2. — Soit à remplacer une EL5 (impédance de charge 3 500 ohms) par une EL3 (impédance de charge 7 000 ohms) (cas b ci-dessus). Le secondaire du transformateur de sortie comporte 90 spires. Nous avons donc :

$m_1 = 90$; $x_1 = 3\,500$ ohms; $x_2 = 7\,000$ ohms.

Par conséquent :

$$\frac{90}{m_2} = \sqrt{\frac{7\,000}{3\,500}} = 1,41$$

et

$$m_2 = \frac{90}{1,41} = 64 \text{ spires.}$$

MOYENS DE FORTUNE ET TRUCS DIVERS

Dans les différents cas ci-dessus de remplacement de H.P. ou de modification de son transformateur, nous pouvons recourir à quelques « trucs » peut-être discutables au point de vue purement théorique, mais qui ont l'avantage de la simplicité.

Le plus courant est celui qui consiste, pour modifier l'impédance d'un H.P., à modifier son impédance de charge secondaire par mise en circuit de résistances série ou parallèle. Ainsi, pour augmenter l'impédance secondaire et, partant de là, augmenter l'impédance primaire, on place une résistance fixe en série avec la B.M. (R, fig. 6). Pour diminuer l'impédance secondaire, et aussi l'impédance primaire, on fera le contraire : une résistance R en parallèle sur la B.M. (fig. 7).

Il ne faut user de ce moyen qu'avec circonspection, car quel que soit le mode de branchement (fig. 6 ou fig. 7), la résistance R absorbera toujours une fraction de la puissance délivrée par la lampe finale, qui sera perdue ainsi en pure perte. R devra donc être nettement plus faible

IMPÉDANCE DE LA B.M. ET RAPPORT DE TRANSFORMATION DES PRINCIPAUX HAUT-PARLEURS FRANÇAIS								
Marque	Diamètre en cm	Impédance B. M. en ohms	Rapport de transformation pour les impédances					
			2000 Ω 2515-CH15	2500 Ω 3515-3085	3000 Ω 6L41	5000 Ω 6Y5-6A05	7000 Ω Push-pull	11000 Ω Push-pull
Audax (anciens) . . .	12 et 16	2,7	27	30,5	33	43	51	64
Audax (anciens) . . .	19 à 24	2,2	30	33	37	47,5	56,5	71
Audax	8 à 24	2,5	28	32	35	45	53	66,5
Audax (AP)	28	30	6,3	7,1	7,75	10	11,5	14,5
Audax (Exelt.)	28	5	30	22,4	24,5	32	37	47
Audax	34	8	16	17,5	19,5	25	30	37
Cleveland (AP)	12	4,5	21	24,5	26	33	39	49,5
Cleveland (Exelt.) . .	12	2,6	28	31	34	44	52	65
Cleveland	16	4,5	21	24,5	26	33	39	49,5
Cleveland	21 et 24	2,2	30	33	37	47,5	56,5	71
Ferrivox	8	1,7	34	38	42	54	64	81
Ferrivox (anciens) . .	12	2	32	35	39	50	59	74
Ferrivox (anciens) . .	16 à 24	3	26	29	32	41	48	61
Ferrivox	12 et 16	2,5	28	32	35	45	53	66,5
Ferrivox	21 et 24	2,15	30,5	34	37,5	48	57	71,5
Ferrivox	28 et 30	4	22,5	25	27,5	35	42	52,5
Ferrivox	34 et 44	8	16	17,5	19,5	25	30	37
Principe	10 à 16	3,5	24	27	29,5	38	45	56
Principe (anciens) . .	19 à 24	2,6	28	31	34	44	52	65
Principe	20 à 24	2,1	31	34,5	38	49	58	72,5
Principe (anciens) . .	28	3	26	29	32	41	48	61
Principe	28	2	32	35	39	50	59	74
Principe 35 R	35	2,3	30	33	37	47,5	56,5	71
Principe CP 35	35	6	18,35	20,4	22,4	29	34	43
Roxon	12 et 16	2,5	28	32	35	45	53	66,5
Roxon	19 à 24	2,4	29	32	35	45,5	54	68
Roxon	28 et 30	6	18,35	20,4	22,4	29	34	43
SEM	12 et 16	2,9	26	29,5	32	41,5	49	62
SEM	21 et 24	2,4	29	32	35	45,5	54	68
SEM	28	2,4	29	32	35	45,5	54	68
Vega	9 à 19	2	32	35	39	50	59	74
Vega (anciens)	21 et 24	2,5	28	32	35	45	53	66,5
Vega	21 et 24	2	32	35	39	50	59	74
Vega (anciens)	28 et 33	2,7	27	30,5	33	43	51	64
Vega	28 et 33	3	26	29	32	41	48	61
Véga (anciens)	34 et 37	5	20	22,4	24,5	32	37	47
Véga	34	7,5	16,3	18,3	20	26	30,5	38,5
Volla	12 et 16	4,5	21	24,5	26	33	39	49,5
Volla	21 et 24	4,1	22	25	27	35	41	52

que l'impédance de la B.M. dans le cas de la figure 6 et nettement plus élevée dans celui de la figure 7. En d'autres termes, R ne dépassera pas la moitié de la B.M. dans le premier cas et ne sera pas inférieur au double de la B.M. dans le second.

Bien que ce ne soit pas tout à fait exact, on pourra admettre que l'impédance de la B.M. et la résistance se combinent comme deux résistances pures.

Par conséquent, pour faire passer une impédance primaire de 5 000 à 7 000 ohms, par exemple, la B.M. étant de 2,5 ohms, nous devons augmenter, artificiellement, l'impédance de la B.M. dans le rapport $7\,000/5\,000 = 1,4$, soit la porter à $2,5 \times 1,4 = 3,5$ ohms, ce qui sera obtenu par le

montage de la figure 6 avec $R = 1$ ohm.

Pour faire passer une impédance primaire de 3 500 à 3 000 ohms, par exemple, avec une bobine mobile de 2 ohms, nous devons encore une fois multiplier cette dernière valeur par le rapport $3\,000/3\,500 = 0,86$, soit la porter à $2 \times 0,86 = 1,72$ ohm.

Pour y parvenir on donnera à R (parallèle) une valeur telle que

$$\frac{2\,R}{2 + R} = 1,72$$

d'où

$0,28\,R = 3,44$ et $R = 12$ ohms environ.

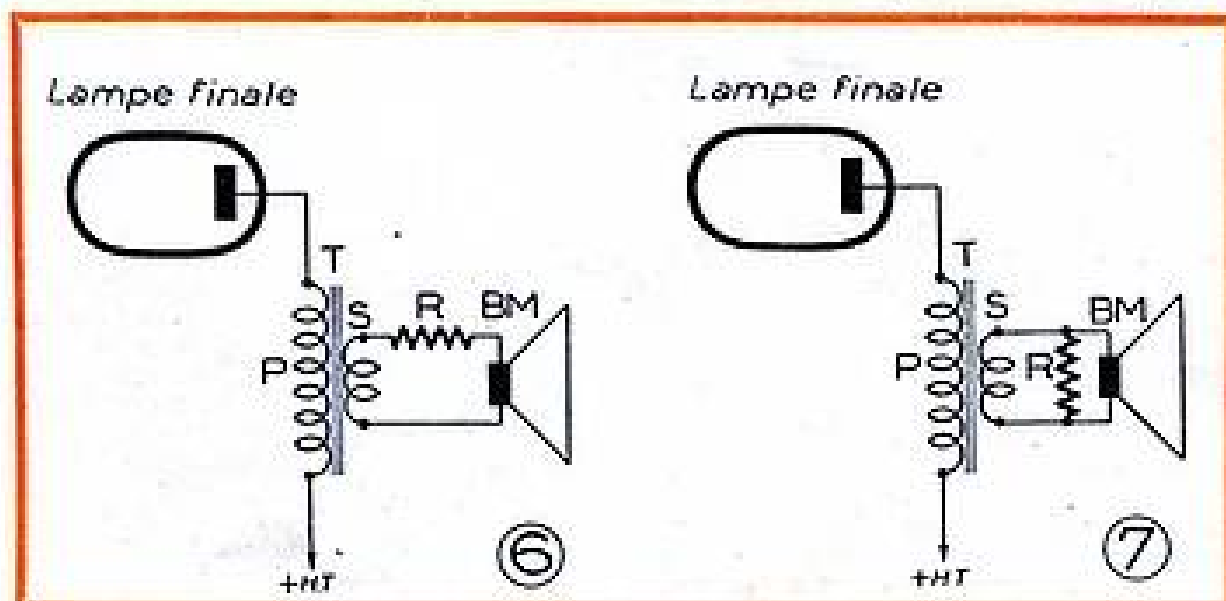
L'emploi des résistances série ou parallèle dans le circuit de la bobine mobile sera également tout indiqué pour « figurer » l'adaptation d'un transformateur, dont le rapport n'est pas tout à fait celui qu'il faut pour la bobine mobile donnée.

Par exemple, pour remplacer le transformateur de sortie d'un haut-parleur dont la B.M. est de 2,5 ohms, nous avons besoin du rapport 28 pour obtenir une impédance primaire de 2 000 ohms. Or, nous n'avons sous la main qu'un transformateur de rapport 33.

Pour obtenir une même impédance primaire avec un transformateur de rapport plus élevé, il faut diminuer l'impédance de la bobine mobile.

Le « rapport des rapports » étant de $28/33 = 0,85$, il faut multiplier l'impédance de la B.M. par le carré de ce rapport, soit $0,85 \times 0,85 = 0,72$. Cela nous donne la nouvelle valeur de cette impédance : $2,5 \times 0,72 = 1,8$ ohm.

(Voir la fin page 31)



ÉTUDE ET RÉALISATION

D'UN ENREGISTREUR SUR FIL

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

a. — Enregistrement.

Un support magnétique (en ce qui nous concerne, un fil d'acier magnétique spécial) défile devant un modulateur de champ magnétique appelé couramment « tête d'enregistrement ». Enroulé à l'origine sur une bobine débitrice, il s'enroule après enregistrement sur une bobine réceptrice.

Ce modulateur de champ magnétique est formé par un électro-aimant à entrefer, devant lequel défile le fil.

Les variations de courant dans cet électro-aimant (traduisant la modulation) font varier le champ magnétique devant l'entrefer : le fil s'imprègne d'une aimantation variable qu'il conserve par la suite.

b. — Reproduction.

À la reproduction, le support défilant devant l'entrefer d'un électro-aimant, de conception similaire à celui d'enregistrement, induit dans l'enroulement de celui-ci des tensions variables, reproduisant toutes les caractéristiques du courant d'enregistrement : ces tensions, très faibles (de l'ordre du millivolt) sont amplifiées et rendues audibles par l'intermédiaire d'un haut-parleur.

En dehors des enregistreurs magnétiques à fil, il existe des appareils utilisant d'autres supports : bandes de papier ou de matière plastique recouvertes d'une émulsion magnétique, disques recouverts, eux aussi, d'une émulsion similaire.

c. — Nécessité du rebobinage.

L'enregistrement terminé, le support est rebobiné en sens inverse pour revenir à son point de départ, devant la tête de lecture, de façon à pouvoir, lors de la reproduction, défilier dans le même sens qu'à l'enregistrement (et à la même vitesse).

Tout cela entraîne des caractéristiques électriques précises, devant être rigoureusement respectées, ainsi qu'un ensemble mécanique robuste et sûr, pour assurer toutes manœuvres et opérations avec la précision indispensable.

Ces différentes considérations font qu'un enregistreur magnétique (on dit aussi magnétophone) est un appareil de précision, d'un prix assez élevé, inabordable le plus souvent aux amateurs.

L'apparition sur le marché français de la platine mécanique Polyfil et le succès qu'elle a conquis d'emblée, a résolu cette question : son prix modique la rendant accessible aux bourses moyennes.

Il s'agit d'un appareil d'enregistrement sur fil magnétique groupant tous les moyens d'entraînement et de renversement de marche, de guidage du fil sur les bo-

L'enregistrement magnétique sur fil a conquis droit de cité.

La possibilité d'effacement, la facilité de montages (un simple nœud sur le fil suffit, en effet, à raccorder deux portions d'enregistrement), le faible encombrement et la parfaite conservation des bobines à longue durée, le faible poids et le volume réduit de l'appareil, enfin la possibilité de lecture immédiate de tous enregistrements, lui ont rallié tous les suffrages.

binex, ainsi que la tête combinée d'enregistrement, de lecture et d'effacement.

À partir de cette platine, nous avons réalisé un enregistreur magnétique complet que nous nous proposons de décrire ici.

Tout d'abord, examinons, en détail, cette platine, base de notre réalisation.

RÉALISATION MÉCANIQUE

a. — Entraînement du fil.

Un moteur asynchrone, à quatre pôles, 110 ou 120 volts, entraîné par des poulies intermédiaires, les plateaux récepteur ou débiteur.

Ce moteur est absolument exempt de vibrations, quelles qu'elles soient : il est monté avec coussinets auto-graisseur, supprimant tout entretien à l'usage : son rayonnement magnétique réduit n'influence pas la tête de lecture.

Ce moteur qui tourne toujours dans le même sens, peut être basculé, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

La poulie rectifiée montée sur son arbre, attaquera donc (suivant le sens du basculement) l'ensemble d'entraînement du tambour récepteur (marche avant) ou le tambour débiteur pour le rebobinage.

La vitesse de défilement du fil est de 60 cm/seconde (vitesse standard internationale) : le rebobinage s'effectue dix fois plus rapidement. Un enregistrement d'une heure demande donc, environ, 6 minutes pour être entièrement rebobiné.

D'autre part, pour obtenir un déplacement régulier et constant, il faut donner au fil une tension suffisante pour éviter la formation de boucles pouvant amener une cassure : ce fil de 1/10 de millimètre ne pouvant supporter une traction supérieure à une force d'un kilo sans risque de rupture.

Cette tension du fil doit être aussi suffisamment limitée, pour ne pas entamer trop fortement la tête de lecture (surtout au rebobinage à grande vitesse).

Cette régulation de la tension moyenne du fil est assurée par deux freins fixes réglables, montés à demeure sur les axes des tambours, et dont l'action est complétée par des freins mobiles agissant alternativement, suivant l'opération à effectuer. En effet, il va de soi que lors de l'arrêt de la machine, après un enregistrement, le tambour débiteur devra être freiné avant le tambour récepteur et inversement lors de l'arrêt après rebobinage.

Toutes ces actions différées de freinage sont réalisées par le même bouton qui commande aussi les différentes opérations de marche.

Pour éviter tous faux ronds, qui, en provoquant un défilement irrégulier du support, entraîneraient un certain pleurage (une sorte de chevrottement), la poulie d'entraînement a été rectifiée sur l'arbre même du moteur, de même que les poulies intermédiaires et les tambours sur les axes définitifs. Tous ces organes tournants sont montés sur coussinets auto-graisseurs, identiques à ceux équipant le moteur.

b. — Guidage du fil.

La tête magnétique (dont nous donnerons les caractéristiques électriques, lorsque nous passerons à la description de l'équipement électronique) est montée sur un plateau parfaitement plané et calibré, coulissant dans des poulies à gorges, sans aucun jeu. Son va et vient vertical qui assure le rangement du fil sur la bobine réceptrice, est commandé par une came en forme de cœur, cette forme a, en effet, la propriété de soumettre à l'ensemble porte-tête un déplacement régulier assurant un rangement du fil en spires jointives, avec un tassement du fil sur les bords de la bobine.

Toutes les précautions ont donc été prises pour assurer un défilement régulier, avec un entretien presque nul.

c. — Présentation.

Cet ensemble est monté sur une platine rigide, fixée sur quatre colonnettes et recouverte d'une plaque émaillée avec inscriptions gravées, laissant accessibles les tambours porte-bobines, récepteur et débiteur, la tête combinée ainsi que le bouton de commande.

Un compte-tours, à déplacement régulier, comptant et décomptant, visible par une fenêtre sur cette plaque de couverture, permet de repérer toute portion d'un enregistrement. La précision du repérage pouvant être d'une syllabe pour une vitesse moyenne d'élocution.

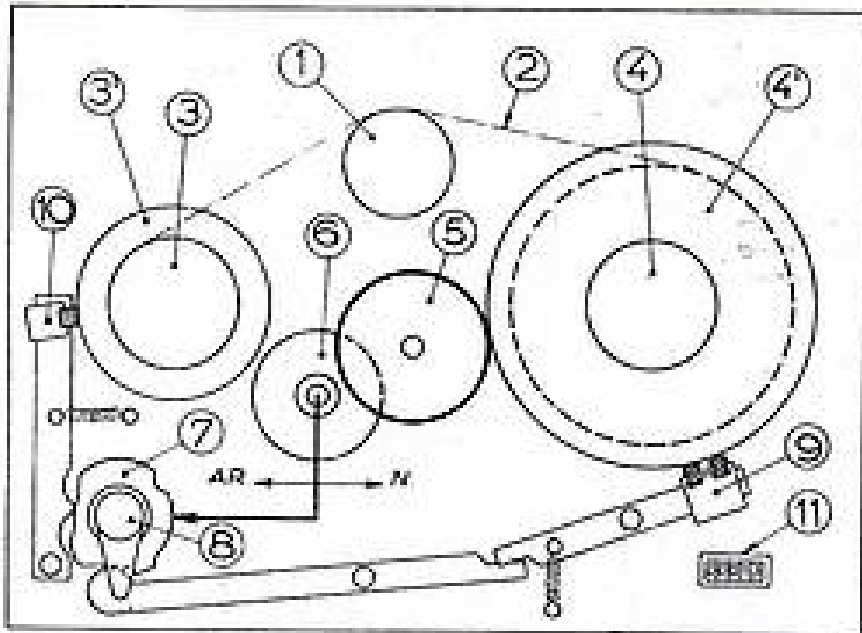


Fig. 1.

1. Tête combinée. — 2. Fil magnétique. — 3 et 3'. Tambour support et bobine débitrice. — 4 et 4'. Tambour support et bobine réceptrice. — 5. Poulie intermédiaire. — 6. Poulie support. — 7. Came de commande. — 8. Bouton de marche avant, arrière, stop. — 9. Frein mobile marche arrière. — 10. Frein mobile marche avant. — 11. Compte-tours.

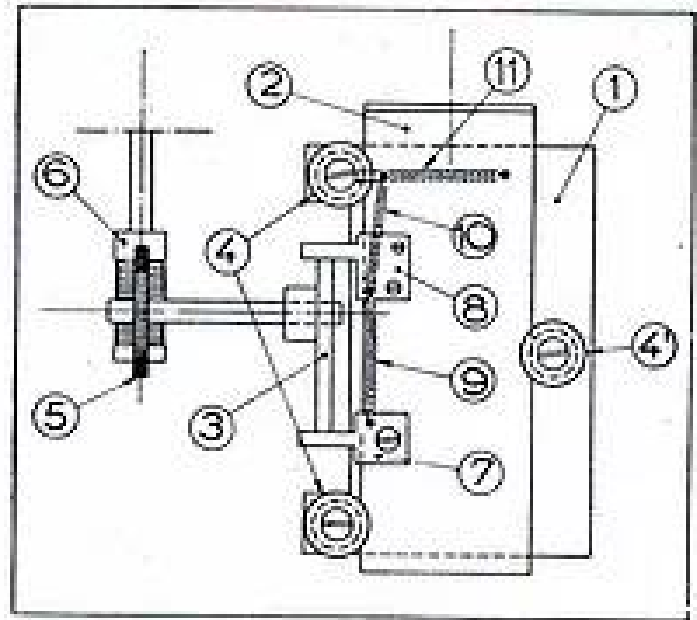


Fig. 2.

1. Support de la glissière. — 2. Glissière porte-tête. — 3. Came en cœur. — 4. Réas fixes. — 4'. Réa réglable. — 5. Pignon denté solidaire de la came en cœur. — 6. Vis sans fin axée sur tambour récepteur. — 7. Axe de guidage mobile. — 8. Axe de guidage fixe. — 9. Ressort de rappel de l'axe mobile. — 10. Ressort compensateur du poids de la tête. — 11. Ressort compensateur du jeu latéral de la glissière.

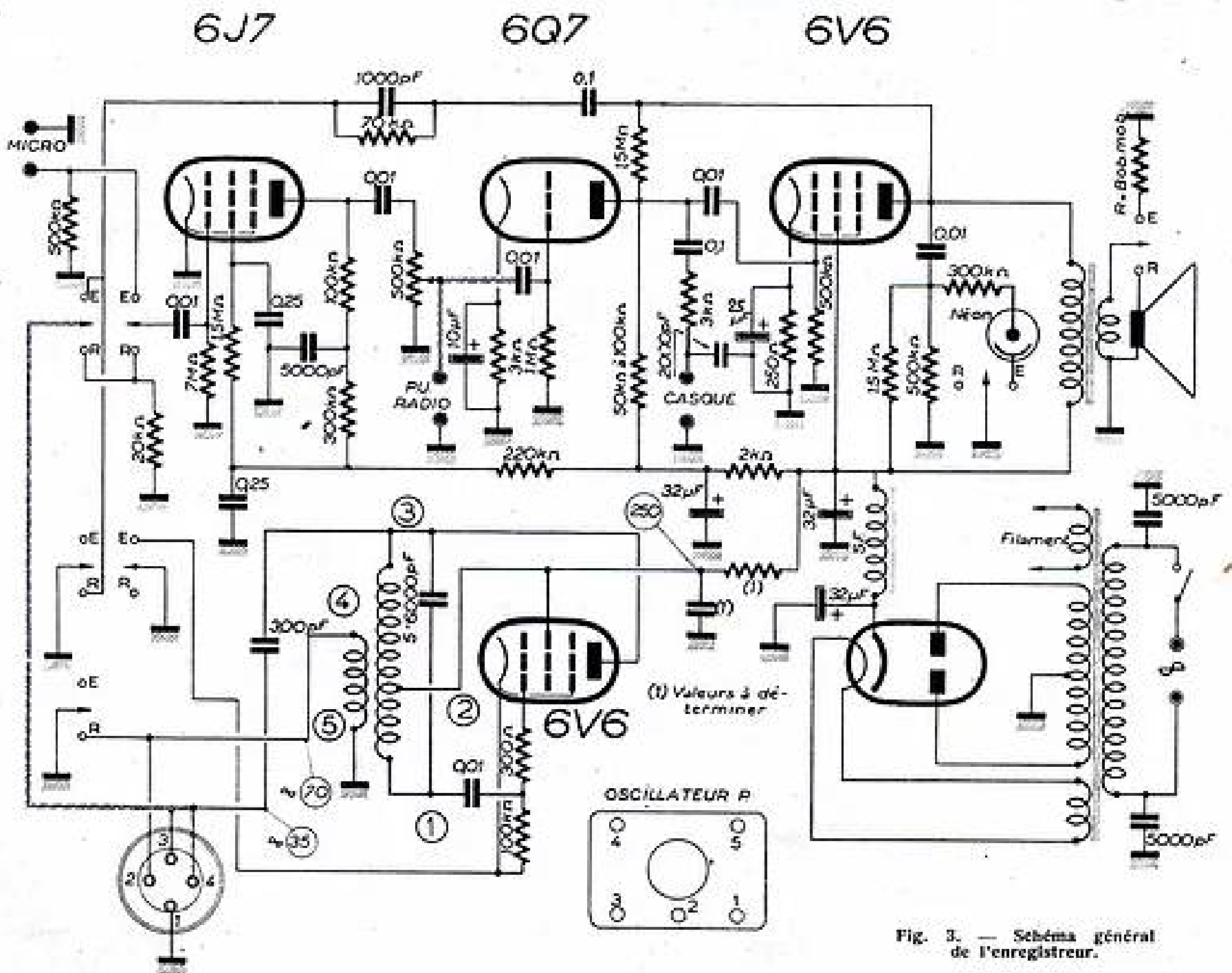


Fig. 3. — Schéma général de l'enregistreur.

EQUIPEMENT ELECTRONIQUE

a. — Conception générale.

Nous en arrivons ainsi à notre réalisation proprement dite.

Nous avons déjà indiqué l'ordre de grandeur de la tension de lecture induite dans la tête (1 millivolt environ). La tension d'enregistrement variant autour de 50 mV, c'est la tension de lecture qui détermine la valeur de l'amplification totale nécessaire.

La modulation de la lampe finale demandant environ 5 volts, c'est un gain de 5 000 qu'il nous faudra obtenir des étages précédents.

Nous avons à l'entrée une 6J7 montée en amplificatrice de tension ; le gain de cet étage est de 130 environ. Vient ensuite le potentiomètre de dosage de la tension de sortie. Suit une amplificatrice 6Q7 de conception classique, attaquant la grille de la finale. Entre les plaques 6V6 et 6Q7 se trouve une résistance de contre-réaction de 1,5 M Ω (soit un taux de 7% environ), cela dans le but de réduire la distorsion du signal de sortie.

Le gain total des deux étages amplificateurs est de 5 200, ce qui permet, avec 1 mV à l'entrée, de moduler correctement la lampe de puissance.

b. — Effacement.

La réalisation de la tête combinée permet d'effacer automatiquement le fil, au moment même où l'on effectue un nouvel enregistrement.

Cet effacement est produit par un champ magnétique alternatif à haute fréquence, désaimantant complètement le support.

Vue la nécessité d'un champ très élevé, il nous faudra un courant H.F. assez intense, de l'ordre de 70 mA ; nous aurons donc, pour le produire, un oscillateur de puissance équipé d'une 6V6. Cet oscillateur est monté en Hartley, avec un secondaire adapté à l'enroulement d'effacement de la tête combinée et l'alimentant en énergie H.F. nécessaire.

Sa fréquence est de 40 kHz (elle n'est pas critique) ; la tension d'effacement aux bornes de la tête étant de 60 à 70 volts (H.F.).

c. — Enregistrement.

La grille de la 6J7 est attaquée par un microphone (piézo-électrique, à ruban ou électro-dynamique). Tout modèle sérieux pourra convenir.

En cas d'enregistrement à partir d'un P.U. ou d'un poste radio (dans ce cas prendre la modulation à la sortie de la détection), le niveau élevé des tensions fournies permet de les appliquer directement à la grille de la 6Q7 ; une prise sera prévue à cet usage.

La plaque de la lampe de puissance est alimentée par une résistance équivalente à son impédance moyenne (de l'ordre de 2,5 Ω à 3 Ω), cela dans le but de charger correctement la lampe de sortie.

La tension d'enregistrement recueillie sur la plaque est appliquée à l'enroulement spécial de la tête combinée, par l'intermédiaire d'un filtre correcteur formé d'un 0,1 μ F en série avec une résistance de 70 000 Ω shuntée par une petite capacité de 1 000 pF.

Cette même tension d'enregistrement, prise sur la plaque, est appliquée à un tube au néon, dont l'allumage est facilité par une polarisation positive ; on dispose ainsi d'un contrôle permanent du niveau de modulation.

Pour éviter la distorsion, provenant du fait que l'on travaille sur la partie non linéaire de la courbe de première alimentation, on applique une tension de polarisation (en H.F. et non audible) déplaçant ainsi le point de fonctionnement moyen sur la partie rectiligne de cette courbe.

Cette tension H.F. (de l'ordre de 35 V) est prise sur la plaque même de l'oscillateur, par l'intermédiaire d'une capacité de 300 pF, valeur correcte pour la tête P.M.F. que nous avons employée.

d. — Reproduction.

La tension de lecture recueillie par la tête combinée, est amplifiée par toute la chaîne et reproduite par le H.P. dont la bobine mobile a été reconnectée. Le filtre correcteur d'enregistrement, mis à la masse, assure le découplage correct de la plaque de la 6V6 finale.

La distorsion, due à cette dernière, est réduite du fait de la contre-réaction.

e. — Alimentation.

Nous conseillons vivement de réaliser celle-ci sur un châssis séparé.

On peut constater sur le schéma qu'elle est pourvue de découplages très largement calculés, ce qui est indispensable sur un amplificateur à gain élevé.

Pour éviter tout ronflement d'induction, le circuit de chauffage des filaments sera mis à la masse.

DETAILS DE REALISATION

Le câblage sera clair et aéré, employer de préférence des capacités d'encombrement réduit.

Il est très important de grouper les masses de chaque étage en un seul point, de préférence, par une large soudure sur le châssis même (se méfier des soudures « collées »). Employer de préférence un châssis cadmié, les masses seront plus franches. Eviter le traditionnel fil de masse unique, courant à travers le châssis. Bien blinder les connexions H.F. ; éloigner de la lampe d'entrée tout ce qui véhicule de la H.F. Ne pas confondre, sur les connexions de masse de la tête, la masse métallique des tôles (cosse n° 1 à relier à la masse métallique du châssis et de la platine) et la masse de retour des enroulements (cosse n° 3 à relier au point masse cathodique de la 6J7).

Le commutateur sera un modèle à deux galettes OAK, séparées par un blindage : la première (comprise entre le blindage et un des flancs du châssis) ne comprendra que deux rails, disposés de part et d'autre de l'axe du commutateur ; un pour la tête combinée, l'autre par la grille d'entrée. La deuxième galette (6 rails) peut commuter tous les autres circuits.

L'oscillateur H.F. devra être isolé de l'amplificateur par un blindage.

Nous donnons (figure 4) un plan de disposition des éléments de notre maquette.

Du fait de la nécessité de commuter la bobine mobile, dont les fils de liaison seront avantageusement blindés, on aura intérêt à fixer le transformateur de sortie à demeure sur le châssis de l'amplificateur.

Pour avoir des connexions courtes, on placera les entrées de micro et P.U. le plus près possible de leurs branchements aux lampes, de même pour le tube de néon.

CONCLUSION

L'ensemble ainsi réalisé nous a donné toute satisfaction. En effet, nous arrivons à enregistrer et à reproduire une bande de fréquence très large s'étendant de 200 à 5 000 p/s, avec la tolérance réduite de ± 3 db.

Pour dépasser ce résultat dans les extrémités de la gamme des fréquences (50 p/s et 10 000 p/s) il aurait fallu des filtres de correction entraînant un affaiblissement à compenser par une amplification supplémentaire.

Nous en sommes donc restés là, pour le moment tout au moins.

Une heure de musique ininterrompue de bonne qualité amateur, comparable à un très bon P.U., ce n'est déjà pas si mal.

A. KÖNIGHEIT,
Ingénieur E.S.E.

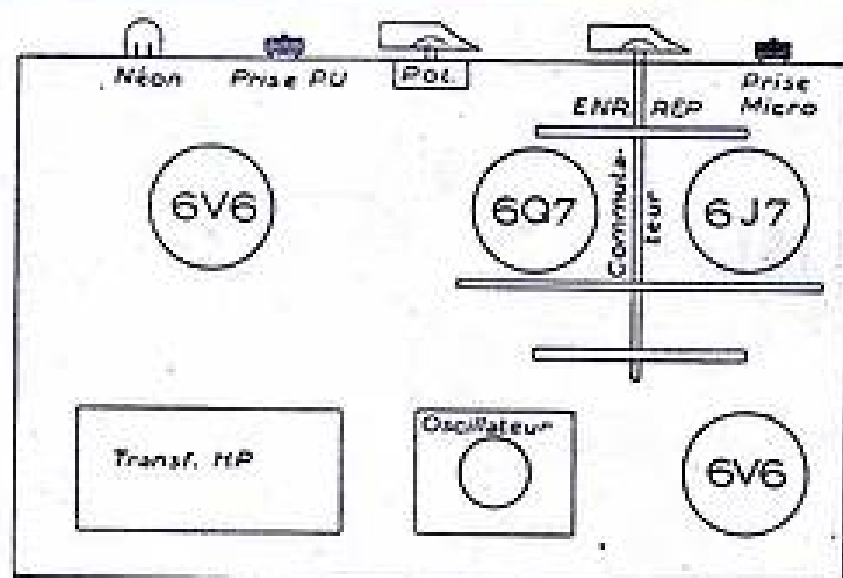


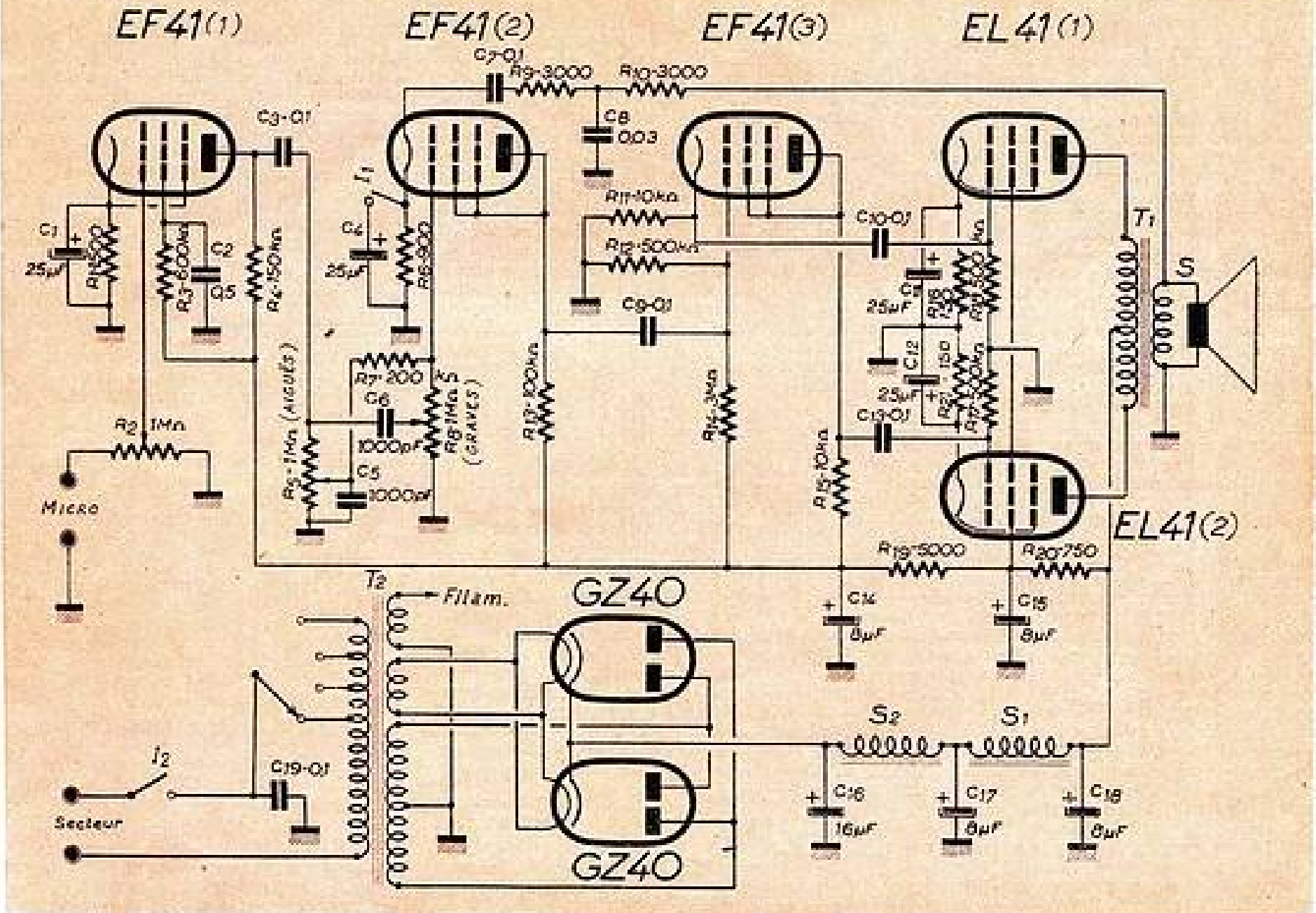
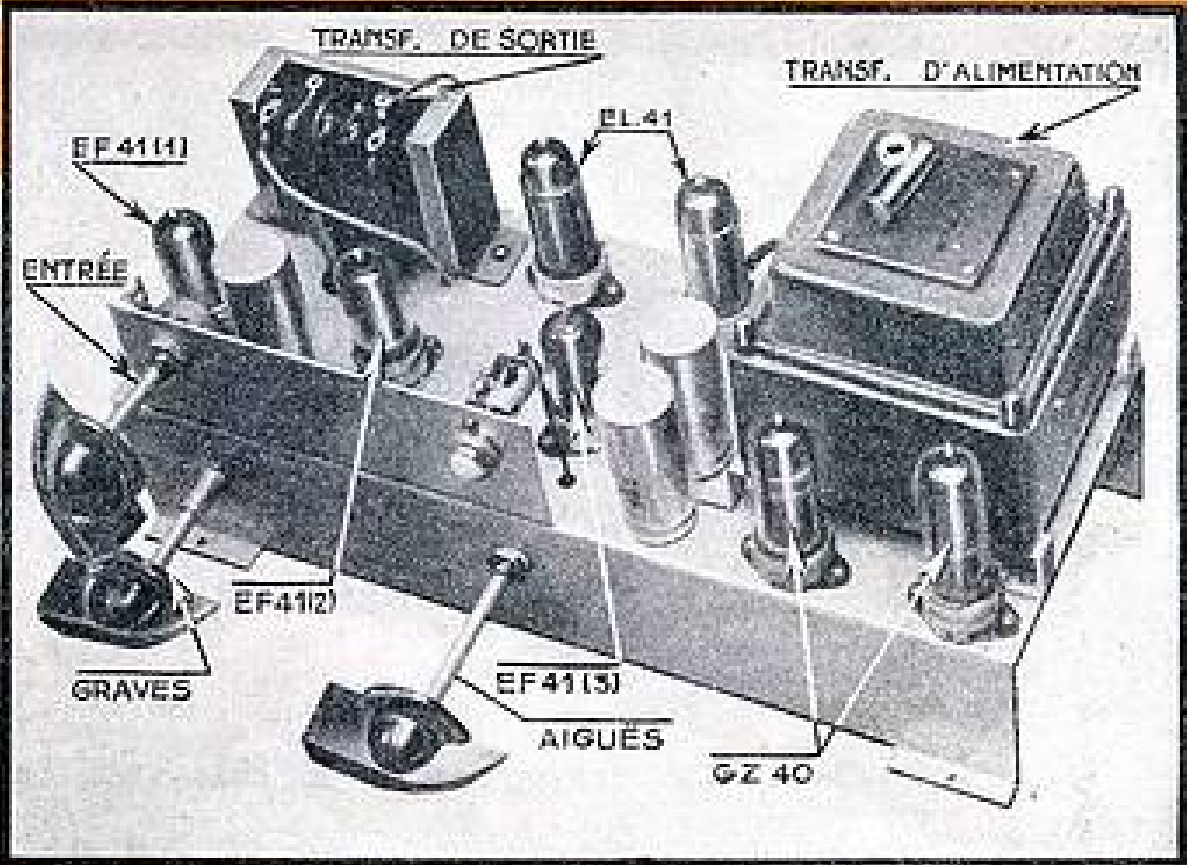
Fig. 4. — Disposition des pièces sur le châssis de l'enregistreur.

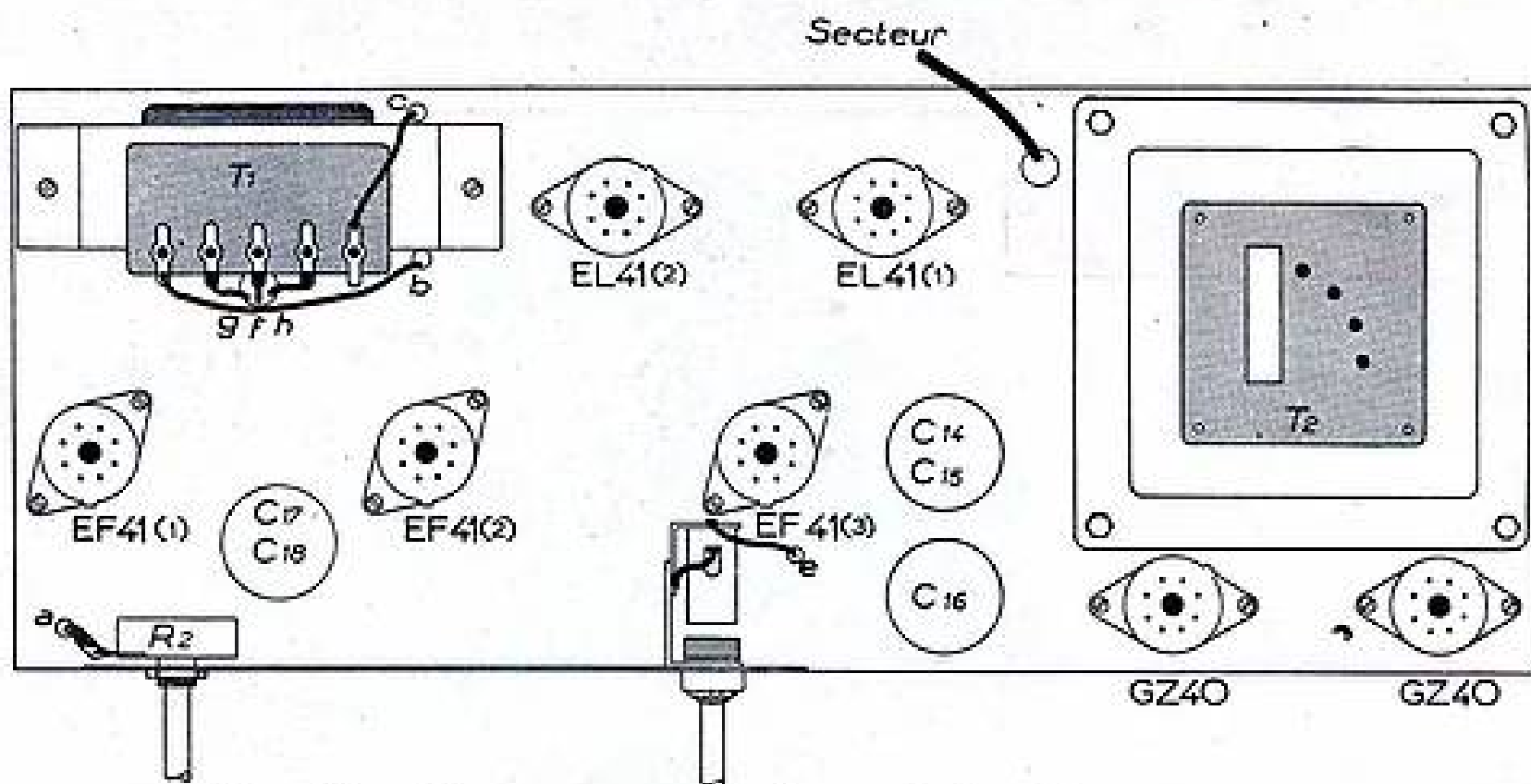
AMPLIFICATEUR B. F.

AG 50

POUR GUITARE
OU
PETITE SONORISATION

L'appareil que nous présentons aujourd'hui est un amplificateur utilisé spécialement dans les orchestres pour la mise en valeur de la guitare. Malgré son faible encombrement, cet ampli comporte sept tubes et délivre une puissance capable d'obtenir le rendement maximum de l'excellent haut-parleur qu'est le T. 24 PA 12 : ce résultat nous est acquis grâce à l'utilisation des tubes de la série Rimlock.





Disposition des pièces sur le châssis de l'amplificateur AG 50

A l'examen du schéma, on remarque que l'ampli, bien que classique dans ses lignes générales, est doté de la commande indépendante, par deux potentiomètres, de l'amplification des graves et des aigus, permettant la restitution du registre assez étendu de la guitare. Le soin tout particulier apporté à la séparation et au filtrage des circuits d'alimentation assure une audition pratiquement exempte de toute perturbation par renflement ou couplage entre étages d'amplification. Un circuit de contre-réaction agit dans le sens atténuation du médium, permettant de relever les extrémités de la bande ; ce système peut être supprimé au moyen de l'interrupteur à tirette monté sur un des deux potentiomètres de commande, si une puissance plus élevée est nécessaire.

L'étage d'entrée comporte un tube EF41, son coefficient d'amplification est de 30 environ ; il est suivi d'un second tube, également EF41 mais monté en triode ; c'est dans la liaison entre ces deux étages qu'est intercalé le dispositif à double commande permettant le dosage des fréquences basses et élevées : lors de la réalisation, il est indispensable d'effectuer le câblage avec beaucoup d'attention, les connexions véhiculant la modulation seront courtes et directes, et si possible, effectuées avec du fil fin, que l'on ne tendra pas afin d'éviter sa rupture éventuelle : cette façon d'opérer permet d'annuler, d'une part, les pertes par capacités parasites, et, d'autre part, les couplages indésirables, source d'accrochages du plus disgracieux effet. On recueille sur la cathode du second tube EF41, la tension alternative du circuit contre-réactif ; son sens de branchement au secondaire du transformateur de modulation sera à rechercher ; connecté à l'envers, il ne détermine plus une contre-réaction, mais une réaction se manifestant dans le haut-parleur par une hurlement situé vers 800 périodes.

L'étage suivant, toujours équipé d'un tube EF41, sert à l'attaque, asymétrique de l'amplificateur final. Le déphasage est obtenu automatiquement au moyen du montage cathodyne : la polarisation automatique du tube EF41 déphaseur étant trop élevée avec la résistance de 10 000 ohms dans la cathode, on obtient un fonctionnement normal en rendant la grille de commande positive par retour sur une prise potentiométrique effectuée entre masse et haute tension au moyen de deux résistances 0,5 MΩ et 3 MΩ ; la polarisation réelle est alors ramenée à 2,5 volts. Il faudra bien vérifier les valeurs des deux résistances 10 000 ohms et des capacités 0,1 μF de liaison, afin d'assurer l'équivalence des amplitudes négatives et positives à transmettre.

L'étage final comporte deux tubes EL41 polarisés séparément au moyen d'une résistance à collier de 350 ohms ; en l'absence de tout signal, un voltmètre continu est relié aux deux anodes finales et on équilibrera leur courant respectif en ramenant à zéro l'aiguille du voltmètre. Si celle-ci dévie à l'envers, inverser le sens de branchement de cet appareil.

Le filtrage de la haute tension est effectué par deux selfs S_1 et S_2 et deux résistances complètent le découplage général des circuits : 48 μF répartis le long de cette chaîne de filtrage assurent une haute tension absolument exempte de toute composante alternative. Le redressement de la haute tension est assuré par deux valves GZ40 dont les diodes sont branchées en dérivation deux à deux.

Après différents essais des microphones, nous avons fixé notre choix sur deux modèles, tous deux magnétiques :

1° le type M.M.A., qui se fixe à plat sur la table d'harmonie, et transmet les vibrations par contact direct ;

2° le type V.F. 2, placé sous le lit des cordes qui doivent être en acier, la face tournée vers l'extérieur de la table d'harmonie ; ce micro agit par variation de flux et ne transmet que les variations des cordes : un peu moins sensible, par son principe, que le précédent, ce micro, par contre, n'est pas actionné par le contact des doigts de l'exécutant sur les cordes.

Nos essais ont également porté sur l'utilisation d'un microphone ordinaire et ont prouvé que cet amplificateur est susceptible de donner toute satisfaction, utilisé pour l'équipement sonore des salles de dimensions moyennes : 100 à 300 mètres cubes.

De même, en connectant un P.U. en dérivation sur le premier potentiomètre de 1 MΩ, on obtiendra le maximum en finesse et en fidélité avec une puissance très largement suffisante.

Pour le câblage de l'amplificateur, nous conseillons à nos lecteurs de s'en tenir d'autant près que possible aux indications du plan. En effet, le gain total de l'appareil étant poussé, des accrochages et des renflements sont à craindre si l'on câble n'importe comment.

La disposition des lampes et éléments de couplage et de liaison a été fixée après essais répétés et modifications successives, et nous sommes certains qu'elle est rationnelle et donne toute satisfaction. Il serait donc inutile et même nuisible de la modifier en quoi que ce soit.

Les deux bobines de filtrage S_1 et S_2 seront du type à 250-350 ohms, 10 à 15 henrys, mais prévus pour laisser passer, sans échauffement excessif, les quelque 100 mA du débit total.

Nous avons indiqué plus haut que les deux lampes finales étaient polarisées à l'aide d'une résistance à collier de 350 ohms, mais sur le schéma cette résistance est figurée sous forme de deux résistances

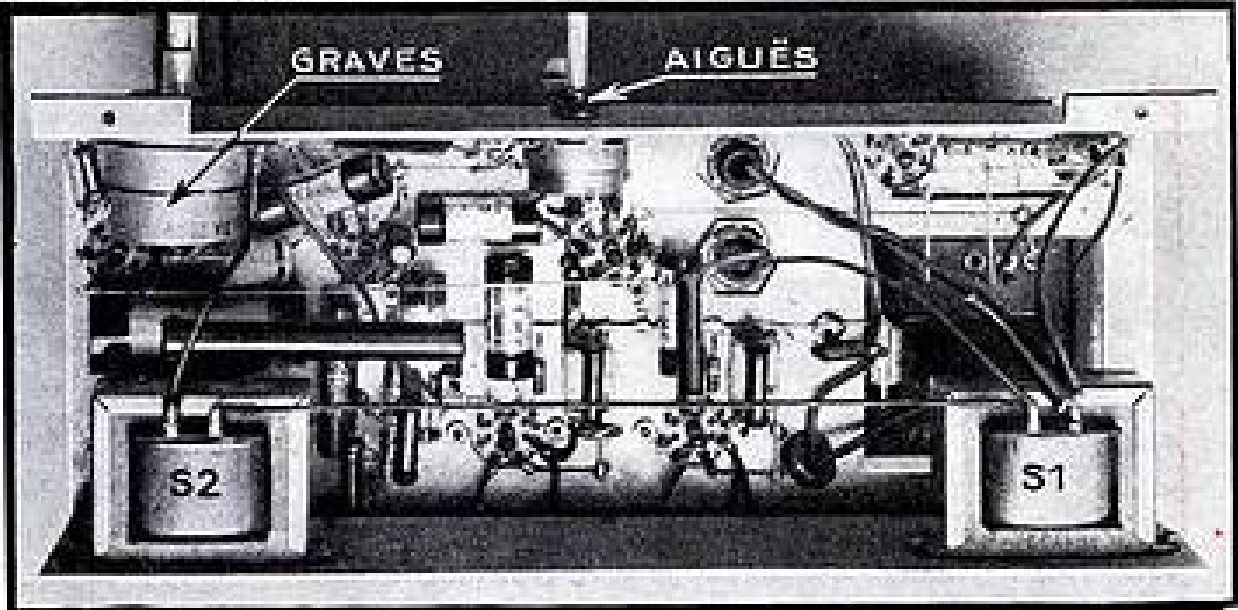
séparées (R_{10} et R_{11}). Les deux solutions peuvent être utilisées, celle d'une résistance ajustable permettant un meilleur équilibrage du push-pull final.

Il faut également s'assurer que le pont R_{14} - R_{15} donne à la grille de la EF41 (3) une tension positive correcte, c'est-à-dire telle que la cathode de cette lampe soit positive par rapport à la grille de 2,5 volts.

L'interrupteur I_1 , qui permet de supprimer la contre-réaction, est commandé par le potentiomètre R_6 . L'interrupteur étant d'un modèle spécial, à tirette, la coupure est possible sur n'importe quelle position du potentiomètre.

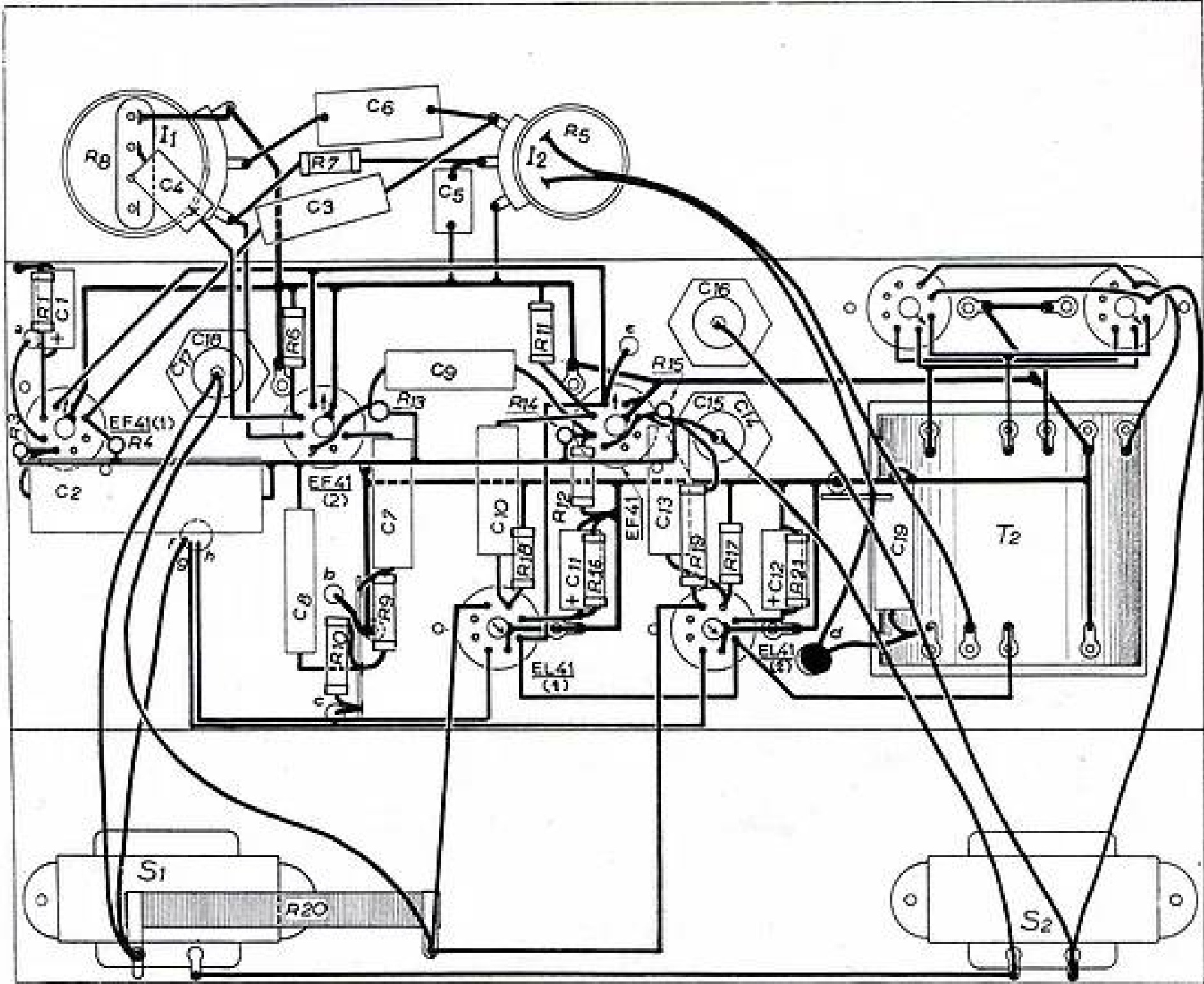
Signalons enfin qu'il est parfaitement possible de s'inspirer du schéma de l'amplificateur AG50 pour constituer la partie B.F. d'un récepteur. Dans ce dernier cas, la lampe EF41 (1) sera supprimée et la tension B.F. provenant de la détection appliquée à l'entrée du condensateur C_3 . En principe, nous ne croyons pas qu'une préamplification B.F. soit nécessaire entre la détection et la EF41 (2), mais si l'on trouve que l'ensemble manque de puissance, on intercalera une lampe à faible gain : 6J5, EBC41, etc...

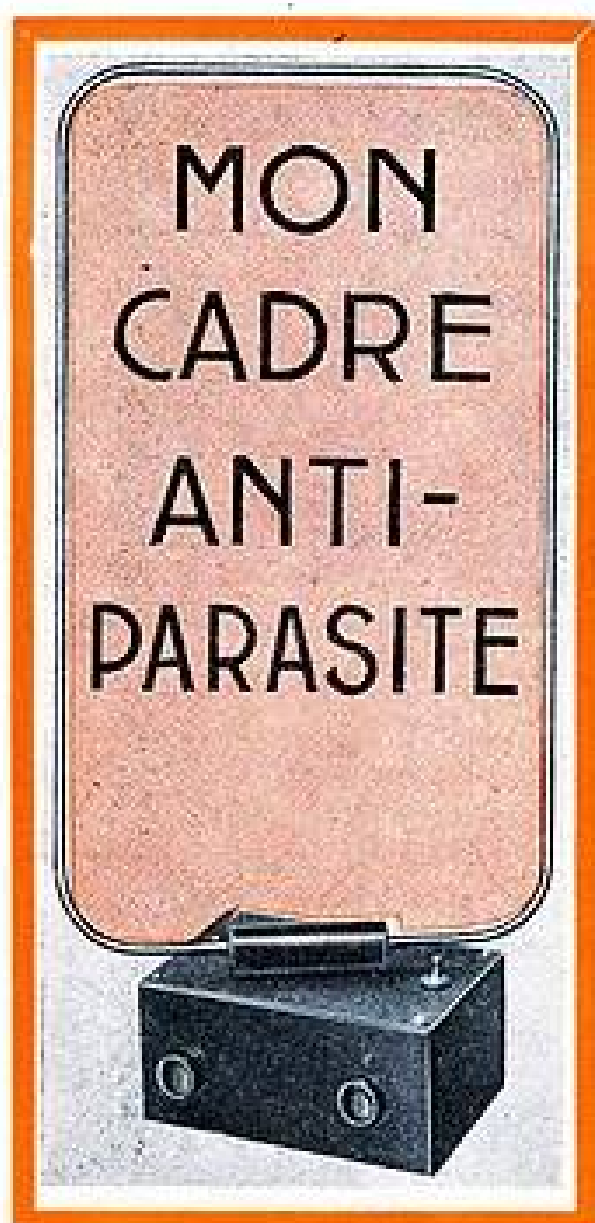
R.C.



Ci-dessus : Aspect du châssis vu côté câblage. A noter que les désignations S_1 et S_2 sont à intervertir.

Ci-dessous : Plan de câblage complet de l'amplificateur.





Friture, crachements, grognements intempestifs et... calme plat; car l'auditeur harassé de ces bruits infernaux, réduit son poste au silence. Combien de nos lecteurs sont dans ce cas : habitants des quartiers industriels, l'intensité des parasites leur interdit toute joie d'écoute de leur récepteur. Doivent-ils pour cela se priver de leur émission favorite ?

Un excellent article de notre collaborateur Charles Guilbert, paru dans le numéro de novembre de cette revue, a exposé très clairement la question du collecteur d'ondes et le problème d'élimination des parasites.

Les expériences pratiques démontrent par ailleurs l'impossibilité d'obtenir un niveau signal-parasite suffisant pour une écoute confortable dans un secteur très parasité, avec une antenne intérieure, celle-ci se réduisant, pour beaucoup d'usagers, à un simple bout de fil tendu contre le mur, ou même traînant derrière le récepteur.

Si l'on cherche un peu la façon dont se propagent les parasites, on s'aperçoit que le champ perturbé est sensiblement au niveau des immeubles. Abstraction faite des parasites véhiculés par le réseau, si l'on désire une onde H.F. vierge de tout signal parasite, on voit qu'il faut aller la chercher dans les régions assez élevées pour ne pas être troublées par le champ perturbateur, et l'amener au récepteur en la soustrayant le plus possible au champ extérieur. Ce système très utilisé jusqu'à présent présente le gros inconvénient de ne pouvoir être installé partout, la longueur de la « descente » blindée, de l'antenne au récepteur, limitant son emploi. D'autre part, le câble de descente doit être d'excellente qualité sous peine d'amener une atténuation très élevée du signal.

Reste donc le cadre, délaissé en France depuis de nombreuses années, mais qui semble à nouveau jouir d'une grande popularité, car c'est en effet à peu près le seul moyen vraiment pratique d'éliminer presque radicalement les parasites.

Sous un volume assez réduit et ne nécessitant pas d'installation compliquée, il permet d'obtenir des résultats vraiment surprenants quant à la pureté de la réception.

Un des principaux avantages du cadre est que par sa constitution même, il n'exige ni prise de terre, ni antenne supplémentaire et peut servir, comme dans beaucoup de récepteurs, de bobinage d'accord. Un

deuxième point à son actif est qu'il permet d'obtenir une sélectivité poussée, due à son effet directif et, enfin, troisième avantage capital pour nous : son action anti-parasites due au fait qu'un cadre n'est sensible qu'aux champs magnétiques.

Il en résulte que pour être parfait, un cadre devra, tout en présentant le maximum de surface au champ créé par un émetteur, avoir le minimum de sensibilité vis-à-vis de la composante électrique de ce même champ, qui, elle, est soumise à l'action des parasites. Ce dernier point, qu'on appelle « effet d'antenne », n'est atteint qu'en réduisant au minimum l'enroulement formant le collecteur de champ, tout en conservant une surface suffisamment grande pour avoir assez de sensibilité. Tout cela nous conduit à l'emploi de cadres monospires.

Pour illustrer ces quelques considérations, voici donc un cadre dont l'intérêt réside également dans son alimentation autonome. En effet, pour un auditeur non initié, un poste c'est une prise de courant à brancher, une autre prise où l'on met l'antenne, et des boutons à tourner. Pas question pour lui d'ouvrir son récepteur et d'aller faire des liaisons à l'intérieur. Notre cadre sera donc prévu pour être alimenté séparément, sur secteur 110/220 volts, alternatif ou continu.

L'emploi d'un cadre monospire nécessite une amplification H.F. supplémentaire, la tension développée aux bornes du cadre étant assez faible.

Une UF41 montée en amplificatrice H.F. permet d'obtenir un gain très sensible sur toutes les gammes. Son circuit grille est accordé et les bobinages utilisés sont réalisés sur noyaux magnétiques. Le cadre lui-même est formé par une tige de cuivre repliée en rectangle de 47 cm de hauteur et 25 cm de largeur. La base de la boucle supporte une fiche de jack sur lequel se fait la sortie du cadre, ce qui nous permet d'enlever très facilement le cadre du coffret. La plaque de la UF41 est alimentée à travers une bobine d'arrêt et la H.F. amplifiée est dirigée, à travers une capacité de 500 pF vers un câble coaxial assurant la liaison avec le récepteur.

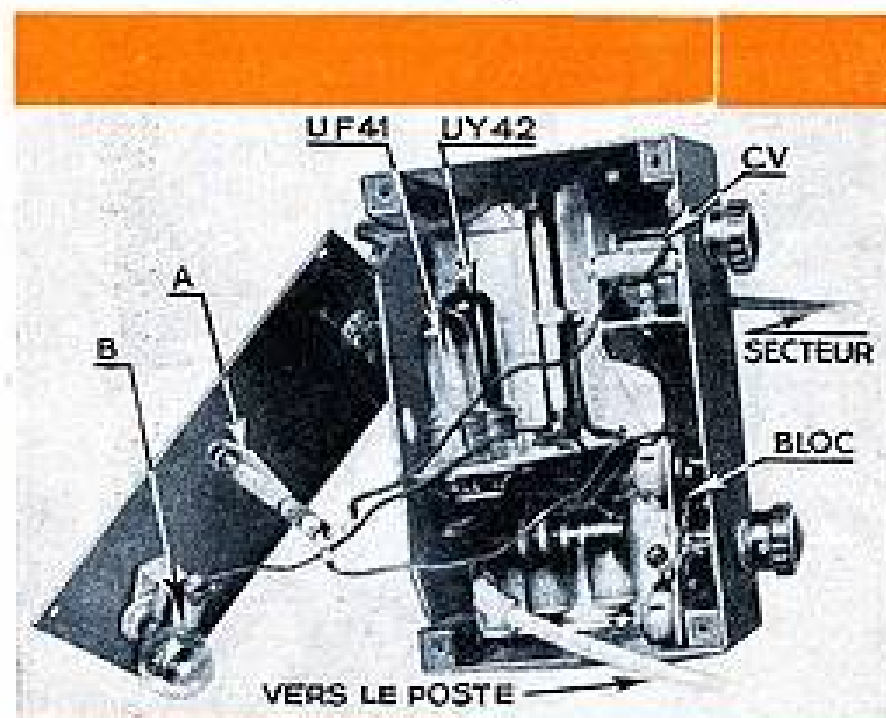
L'alimentation de l'ensemble est du type tous courants. La H.T. nécessaire est fournie par une UY41 dont la tension alternative de plaque peut être réduite par une résistance de 160 ohms dans le cas de l'utilisation sur un réseau 220 volts (R).

L'ensemble est enfermé dans un coffret 16x10x6 cm d'où sortent les différentes commandes, en l'occurrence, le changement de gamme, la commande de l'accord et un contacteur marche-arrêt contrôlé par un voyant lumineux.

Le câblage est d'une simplicité enfantine et le plan ci-contre nous en donne tous les détails : il y a pour une heure de travail tout au plus.

Et nous conseillons vivement à nos lecteurs « parasités » de construire cet appareil dont l'utilisation leur permettra d'accomplir des performances dont ils seront eux-mêmes surpris.

J. M.

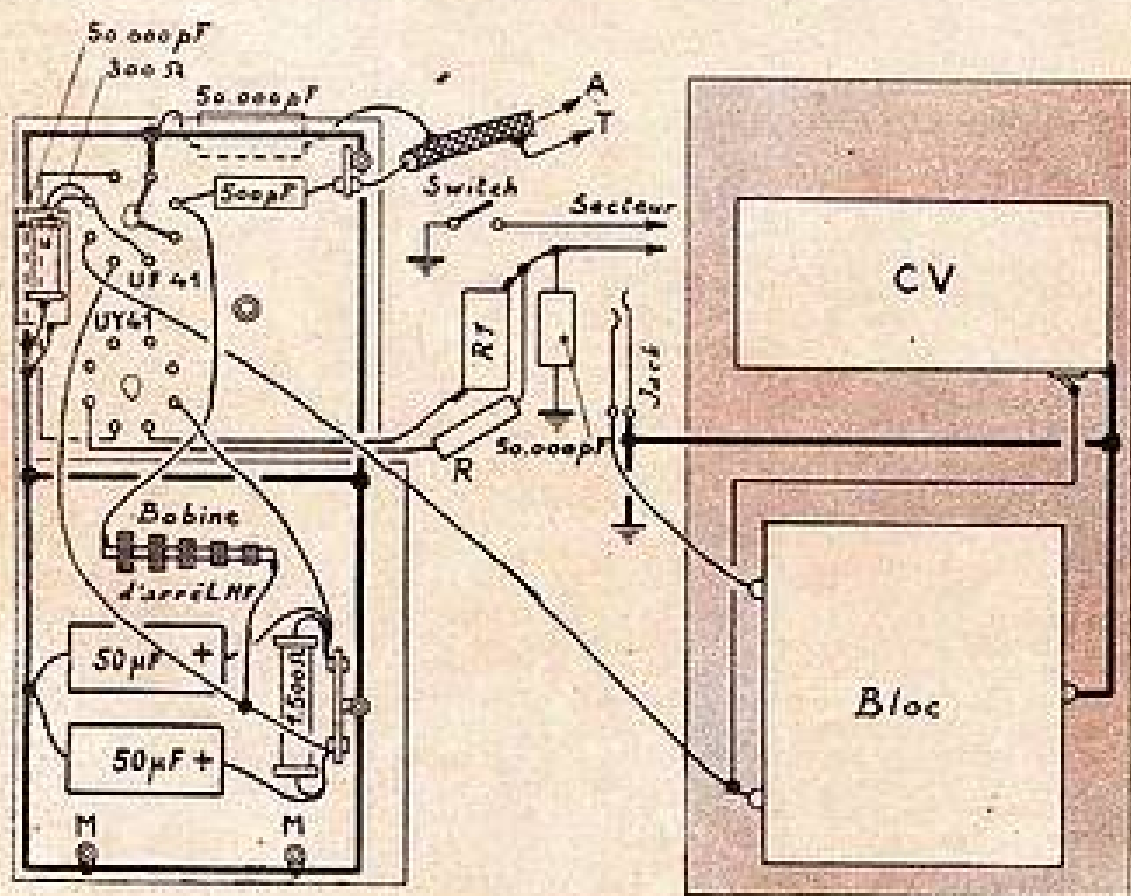
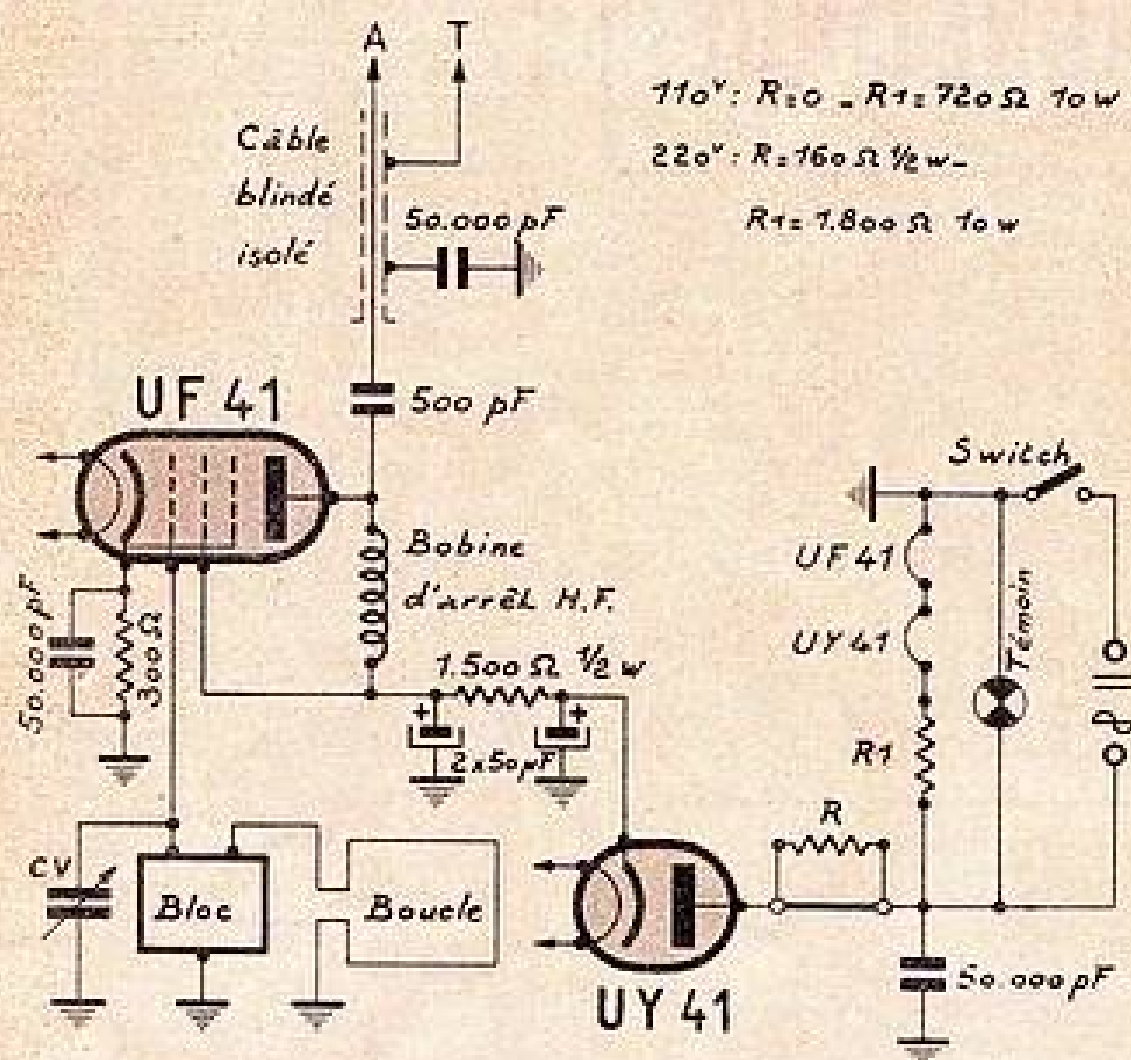


Vue intérieure du coffret ouvert montrant la disposition des lampes et des différents éléments.

A. Jack servant au contact et à la rotation du cadre.

B. Ampoule témoin.

SCHÉMA ET PLAN DE CABLAGE DU CADRE ANTIPARASITE



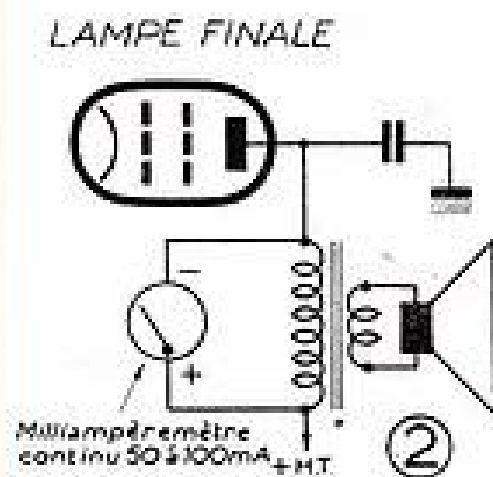
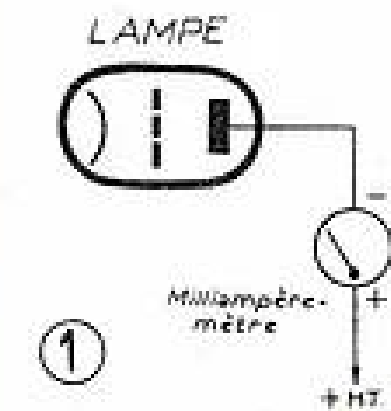
MESUREZ LE COURANT
ANODIQUE D'UNE LAMPE
SANS
DÉCONNECTER LA PLAQUE

Tout le monde sait que pour mesurer le courant anodique d'une lampe, on intercale, en série dans son circuit anodique, un milliampèremètre de sensibilité convenable (fig. 1).

Mais il est des cas où cette mesure peut se faire sans dessouder quoi que ce soit, et c'est le cas, notamment, d'une lampe finale (fig. 23). En effet, le circuit plaque d'une telle lampe comprend le primaire P du transformateur de sortie, enroulement dont la résistance est toujours assez élevée, de l'ordre de 100 à 200 ohms.

Le courant anodique d'une lampe finale étant, en général, de 40 à 50 mA, nous le mesurons avec un milliampermètre dont la résistance propre est, sur cette sensibilité, de l'ordre d'un ohm.

Par conséquent, si au lieu de couper la connexion plaque et y intercaler l'appareil de mesure, nous connectons ce dernier aux bornes du primaire, comme le montre la figure 2, la presque totalité du courant anodique passera par le milliampermètre dont la résistance est négligeable vis-à-vis de celle du primaire. Et l'erreur due à la méthode de mesure n'excèdera 1 à 0,5 %.



THÉORIE ET PRATIQUE DE LA DÉFLEXION MAGNÉTIQUE

(Suite, voir le numéro 64 de R.C.)

Dans un précédent article paru dans le dernier numéro de cette même revue, nous avons jeté les bases d'une étude pratique aussi complète que possible, de la déviation. Malgré son côté très théorique, ce rappel était, disons-le, obligatoire ; rien ne vaut en effet la connaissance complète d'un sujet pour entrevoir les possibilités qu'il offre. Il serait certes beaucoup plus simple d'exposer les résultats pratiques courants, mais la radio est faite d'un monde de petits cas particuliers dans lesquels toute modification, adaptation ou amélioration fait immédiatement appel à des connaissances théoriques ; indépendamment du plaisir du technicien ou de l'amateur à approfondir le « pourquoi des choses ».

Nous avons donc vu comment, sous l'action combinée d'un champ magnétique et d'un champ électrostatique, l'électron décrit un cercle dont le rayon était à la fois fonction du potentiel accélérateur et du champ magnétique. Nous avons également établi comment ce déplacement selon une trajectoire circulaire engendrait une déviation d'angle α avec la trajectoire primitive (fig. 3, R.C. n° 64). Un raisonnement basé sur cette figure donne une formule capitale utilisée pour le calcul de la déviation, soit :

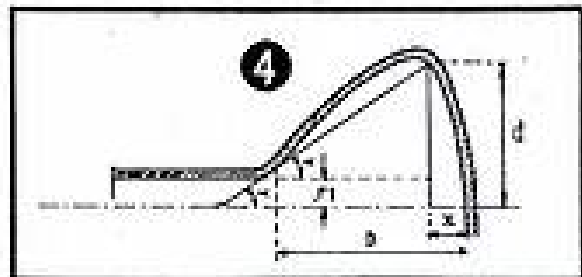
$$d = \frac{D \cdot H}{2,95 \sqrt{U}}$$

où la valeur de d est donnée en centimètres en fonction de la longueur l cm de la bobine et de la tension d'accélération U en volts. Le facteur D est la distance en centimètres du centre du champ magnétique de H gauss, à l'écran.

Il est intéressant de noter, au moyen de cette formule, le grand avantage de la déflexion magnétique. En effet, on voit que la grandeur de la déviation varie en raison de l'inverse de la racine carrée du champ accélérateur, contrairement à la déflexion statique où la sensibilité est inversement proportionnelle à la tension accélétratrice. Pour rendre ce point plus précis, supposons qu'un tube à déviation magnétique prévu pour une tension U de 5 000 volts fonctionne avec une tension de 25 000 volts. La sensibilité n'aura pas diminué dans le rapport

$$\frac{25}{5} = 5 \text{ mais seulement dans le rapport}$$

$$\sqrt{\frac{25}{5}} = 2,24$$

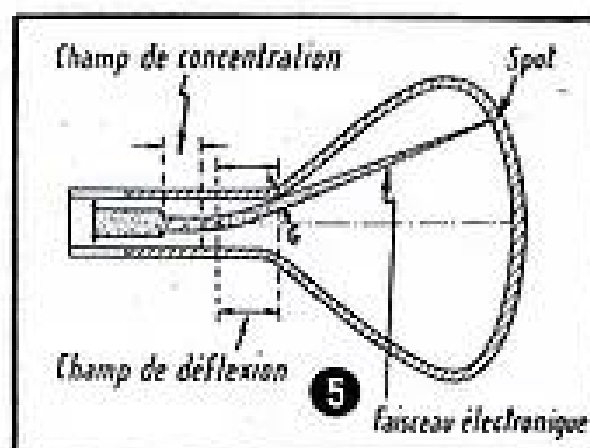


Il est ainsi possible d'employer des tensions très élevées permettant une grande luminosité sans nuire aux qualités du balayage et demander aux bases de temps des caractéristiques extraordinaires.

Ces quelques vues théoriques sur le phénomène de la déflexion nous donnent les moyens d'aborder sa pratique avec le maximum de connaissances utiles.

Un peu de technologie

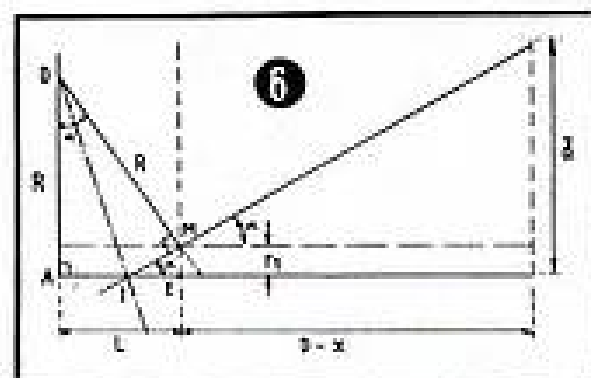
Lorsque l'on veut établir un bloc de déflexion, on se heurte en général à un grand nombre de difficultés : le manque de données dans le problème est souvent une des principales causes. Se fixer arbitrairement celles qui nous manquent est toujours ha-



sardeux si l'on n'a aucune idée de leur ordre de grandeur. D'autre part, la formule précédemment énoncée suppose la connaissance d'au moins un des facteurs l et H (D étant facilement connu par la mesure ou par les caractéristiques fournies par le constructeur). Malheureusement ce sont ces deux éléments que nous cherchons à déterminer. Nous allons voir comment, sans employer de méthodes empiriques, nous pouvons à l'aide des caractéristiques technologiques du tube trouver les valeurs à adopter.

Si nous observons la structure d'un tube cathodique dont nous montrons la demi-coupe dans la figure 4, on s'aperçoit que le rayon r interne limitera l'ouverture de l'angle α . De plus, la majorité des tubes utilisés actuellement ne présente pas un écran plan, mais possédant au contraire une certaine courbure dans le but d'offrir une plus grande résistance à la pression énorme qui s'exerce sur sa surface.

Un autre point qui pourrait passer inaperçu mais qui, en conjugaison avec ceux déjà mentionnés, risque de fausser les résultats, est le fait que le phénomène de déviation ne joue pas sur un seul électron en un point quelconque de la trajectoire dans la zone de champ H , mais sur un nombre



infinitiment grand d'électrons dont le groupement, bien que réduit par le dispositif de concentration, possède toujours une certaine section (fig. 5). Celle-ci est évidemment variable selon la luminosité, la tension accélétratrice ; toutefois on peut compter sur une moyenne de 2 mm de diamètre.

Comment calculer la longueur de la bobine ?

Toutes ces considérations nous amènent à prendre une nouvelle valeur r_1 du rayon intérieur égale à :

$$r = l + g$$

où l est l'épaisseur du verre dans le col (environ 1,5 mm) et g le diamètre du faisceau. En se basant sur la figure 4, la valeur nette de l'angle α sera donnée par :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d - r_1}{D - x}$$

Ce qu'il importe de calculer pour le moment, c'est la longueur des enroulements de déflexion dont la valeur portée dans l'équation de la déviation nous permettra d'obtenir H .

Refaisons la figure 4 d'une manière géométrique, en y représentant la longueur du champ H et la composition de la déflexion (fig. 6). Le triangle AOM est un triangle isocèle dont les perpendiculaires élevées des côtés (AI et MI) se coupent au point I . Ce point se trouve, pour n'importe quelle valeur de α , sur la bissectrice OI de cet angle. Il en résulte que $AI = MI$. La longueur l étant toujours $AE = AI + IE$, comment peut-on exprimer directement l en fonction de r_1 et de α ? D'une part dans le triangle MIE nous avons

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{r_1}{IE}$$

D'autre part

$$\sin \alpha = \frac{r_1}{IM}$$

De là, en tirant MI et IE et les portant dans l'expression de AE nous avons, puisque $AI = MI$,

$$EA = l = \frac{r_1}{\sin \alpha} + \frac{r_1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

Un exemple pratique pour aider la compréhension. Soit $d = 13$ cm ; $D = 26$ cm ; $x = 4$ cm ; $r = 1,3$ cm. Nous avons

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{13 - 1,3}{26 - 4} = 0,532 \text{ environ}$$

soit un angle de 28° . Le sinus de cet angle, que nous pouvons trouver par une table trigonométrique, est environ 0,470. La valeur de l sera donc :

$$\frac{1,3}{0,532} + \frac{1,3}{0,470} = 4,92 \text{ cm approxim.}$$

Le champ magnétique et les ampères-tours

Nous connaissons maintenant tous les éléments nécessaires au calcul du champ que nous tirons de la formule exprimant la déviation. Une transformation de la formule donne

H = (3.36 d sqrt(U)) / D I gauss

D est ici, ne l'oublions pas, la distance de l'écran au centre de la zone de champ magnétique, soit D + 1/2.

La valeur ainsi trouvée de H correspond au demi-angle de déviation puisque nous n'avons considéré que la déviation à partir du centre de l'écran. Le balayage complet formant un angle de 2a correspond à une valeur 2H du champ.

La réalisation des bobines suppose la connaissance du nombre de spires à bobiner, le diamètre intérieur, le fil à employer, etc. Le mode de fabrication influe également, et dans de grandes proportions, sur le rendement des bobines. Ce que nous chercherons dès maintenant, c'est le nombre de spires. D'où le tirer ? Nous allons voir que le champ magnétique est en quelque sorte la clef de voûte du problème et que sa connaissance donne tous les autres éléments.

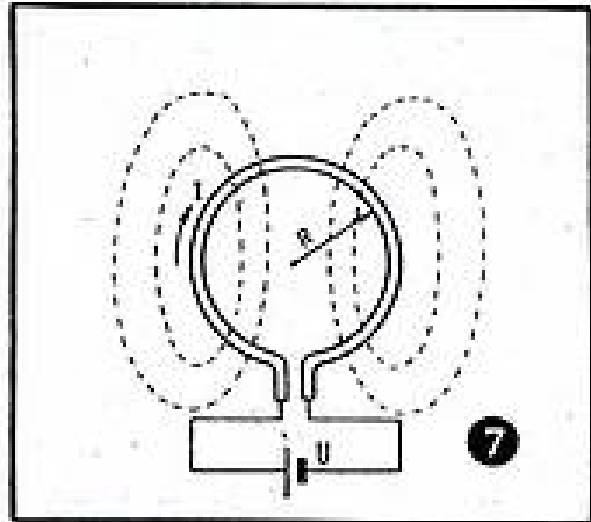
La production d'un champ magnétique est le résultat du passage d'un courant dans un conducteur : si nous voulons l'étudier d'une manière plus précise, il faut se reporter à la théorie. Supposons un conducteur de forme circulaire (fig. 7) parcouru par un courant I, qui engendre un champ intérieur et extérieur à la boucle formée par le conducteur. On démontre en physique que l'intensité du champ est sensiblement égale en grandeur et en direction en tous points pris à l'intérieur de la spire. On dit que le champ en un point intérieur de la spire est la somme arithmétique de tous les champs en ce point. En employant l'unité pratique d'intensité, l'ampère (1/10 U.E.M.) et en appelant R le rayon de la spire, on aboutit à l'expression du champ

H = (1/10) * (2pi IR) / R^2 soit 2pi I / 10R

Si au lieu de considérer une seule spire, nous en groupons N, le champ total deviendra

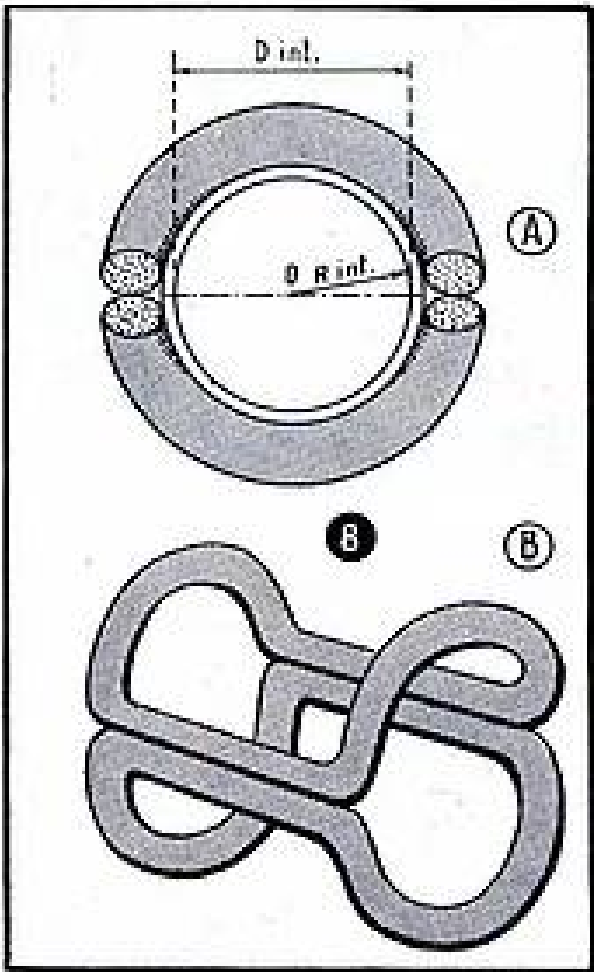
H = (2pi NI) / 10R

Le produit NI s'appelle le nombre d'ampères-tours. On voit que plus ce produit sera grand, plus l'intensité du champ sera grande, donc la déviation. Malheureusement nous sommes limités dans cette voie, d'un



côté par le débit maximum de la base de temps, de l'autre par un phénomène que nous verrons plus loin. Rappelons que la valeur de H à prendre pour le calcul est la valeur correspondant à l'angle total de déviation soit 2a.

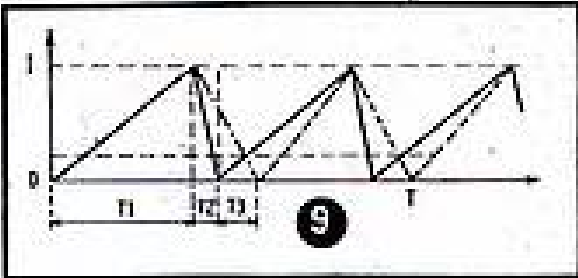
Maintenant si nous prenons l'ensemble des bobines tel qu'il est disposé autour du tube (fig. 8, A et B) dans le cas des bobines lignes, nous voyons que c'est encore le rayon intérieur du col qui délimite la région utile dans laquelle doit s'exercer le champ. La valeur de R est donc celle du rayon intérieur et doit être utilisée dans le calcul des ampères-tours. Nous avons dit plus haut que nous étions limités dans le choix de ces derniers : en effet si nous prenons un nombre de spires trop faible, il est évident que l'intensité demandée, à



balayage égal, sera plus grande et cela risque fort de nuire au tube amplificateur. Si d'un autre côté nous adoptons un nombre de spires trop élevé, la self-induction du circuit augmentera en conséquence, et affectera la linéarité du courant en dent de scie. Il nous faut donc adopter un compromis en ne perdant pas de vue que la meilleure base de temps est celle qui fournit un balayage correct avec le minimum de consommation. En pratique, il est préférable de tenir compte de l'intensité, car il est difficile d'obtenir d'un tube, sans danger pour sa vie, un débit supérieur à celui pour lequel il est prévu. On déterminera donc sur les caractéristiques I_p/V_g la variation approximative du courant plaque; sa valeur de crête portée dans la deuxième formule du champ nous donnera le nombre de spires, soit

N = (10RH) / (2pi I)

Le fil à employer sera facilement trouvé dans une table donnant les caractéristiques des fils de cuivre. Pour cela il suffit de prendre le diamètre correspondant à l'intensité maximum : on trouvera des diamètres oscillant entre 20/100 et 30/100.



Précautions à prendre

Si nous avons établi les caractéristiques de nos bobines, il est un point sur lequel nous n'avons pas encore insisté et c'est en grande partie de lui que dépendra le succès de la réalisation. Nous avons parlé plus haut du coefficient de self-induction ; effectivement les enroulements présentent non seulement une certaine self-induction L mais encore une capacité répartie C. Si ces deux facteurs jouent peu dans le cas de la déviation image, la fréquence de la dent de scie étant assez basse, il n'en est plus de même dans la déviation lignes où la fréquence est déjà élevée. Le premier défaut que l'on constatera sera la suroscillation, qui est relativement facile à éliminer par l'adjonction d'un condensateur en parallèle sur la bobine. Le second défaut serait beaucoup plus grave. Représentons la forme de la dent de scie (fig. 9) qui est composée d'un temps T_1 où le courant croît, servant au balayage, puis d'un temps T_2 très court, pendant lequel s'effectue le retour du spot afin d'attaquer la ligne suivante. Pendant le temps T_1 le circuit formé par les bobines a emmagasiné une certaine énergie, qui doit disparaître totalement pendant le temps T_2, sinon le temps de retour est augmenté et débordé, si l'on peut dire, sur la dent de scie suivante, d'un temps T_3. Il s'ensuit une absence d'une partie de l'image. Ce défaut, dû au circuit LC, peut être en grande partie évité par deux moyens : emploi d'une diode d'amortissement et une valeur convenable de LC. Nous traiterons de ce dernier cas puisqu'il est en rapport direct avec cet article.

Ce qui rallonge le temps de retour, c'est la constante de temps du circuit LC où C ne représente pas seulement la capacité répartie des bobines mais encore les capacités parasites (capacité de sortie du tube, capacité des connexions, etc...). Nous avons donc intérêt à avoir une constante de temps aussi faible que possible, c'est-à-dire en réduisant au maximum L et C. On pourra obtenir ce résultat si l'on s'arrange pour que la constante du circuit oscillant ainsi formé soit environ la moitié du temps de retour T_2, soit

LC = 0.5 T_2

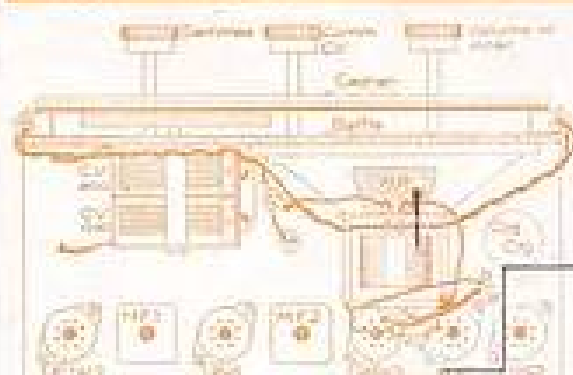
Si, au contraire, nous préférons calculer le nombre de spires en fonction de la self-induction, il faudra simplement, après avoir calculé L, modifier la formule permettant son calcul pour obtenir l'intensité à fournir, ce qui peut être utile pour la détermination de l'étage de puissance des bases de temps.

Nous avons trouvé les caractéristiques de nos bobines, il faut maintenant les réaliser, mais les bobines de déviation images sont différentes des bobines lignes par la présence d'un noyau magnétique, ce qui fait intervenir quelques facteurs supplémentaires que nous passerons en revue à la fin de cet article qui, nous l'espérons, saura guider utilement les lecteurs praticiens fatigués de cette branche passionnante qu'est la télévision.

Jacques MONJALLON.

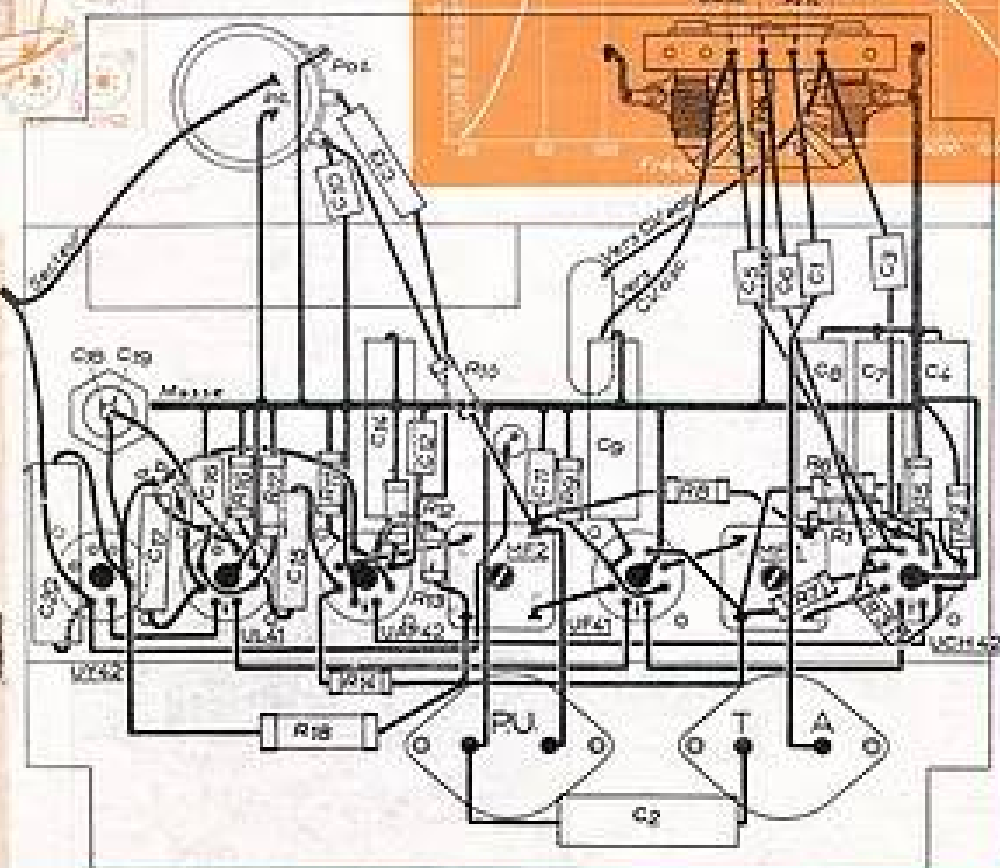
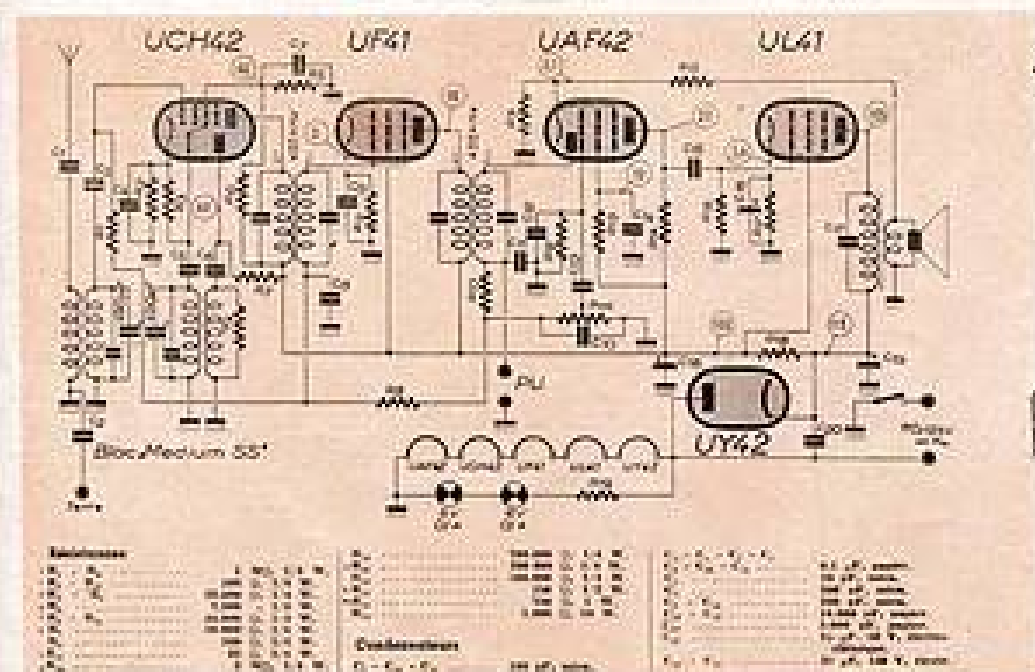
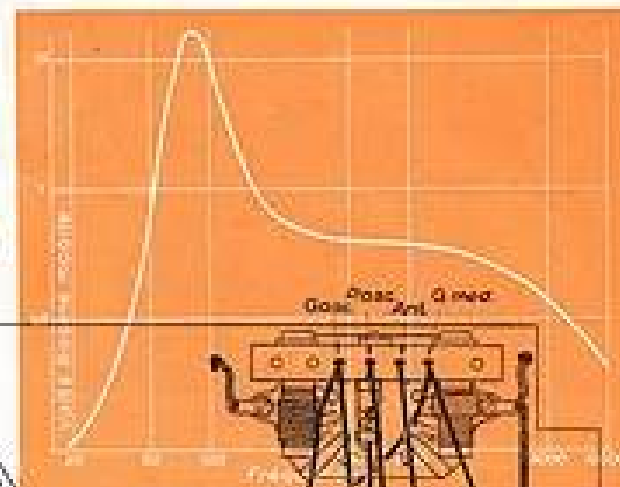


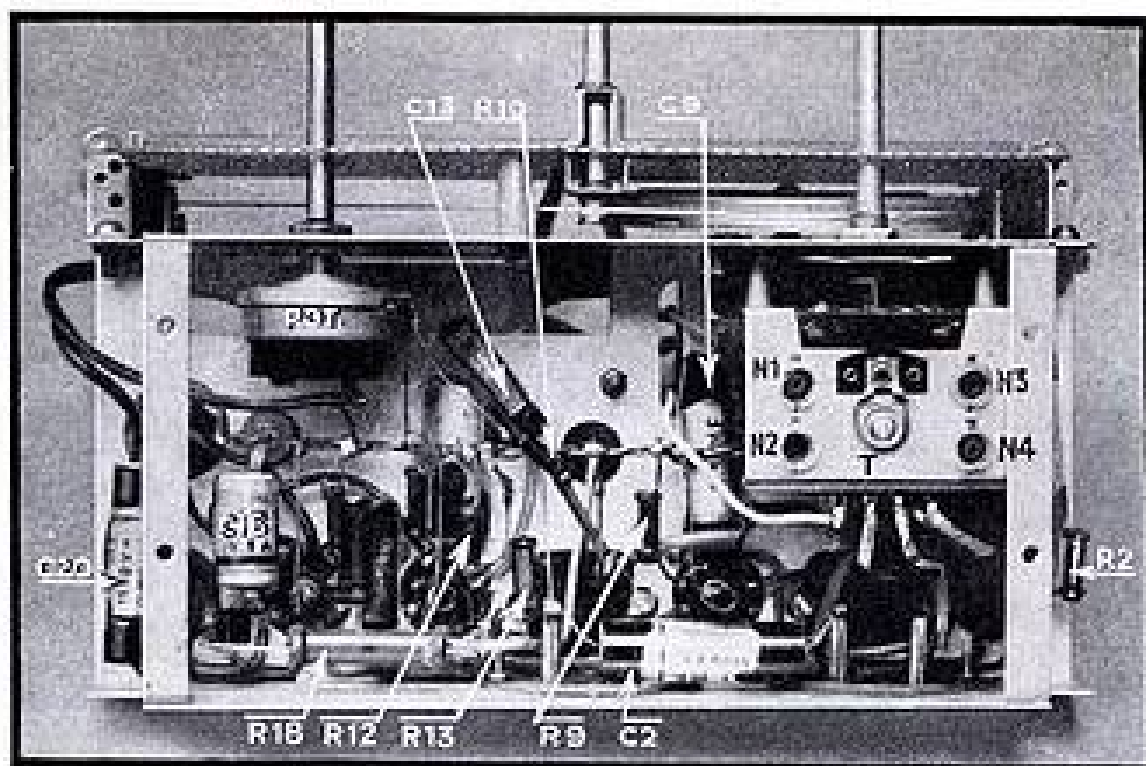
PETIT • ÉLÉGANT • SIMPLE • MUSICAL



5 LAMPES

TOUS COURANTS





Vue intérieure du châssis.

Il est assez inattendu de parler de la musicalité d'un petit tous-courants, et pourtant, si vous jetez un coup d'œil sur la courbe de réponse, vous vous rendrez compte que beaucoup de récepteurs théoriquement plus perfectionnés peuvent lui envier cette richesse de basses, d'autant plus surprenante qu'il s'agit d'un H.P. de 12 cm.

Et le plus fort, c'est que nous n'avons pas fait exprès et que notre but, en construisant ce petit récepteur, était de faire plaisir à un ami qui voulait un « miniature » pour sa table de chevet.

Par conséquent, nous n'avons cherché aucune complication et avons, d'emblée, adopté le schéma le plus classique qui soit, en lampes Rimlock-Médium et alimentation du type « tous-courants » : UCH42, changeuse de fréquence ; UF41, amplificatrice M.F. ; UAF42, détectrice et préamplificatrice B.F. ; UL41, amplificatrice B.F. finale ; UY42, valve redresseuse.

Voilà donc les grandes lignes du schéma, dont nous allons préciser quelques détails.

Le VCA est appliqué directement sur la grille de commande de la UCH42 (et non pas à travers le bobinage, comme on le voit quelquefois), par l'intermédiaire de R_1 , tandis que la polarisation de repos est déterminée par la résistance de cathode R_2 (découplée par C_1). On trouve donc, entre la cathode et la masse, une tension de 1,5 volt environ en absence de tout signal.

La grille oscillatrice est réunie au bobinage correspondant par la capacité C_2 et à la cathode par la résistance de fuite R_3 . Lorsque la lampe oscille, la résistance R_3 est traversée par le courant dit d'oscillation, dont la valeur oscille entre 100 et 400 μA , suivant la gamme et suivant la position du C.V.

L'alimentation de la plaque oscillatrice se fait en parallèle à travers la résistance R_4 et la tension d'écran est prise sur un pont formé par les résistances R_5 et R_6 . Dans la plaque

de la partie mélangeuse, on récupère la tension M.F. au moyen d'un circuit accordé couplé à un second, appliquant la tension M.F. à la grille du tube amplificateur également polarisé par un circuit R-C inséré dans la cathode ; la tension de VCA est fournie à la grille à travers le secondaire du transformateur. La plaque de la UF41 est chargée par un transformateur identique au premier et également accordé sur la M.F., soit 455 khz. Le réglage de l'accord de ces transformateurs se fait par noyaux magnétiques plongeurs.

La tension à détecter est prise aux bornes du secondaire et attaque la diode de la UAF42, et le potentiomètre dosant la nuissance constitue la charge de détection et comporte son condensateur de découplage C_{10} . La résistance R_{11} et la capacité C_{11} forment un filtre empêchant la H.F. de se répandre dans les étages amplificateurs basse fréquence.

La grille de la UAF42 est polarisée par son courant inverse au moyen d'une résistance très élevée R_{12} insérée dans la grille. La tension d'écran est fournie par la résistance R_{13} afin de l'amener à une valeur correcte ; la résistance R_{14} de 200 000 ohms constitue la charge de plaque sur laquelle nous recueillons le signal B.F. amplifié en tension ; le circuit C_{15} R_{15} , dont la constante de temps doit être aussi élevée que possible pour obtenir une transmission fidèle de toutes les fréquences acoustiques, assure la liaison avec le tube UL41.

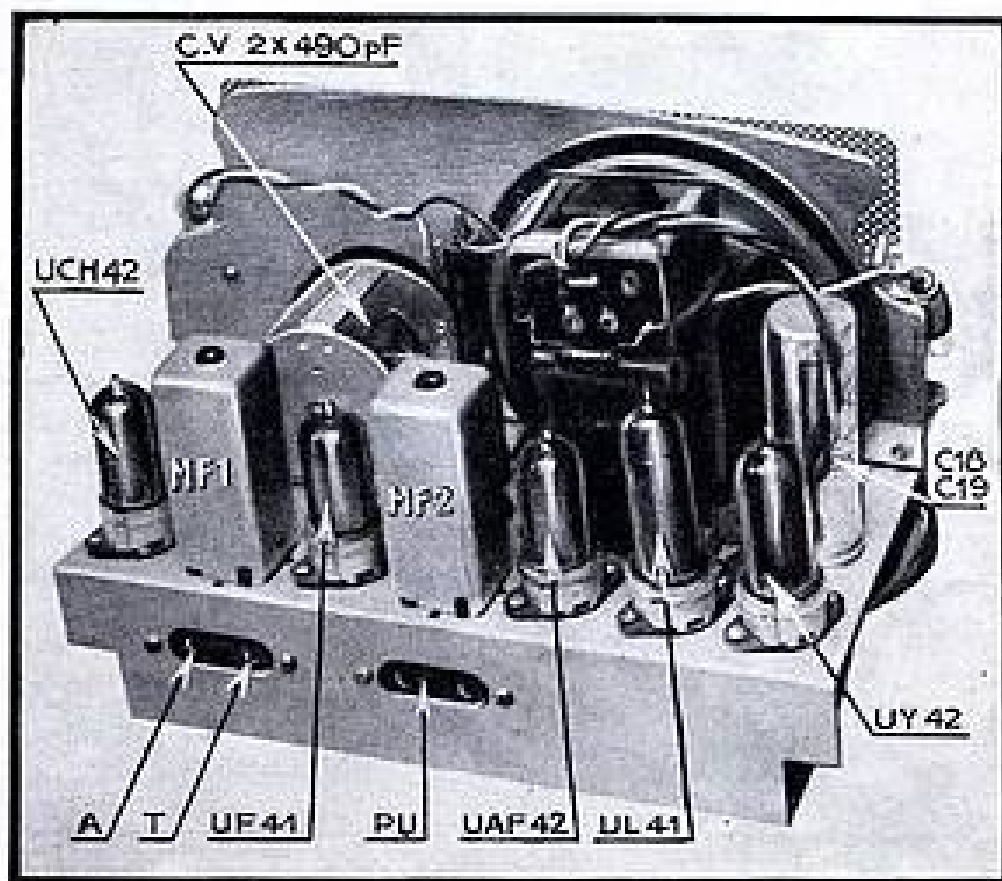
La plaque de ce dernier est alimentée en haute tension avant filtrage, afin de gagner quelques volts sur cette électrode. Il faut noter que, contrairement à ce qu'on pourrait croire, il n'en résulte aucun ronflement. Enfin, comme nous voulions obtenir un rendement acoustique honnête, une contre-réaction a été prévue : une contre-réaction d'intensité dont le rendement est bien supérieur à toute autre. Le circuit de contre-réaction se compose du secondaire du transformateur de modulation sur lequel nous prélevons la tension développée à ses bornes pour l'appliquer par le système R_{16} - R_{17} à la cathode de la préamplificatrice B.F.

La tension du secteur est redressée par la UY42, puis filtrée par la combinaison R_{18} , C_{12} et C_{13} . Les condensateurs devront être de forte valeur, de l'ordre de 50 microfarads pour avoir une efficacité aussi grande que possible de la cellule de filtre. La somme 110 volts, point n'est besoin de les des tensions des filaments étant de chauffer au moyen d'une résistance chuteuse. Toutefois, les lampes du cadran dont la tension est plus faible le seront par la résistance R_{19} de forte dissipation.

Le schéma théorique étant ainsi dressé, il ne nous reste plus qu'à nous armer d'un peu de courage et d'un

(Voir la fin page 25)

■
Aspect
général
du châssis.
On voit très
bien le baffle
en bois qui
occupe tout le
devant du
récepteur.
■



RÉALISATION ET UTILISATION DES PONTS DE MESURE

Mesure des résistances et des capacités très faibles
et très élevées, ainsi que des self-inductions

Dans le dernier numéro de cette revue (décembre 1950), nous n'étions pas d'accord avec le rédacteur en chef sur la mesure des capacités à l'aide d'un contrôleur universel, ce qui nous avait donné l'occasion de traiter en détail cette question ainsi que celle de la mesure des résistances. Aujourd'hui, sans être tout à fait en désaccord avec lui, nous voudrions néanmoins donner un complément d'information au sujet des ponts de mesures universels.

Dans son second éditorial sur les Appareils de Mesures, celui du mois dernier, le rédacteur en chef laisse supposer que les appareils de ce genre pour avoir de bonnes performances doivent être très coûteux et, par conséquent, hors de la portée d'un laboratoire moyen. Or, nous prétendons qu'il est parfaitement possible de concevoir, de réaliser et d'obtenir un pont de mesures universel ayant toutes les performances requises pour les travaux courants de laboratoire et dont le prix serait néanmoins du même ordre de grandeur que celui d'un bon contrôleur universel, hétérodyne ou lampemètre : un pont de mesures universel peut donc être tout aussi à la portée du technicien que l'un de ces trois appareils de base. Nous allons, par conséquent, donner quelques renseignements pratiques sur les ponts de mesures industriels.

Outre les ponts de mesures classiques qui s'adressent plus particulièrement à l'enseignement ou aux laboratoires de recherches et dont l'emploi nécessite la manœuvre d'un ensemble de décades pour la recherche de l'équilibre, il existe une seconde catégorie de ponts, dits industriels, dans lesquels la recherche de l'équilibre se fait par la manœuvre d'un seul bouton commandant un potentiomètre étalonné.

Dans ces derniers appareils, le passage d'une gamme de mesures à une autre se fait à l'aide d'un commutateur, de même, pour passer d'une catégorie de mesures à une autre, un commutateur effectue le changement de connexions nécessaire pour obtenir, soit le pont de Wheatstone pour la mesure des résistances, soit le pont de Sauty ou de Wien pour la mesure des capacités, soit le pont de Maxwell ou l'un de ses dérivés pour la mesure des self-inductions, soit, enfin, un pont pour la comparaison par rapport à des étalons extérieurs, des résistances, capacités et self-inductions.

Les mêmes éléments, et particulièrement le potentiomètre étalonné avec son cadran, sont utilisés pour constituer ces différentes combinaisons, ce qui réduit notablement le prix de revient de l'appareil.

Selon que ce potentiomètre étalonné, qui constitue en quelque sorte l'âme de l'appareil, est monté soit en potentiomètre, soit en résistance réglable (rhéostat), on obtient les deux montages fondamentaux représentés sur les figures 1 et 3. Le cadran aura, dans le premier cas, l'aspect donné par la figure 2, et dans le second cas, l'as-

pect donné par la figure 4; le premier comporte une échelle à variation logarithmique et le second une échelle à variation linéaire. Bien que le rapport entre les limites supérieure et inférieure de l'échelle puisse être arbitraire, on donne généralement le rapport 100 pour le cadran à l'échelle logarithmique et le rapport 10, pour celui à échelle linéaire.

Voyons maintenant quels sont les avantages et les inconvénients de chacun de ces deux types de cadran et des ponts correspondants :

1. — **Cadran logarithmique** : la précision de lecture est légèrement meilleure sur le troisième quart seulement de l'échelle logarithmique.

Cadran linéaire : elle est nettement meilleure sur les trois autres quarts de l'échelle linéaire.

2. — **Cadran logarithmique** : la précision de mesure est maximum au centre de l'échelle et va en décroissant vers les deux extrémités : Donc, de 0.1 à 1, la précision va en croissant ; de 1 à 10, elle va en décroissant.

Cadran linéaire : elle est maximum à l'extrémité droite de l'échelle et va en décroissant vers l'extrémité gauche. Donc, de 1 à 10, la précision va toujours en croissant, et ce, pour toutes les gammes.

On voit qu'avec le cadran logarithmique, les conditions sont différentes, selon que la mesure s'effectue dans la région droite ou dans la région gauche du cadran ; ainsi avec ce genre de pont, une résistance de 500 Ω et une de 5 000 Ω sont mesurées avec une précision théoriquement différente. Tandis qu'avec le pont à cadran linéaire, la mesure de ces mêmes valeurs se fait avec une même précision théorique.

3. — **Pont à cadran logarithmique** : Pour la mesure des capacités, l'appareil nécessite autant de condensateurs étalons qu'il comporte de gammes.

Pont à cadran linéaire : un seul condensateur étalon suffit dans tous les cas.

4. — **Pont à cadran logarithmique** : pour la mesure des self-inductions, l'appareil nécessite autant de bobines étalons de self-induction, qu'il comporte de gammes.

Pont à cadran linéaire : le même condensateur étalon qui sert pour la mesure des capacités, est encore utilisé ici dans tous les cas.

5. — **Pont à cadran logarithmique** : pour la mesure de l'angle de pertes des capacités ou de la surtension des bobines de self-induction, l'appareil nécessite autant de résistances réglables différentes qu'il comporte de condensateurs étalons et de bobines étalons.

Pont à cadran linéaire : une seule résistance réglable suffit dans tous les cas.

En vertu de ces considérations, il va sans dire que la réalisation d'un pont universel du type à cadran linéaire présente plus de

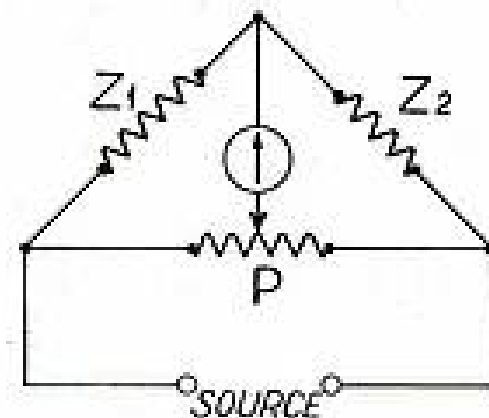


Fig. 1. — Pont à potentiomètre.

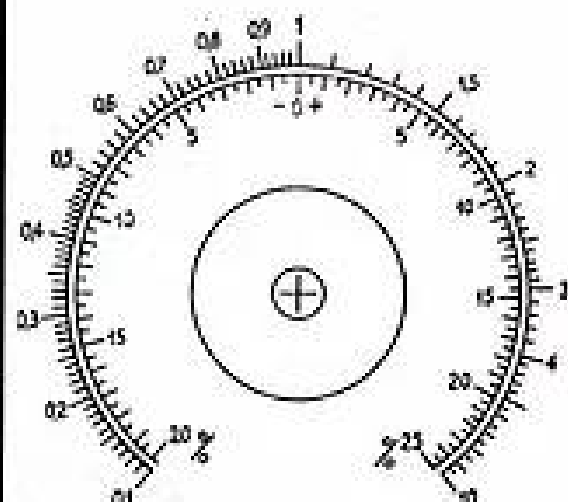


Fig. 2. — Cadran du pont ci-dessus.

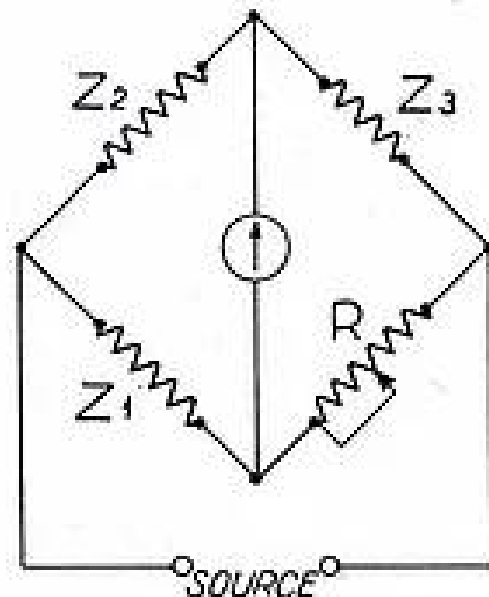


Fig. 3. — Pont à rhéostat.

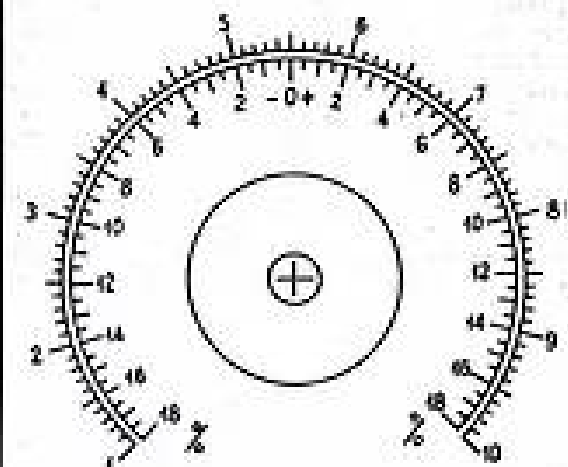


Fig. 4. — Cadran du pont ci-dessus.

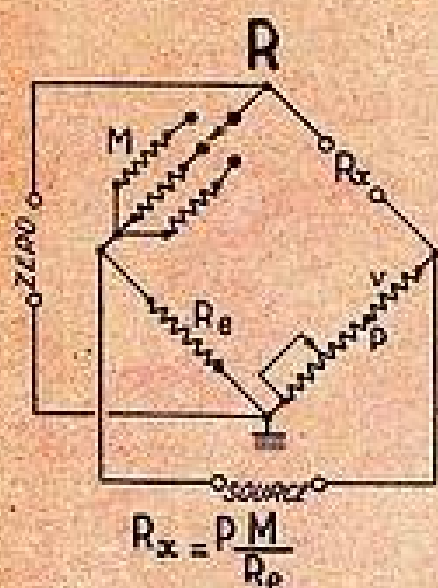


Fig. 6. — Pont de Wheatstone.

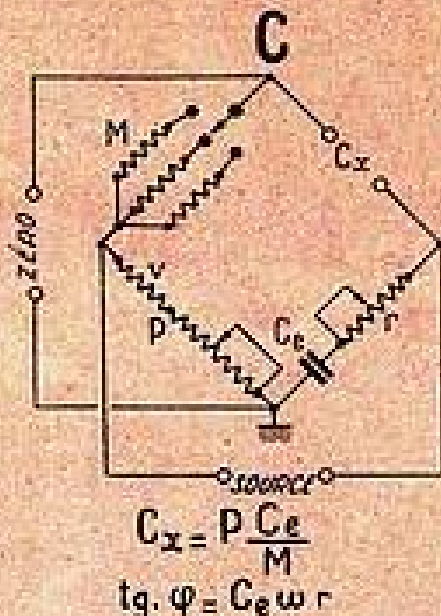
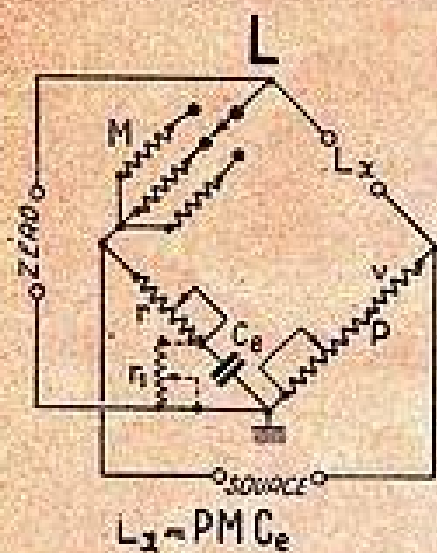


Fig. 7. — Pont de Sauty-Wien.



Grandes surtensions: $Q = \frac{1}{C_e \omega r}$
Petites surtensions: $Q = C_e \omega r_1$

Fig. 8. — Pont de Maxwell.

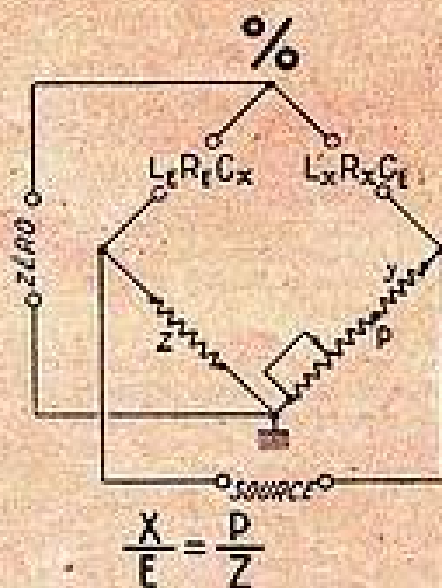


Fig. 9. — Pont de comparaison.

facilités et nécessite beaucoup moins de matériel et de travail pour son étalonnage. De surcroît, les performances obtenues, quant à la précision des mesures et la commodité d'emploi, sont sensiblement supérieures à celles qu'on obtient avec le pont à cadran logarithmique. D'ailleurs, dans les réalisations industrielles de ponts à cadran logarithmique, la mesure des self-inductions ainsi que celle de l'angle des pertes des condensateurs est généralement exclue, en raison des complications signalées plus haut que cela entraînerait sur ce genre de pont. Aussi, donnons-nous (fig. 5) le schéma complet d'un pont universel à cadran linéaire établi conformément aux principes que nous venons d'édicter.

Les différentes combinaisons obtenues, par simple commutation, à l'aide de ce pont, sont : Pont de Wheatstone pour la mesure des résistances (fig. 6), Pont de Sauty-Wien pour la mesure des capacités (fig. 7), Pont de Maxwell pour la mesure des self-inductions (fig. 8) et Pont de comparaison en % (fig. 9).

Les gammes de mesures obtenues par la commutation des résistances de 10, 100, 1 000, 10 000, 100 000 Ω et 1 MΩ sont respectivement de 1 à 10 Ω, 10 à 100 Ω, 100 à 1 000

Ω, 1 000 à 10 000 Ω, 10 000 à 100 000 Ω et 100 000 Ω à 1 MΩ, pour les résistances; de 10 à 100 pF, 100 à 1 000 pF, 1 000 à 10 000 pF, 0,01 à 0,1 μF, 0,1 à 1 μF et 1 à 10 μF, pour les capacités; et de 0,1 à 1 mH, 1 à 10 mH, 10 à 100 mH, 0,1 à 1 H, 1 à 10 H et 10 à 100 H, pour les self-inductions.

La compensation de la phase dans la mesure des capacités et des self-inductions s'obtient par la manœuvre du potentiomètre unique, monté en rhéostat et intercalé en série avec l'unique condensateur étalon; ce qui permettra de connaître l'angle de pertes des condensateurs et la surtension des bobines de self-induction, grandeurs dont la connaissance est indispensable si l'on désire se faire une idée de la qualité de ces éléments.

Ces performances, qui sont déjà assez honnêtes, peuvent paraître insuffisantes à notre rédacteur en chef, et d'aucuns pensent qu'il ne serait pas bien difficile de reculer les limites inférieures et supérieures de mesures, par l'adjonction d'une résistance de 1 Ω et d'une de 10 MΩ à la série de résistances M, ce qui permettra de couvrir les gammes supplémentaires de 0,1 à 10 et de 1 à 10 MΩ pour les résistances; de 1 à 10 pF et de 10 à 100 μF, pour les capacités;

de 0,01 à 0,1 mH et de 100 à 1 000 H pour les self-inductions.

Malheureusement, comme dans tout appareil de mesure, les limites inférieure et supérieure des valeurs pratiquement mesurables sont plutôt conditionnées par les difficultés de réalisation, que par des considérations théoriques, et ce, en raison de l'intervention de certains phénomènes parasites dans la mesure. Ces phénomènes, négligeables dans la mesure des valeurs moyennes, deviennent de plus en plus prépondérants, quand les valeurs à mesurer deviennent de plus en plus petites ou de plus en plus grandes.

Dans certains cas, on arrive à réduire l'influence d'un phénomène parasite jusqu'à la rendre négligeable, en modifiant dans le sens favorable une ou plusieurs conditions de la mesure. Il serait alors plus commode et plus logique de rechercher dans cette voie les possibilités d'extension des limites de mesures de notre appareil; les résultats en seront certainement plus sûrs et moins erronés.

Nous indiquerons donc, pour chaque catégorie de mesures, les possibilités classiques de l'appareil, et, ensuite, nous étudierons des méthodes simples permettant de reculer notablement les limites de mesures, en rendant négligeable l'influence des phénomènes parasites habituels.

Mesure des résistances

En mettant le commutateur de fonctions sur « R », nous obtenons le pont de Wheatstone de la figure 6. On met le commutateur (M) sur la gamme qui convient et l'on règle le « potentiomètre étalonné » de manière à obtenir le zéro. La résistance, en ohms, est égale à la valeur lue sur le cadran étalonné, multipliée par le coefficient correspondant à la gamme utilisée.

La mesure peut se faire soit en continu soit en alternatif, comme nous le verrons plus loin.

Mesure des faibles résistances (inférieures à 1 Ω)

La mesure des faibles résistances (de 0,1 à 1 Ω) peut être faussée par la résistance des divers contacts existants dans le circuit et, en particulier, par celle des cordons de connexion, qui devient non négligeable par rapport à la résistance à mesurer.

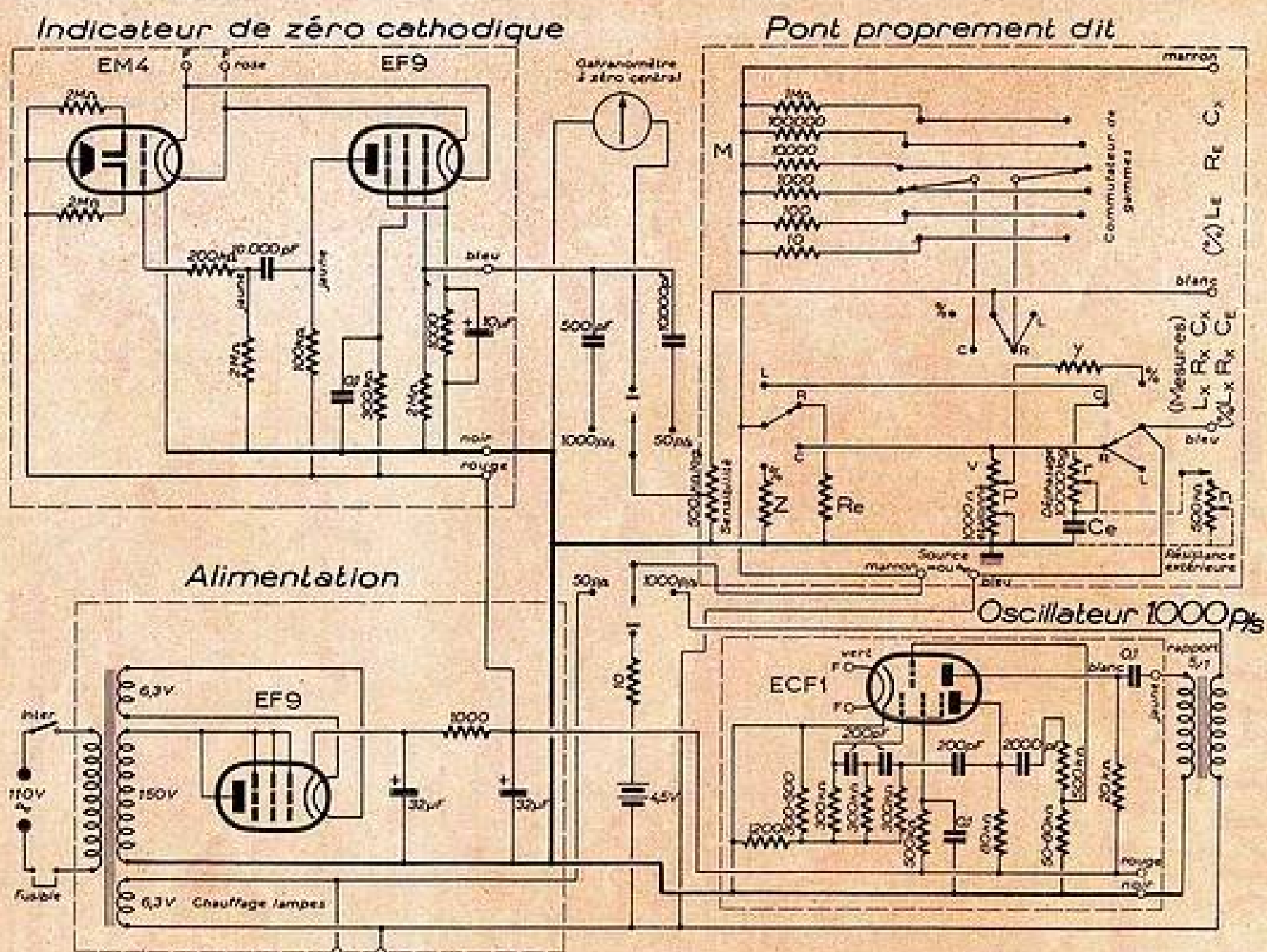
Pour éliminer cette cause d'erreur, on augmente volontairement, jusqu'à 1 Ω exactement, la résistance « résiduelle », en utilisant, par exemple, des cordons de connexion résistants, de telle sorte qu'en court-circuitant les extrémités libres de ces derniers, on obtienne le zéro quand l'index du « potentiomètre étalonné » se trouve exactement sur la graduation 1 du cadran (avec commutateur M placé sur la gamme de 1 à 10 Ω).

Dans ce cas, pour toutes les mesures effectuées avec les mêmes cordons de connexion, on déduira 1 Ω de la lecture pour avoir la vraie valeur de la résistance à mesurer. Il est alors possible de mesurer ainsi commodément des résistances de 0,1 - 0,2 - 0,3 Ω, etc., qui seront lues respectivement sur les graduations 1,1 - 1,2 - 1,3, etc.

Mesure des grandes résistances (supérieures à 1 MΩ)

Quel que soit le soin apporté au montage, il existera toujours une « résistance d'isolement » entre les bornes de mesures; cette

(Voir la fin page 30)



MONTAGES — — D'ETUDES

Les montages d'études ne sont pas toujours l'apanage des laboratoires, on peut les rencontrer aussi bien sur la table du dépanneur que sur l'établi de l'artisan. Ne seraient-ils pas aussi nécessaires à l'amateur avant le montage définitif ?

Cela posé, nous pouvons écrire que les montages d'études se divisent en trois catégories :

a) Les montages élémentaires ou montages volants ;

b) Les montages sur table ou semi fixes ;

c) Les maquettes.

Pour l'exécution d'une étude, chaque chef de laboratoire suit une méthode qui lui est propre. Certains étudient longtemps sur le papier, puis confient le montage à un agent technique. Celui-ci exécute généralement le montage de la catégorie b) sauf si un ordre d'urgence l'oblige à faire vite, auquel cas il est contraint de faire un montage volant. Je dis bien contraint, car un subordonné préfère prendre son temps et faire bien un montage qu'il sait pourtant provisoire.

D'autres ingénieurs, et on reconnaît là le tempérament des jeunes, esquissent un schéma, mobilisent un technicien quelques minutes pour rassembler le matériel et, fer à souder dans la main droite, oscille à portée de la main gauche, câblent eux-mêmes l'ensemble du montage, élément par élément, tout en poursuivant leurs essais. Si quelques précautions ont été prises pour éviter des pertes de temps — nous le verrons plus loin — cette méthode est excellente, elle est rapide, mais... quel fouillis.

Les montages de la troisième catégorie sont des maquettes qui ont déjà une allure définitive et qui ont bénéficié des expériences précédentes sur table. Ils serviront de base aux points de vue mécanique et esthétique pour la réalisation du prototype ; en attendant, on les emploie en labo, on leur fait subir des essais de durée. Comme, dans les laboratoires, la mélancolie est généralement bannie, ils portent un nom. C'est ainsi qu'au labo nous avons un oscillographe fait pour une démonstration à l'Institut du Pétrole et qui maintenant est connu du haut en bas de l'échelle hiérarchique sous le nom de « pétrole ».

Laissons de côté cette dernière catégorie au câblage... éternel, elle s'apparente trop aux réalisations industrielles, et voyons comment on fait les montages volants et sur table.

Le montage volant est bien connu des praticiens de laboratoire, connu avec ses avantages et ses inconvénients.

Ses avantages : clarté, rapidité d'exécution, travail aisé toujours sur un même plan, facilité de substitution des pièces, possibilité d'établir des combinaisons.

Ses inconvénients : manœuvres des commandes généralement malaisées, instabilités par suite de connexions et d'éléments trop libres, difficulté de blindage, insécurité quant aux dangers d'électrocution.

Mais un procédé (comme un individu) est considéré comme bon lorsque ses avantages (qualités) l'emportent sur les inconvénients (défauts) ; c'est le cas

du « volant » qui reste le roi du labo parce que surtout rapide et pratique.

Comment faire un montage volant ?

Dans la dotation du labo — technicien —, de l'atelier — dépanneur-construteur —, de l'amateur, il sera prévu ce petit matériel de base :

planches de bois contreplaqué en 15 ou 20 mm d'épaisseur, dimensions 250 × 150, 300 × 200, 300 × 400 qui conviennent aux principaux besoins :

tresse étamée, largeur 10 pour le circuit de masse ;

fil nu étamé pour la haute tension (300 V) ;

plaquettes relais au mètre ;

vis à bois, tête ronde de 3 × 10 ou 3 × 12 ;

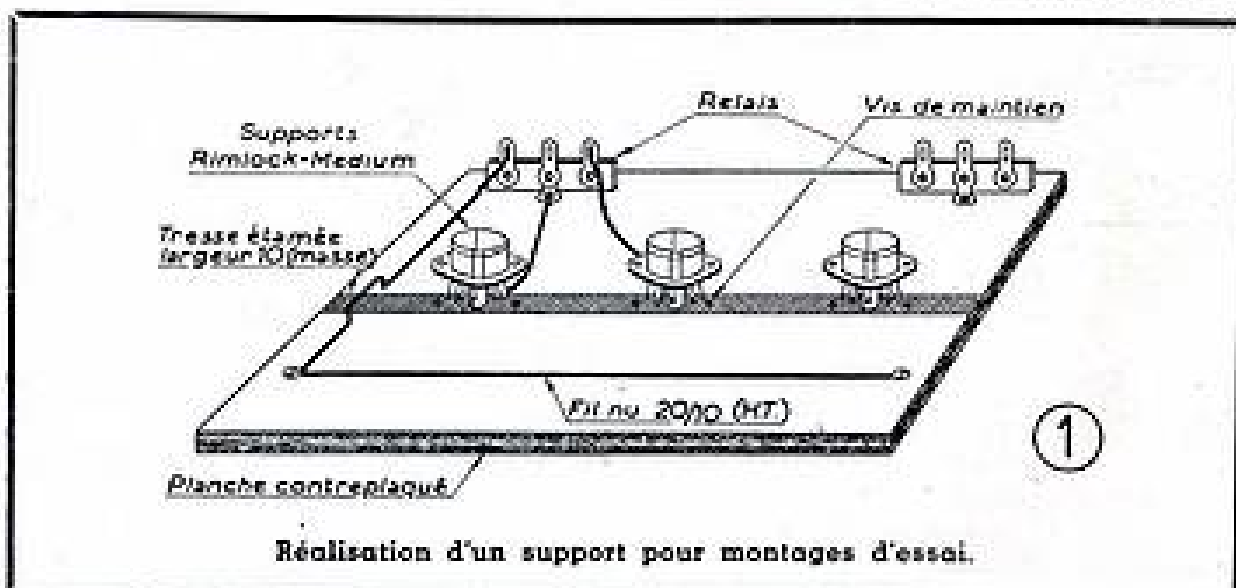
fil de câblage de 12/10.

La figure 1 donne un exemple du montage volant au départ.

La tresse étamée (masse) est clouée sur la planche, un peu en arrière de l'axe et sur toute la longueur. On fait au fil de 20/10 (+ H.T.) deux boucles extrêmes et on le cloue parallèlement à la tresse, à une distance de 6 ou 7 centimètres vers l'avant. Les plaquettes relais servent aux arrivées et départs, qu'il s'agisse des sources de courant, des tensions d'attaque ou de sortie. Les raccords extérieurs se font par l'intermédiaire de connexions souples, munies de fiches bananes et de pinces crocodiles à celles-ci embrochées. La question des supports est vite résolue, en particulier pour ceux qui correspondent aux tubes Rimlock-Medium : ils seront soudés sur la tresse par le tube central. Pour les supports « européens », du type « Transco », on se sert du trou disposé au fond de la cuvette (ou on en fait un) et on fixe sur la planche, par une vis à bois à tête fraisée tandis que les coses sont rabattues à l'équerre. Les modèles « octal » sont un peu moins pratiques ; il faut les tenir par les trous d'extrémités avec des vis à bois de 3 × 25 et quelques écrous de 4 mm formant entretoises. Les transformateurs sont maintenus par des vis quand leur disposition le permet, autrement, et c'est en particulier le cas des transformateurs standard, on ne les fixe pas. Pour tenir les chimiques il suffit de passer autour un fil de 20/10 et de les placer horizontalement. Quant aux potentiomètres, résistances et condensateurs, ils restent en l'air, maintenus par leurs connexions. On doit, bien entendu, se pénétrer de cette idée qu'un montage volant ne se déplace pas et qu'il est essentiellement provisoire.

Quand une étude est terminée, on en relève le schéma, on démonte les pièces principales et le câblage, et le montage se retrouve sous l'aspect de la figure 1, pouvant de nouveau servir à d'autres essais.

Les montages sur table s'apparentent au précédent tout en n'étant pas des maquettes. Ils ont ceci d'avantageux qu'ils sont facilement transportables et peuvent durer. Certains gagne-



raient même de ce fait à être en châssis. Néanmoins, ils ont le bénéfice d'être révisables et plus accessibles pour les mesures, ainsi qu'on va en juger. Citons quelques exemples dans le genre montages sur table : alimentations stabilisées ou non, bases de temps de toute nature, montages d'essais pour tubes radio (cas particuliers), etc...

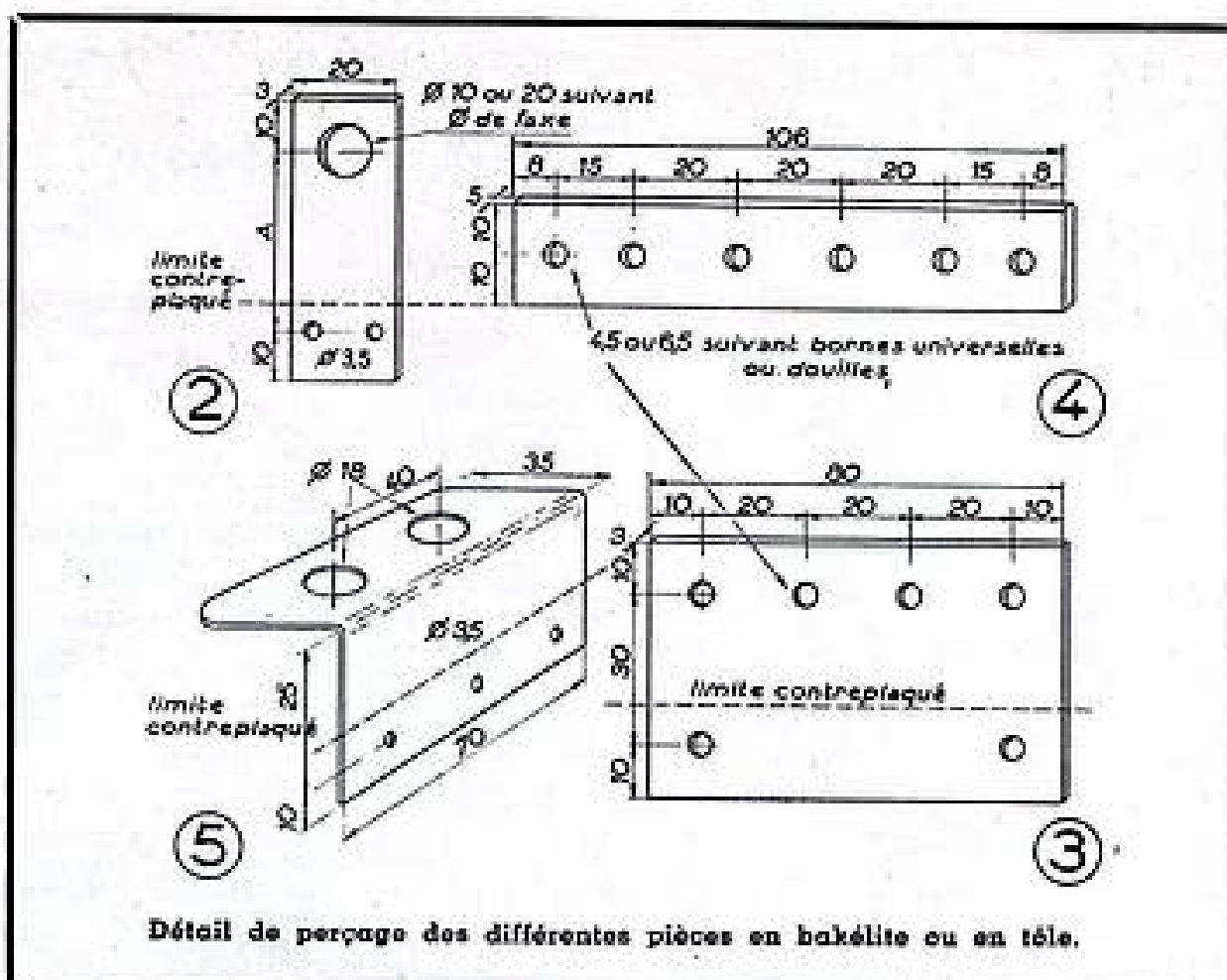
Ici, toutes les pièces détachées sont fixées sur la même planche de contreplaqué, le câblage est fait soigneusement, les sorties sont sur douilles, les potentiomètres et les chimiques sont dans leur position normale, les premiers sont munis de boutons.

Afin d'être prêt à exécuter un montage on découpe d'avance de la bande de bakélite de 20×3 , 50×3 , 20×5 cm. La première, 20×3 , débitée en longueur de 60 à 70 mm (la variable étant la cote A) sert à faire des plaquettes-support suivant la figure 2. Il convient, avec ces plaquettes, de supporter les rhéostats, potentiomètres, bouton-secteur, etc..., fixation sur le pourtour et sur le champ de la planche de base. La seconde bande, 50×3 , est réservée aux douilles, par exemple le modèle de la figure 3, (masse, + H.T., chauffage), à moins qu'on ne préfère un autre genre de bande, en 20×5 , mais à fixation horizontale (fig. 4) ; il faut à ce moment entretoiser les extrémités avec du tube ou maintenir avec des tiges filetées. Il va sans dire que les douilles peuvent être avantageusement remplacées, dans ces deux systèmes, par des bornes universelles RAR à tête de couleur.

Pour les condensateurs chimiques en boîtier aluminium, il est commode d'employer des équerres de tôle ou d'aluminium suivant le croquis de la figure 5, prévu, par exemple, pour 2 condensateurs de 32 μ F, diamètre 35 mm. La fixation se fait toujours sur le champ du contreplaqué. Je vous fais grâce d'un dessin pour la fixation des transformateurs standard, car tout dépend du circuit magnétique. En général, une simple équerre suffit à remplacer le châssis. Il convient de noter que certains accessoires se fixent facilement comme c'est le cas, par exemple, des selfs de filtrage. Les plaquettes relais ne sont pas bannies dans les montages sur table et retournent ici à leur destination primitive qui est, de supporter résistances et condensateurs.

Enfin, pour mesurer les courants dans les circuits et, en particulier, dans les électrodes des tubes radio il peut être intéressant de faire des plaquettes spéciales. En voici une originale (fig. 6), et pratique, car le schéma est en même temps dessiné à la pointe à tracer. Ce système, avec ses douilles munies de cavaliers court-circuit, nous a rendu service dans l'étude d'une base de temps « images ». Il n'y a aucunement besoin d'indiquer les valeurs des résistances et des condensateurs.

J'espère que ces indications concer-



Détail de perçage des différentes pièces en bakélite ou en tôle.

nant le travail pratique de laboratoire aura rendu service aux lecteurs de *Radio-Constructeur*, qu'ils soient amateurs ou professionnels, et je voudrais profiter de l'hospitalité qui m'est offerte ici pour faire une suggestion aux constructeurs de pièces détachées, étant donné que les revues des Editions Radio circulent dans bien des établissements radio-électriques.

Dans les laboratoires, il est fait de plus en plus usage de pièces miniatures, ce qui est parfait au point de vue

technique mais pas toujours pratique. Malheureusement, tout ne suit pas et il serait intéressant de ramener à l'échelle miniature les douilles isolées, les fiches bananes (un diamètre de 3 mm conviendrait) les pinces crocodiles, les jacks et fiches, certaines prises de courant et... j'en oublie.

JEAN DES ONDES.

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 130 fr. (demandes d'emploi : 65 fr.). Domiciliation à la revue : 130 fr. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

Somme acheteurs tous lots importants résistances, toutes valeurs, de préférence agglomérées, E.T.C., 140, rue La Fayette, Paris-10^e. Téléphone : BOT, 84-48.

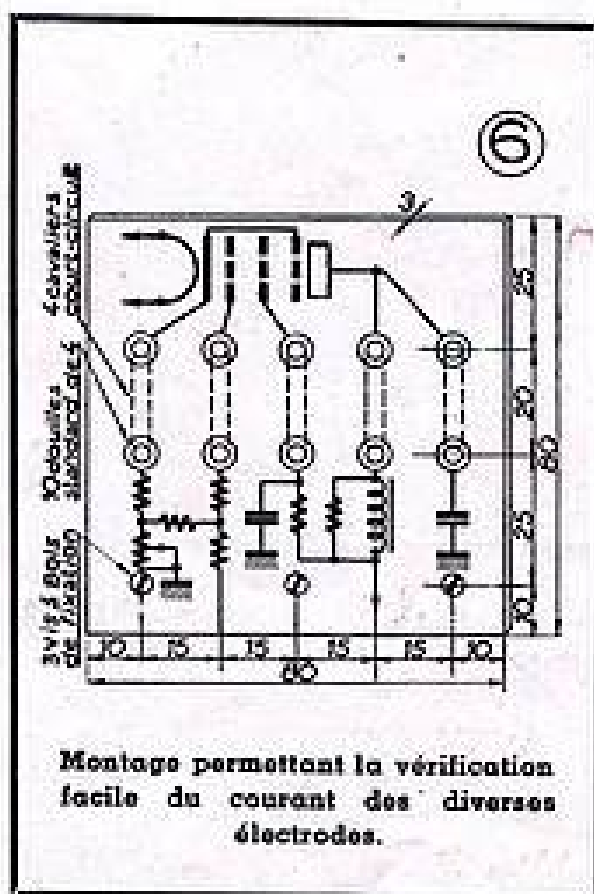
Somme acheteurs tous tubes, postes de trafic, émetteurs, pièces diverses et ensembles U.S.A. E.T.C., 140, rue La Fayette, Paris-10^e. Tél. : Bot, 84-48.

Réparation rapide contrôleurs, micros, voltmètres, génér. H.F. et B.F., etc. Etalonnages et réétalonnages. S.E.R.M., 1, av. du Belvédère, Le Pré-St-Gervais, Métro : Mairie des Lilas.

A vendre : 4 mâts pneumatiques 30 m avec haubans et électrocompresseurs Thomson Houston, 4 rue du Fossé-Blanc, Gennevilliers (Seine). Grégoire 33-05.

MISE AU POINT

Dans une annonce récemment publiée dans notre revue, il a été mentionné, par erreur, Constructeur VOC-METRIX à 16 sensibilité. Le constructeur en question n'est pas fabriqué par la Compagnie Générale de Métrologie, titulaire de la marque METRIX, mais par un autre constructeur se trouvant également à Annecy. Nous tenons à publier cette rectification afin de dissiper toute équivoque dans l'esprit de nos lecteurs.



Montage permettant la vérification facile du courant des diverses électrodes.



LA CONSTRUCTION DES BOBINAGES



Notre documentation sur la confection des bobines O.C. pour détectrices à réaction ne serait pas complète si nous omissions de parler de l'étalement des bandes, de la commutation et de la façon de construire des blocs à plusieurs gammes.

L'ETALEMENT DES BANDES

Nous avons déjà parlé, dans les pages de cette revue, de certains procédés qui permettent, à l'aide d'un condensateur variable normal, de couvrir une bande de fréquences aussi réduite que possible et, par là même, de rendre l'accord et la recherche des émissions beaucoup plus aisés.

En d'autres termes, si, avec un C.V. normal de 490 pF, nous couvrons la gamme O.C., également normale, de 5,75 à 18 MHz (fig. 1), un procédé d'étalement, appelé également « band spread » nous permet, à l'aide du même C.V., d'étaler sur toute l'étendue du cadran, une bande quelconque, par exemple, 9,2 à 11,2 MHz (bande des 31 m), choisie dans les limites de la gamme O.C. ci-dessus.

Sans parler des divers procédés d'étalement, électriques ou mécaniques, occupons-nous seulement de celui qui est le plus souvent utilisé et qui est à la portée de tous : la méthode des condensateurs fixes série et parallèle.

En effet, en regardant simplement les deux échelles de la figure 1 et en nous remémorant les notions, supposées acquises, sur la gamme couverte en fonction de la capacité maximum et minimum en parallèle

sur la bobine, nous pouvons immédiatement conclure que :

1. — La nouvelle gamme (étalée) a sa fréquence maximum (11,2 MHz) nettement plus faible que celle de la gamme normale (18 MHz). Donc, à C.V. égal, la capacité de départ, C_{max} , doit être beaucoup plus importante pour la gamme étalée. Cette capacité plus importante s'obtiendra en ajoutant un condensateur fixe de valeur convenable en parallèle sur la bobine.

2. — La nouvelle gamme a sa fréquence minimum (9,2 MHz) nettement plus élevée que celle de la gamme normale (5,75 MHz). Donc, la capacité finale, C_{min} , doit être nettement plus faible pour la gamme étalée. Le C.V. étant le même, le seul moyen de réduire sa capacité maximum consiste à lui adjoindre un condensateur fixe en série, de valeur d'autant plus faible que C_{max} pour la gamme étalée doit être plus faible.

Finalement, nous arrivons au schéma classique de la figure 2, où C_p représente le condensateur additionnel parallèle, et C_s celui série. La valeur de ces deux capacités, ainsi que celle de la bobine L , dépendent de la gamme à couvrir et des caractéristiques du C.V. utilisé.

CALCUL DES CIRCUITS POUR LES GAMMES ETALEES

Cette opération, bien qu'un peu plus longue que dans le cas normal, est basée exactement sur les mêmes principes et se conduit de la même façon. Et lorsqu'on a

bien compris le rôle et l'influence des différents éléments en présence, le calcul de L , C_s et C_p ne présente aucune difficulté.

Voyons donc de quoi se compose exactement un circuit d'étalement, comme celui de la figure 3.

1. — Il y a d'abord la bobine, de self induction L , que nous aurons à calculer.

2. — Ensuite, il y a la capacité parasite C_p , représentant la totalité des capacités parasites (câblage, capacité répartie de la bobine, capacité d'entrée de la lampe, etc...) sauf la résiduelle du C.V. Pour nos calculs nous adopterons $C_p = 30$ pF, valeur moyenne confirmée par la pratique.

3. — La capacité C_p , à calculer, est, le plus souvent, constituée par un condensateur fixe au mica. Ordre de grandeur 50 à 150 pF.

4. — La capacité série C_s , à calculer également, est du même ordre de grandeur que C_p . Elle est fixe, presque toujours, et au mica.

5. — Le C.V. peut être quelconque, mais pour nos calculs nous devons connaître : sa capacité variable utile maximum (C_{max}) ; sa résiduelle C_r .

Ainsi, pour un C.V. classique de 490 pF les chiffres seront :

$$C_{max} = 490 \text{ pF.}$$

$$C_r = 13 \text{ pF.}$$

et pour un C.V. de 120 pF :

$$C_{max} = 120 \text{ pF.}$$

$$C_r = 10 \text{ pF.}$$

chiffres que nous adopterons pour nos calculs.

Si nous abordons le problème dans sa forme rigoureuse, le calcul des capacités C_s et C_p est long et conduit à la résolution soit d'un système de deux équations à deux inconnues, soit à celle d'une équation du second degré si l'on pose $C_p = C_s$, ce qui est toujours possible.

C'est pourquoi nous allons introduire un certain nombre de simplifications qui n'entraîneront qu'une erreur insignifiante, d'autant plus que notre calcul ne nous sert qu'à dégrossir le problème, et qu'il nous reste toujours la possibilité de corriger les résultats obtenus par l'action d'un noyau ou d'un trimmer.

1. — Nous allons admettre que la résiduelle C_r se trouve non en parallèle sur le C.V., mais en parallèle sur C_p . Cela nous permettra d'écrire beaucoup plus simplement l'expression de la capacité maximum totale et celle de la capacité minimum totale.

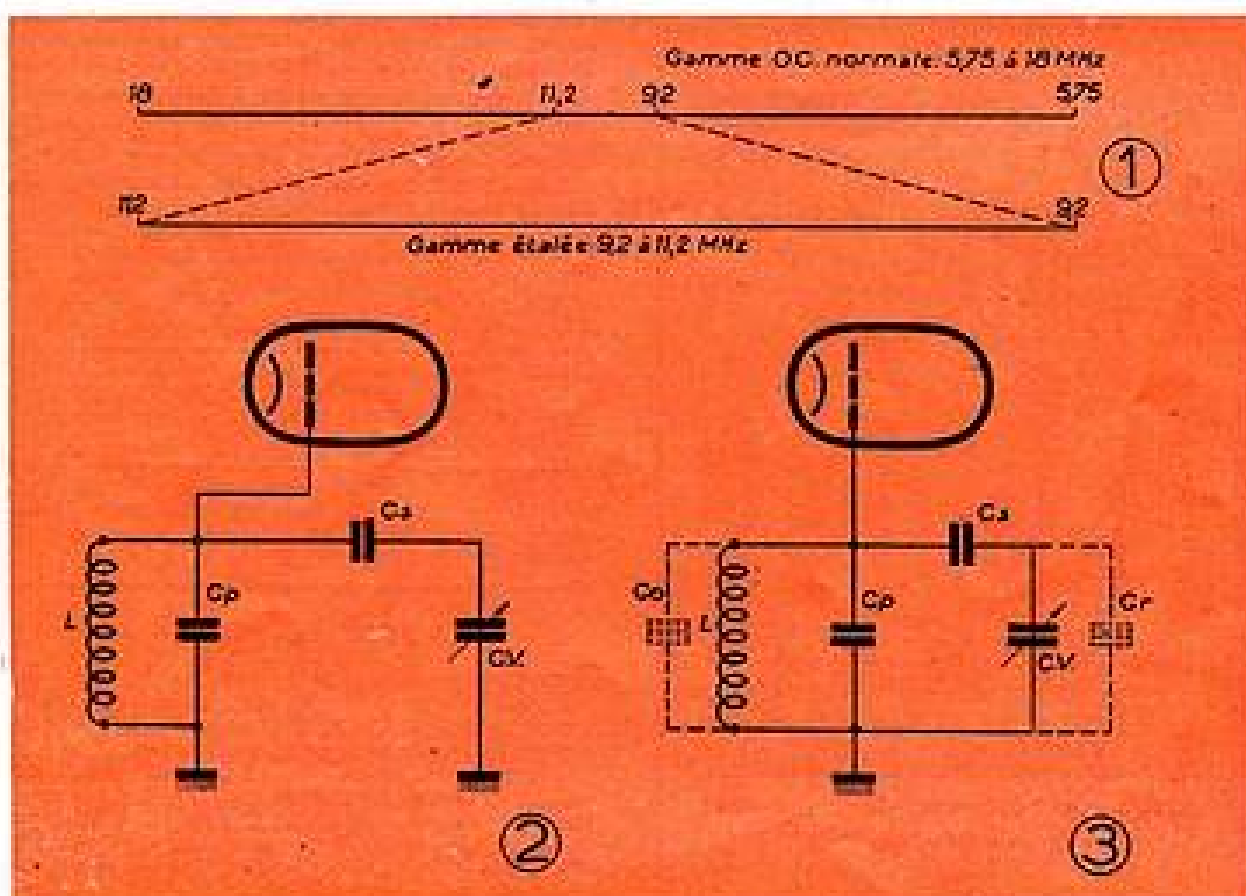
Capacité maximum totale :

$$C_s + C_p + C_r + \frac{C_s C_{max}}{C_s + C_{max}}$$

Capacité minimum totale :

$$C_s + C_p + C_r$$

2. — Nous allons nous donner d'avance la valeur de C_p , dans les limites 25 à 100 pF, et, partant de là, calculer C_s .



Coefficient de recouvrement

Nous avons vu, pour les gammes normales, que le coefficient de recouvrement, c'est-à-dire le rapport F_{max}/F_{min} était, en général de l'ordre de 3 pour un C.V. de 490 pF et de 2 pour un C.V. de 130 pF.

Si nous voulons étaler convenablement une gamme, nous devons faire descendre ce coefficient à 1,3 - 1,4 au moins. Ainsi, pour l'exemple pris dans la figure 1, où $F_{max} = 11,2$ et $F_{min} = 9,2$, le recouvrement sera de 1,22 environ.

D'autre part, nous savons également que le coefficient de recouvrement est égal à la racine carrée du rapport des capacités (C_{max}/C_{min}) ou, ce qui revient au même, le rapport des capacités est égal au carré du coefficient de recouvrement.

Donc, et toujours pour l'exemple ci-dessus :

Capacité maximum totale
Capacité minimum totale = $(1,22)^2 = 1,48$.

Calcul de C_x

Partant de là, nous écrivons que

$$\frac{C_x + C_p + C_r + \frac{C_x C_{max}}{C_x + C_{max}}}{C_x + C_p + C_r} = 1,48$$

ou, en simplifiant :

$$1 + \frac{C_x C_{max}}{(C_x + C_{max})(C_x + C_p + C_r)} = 1,48$$

En appliquant cette relation à un C.V. de 490 pF, nous avons, d'après ce qui a été dit plus haut,

$C_x = 30$ pF ; $C_p = 13$ pF ; $C_{max} = 490$ pF et, de plus, nous nous donnons d'avance la valeur de C_p , soit 50 pF.

En portant ces valeurs dans la relation ci-dessus, nous obtenons :

$$1 + \frac{490 C_x}{93 (C_x + 490)} = 1,48$$

soit

$$\frac{490 C_x}{93 C_x + 45 500} = 0,48$$

d'où $C_x = \frac{21 800}{445} = 49$ pF, soit 50 pF en chiffre rond.

On vérifiera facilement que C_x serait de 35 pF environ si nous adoptons $C_p = 25$ pF.

Influence de C_x et de C_p

Il ne faut pas perdre de vue que C_p agit surtout vers les fréquences élevées de la gamme, tandis que C_x se manifeste sur les fréquences basses, mais en sens inverse. Autrement dit, si C_p est grand, les fréquences élevées de la gamme seront fortement étalées, tandis que les fréquences basses le seront d'autant plus que C_x est faible.

Par exemple, si nous faisons $C_p = 100$ pF, nous trouverons $C_x = 53$ pF environ et il en résultera un étallement beaucoup plus prononcé vers 11 MHz de la gamme prise comme exemple.

Par contre, avec $C_p = 25$ pF et $C_x = 35$ pF, les fréquences vers 9,5 MHz seront mieux étalées.

Calcul de L

Comme dans le cas des gammes normales il nous faut calculer L, ce qui se fera en prenant la capacité minimum totale du circuit, la fréquence maximum, F_{max} , de la

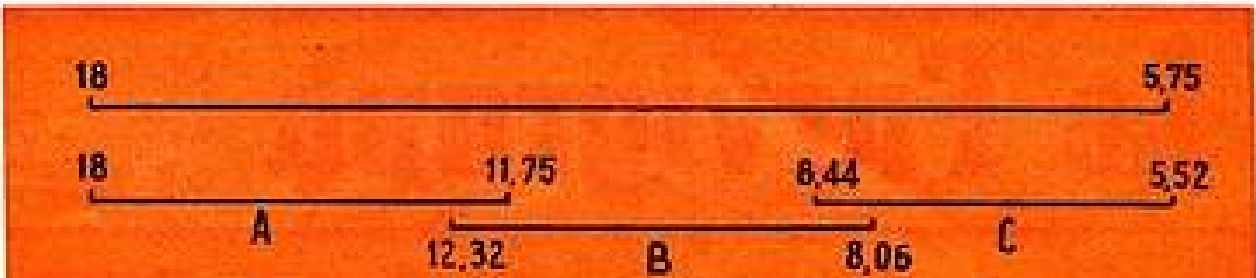


Fig. 4. — Une gamme O.C. normale partagée en trois gammes étalées.

gamme étalée considérée, et en nous servant de la relation donnée dans le n° 60 de R.C. (p. 254)

$$\sqrt{L} = \frac{159}{F_{max} \sqrt{C_{min}}}$$

En reprenant toujours l'exemple de la figure 1, nous avons, en admettant $C_p = 50$ pF, donc $C_{min} = 93$ pF

$$\sqrt{L} = \frac{159}{11,2 \times 9,65} = \frac{159}{108} = 1,47$$

donc

$$L = (1,47)^2 = 2,15 \mu H.$$

DECOUPAGE D'UNE GAMME O.C. EN PLUSIEURS SOUS-GAMMES ÉTALEES.

En général, lorsqu'on se lance dans l'étalement, c'est beaucoup plus souvent pour obtenir plusieurs bandes étalées qu'une seule.

Par conséquent, il faut pouvoir résoudre le problème d'un ensemble à plusieurs bandes, ce qui n'est pas bien compliqué, mais demande, cependant, quelques précisions supplémentaires.

Tout d'abord, nous supposons qu'il s'agit de couvrir sans trou une gamme assez étendue de fréquences, en plusieurs bandes plus ou moins étalées, et non pas d'étaler quelques bandes étroites, qui nous intéressent plus particulièrement (par exemple, pour un amateur - émetteur, les bandes dites de 40 et de 20 m).

Cela étant, il est évident que deux bandes voisines ne devront jamais se trouver juxtaposées, bout à bout, mais se chevaucher, c'est-à-dire avoir une partie commune, ce qui facilite l'accord aux extrémités du cadran.

Prenons, par exemple, et encore une fois, la gamme O.C. normale, de 5,75 à 18 MHz (fig. 4) et proposons-nous de la partager

en trois gammes étalées, A, B et C, se chevauchant comme le montre le croquis.

Voyons d'abord le recouvrement total de la gamme, qui est de $18/5,75 = 3,135$.

Si nous voulons obtenir le recouvrement de chaque bande étalée, nous devons prendre la racine troisième de 3,135 (si nous avons à déterminer quatre gammes, nous prendrons la racine quatrième ; s'il s'agit de cinq gammes, la racine cinquième, etc...). Donc, racine troisième de 3,135 = 1,46.

Pour tenir compte du chevauchement, nous allons augmenter le recouvrement trouvé de 5 %. Cela nous donne : 1,53 sensiblement.

Procédons maintenant de la façon suivante :

a. — Prenons la fréquence supérieure, 18 MHz, et divisons-la par 1,53. Nous obtenons 11,75. La première gamme va donc de 18 à 11,75 MHz.

b. — Toujours en partant de 18 MHz, divisons par 1,46. Nous obtenons 12,32 MHz, ce qui nous donne la fréquence la plus élevée de la gamme B.

c. — Prenons maintenant la fréquence 12,32, et divisons-la par 1,53. Nous obtenons 8,06 et, par conséquent, la gamme B va de 12,32 à 8,06 MHz.

d. — Pour obtenir la fréquence la plus élevée de la gamme C, nous divisons 12,32 par 1,46 et obtenons 8,44.

e. — Enfin, en divisant 8,44 par 1,53, nous obtenons 5,52. La gamme C va donc de 8,44 à 5,52 MHz.

Le système ci-dessus possède l'avantage d'avoir, pour chaque gamme, le même coefficient de recouvrement, 1,53, ce qui nous permet d'envisager, pour les trois bobines, un même condensateur C_x et, aussi, un même C_p , ce qui simplifie grandement le montage et, surtout, la commutation, ce que nous verrons le mois prochain, en donnant quelques exemples de réalisations d'ensembles à plusieurs gammes étalées.

W. SOBOKINE.

BENGALI 51 (Fin de la page 18)

fer à souder pour donner à notre récepteur sa forme définitive dont le plan de câblage, le croquis de la disposition des pièces sur le châssis et les différentes photographies nous montrent tous les détails.

Aucune difficulté spéciale n'est à signaler, sinon la nécessité d'observer le sens correct dans le branchement du circuit de contre-réaction. Le branchement correct est celui qui détermine une nette diminution de la puissance sonore. Dans le cas contraire, il n'y a aucune diminution de puissance et on peut même s'attendre à un accrochage plus ou moins violent.

Nous avons signalé plus haut

l'étonnante musicalité de ce récepteur, musicalité due à son haut-parleur, un très bon « ticonal », mais aussi, et en grande partie, au fait que le châssis comporte un véritable petit baffle en bois.

Comme vous le voyez, il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre des moyens compliqués et coûteux pour obtenir un récepteur capable de satisfaire même une oreille difficile, dans les limites d'un « miniature », bien entendu. Le secret consiste à observer tout simplement les lois immuables de l'électro-acoustique : un bon haut-parleur et un baffle.

J.-B. CLEMENT.

Le Farvigraph

OSCILLOGRAPHES A COMMUTATEUR
ELECTRONIQUE ET MODULATEUR
DE FREQUENCE INCORPORES

On rencontre périodiquement dans la presse technique des descriptions d'oscillographes, de modulateurs de fréquence et de commutateurs électroniques. Jamais, cependant, nous n'avons trouvé le schéma d'un ensemble complet, englobant ces trois appareils. Comme le courrier technique nous apporte fréquemment la demande d'un tel appareil, nous sommes heureux de livrer ici-même son schéma, extrait de la revue allemande Funk-Technik. Il ne s'agit point de l'élucubration douteuse d'un cerveau enfiévré, mais d'une réalisation commerciale de la firme allemande Fernsch G.m.b.H., qui l'a baptisé « Farvigraph ».

L'oscillographe utilise un tube Philips DG16-2, de diamètre d'écran 16 cm (!), fonctionnant sous 2.000 V environ. L'amplificateur Y est dissymétrique et à deux étages (AF7 et EL12). Sa largeur de bande est de 3 MHz. La variation du niveau n'est pas progressive, mais se fait au moyen d'un atténuateur compensé à sept positions. L'affaiblissement entre deux plots voisins est de 2, de sorte qu'un réglage suffisamment précis de l'amplitude est possible, tout en sau-

vegardant la réponse aux fréquences élevées.

La base de temps est du type blocking, ce qui n'est pas courant pour un oscillographe, et l'on examinera avec intérêt le schéma employé. Afin d'obtenir une synchronisation vraiment sûre et sensible, la base de temps est précédée d'une lampe synchronisatrice AF7. La tension en dents de scie, insuffisante pour l'attaque du tube cathodique, est amplifiée par un push-pull comportant des tubes EL12. Cet amplificateur de sortie peut également recevoir un signal extérieur, pour la comparaison des fréquences au moyen des courbes de Lissajous par exemple.

Le modulateur de fréquence (en bas, à gauche) comporte deux tubes ECH4, dont la tension de glissement est fournie par la base de temps. Le « swing » est variable entre 25 et 100 kHz. La fréquence moyenne est de 10 MHz. On obtient la fréquence moyenne voulue en injectant dans le tube gauche la tension fournie par un générateur HF. Ainsi, par exemple, en réglant le générateur sur 9 MHz, la fréquence moyenne recueillie à la sortie est de $10 - 9 = 1$ MHz.

Le commutateur électronique (en

haut, à gauche), utilise également deux tubes ECH4. Les triodes forment un multivibrateur produisant la tension rectangulaire de découpage, qui est appliquée aux éléments hexodes amplificatrices. En jouant sur la tension écran du tube à droite, on peut décaler à volonté les traces. A signaler toutefois, que le commutateur électronique n'attaque pas directement le tube cathodique, mais à travers l'amplificateur Y, auquel il convient de le relier par un fil extérieur, ce qui nous semble peu élégant.

Les tubes employés n'étant guère répandus en France, signalons que l'on peut remplacer sans aucun changement les EL12 par des EL41. La AF7 sera avantageusement remplacée par une EF42 dans l'amplificateur Y et par une EF40 ou EF41 ailleurs. La ECH4 n'a pas d'équivalent direct (les ECH3 et ECH42 ayant une liaison interne entre les éléments triode et hexode) ; on pourrait cependant tenter son remplacement par une ECF1.

Il est évident que l'on pourrait réaliser l'appareil avec un tube cathodique de diamètre d'écran plus modeste, et là, le choix est grand.

F. HAAS
Ing. E.E.M.I.

QUELQUES OSCILLATEURS B. F. SIMPLES

On a souvent besoin d'un oscillateur B.F., simple à monter, pour mesures, essais, modulation d'un générateur H.F., étude du Morse, etc...

Voici donc quelques schémas simples, pour tous les goûts et, comme on dit, pour toutes les bourses.

1. — Voici d'abord, figure 1, un oscillateur-multivibrateur, utilisant une double triode quelconque (ECC40, 6SN7, 6SL7, 6X7, etc). Le potentiomètre de 1 MΩ permet de faire varier la fréquence dans d'assez larges limites. La valeur des différents éléments indiquée sur le schéma n'a rien de critique et constitue un ordre de grandeur.

La haute tension (+ H.T.) peut être de 100 à 250 volts.

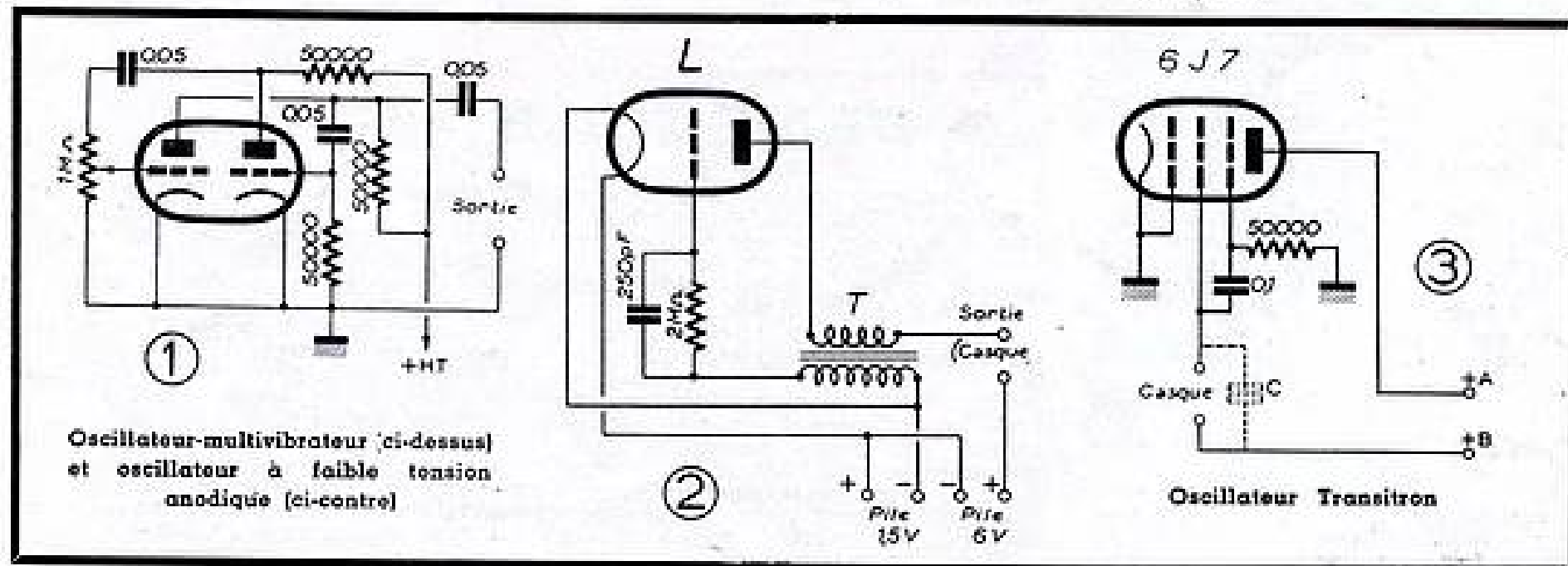
2. — Un petit oscillateur alimenté sur piles et ne nécessitant qu'une « haute tension » de 6 volts peut être constitué suivant le schéma de la figure 2, en utilisant une lampe (L) telle que 1S5 ou une autre triode-batterie. Le transformateur T sera un vieux transformateur B.F. quelconque.

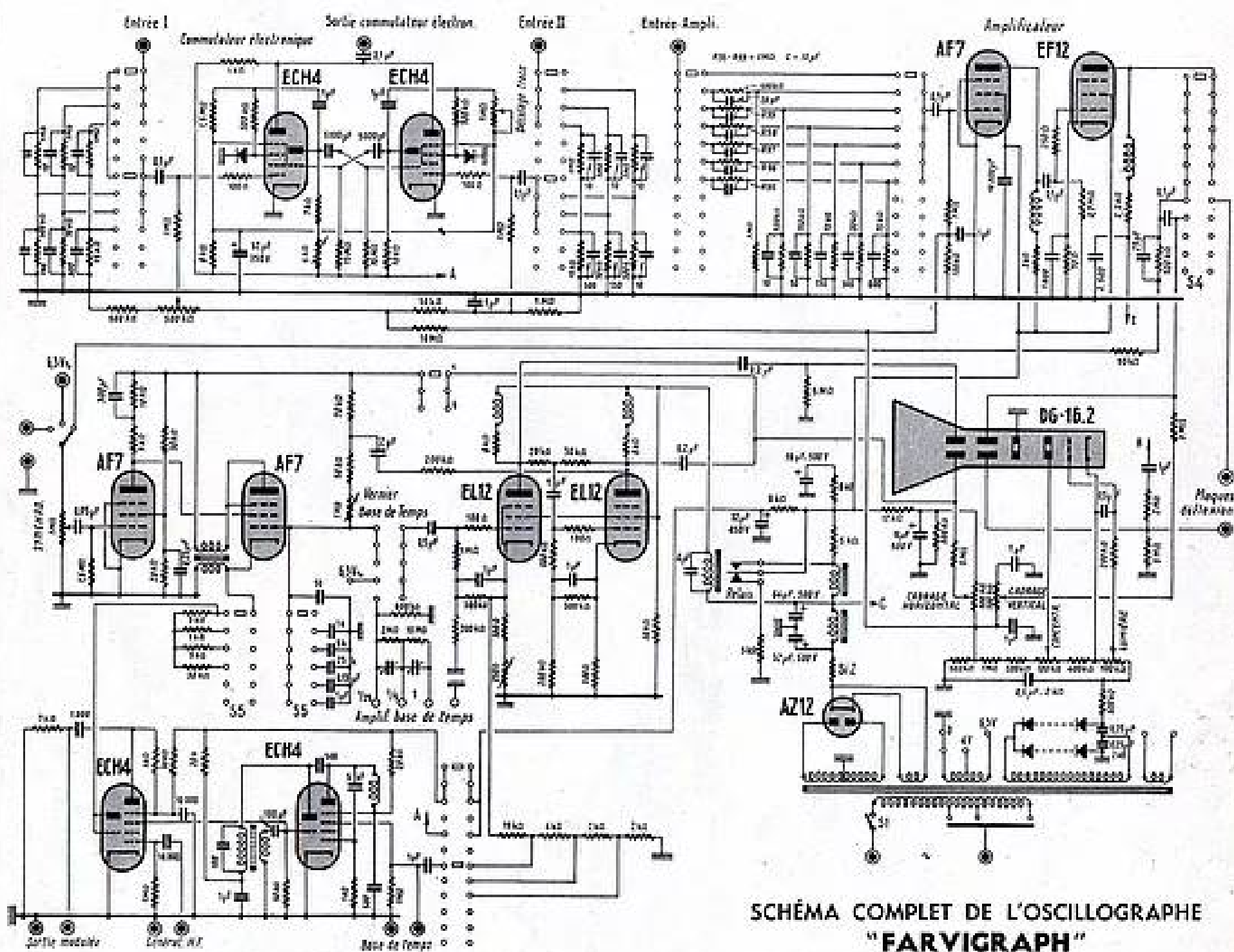
3. — L'oscillateur « transitron » représenté dans la figure 3 peut donner une oscillation parfaitement sinusoïdale, mais ses tensions d'alimentation, plaque et écran, sont assez critiques et très faibles.

C'est ainsi qu'avec 3 volts en A et 4,5 en B on obtient une tension B.F. de l'ordre de 0,1 volt aux bornes du casque ; avec 3 volts en A et 6 volts en B — 0,4 volt B.F. ; avec 3 volts en A et 7,5 volts en B — 0,6 volt B.F.

La fréquence dépend des tensions d'alimentation en A et B ainsi que de l'impédance du casque ou des écouteurs. En shuntant la sortie par un condensateur (C) on peut modifier la fréquence.

En dehors de la 6J7 il est possible d'utiliser toute autre penthode à pente fixe : EF40, EF6, etc.





ICONOTHÈQUE

OU LA MISE AU POINT DES TÉLÉVISEURS

illustrée par des photos prises au cours de cette opération

Vous avez certainement entendu dire, surtout par le particulier profane, qu'une image de télévision était « floue » et peut-être, avouez-le, en avez-vous souffert vous-même. Nous allons, ici, essayer de déterminer ce que l'on peut entendre par le terme « flou » et, une fois de plus, les photos prises sur le vif vont servir admirablement notre cause. Bien entendu, nous n'allons pas parler de l'opérateur qui se serait endormi devant sa caméra et qui n'aurait pas fait la mise au point nécessaire.

En effet, suivant l'aspect que prend notre image, les causes qui peuvent provoquer ce manque de netteté sont très diverses.

Avant toute chose, regardons la trame : si celle-ci est fine, nous pouvons facilement mettre hors de cause la concentration qui joue, pour la télévision, le rôle de l'objectif en photo : si celui-ci n'est pas parfaitement réglé, l'image ne présentera pas les contours nets de l'objet. Nous savons que, pour obtenir la finesse du spot, nous faisons appel à un champ électromagnétique ou électrostatique, suivant le tube employé. Dans les deux cas, nous ne pourrions prétendre à une concentration uniforme sur toute la surface de l'écran. Les techniciens les plus difficiles considèrent comme admissible une concentration parfaite sur 80 0/0 de l'écran. Le champ sera uniforme dans une partie circulaire qui constitue la projection du col du tube vue sur l'écran et la concentration plus parfaite suivant un cercle inscrit dans le rectangle de notre image. De plus, la courbure de notre écran sur les bords introduira un phénomène de diffraction qui, évidemment n'est pas fait pour arranger les choses.

Revenons donc à notre trame, aussi fine que nous pouvons le souhaiter. Ce sont maintenant les contours de nos personnages qui ne semblent plus très nettement dessinés, nous pouvons dire mieux, nous avons l'impression que chacun des personnages est suivi d'un genre de fantôme, d'un halo (attention, ne confondons pas, comme nous l'avons vu dans les premières pages, avec ce personnage très noir doublé immédiatement d'un sosie blanc). Non, l'image rappelle plutôt une personne se tenant debout dans une voiture qui roulerait à une très grande vitesse. Le coupable ? Mais cette fameuse « bande passante » dont on parle tant sans toujours bien savoir ce qu'elle représente en pratique. Certes, le technicien cherche toujours à épater son voisin en lui faisant croire qu'il « voit la mire 12 » et encore, c'est un minimum ; et son contentement est sans bornes, lorsqu'il aperçoit dans les carrés les légendaires petits traits fins. Il semble souvent oublier que, pour y arriver, il est obligé de baisser la luminosité à un point tel qu'en cours d'émission, il ne verrait strictement rien d'autre que des ombres chinoises. Mais que signifie donc exactement ce terme. D'autres que nous se sont penchés sur son aspect théorique. Apportons, simplement, quelques données pratiques.

En un temps où se livre la bataille, heureusement toute pacifique, des lignes, c'est-à-dire, où l'on veut déterminer en combien de fois on explorera la hauteur de l'image, on est en droit d'attendre que la largeur de l'image se trouve décomposée, elle aussi, en un nombre d'éléments fort élevé (voilà pourquoi on est obligé d'augmenter la bande passante chaque fois que la définition, ou le nombre de lignes, augmente). Si donc, de haut en bas, nous avons 450 décompositions de l'image en lignes, il faudrait avoir, en largeur, 600 points, puisque le rapport de la largeur de l'image, dans la Télévision française, est à la hauteur, ce que 4 est à 3. Donc chaque image se trouverait décomposée en 450 lignes et chaque ligne en 600 éléments variables, ce qui nous donne, par image, environ 270.000 éléments différents.

Pour traduire électriquement ces petits éléments nous n'avons à notre disposition que l'onde sinusoïdale, et comme chaque période de sinusoïde possède deux alternances, le nombre de nos éléments se réduira à 135.000 variations par image, qu'il faudra transmettre. Chaque seconde voit défiler 25 images et nous nous trouvons finalement devant un phénomène dont la fréquence est un peu plus élevée que 3 Mc/s. Notre onde porteuse est donc flanquée de 3 Mc/s de modulation qui quitteront

effectivement l'antenne de la Tour Eiffel : qu'en restera-t-il à l'arrivée ? (*)

Si notre « bande passante » au lieu des 3 mégacycles n'en comprend qu'un, nous concevons facilement que deux points sur trois de notre ligne horizontale ne seront pas reçus.

Supposons maintenant que notre image ait une largeur de 20 cm, si un visage sur cette largeur occupe, par exemple, 2 cm, autrement dit, la dixième partie de notre écran, sur ces 2 cm nous serions en droit d'attendre 60 points différents, mais au lieu de 60 points nous n'en aurons que 20. Cela revient à dire que dans notre visage nous verrons des yeux à peine dessinés, qui débordent sur le nez et dans l'ovale de ce visage seule une trainée un peu foncée indiquera la distance entre les deux tempes. Par contre, cette étroite bande reçue aura tout le loisir de se répandre sur les espaces voisins qui auraient normalement dû être occupés par les fréquences élevées et notre image donnera l'impression de « traîner ».

La bande ne traverse d'ailleurs pas l'espace avec une égale facilité et à partir d'une certaine distance les fréquences élevées disparaissent quelque peu, ou subissent un déphasage, un retard. Le récepteur ne reconstitue pas chaque détail à sa juste place et le trainage de l'image pourrait évoquer un manque de largeur de bande dans l'appareil, qui est pourtant innocent.

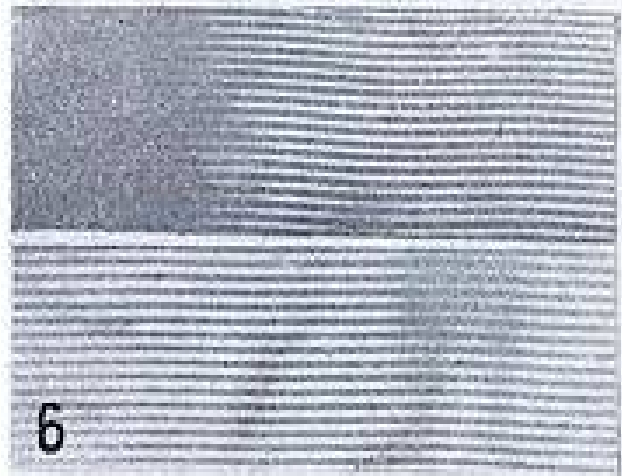
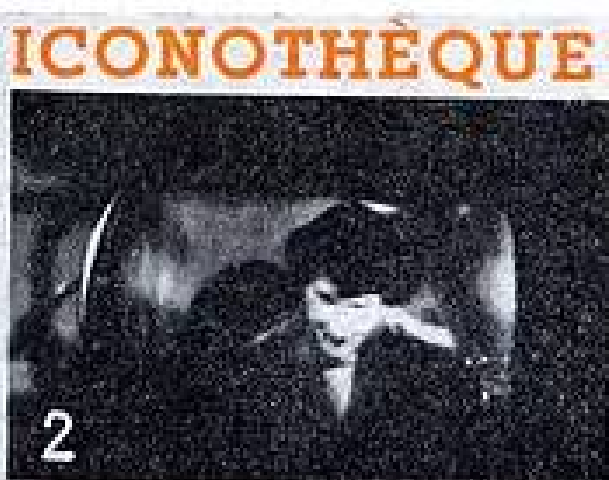
Le remède à apporter à cet état de choses ? D'abord, regarder si nous disposons d'un nombre d'étages suffisant, car nous demandons à chacune de nos lampes d'amplifier sérieusement le signal initial, mais tout en lui demandant cela, nous exigeons également des coefficients de surtension importants de nos bobinages et cela est malheureusement incompatible avec une largeur de bande suffisante. A Paris, et pratiquement dans un rayon de 50 km, sans parler, bien entendu, d'endroits particulièrement défavorisés, avec 3 étages d'amplification directe, on obtient facilement cette bande passante.

Nous allons soulever ici un problème auquel peut-être, on ne s'attache pas suffisamment d'habitude. En effet, un tube cathodique par le fait même que nous venons d'énoncer, c'est-à-dire, le rapport entre la hauteur et la largeur de l'image, a ce qu'on appelle un « pouvoir de résolution » relativement restreint. Ajoutons, que pour déterminer ce pouvoir de résolution, il faut tenir compte de plusieurs éléments variables, tel que THT, valeur de la polarisation, car plus celle-ci est forte, par exemple, mieux nous distinguerons les détails. Nous le disons, ici, de façon très nette : sur un tube de 18 cm, il serait vain de chercher une définition supérieure à 2 Mc/s ; une « bande passante » supérieure serait d'ailleurs tout-à-fait superflue, car ce que nous voulons en fin de compte, et avant tout, c'est la satisfaction de l'œil. Et l'œil ne peut supporter de voir mieux de haut en bas que de gauche à droite.

Grâce à ces 3 étages, nos bobinages pourront être relativement amortis de façon à laisser passer cette plage de fréquences (en radio, nous dirions un récepteur dont la « sélectivité » laisserait à désirer). En dehors des qualités que nous apportent ces bobinages, nous aurons soin encore d'améliorer la courbe de réponse. (Dans un récepteur de radio, nous apporterions tous nos soins à la contre-réaction B.F.) En général, on interpose dans l'étage détection, ou entre cet étage et l'étage vidéo, des bobines, dont la fréquence de résonance se situe à l'intérieur du registre que nous voulons reproduire. Des récepteurs plus perfectionnés, au lieu de ces simples bobinages, possèdent de véritables circuits bouchons destinés à relever les extrémités pour creuser légèrement le médium et obtenir ainsi une courbe de réponse quasi horizontale.

Fred KLINGER.

(*) Un calcul analogue pour le 819 lignes donne :
Hauteur : 819 lignes ;
Largeur : 1.100 points ;
Éléments par image : 900.000 ;
Fréquence par image : 450 Kc/s ;
Fréquence par seconde : 11 Mc/s environ.



ICONOTHÈQUE

ICONOTHÈQUE



A qui ferait-on croire, tout de même, que la concentration est bonne sur la figure 1 ? Voyez plutôt le 2, le 3, là oui, cela va : la trame est fine, du moins dans la partie centrale. Mais, tel que le pianiste, on fait ce que l'on peut et l'on s'en contente.

Eternelle duplicité de la nature féminine : ces charmants visages révèlent des caractères bien différents. Rien ne résiste à l'examen à la loupe : l'apercevez-vous, le flou de la chevelure n° 4 et le comparez-vous à la netteté du n° 5 ? Ici l'entrée en scène de notre bande passante (pour enlever tout doute à nos lecteurs, nous avons encore agrandi ces parties d'images : les lignes du haut proviennent du n° 5, celles du bas, du 4 ; aucune hésitation, l'impression de netteté de l'image 2 n'a rien à voir avec la concentration).

Pourtant, le n° 7 montre des lettres fines et les mégacycles devraient bien être comme les rois mages, au nombre de 3 ; oui, mais... voyez plutôt l'extrait à l'usage des myopes (n° 8), le

« Z » ne semble pas prendre fin, toutes les lettres de « femme » sont contenues dans un rectangle. N'incriminez pas le fantôme : il se manifeste séparément dans les boucles répétées du « L ». Non, cet empiètement sur le domaine voisin, c'est le manque de détails : ici, quelques corrections sous forme de bobines feront l'affaire.

Pour le patient suivant (9), le cas est plus délicat, le flou bien plus important malgré la ligne fine (à tout hasard, spéculons qu'il s'agit d'un dessinateur vu de dos). Essayez un petit tour de noyau à droite pour augmenter la sensibilité : n° 1 accrochage, déchirure complète : voyons voir un tour à gauche pour « insensibiliser » : décrochage en haut. C'est bien cela, les courants variables des divers étages se rendent visite et sont cause de ce brouhaha. Blindages entre étages, chacun chez soi, découplages un peu partout et voici notre bébé tout rose et tout réjoui... à qui les fantômes ne font pas peur.

PONTS DE MESURE

(Fin de la page 20)

résistance parasite qui se trouve en parallèle avec la résistance à mesurer, peut fausser la mesure quand cette dernière devient grande. Ainsi, une résistance d'isolement de 100 MΩ, par exemple, produit une erreur de 10 % dans la mesure d'une résistance de 10 MΩ, mais elle ne produit qu'une erreur de 1 % seulement dans la mesure d'une résistance de 1 MΩ.

Diminuons donc volontairement la résistance d'isolement jusqu'à 1 MΩ, et ce, en branchant une résistance de 1 MΩ aux bornes de mesures. Dans ce cas, le zéro est obtenu quand l'index du « potentiomètre étalonné » se trouve exactement sur la graduation 10 du cadran (avec commutateur M placé sur la gamme de 100 000 Ω à 1 MΩ).

Dans ce cas, en branchant aux bornes de mesures (en parallèle avec la résistance de 1 MΩ existant déjà) une résistance à mesurer de :

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - et 10 MΩ, on obtient le zéro quand l'index du potentiomètre étalonné se trouve respectivement, sur les graduations :

5 - 6,67 - 7,5 - 8 - 8,33 - 8,58 - 8,75 - 8,89 - 9 et 9,1 (simple application de la formule donnant la résistance équivalente de deux résistances en parallèle)

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Bien entendu, à l'aide de ces valeurs, on peut tracer une courbe ou même porter une échelle supplémentaire sur le cadran, qui permettra de faire une lecture directe de ces valeurs ainsi que des valeurs intermédiaires. Cette échelle, servira d'ailleurs, comme nous le verrons par la suite, pour la mesure des fortes capacités.

Mesure des capacités

Cette mesure se fait en courant alternatif, soit à 50 p/s, soit à 1 000 p/s, avec le tréfile cathodique comme indicateur de zéro; nous parlerons plus loin du meilleur choix de la fréquence.

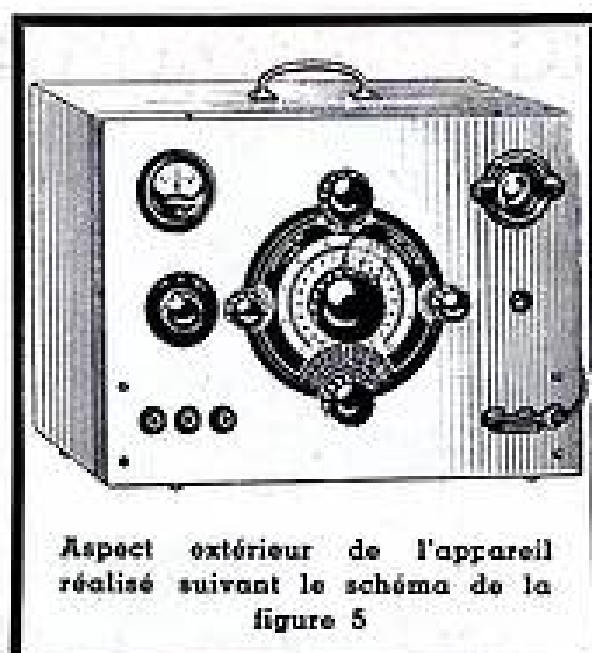
En mettant le commutateur de fonctions sur « C », nous obtenons le pont de Sauty-Wien de la figure 7. On met le commutateur (M) sur la gamme qui convient et l'on règle conjointement le « potentiomètre étalonné » ainsi que celui de déphasage de manière à obtenir le zéro.

Signalons à cette occasion, qu'à l'inverse de ce qui se passe dans la mesure des résistances, la commutation des résistances M dans le sens croissant, correspond à des gammes de capacités décroissantes; toutefois, grâce à l'artifice de l'emploi d'une commutation double, la progression des gammes a été renversée pour les capacités, et ce, pour la commodité des réflexes.

La capacité, en microfarads, est égale à la valeur lue sur le cadran étalonné, multipliée par le coefficient correspondant à la gamme utilisée (compte tenu de la remarque faite au paragraphe précédent). L'angle de pertes du condensateur est donné par le potentiomètre de déphasage (monté en rhéostat); si r est la résistance obtenue sur ce rhéostat, l'angle de pertes est donné par la formule :

$$\tan \varphi = 2 \pi f C_r$$

Il est donc fonction de la fréquence f du courant de mesure.



Aspect extérieur de l'appareil réalisé suivant le schéma de la figure 5

Mesure des faibles capacités (inférieures à 10 pF)

Quel que soit le soin apporté au câblage, il restera toujours une capacité parasite entre les bornes de mesures; cette « capacité résiduelle » s'ajoute à la capacité à mesurer et introduit une erreur, notamment dans la mesure des faibles capacités. Comme il est pratiquement impossible de l'éliminer complètement, il serait logique de lui donner une valeur connue afin de pouvoir en tenir compte dans les mesures.

Augmentons volontairement la « capacité résiduelle », en torsadant les cordons de connexion, par exemple, pour l'amener à 10 pF exactement. Dans ce cas, on obtient le zéro quand l'index du potentiomètre étalonné se trouve exactement sur la graduation 1 (avec commutateur M placé sur la gamme de 10 à 100 pF). Dans ce cas, pour toutes les mesures effectuées avec les mêmes cordons de connexion, on déduira 10 pF de la lecture pour avoir la vraie valeur de la capacité à mesurer. Il est alors possible de mesurer ainsi commodément des capacités de 1 - 2 - 3 pF... qui seront lues respectivement sur les graduations 1,1 - 1,2 - 1,3, etc..

Mesure des grandes capacités

La mesure des grandes capacités se fait selon un procédé analogue à celui utilisé pour la mesure des grandes résistances.

Le commutateur M étant sur la gamme de 1 à 10 μF, branchons aux bornes de mesures une capacité de 10 μF, de manière à obtenir le zéro quand l'index du « potentiomètre étalonné » se trouve exactement sur la graduation 10. Dans ce cas, en branchant en série avec les bornes de mesures et le condensateur de 10 μF existant déjà, des condensateurs à mesurer de 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90 et 100 μF, on obtient le zéro quand l'index du potentiomètre étalonné se trouve respectivement sur les graduations de 5 - 6,67 - 7,5 - 8 - 8,33 - 8,58 - 8,75 - 8,89 - 9 et 9,1 (simple application de la formule donnant la capacité équivalente de deux condensateurs en série) :

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

Comme nous l'avons déjà signalé, la même courbe ou échelle supplémentaire, déjà utilisée pour la mesure des grandes résistances, peut encore convenir dans ce cas.

Mesure des self-inductions

Cette mesure se fait, comme pour les capacités, en courant alternatif. En mettant le commutateur de fonctions sur « L », nous obtenons le pont de Maxwell de la figure 8. On met le commutateur M sur la gamme qui convient et l'on règle conjointement le « potentiomètre étalonné » ainsi que celui de déphasage de manière à obtenir le zéro.

La self-induction, en henrys, est égale à la valeur lue sur le cadran étalonné, multipliée par le coefficient correspondant à la gamme utilisée. La surtension de la bobine est donnée par le potentiomètre de déphasage (monté en rhéostat); si r est la résistance obtenue sur le rhéostat, la surtension est donnée par la formule

$$Q = \frac{1}{2 \pi f C_r}$$

elle est donc fonction de la fréquence f du courant de mesure.

Si la surtension est faible, il est préférable de compenser le déphasage à l'aide d'une résistance réglable en parallèle sur le condensateur étalon. Dans ce cas, si r₁ est la résistance parallèle qui produit l'équilibre, on a

$$Q = 2 \pi f C_r r_1$$

Il est à remarquer qu'une grande résistance en parallèle sur le condensateur étalon équivaut à une faible résistance en série, et vice-versa; cela ressort de la comparaison des deux formules donnant la valeur de Q.

Mesure des self-inductions faibles et élevées (inférieures à 0,1 mH et supérieures à 100 H)

Pour la mesure des faibles valeurs (de 0,01 à 0,1 mH), on peut employer la méthode donnée plus haut pour la mesure des faibles résistances, mais en ajustant la self-induction résiduelle à 0,1 mH.

Quant à la mesure des valeurs élevées (de 100 à 1 000 H), elle est beaucoup plus délicate et ne peut se faire simplement, comme la mesure des grandes résistances, que si la surtension des bobines est très élevée.

Comparaison en 0/0

En mettant le commutateur de fonctions sur « % », on obtient le pont de comparaison de la figure 9. Selon qu'il s'agit de comparer des résistances, des capacités ou des self-inductions, on branche l'étalon et l'élément à comparer comme indiqué sur le schéma de principe du pont, et l'on règle le « potentiomètre étalonné » de manière à obtenir le zéro. Le pourcentage d'erreur en plus ou en moins par rapport à l'étalon sera lu directement sur l'échelle intérieure graduée de - 18 à + 18 %.

Pour les capacités ou les self-inductions, comme on compare habituellement des éléments d'une même fabrication, l'étalon et l'élément à comparer ont généralement même angle de pertes ou même surtension; dans ce cas, l'équilibre s'obtient sans précautions spéciales. Dans le cas contraire, il suffit d'ajouter une résistance réglable, en série ou en parallèle, soit avec l'étalon soit avec l'élément à comparer, suivant le cas, que l'on règle de manière à obtenir la compensation exacte. Cette dernière se produit quand l'angle de pertes ou la surtension des deux éléments sont égaux.

Choix du genre et de la fréquence du courant de mesure

Notre appareil permet, par simple commutation, d'alimenter le pont proprement dit, soit en continu, soit en alternatif à 50 p/s ou à 1 000 p/s. La source continue est constituée par une pile de 4,5 V. Le courant à 50 p/s est prélevé sur l'enroulement de chauffage des lampes ; en raison de la faible résistance des deux branches du pont, reliées à la masse, l'influence de la capacité de l'enroulement de chauffage par rapport à la masse ne présente aucun inconvénient. La source à 1 000 p/s est constituée par un oscillateur à résistances-capacités suivi d'un transformateur adaptateur.

Un galvanomètre à zéro central sert d'indicateur de zéro pour les mesures en continu. Un trèfle cathodique précédé d'une amplificatrice sert d'indicateur de zéro pour les mesures en alternatif ; pour les mesures effectuées à 1 000 p/s, un filtre à résistance-capacité élimine toute composante parasite à 50 p/s qui pourrait éventuellement être induite dans le circuit sous mesure, ce qui pourrait produire un faux zéro.

Voyons maintenant, pour chaque genre de mesure, quelle est la meilleure alimentation à utiliser pour opérer dans les conditions optimales et obtenir les meilleurs résultats.

Mesure des résistances. — Les résistances inductives (résistance ohmique d'une bobine, par exemple) doivent obligatoirement être mesurées en continu. Les résistances non inductives sont mesurées en continu et en alternatif ; dans ce dernier cas, on bénéficiera de la grande sensibilité de l'indicateur cathodique. Toutefois, pour les grandes valeurs, il faut éviter l'emploi du 1 000 p/s, qui pourrait rendre non négligeable l'influence de la capacité répartie de la résistance, ce qui introduirait une erreur de mesure ; dans ce cas, on emploiera donc le 50 p/s.

Mesure des capacités. — Elle se fait toujours en alternatif. Comme la sensibilité du pont est optimum pour les valeurs moyennes d'impédance, on emploiera donc le 1 000 p/s pour mesurer les petites capacités et le 50 p/s pour les grandes capacités ; de la sorte, l'impédance de la capacité (ou capacitance) sous mesure se trouvera toujours ramenée dans les valeurs moyennes ; nous rappelons que la capacitance est égale à $\frac{1}{2\pi fC}$.

Mesure des self-inductions. — Cette mesure se fait en alternatif. Pour la même raison invoquée au sujet de la mesure des capacités, on emploiera le 1 000 p/s pour la mesure des faibles coefficients de self-induction et le 50 p/s pour les grands coef-

ficients. D'ailleurs d'autres facteurs doivent être pris en considération : la capacité répartie en parallèle sur la bobine intervient d'autant plus dans la mesure que la fréquence est élevée ; d'autre part, la surtension augmente généralement avec la fréquence et, l'on sait que la mesure se fait dans de conditions d'autant meilleures que la surtension est élevée. On déterminera donc, dans chaque cas particulier, la meilleure fréquence à utiliser.

Conclusion

Cet exposé montre clairement les possibilités multiples d'un Pont de Mesures universel qui, pourtant, n'est pas bien difficile à réaliser malgré la complexité apparente du montage. Pour ceux qui éprouvent une difficulté pour la réalisation de toutes pièces, de ce pont, et de son étalonnage, signalons qu'il existe dans le commerce, un ensemble de blocs étalonnés et pré-réglés qu'il suffit d'assembler pour constituer l'appareil complet.

Nous pensons avoir ainsi démontré à notre rédacteur en chef qu'un pont de mesures de grandes performances est aussi à la portée du technicien qu'un contrôleur universel, un lampemètre ou une hétérodyne.

E.N. BATLOUNI,
Licencié ès-Sciences
Ingénieur E.S.E. et Radié E.S.E.

★ LE SALON DE LA RADIO 1951 ★

C'est, enfin, chose faite. Dans sa grande sagesse, le Syndicat national des Industries radioélectriques a décidé de « reconduire » le Salon de la Radio de septembre, dont la tradition s'est vue brusquement interrompue en 1939.

Douze ans ont déjà été révolus, au cours desquels on a pu constater que, faute d'un Salon digne de ce nom, le prestige de la construction radioélectrique française avait subi une atteinte. En cette affaire, il y eut beaucoup de « tirage » et c'est pourquoi il a fallu quelques années pour renouer le fil.

Avant-guerre, le Salon de la Radiodiffusion en septembre ne paraissait pas faire double emploi avec la Foire de Paris, le premier s'adressant au public et la seconde aux revendeurs. Depuis, il s'est créé parmi les petites entreprises une mentalité telle que le Salon de septembre est considéré comme de nature à « casser les ventes » laborieusement amorcées à la Foire.

Quoi qu'il en soit, ce Salon aura lieu. Mais onques ne saurait dire où. Car le Grand-Palais — qui va à la chasse perd sa place — refuse des clients. C'est dom-

mage, car le Palais des Champs-Élysées créait « de l'ambiance ». Au demeurant, il ne manque pas de locaux de remplacement. Sans parler du « Palais des Congrès » à la Porte de Versailles, il y a le Palais d'Orsay, sur les rives de cette Seine que Napoléon a tant aimée ; ou bien l'ex-station radioélectrique du Champ-de-Mars, ou encore une gare de métro désaffectée, ou mieux, une gare du chemin de fer de Ceinture. Pour le matériel tropicalisé, on pourrait choisir les serres du Jardin d'Acclimatation. Il reste encore les Thermes de Julien, qui sont disponibles, ainsi que les catacombes où l'on pourrait se livrer à de jolis effets de lumière fluorescente...

M. J. A.

BASES DU DÉPANNAGE

(Fin de la page 5)

Par un raisonnement identique à celui ci-dessus, nous arriverons à la conclusion qu'il nous faudra mettre en parallèle sur la bobine mobile une résistance R de 6,5 ohms environ.

Un autre procédé de fortune consiste à utiliser un transformateur d'alimentation comme transformateur de sortie. En effet, un transformateur d'alimentation comporte, comme le montre la figure 8, un primaire (que nous négligeons), un secondaire haute tension (que nous utiliserons comme primaire) et deux enroulements de chauffage (que nous connecterons en série et utiliserons comme secondaire).

Le rapport de transformation se calculera facilement d'après les tensions fournies par les différents enroulements. C'est ainsi que, dans le cas de la figure 8, si nous prenons la totalité du secondaire H.T., d'une part,

et les deux secondaires de chauffage en série, d'autre part, nous aurons :

$$n = \frac{2 \times 300}{5 + 6,3} = \frac{600}{11,3} = 53.$$

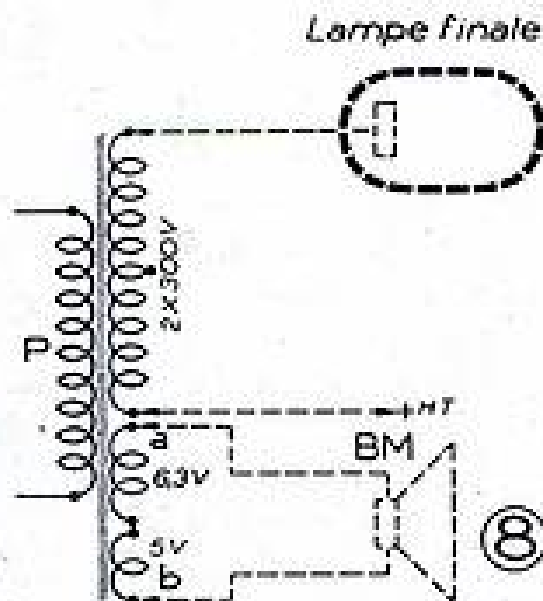
Si nous ne prenons que la moitié du secondaire H.T., ce rapport ne sera plus que de 26,5.

Si nous prenons la moitié du secondaire H.T. et l'enroulement 6,3 V seul, le rapport sera de 47,5.

Enfin, si nous prenons la moitié du secondaire H.T. et l'enroulement 5 V, le rapport sera de 60.

La seule précaution à prendre consiste à connecter les deux secondaires de chauffage en série et dans le bon sens. Pour s'en assurer, on branche le secteur au primaire, on connecte les deux secondaires en série et on mesure la tension entre a et b (fig. 8). On doit trouver environ 11,3 volts. Si on trouve une tension anormalement faible, inverser le branchement.

W. SOROKINE.



ÉMETTEURS O.C. DE LA BANDE 17,2 à 11,1 m (17,445 à 27 MHz)

MHz	m	kW	Indicatif	Pays	MHz	m	kW	Indicatif	Pays
17,445	17,20	25	HVJ	Vatican	19,345	15,50	2,5	PLF2	Batavia (Java)
17,504	17,14	2,5	CNR3	Rabat (Maroc)	20,320	14,40	15	PPF	Amsterdam (Pays-Bas)
17,630	17,01	2,5	PLB6	Batavia (Java)	21,004	14,29	1	FZ1	Brazzaville (A.R.F.)
17,700	16,95		GVP	Émetteur O.C. anglais (G.-B.)	21,450	13,99	5		Russelée (Belgique)
17,715	16,93		GRA	Émetteur O.C. anglais (G.-B.)			17	OLR7A	Podebrady (Tchécoslov.)
17,720	16,92	10	LRA5	Buenos-Aires (Argentine)	21,460	13,98	50	WRUA	Boston (U.S.A.)
17,730	16,92	7,5		Colombo (Île de Ceylan)			50	WRUL	Boston (U.S.A.)
			GVQ	Émetteur O.C. anglais (G.-B.)			50	WRUS	Boston (U.S.A.)
17,745	16,91	50	OTC5	Léopoldville (Congo belge)			50	KCBF	Délano (U.S.A.)
17,750	16,90	50	WRUA	Boston (U.S.A.)			50	KNBA	Dixon (U.S.A.)
		50	WRUS	Boston (U.S.A.)	21,470	13,97		GSN	Émetteur anglais O.C. (G.-B.)
17,755	16,90	20	WRUW	Boston (U.S.A.)	21,480	13,97	15	PHI	Hattem (Pays-Bas)
17,760	16,89	5	VUD3	Delhi (Indes)	21,490	13,96	100		Allouis (France)
		100	KWID	San-Francisco (U.S.A.)			50	KGEI	Belmont (U.S.A.)
		50	KWIX	San-Francisco (U.S.A.)	21,500	13,95	50	WGEA	Schenectady (U.S.A.)
				Moscou (U.R.S.S.)			50	WOOW	Wayne (U.S.A.)
17,765	16,88	25		Muret (France)	21,510	13,95	7,5	VUD8	Delhi (Indes)
17,770	16,88	7,5	ZL5	Colombo (Île de Ceylan)			1		Rome (Italie)
		7,5	K 7MA	Wellington (N.-Zélande)					Moscou (U.R.S.S.)
		50	KNBI	Dixon (U.S.A.)	21,520	13,94	100	HER8	Schwarzenburg (Suisse)
		50		Dixon (U.S.A.)			50	WCHN	Brentwood (U.S.A.)
				Moscou (U.R.S.S.)			50	WCBX	Brentwood (U.S.A.)
17,775	16,88	5	PHI	Huizen (Pays-Bas)			10	WCDA	Brentwood (U.S.A.)
17,780	16,87	25		Muret (France)			50	WCRC	Brentwood (U.S.A.)
		7,5		Athènes (Grèce)			50	WOOC	Wayne (U.S.A.)
		50	WBOS	Boston (U.S.A.)			50	WOOW	Wayne (U.S.A.)
		50	WNEI	Bound Brook (U.S.A.)					Moscou (U.R.S.S.)
		50	WRCA	Bound Brook (U.S.A.)	21,530	13,93		GSJ	Émetteur anglais O.C. (G.-B.)
		50	KCBR	Délano (U.S.A.)	21,540	13,93	100	VLS5	Shepparton (Australie)
17,784	16,87	25	HER7	Schwarzenburg (Suisse)			50	WBOS	Boston (U.S.A.)
17,790	16,86		GSJ	Émetteur O.C. anglais (G.-B.)	21,550	13,92	10		Ile-de-Janello (Brésil)
17,791	16,86	10		Alger (Algérie)			15	OIX6	Helsinki (Finlande)
17,800	16,85	100	VLA7	Shepparton (Australie)				GST	Émetteur anglais O.C. (G.-B.)
		100	VLB7	Shepparton (Australie)	21,565	13,91	17	OLR7B	Podebrady (Tchécoslov.)
		15	OIX3	Helsinki (Finlande)	21,570	13,91	50	WCBN	Brentwood (U.S.A.)
		100	KRIIO	Honolulu (Îles Hawaï)			50	WCBX	Brentwood (U.S.A.)
		100	VUDI	Delhi (Indes)			10	WCDA	Brentwood (U.S.A.)
		7,5		Karachi (Pakistan)			50	WCRC	Brentwood (U.S.A.)
		50	WLWK	Cincinnati (U.S.A.)			50	WOOC	Wayne (U.S.A.)
		200	WLWL	Cincinnati (U.S.A.)			50	WOOW	Wayne (U.S.A.)
		75	WLWO	Cincinnati (U.S.A.)	21,590	13,89	50	WGEA	Schenectady (U.S.A.)
		200	WLWR	Cincinnati (U.S.A.)	21,600	13,89	100	VLA9	Shepparton (Australie)
		200	WLWS	Cincinnati (U.S.A.)			100	VLS3	Shepparton (Australie)
17,810	16,84	100		Allouis (France)			50	CKRP	Sackville (Canada)
			GSV	Émetteur O.C. anglais (G.-B.)	21,610	13,88	50	WNRA	Bound Brook (U.S.A.)
17,812	16,84	7,5	CKNC	Rabat (Maroc)			50	WNRX	Bound Brook (U.S.A.)
17,820	16,84	50		Sackville (Canada)			50	KNBI	Dixon (U.S.A.)
		7,5		Colombo (Île de Ceylan)			100	KWID	San-Francisco (U.S.A.)
				Moscou (U.R.S.S.)			50	KWIX	San-Francisco (U.S.A.)
17,825	16,83	10	LJN	Fredrikstad (Norvège)	21,620	13,87	7,5		Colombo (Île de Ceylan)
17,830	16,83	17	OLR6A	Podebrady (Tchécoslov.)	21,630	13,87	50	WNEI	Bound Brook (U.S.A.)
		20	VUD10	Delhi (Indes)			50	WNRA	Bound Brook (U.S.A.)
		50	WCBN	Brentwood (U.S.A.)			50	WNRX	Bound Brook (U.S.A.)
		50	WCBX	Brentwood (U.S.A.)			50	WNEI	Bound Brook (U.S.A.)
		10	WCDA	Brentwood (U.S.A.)			50	WNRX	Bound Brook (U.S.A.)
		50	WCRC	Brentwood (U.S.A.)			50	WRCA	Bound Brook (U.S.A.)
		50	WOOC	Wayne (U.S.A.)			50	KNBA	Dixon (U.S.A.)
		50	WOOW	Wayne (U.S.A.)	21,640	13,86	17	OLR7C	Podebrady (Tchécoslov.)
17,835	16,82	6		Kalundborg (Danemark)				GRZ	Émetteur anglais O.C. (G.-B.)
		7	FZ1	Brazzaville (A.R.F.)	21,650	13,85	50	WLWK	Cincinnati (U.S.A.)
17,840	16,82	40	VLA10	Tokio (Japon)			200	WLWL	Cincinnati (U.S.A.)
		100	VLC9	Shepparton (Australie)			75	WLWO	Cincinnati (U.S.A.)
		50		Shepparton (Australie)			200	WLWR	Cincinnati (U.S.A.)
		1,5		Athènes (Grèce)			200	WLWS	Cincinnati (U.S.A.)
		1,3	ZOY	Accra (Côte d'Or)	21,670	13,84	10	LJR	Oslo (Norvège)
				Kiev (U.R.S.S.)	21,675	13,84		GVR	Émetteur anglais O.C. (G.-Bret.)
		25	HVJ	Vatican	21,680	13,84	50	VLC10	Shepparton (Australie)
17,845	16,81	5		Russelée (Belgique)			50		Léopoldville (Congo belge)
17,850	16,81	50	PRL9	Rio-de-Janeiro (Brésil)	21,690	13,83	50	WLWK	Cincinnati (U.S.A.)
		100		Allouis (France)			200	WLWL	Cincinnati (U.S.A.)
		50	KCBF	Délano (U.S.A.)	21,710	13,82	50	CHLA	Sackville (Canada)
		50	KNBI	Dixon (U.S.A.)				GVS	Émetteur anglais O.C. (G.-Bret.)
17,860	16,80	5		Russelée (Belgique)	21,715	13,82	5		Russelée (Belgique)
17,880	16,78	100	KGEK	Belmont (U.S.A.)					Saint-Corgis (Hermudes)
		25	WGEK	Schenectady (U.S.A.)	21,720	13,81	7,5		Singapour (Malaisie)
		25	HVJ	Vatican			12		Motala (Suède)
17,900	16,76	25		Laurence-Marques (Mozambique)	21,730	13,81	10	LLQ	Fredrikstad (Norvège)
17,915	16,75	10		Cincinnati (U.S.A.)			50	WNRX	Bound Brook (U.S.A.)
17,935	16,71	200	WLWL	Cincinnati (U.S.A.)	21,740	13,80	100		Allouis (France)
		200	WLWR	Cincinnati (U.S.A.)	21,750	13,79		GVT	Émetteur anglais O.C. (G.-Bret.)
				Irkutsk (U.R.S.S.)	25,600	11,72	20	WRUW	Boston (U.S.A.)
18,010	16,66			Moscou (U.R.S.S.)			7	WRUX	Boston (U.S.A.)
18,025	16,64		GRQ	Émetteur anglais O.C. (G.-B.)	25,610	11,71	15	PPF	Amsterdam (Pays-Bas)
18,065	16,60	15	PCV	Amsterdam (Pays-Bas)	25,640	11,70	100	HER9	Schwarzenburg (Suisse)
18,080	16,59		GVQ	Émetteur anglais O.C. (G.-B.)	25,750	11,65		GSQ	Émetteur anglais O.C. (G.-Bret.)
18,120	16,55		GRP	Émetteur anglais O.C. (G.-B.)	25,860	11,63	7,5	ZL6	Wellington (N.-Zélande)
18,160	16,52	50	WNRA	Bound Brook (U.S.A.)	26,100	11,49		GSK	Émetteur anglais O.C. (G.-Bret.)
		50	WNEI	Bound Brook (U.S.A.)	26,200	11,45	5		Russelée (Belgique)
18,390	16,31	200	WLWS	Cincinnati (U.S.A.)	26,400	11,36		GSR	Émetteur anglais O.C. (G.-Bret.)
18,393	16,31	12		Saigon (Indochine)	26,470	11,33	5		Russelée (Belgique)
18,450	16,26	20	HBF	Genève (Suisse)	26,550	11,30		GSS	Émetteur anglais O.C. (G.-Bret.)
18,600	16,13	2,5	PLE3	Batavia (Java)	27,000	11,11	2,5	CXA11	Montevideo (Uruguay)
19,046	15,75	5		Johannesburg (Afr. du Sud)					

Le meilleur moyen pour s'assurer le service régulier de nos Revues tout en se mettant à l'abri des hausses éventuelles, est de SOUSCRIRE UN ABONNEMENT en utilisant les bulletins ci-contre.

Vous lirez dans le N° de ce mois de TOUTE LA RADIO

N° 152 ★ Prix : 120 fr. - Par poste 130 fr.

- ★ Mise en boîte, par E.A.
- ★ Cellules et photomètres, par J.P. Osmichen.
- ★ L'antenne d'émission, par Ch. Guilbert.
- ★ Générateur H.F. modulé tubulé, par E.N. Barilou.
- ★ La famille Tron.
- ★ L'ensemble « Maestro » : le meuble, par M. Bonhomme.
- ★ Le reproducteur Flawelling, par J. Garein.
- ★ Les parasites automobiles, par R. Besson.
- ★ Caractéristiques des EBC11, EAF42 et UAF42.
- ★ Le dépannage au pifosismomètre, par M.B.
- ★ La carrière d'ingénieur.
- ★ Mesure d'un condensateur vibrant, par Ch. Dreyfus-Pascal.
- ★ Revue de la presse.
- ★ On cherche, on trouve.

Vous lirez dans le N° de ce mois de TÉLÉVISION

N° 10
PRIX : 90 Fr.
Par poste : 100 fr.

- ★ Evitons la fatigue, par E.A.
- ★ Circuits intégrateurs et différenciateurs, par A.V.J. Martin.
- ★ Les antennes de télévision.
- ★ Récepteur haute définition, par A. Sxx.
- ★ Les iconoscopes, par M. Charpentier.
- ★ Télé 51 : base de temps et montage mécanique, par J. Basséguy.
- ★ Télévision en couleurs, par A.V.J. Martin.
- ★ Amplificateurs à large bande, par Hugues Gilloux.
- ★ La Télévision T... Mais c'est très simple ! par E. Auberg.
- ★ Abaque pour le calcul de la portée optique et du champ rayonné.
- ★ La télévision en couleurs aux U.S.A., par P.M. Bischoff.



BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6*

R.C. 65 ★

NOM _____
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° _____ (ou du mois de _____)
au prix de 600 fr. (Etranger 800 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1104-34



BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6*

R.C. 65 ★

NOM _____
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° _____ (ou du mois de _____)
au prix de 1.000 fr. (Etranger 1.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1104-34



BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6*

R.C. 65 ★

NOM _____
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° _____ (ou du mois de _____)
au prix de 750 fr. (Etranger 950 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1104-34

IMPORTANT

N'oubliez pas qu'en souscrivant un abonnement vous pouvez, en même temps, commander nos ouvrages.

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser à la 3^{ème} SECTEUR DES ÉDITIONS RADIO, 204a, chaussée de Waterloo, Bruxelles ou à votre librairie habituelle.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6*

RADIO MARINO

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES POSTES et AMPLIS
— MOINS CHER —

CRÉATEUR DES POSTES PILES-SECTEUR
VADEMECUM

PLANS DE CABLAGE 40 FR. PIÈCE
DEVIS ET TARIFS GRATUITS

14, Rue Beaugrenelle - PARIS-15* - Tél. VAU. 16-65

PUBL. RAPY

*Tout le matériel pour
la Construction et le Dépannage*

aux PRIX DE GROS

ETS LA-MO-RA

112, Rue de la Sous-préfecture - HAZEBROUCK (Nord)

Une maison de confiance !

CATALOGUE SUR DEMANDE

Le tarif 505, prix de gros, a paru — Expédition franco par retour.

En Algérie...

vous trouverez...

- ◆ APPAREILS DE MESURE A.O.I.P. METRIX
- ◆ PIÈCES DÉTACHÉES, ÉMISSION, RÉCEPTION, GRANDES MARQUES
- ◆ LAMPES R.C.A. TRIOTRON, TUNGSRAM, etc...

... au prix de gros !

Demandez le "Tarif professionnel" contre 30 fr. en timbres

E^t René ROUJAS, 13, r. Rovigo, ALGER - Tél. 382-92

Nouveau Portatif Colonial COLON 51

Tous courants - 3 lampes Rimlock - 4 gammes OC étalées.
Grande sensibilité (20 réglages de circuits).
Cadran de lecture couvrant entièrement la face avant - H.P. TICOMAL et C/R.B.F.
Présentation nouvelle coffret matière pla. lique et décor métallique - 3 coloris.
Impregnation et Protection totale contre l'humidité et les insectes.

AUTRES MODÈLES : Tropic 548 - Tropic 548 mixtes
Coffrets 6 V/110 v.

CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES COLONIALES
A DELALANDE 51, AVENUE DE LA GARE - MASSY
(S.-S.O.) Tél. : 514 PALAISEAU

PUBL. RAY

Condensateurs au Mica

SPECIALEMENT TRAITÉS POUR HF
Procédés "Micargent"

Condensateur
"MINIATURE"

(Jusqu'à 1.000 et 1.500 v.)
ou mteq



Grandeur nature



André SERF

127, Fg du Temple - PARIS-10^e
NOR. 10-17

PUBL. RAY

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO

Matériel de qualité

VEGA, PRINCEPS, SECURIT, SUPERSONIC, ALTER, ARENA,
M.I.C.R.O., WIRELESS, VITROHM et MATÉRIEL OPTEX
TOURNE-DISQUES PAILLARD & THORENS

"Supervox"

129, Boulevard de Grenelle - PARIS-15^e - Tél. SÉCUR 78-42

Métro : Cambodge, La Motte-Picquet, Autobus 49 et 80
TARIF GRATUIT SUR DEMANDE

Importantes remises aux Professionnels et Elèves des Ecoles
de radio sur présentation de leur carte
EXPÉDITIONS PROVINCE ET COLONIES

PUBL. RAY

Emporter
DANS
VOTRE
POCHE

tout... UN LABORATOIRE !
avec...

LE CONTROLEUR 451
NOUVEAU, PRÉCIS, ROBUSTE et... BON MARCHÉ

**TOUS LES TECHNICIENS
LE POSSÉDERONT BIENTOT**

19 SENSIBILITÉS
Résistance interne 400 ohms par volt

- TENSIONS : 15, 150, 300, 750 V. cont. et alt.
- INTENSITÉS : 75, 300, 750 mA - 3-15 A cont. et alt.
- OHMMÈTRE : 0 à 5.000 ohms. Prise pour
sonde extérieure jusqu'à 750 A.
- BOTE ADDITIONNELLE : 1500, 3000, 7500 V

Nombreuses autres fabrications
Tous renseignements à la

C^{ie} GÉNÉRALE de MÉTROLOGIE
ANNEXE - FRANCE

AGENT : PARIS, SEINE, S.-S.O. - R. MANÇAR, 15, FAUBOURG MONTMARTRE, PARIS - PRG. 75-00

Le splendide 9 lampes PUSH-HULL et H.F. 4 GAMMES

SUPER P.P. 864

Décrit dans le n° 64 de Décembre 1950, vous donnera entière satisfaction
pour son rendement et sa facilité de construction.

DOCUMENTATION COMPLÈTE (Schéma, plan de câblage et gravure des
ébaîssures) contre ENVELOPPE TIMBRÉE.

DEVIS DÉTAILLÉ DES PIÈCES DÉTACHÉES

1 Châssis Cadmité, dimensions 480x220x75 m/m	450
1 Démulti gyroscopique « Star » H.F. 190x160 m/m	610
1 Condensateur variable 2x0.49 sur berceau antilarson	540
1 Glace miroir 2 tons, 3 gammes+B.E. « Copernic » 190x170 m/m	200
1 Transformateur 50 périodes (25 sur demande) 120 mA. 2x350	1.340
1 Bobinage 3 gammes+RE+P.U. et MF 450 Kcs	1.315
1 Potentiomètre 500 K.A.I.+1 Poten 500 K.S.I.	210
7 Supports lampes « Rimlock » bakélite H.F.	175
Plaquettes-FBs-Décolletage	540
1 Jeu de condensateurs et résistances	875
1 Jeu de lampes en boîtes cachetées « Philips » ou « Mi- wall » 2-EP41, 1-ECH42, 1-ERCH, 2-EL41, 1-EM4, 1-SY30B	5.185
1 Haut-parleur 24 cm. grosse culasse Push-pull	1.650

Le châssis en pièces détachées avec lampes et H.P. ... 12.500

ÉBÉNISTERIES
RADIO, dimensions : 625x280x330 m/m. complète avec
cache, baffle et tissu posés + 4 boutons luxe ... 4.040

OU
COMBINE RADIO-PHONO. Dimens. 670x325x370 m/m 6.800

PRIX SPÉCIAUX PAR QUANTITÉS (NOUS CONSULTER)
CONDITIONS A MM. LES PROFESSIONNELS

Sur demande, nous pouvons livrer ce châssis EN ORDRE DE MARCHÉ

CIBOT-RADIO 1, RUE DE REUILLY
PARIS (12^e)
Métro : REUILLY-DIDEROT - Téléphone : DIDEROT 66-90

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES - LAMPES - ÉBÉNISTERIES
EXPÉDITIONS PROVINCE ET UNION FRANÇAISE
Ouvert tous les jours sauf le dimanche

2 MICROPHONES

de grande classe



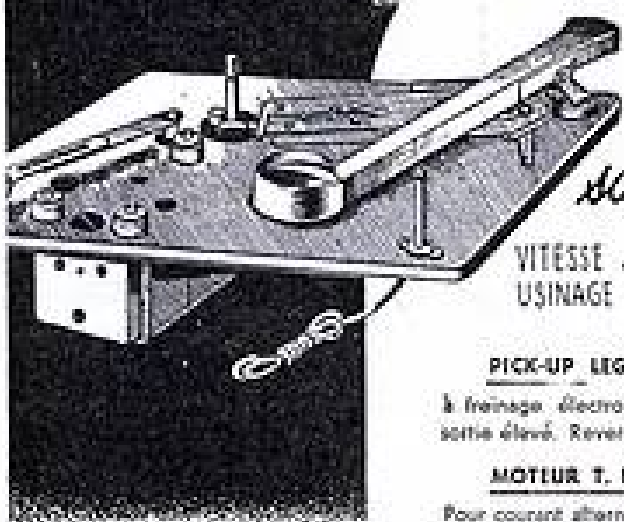
DEPUIS
25 ANNÉES
*La Radiodiffusion
Française*
LES UTILISE

TYPES
42-B A RUBAN
75-A DYNAMIQUE

MELODIUM

296, RUE LECOURBE - PARIS-17* - Tel. LEC. 50-80 (3 lignes)

ENSEMBLE TOURNE-DISQUES ET PICK-UP



**ROBUSTE
SILENCIEUX
INUSABLE
*sans graissage***

VITESSE & TENSION RÉGLABLES
USINAGE DE HAUTE PRÉCISION

PICK-UP LÉGER
à freinage électro-magnétique. Niveau de
sortie élevé. Réversible. Montage sur billes

MOTEUR T. D.
Pour courant alternatif 50 périodes ou mixte
25/50 périodes. Pour courant continu 6-12-
24 volts. Régulateur breveté. Mécanisme de
révision rectifié.

ENSEMBLES COMPLETS

Tous renseignements techniques
et catalogues sur demande

TEPPAZ
LYON

4, rue Général-Plessier
LYON (RHONE) Tel. FRANKIN 08-16, 55-08

Dépot à **PARIS** : 5, rue des Filles St Thomas. Tel. RIC. 68-66

RADIOFOTOS

FABRICATION
GRAMMONT

TUBES

"MINIATURE"

Type International

LICENCE R.C.A.

une technique éprouvée



SÉRIE COURANT ALTERNATIF	SÉRIE TOUTS COURANTS	SÉRIE PROFESSIONNELLE	
6 BE 6	12 BE 6	0 A 2	6 AU 6
6 BA 6	12 BA 6	2 D 21	6 J 4
6 AT 6	12 AT 6	6 AG 5	6 J 6
6 AQ 5	50 B 5	6 AK 5	12 AU 6
6 X 4	35 W 4	6 AK 6	9001
		6 AL 5	9003

STÉ DES LAMPES FOTOS

11, Rue Raspail-MALAKOFF (Seine)
Tél: ALÉ. 50-00 • Usines à LYON

10.000 Francs d'ECONOMIE sur votre Téléviseur
GRACE AU MATÉRIEL

QUALITÉ



BAS PRIX

« DÉFLEXICONE »

BLOC de DÉVIATION, CONCENTRATION. Convient pour TOUS LES TUBES MAGNÉTIQUES
tous diamètres. Toutes marques 450 ou 819 lignes. PRIX SENSATIONNEL... 2.980 »

Bobinage "Vision & Son" 450 lignes	Transfo THT pour tubestatique	2400 »
préréglé, la pièce... 165 »	Sell IMAGES (450 ou 819)...	470 »
Bobinage Superhétérodyne 819 lignes	— LIGNES - 450 —	470 »
Le jeu pour Statique... 1430 »	819 —	920 »
— Magnétique... 1740 »	TRANSFO diode 450 —	520 »
Bobinage oscillateur 7.000 v. 1450 »	— 819 —	710 »
Condensateur T.H.T. 7 Kv... 240 »		

RADIO TOUCOUR

AGENT GÉNÉRAL S.M.C.
54, rue Marcadet, PARIS-8^e

Documentation générale sur TOUT LE MATÉRIEL « COHE »
accompagnée de notre Documentation 819 lignes contre 2 timbres

Pour la publicité

DANS

RADIO-CONSTRUCTEUR

s'adresser à

PUBLICITÉ RAPHY

(J. RODET)

143, avenue Emile-Zola, PARIS (15^e)

Téléph. : SEGuR 37-52

qui se tient à votre disposition



Pour apprendre
la RADIO...

une seule école :

ÉCOLE CENTRALE

DE T.S.F.

12, RUE DE LA LUNE - PARIS

Cours le JOUR, le SOIR, ou par CORRESPONDANCE

Guide des Carrières gratuit



LAMPÈMÈTRE FF 44

Permettant l'essai
complet de 1.400 l.
différentes y compris
les nouvelles lampes
miniatures et le
Rimlocks

Complet en ordre de marche 20.380 fr.
En pièces détachées... 17.883 fr.

GÉNÉRATEUR H.F. "STANDARD"



Alimenté sur alt. 110-140-230 V.
50 ou 25 p. (à spécifier) - 6 p.
HF, de 100 kHz à 33 MHz avec
g.MF étalée (400 à 500 kHz) - 3
fréq. BF (400-1.000-3.000 p. s.)
Atténuateur HF double - Sortie
BF séparée - Précision de l'éta-
lonnage 1 à 1,5 p. 100

Complet en ordre de marche 15.500 fr.
En pièces détachées... 12.960 fr.

Nous pouvons fournir également les ensembles de pièces
détachées pour les appareils suivants :

GÉNÉRATEUR B. F. (R. C. N° 42 et 43) .	11.190
VOLTMÈTRE A LAMPE (R. C. N° 39 et 40)	11.812
PONT DE MESURE (R. C. N° 58)	9.224

NOTICES, SCHÉMAS ET LISTE DES PRIX
CONTRE 30 FRANCS EN TIMBRES

RADIOS

92, rue Victor-Hugo - LEVALLOIS-PERRET (Seine)

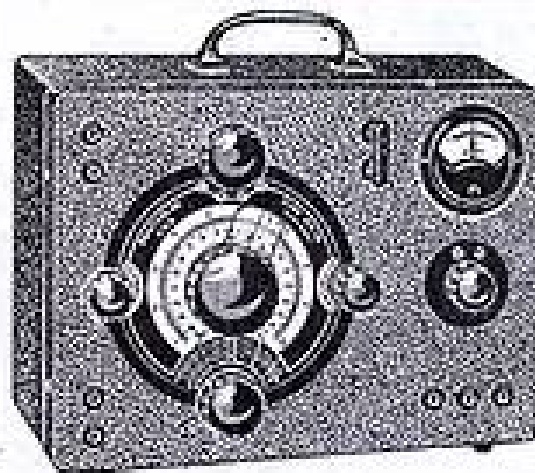
Tél. : PER. 37-16 - Autobus : 94, 174

Agent général pour le Nord et le Pas-de-Calais :

Allradio - 6, rue de l'Orphéon - LILLE

AGENCE EN BELGIQUE :

COMPTOIR RADIO-ÉLECTRIQUE, 42, rue de Soignies, BRUXELLES



PONTS DE MESURE

Procédés E.N. Ballouni

Type	PM	Fr.
•	PM 10	7.280
•	PM 19	11.960
•	PM 20	15.600
•	PM 21	18.720
•	PM 22	22.320
•	PM 23	22.880

ATTENTION !

Les types PM 19 à PM 23
peuvent être facilement
réglés à l'aide du fameux
PONTBLOC PM 18
qui peut-être livré seul
au prix de fr. . . 6.760

Documentation générale RCI sur toutes nos fabrications contre 30 francs

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand - PARIS-2^e - Téléphone : OPE 37-15

LOT IMPORTANT MATÉRIEL RADIO

UN APERÇU DE NOS PRIX...

VEUILLEZ LES COMPARER !

LAMPES NEUVES garanties

CY2	580	5Y3 G8	365
CBL 6	540	6AF7	420
6V6	420	25Z6	535

BLOCS FERROSTAT 3 gammes avec prise PU.

Prix par 10 pièces 300

BOITE BALDON avec châssis et fond. 1.000

CHASSIS pr 6 lampes, cadmiés 100

FONDS de poste, à partir de 25

SUPPORTS : Octal 7 Transco 12

ESENISTERIES neuves (à prendre en magasin)

400 X 260 X 260, à partir de 100

MALLETES pr postes portatifs, tous coloris,

300 X 220 X 180, 200

Haut-Parleurs, Condensateurs, Résistances, etc...

...et tout un choix de

Expéditions contre mandat ou C.C.P. Paris 1431-60. Port dû

CENTRE RADIOPHONIQUE

26-28, RUE DE CLICHY - PARIS (9^e)

(A côté du Casino de Paris)

Métro : Trinité

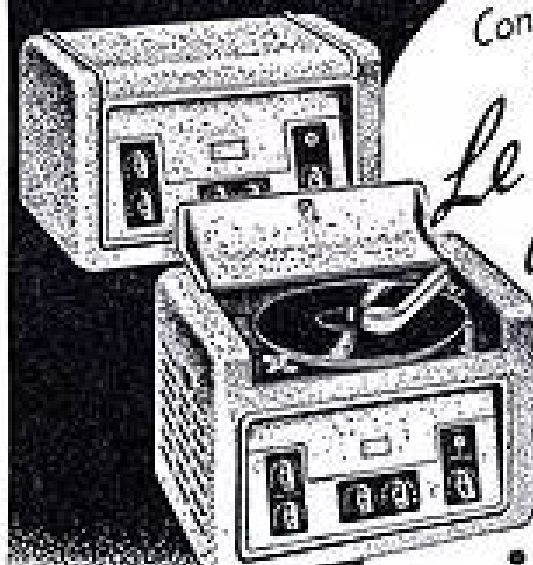
Téléphone : TRI 11-06

PUBL. RAPH

AMPLIFICATEURS 635-660-6100

Conçus par des praticiens
pour des praticiens

Le maximum
de possibilités



EMPLOI UNIVERSEL. SENSIBILITE ELEVÉE. GRANDE PUISSANCE (35-60-100 W. modulés avec faible distorsion) ROBUSTES ET SURS. GRANDE MARGE DE SECURITE. COFFRETS PRATIQUES ET MODERNES.

• 2 Entrées MICRO régl. sépar. + 2 Entrées Cellule

• 1 Entrée PICKUP et RADIO

• Sortie du préamplificateur

• Survolteur de 90 à 240 V.

• Impédances de sortie multiples

• Disjoncteur Haute Tension, etc...

Livré avec ou sans ensemble
tourne-disques pick-up

Tous renseignements techniques
et catalogues sur demande

TEPPAZ

LYON

4, rue Général-Plessier
LYON (RHÔNE) T. FRANKLIN 08-16, 53-08

Dépot à PARIS : 5, rue des Filles St Thomas - M. RIC. 68-66

La lampe de
qualité

demandez la liste de
nos dépôts en province

NEOTRON

S. A. DES LAMPES NEOTRON
3, rue Gesnouin - CLICHY (Seine)

TEL. : PER. 30-87

SENSATIONNEL

Achetez un poste monté
au prix d'un ensemble
prêt à cabler
à

E. M. RADIO

20, rue André Del Sarte PARIS (18^e)

le Spécialiste du Cadre
Anti - parasites
et des ensembles cablés

25 années d'expérience
vous garantissent notre
matériel

Demandez-nous nos conditions Générales

DEF. 30-65

ENSEMBLES P.U. - TOURNE DISQUES

"STAAR"

La grande marque mondiale

ENSEMBLES P.U. - TOURNE DISQUES



RÉCITAL
EN TOUTES VITESSES

Pick-up très léger, 24 grammes, présentant un très faible encombrement.

MAGNÉTIQUE OU PIÉZO, se fait :
soit pour disques 78 tours, 33 tours, 45 tours



RÉCITAL
ENSEMBLE 3 VITESSES

Complément indispensable de tout meuble de luxe

permet non seulement de passer les anciens disques 78 tours, mais encore les nouveaux disques microsillons 33 et 45 tours.

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

3, RUE LALLIER - PARIS (IX^e)

S.I.V.E.

POUR FRANCE & COLONIES

TÉL. : TRU. 53-23

PUBL. RAPPY

VOULEZ-VOUS RECEVOIR UNE DOCUMENTATION ? INTÉRESSANTE ?

Radio Hôtel de Ville (13, rue du Temple, Paris-4^e), en plus de matériel et pièces détachées normales vous offre un choix très complet de pièces spéciales pour O.C. et émission d'amateur, ainsi que son catalogue général contre 30 fr. en timbres.

Radex (92, rue Victor-Hugo, Levallois-Perret, Seine), vous enverra, contre 30 fr. en timbres sa documentation sur les différents appareils de mesure, complets ou en pièces détachées : générateurs H.F., lampemètre, voltmètre à lampe, générateur B.F. et pont de mesure.

Radio Marine (14, rue Beaugrenelle, Paris-15^e), spécialiste du poste portatif et créateur de la série des « Vade Mecum » bien connue de nos lecteurs, vous enverra ses devis et plans de câblage contre 30 fr. en timbres.

Etherlux-Radio (9, bd Rochechouart, Paris-6^e) tient à votre disposition une abondante documentation comprenant un catalogue de 22 ensembles prêts à câbler et un recueil de schémas pratiques, le tout envoyé contre 130 fr. en timbres ou mandat.

Radio Tonneur (51, rue Maradet, Paris-18^e), est comme vous le savez, un spécialiste de la télévison, qui a étudié plusieurs ensembles facilement réalisables. Son catalogue E4 vous sera envoyé contre 30 fr. en timbres.

Parinor (104, r. de Maubeuge, Paris-10^e) est à même de vous fournir les pièces détachées des meilleures marques et aux meilleures conditions.

Metrix (Chemin de la Croix-Rouge, Annecy, Hte-Savoie), spécialiste des appareils de mesure pour dépannage et laboratoire vous communiquera, sur simple demande, sa documentation complète.

Ets M. Valsberg (25, rue de Cléry, Paris-2^e) vous renseigneront sur tous problèmes concernant l'enregistrement magnétique sur fil, notamment sur ses fameux appareils Polyfil (musical), Polydret (machine à dicter) et sur la platine mécanique Polyfil, la seule platine vendue en grande série qui a fait ses preuves.

Ets Boujas (13, r. Rovigo, Alger) vous invitent à leur demander leur « Tarif professionnel », envoyé contre 30 fr. en timbres.

Institut Radio-Electrique (51, bd Magenta, Paris-10^e) tient à votre disposition une documentation gratuite.

Adressez-vous de la part de Radio-Constructeur aux maisons composant la liste ci-dessous, qui ont préparé des documentations techniques complètes à votre intention. A votre lettre de demande, il est obligatoire de JOINDRE UNE DES VIGNETTES CI-CONTRE.

Teppax (4, rue Général-Plessier, Lyon), le spécialiste des amplificateurs H.F., envoie à tous les professionnels ses catalogues et leur fournit tous les renseignements techniques.

Ecole Centrale de T.S.F. (12, r. de la Lune, Paris) éditée à votre intention un « Guide des Carrières », envoyé sur simple demande.

Laboratoire Industriel Radioélectrique E.N.R. (35, rue Louis-le-Grand, Paris-2^e), spécialiste des appareils de mesures et des blocs pré-étalonnés pour réalisation de tous appareils de mesures, vous enverra sa documentation contre 50 francs en timbre. Spécifier les types d'appareils qui vous intéressent particulièrement.

Central-Radio (35, rue de Rome, Paris-8^e), spécialiste des réalisations de grande classe telles que le Bicendi, le RC50PP et le RC45PP, vous enverra son catalogue général contre 50 fr. en timbres. N'oubliez pas de demander la documentation sur les différents modèles de téléviseurs en pièces détachées.

Alfar (12, rue des Fossés-St-Marcel, Paris-5^e) a recueilli pour vous une documentation générale (12 montages de récepteurs, d'amplificateurs, accompagnés d'une documentation technique et d'une carte d'acheteur) qu'il vous fera parvenir contre 4 timbres pour frais. Présentation des plans de câblage en 5 couleurs facilitant le travail du monteur. Catalogue général (poste, pièces détachées, appareils de mesure et outillage).

Radio-Voltaire (153, av. Ledru-Rollin, Paris-12^e) a créé pour vous plusieurs ensembles en pièces détachées (radio-phones, poste portatif piles et secteur, cadre amplificateur à lampes et antiparasites, etc.). Contre 15 fr. en timbres, vous recevrez une notice et un plan de câblage détaillé. Son nouveau catalogue vous sera envoyé contre 30 fr. en timbres.

Radio-Confiance (35, bd de Charonne, Paris-11^e) vous fera parvenir son tarif sur simple demande, ainsi que la liste de ses articles en réclame.

Radio-St-Lazare (3, rue de Rome, Paris-8^e) sera heureux de vous adresser une abondante documentation sur ses ensembles, pièces détachées et lampes. Vous recevrez gratuitement une notice détaillée sur le « Bégali 51 », dont la description figure dans ce numéro.

De la part de
**RADIO
CONSTRUCTEUR**

De la part de
**RADIO
CONSTRUCTEUR**

De la part de
**RADIO
CONSTRUCTEUR**

De la part de
**RADIO
CONSTRUCTEUR**

Construisez vous-même...

LE CAP 1951

DÉCRIT DANS LE N° 64 (Décembre 1950) de "RADIO-CONSTRUCTEUR"

ET VOUS DEVIENDREZ...

UN AS DE LA RADIO !...

SANS ETUDES FASTIDIEUSES, SANS DEVOIRS ENNUYEUX

Grâce à une méthode d'ENSEIGNEMENT PRATIQUE

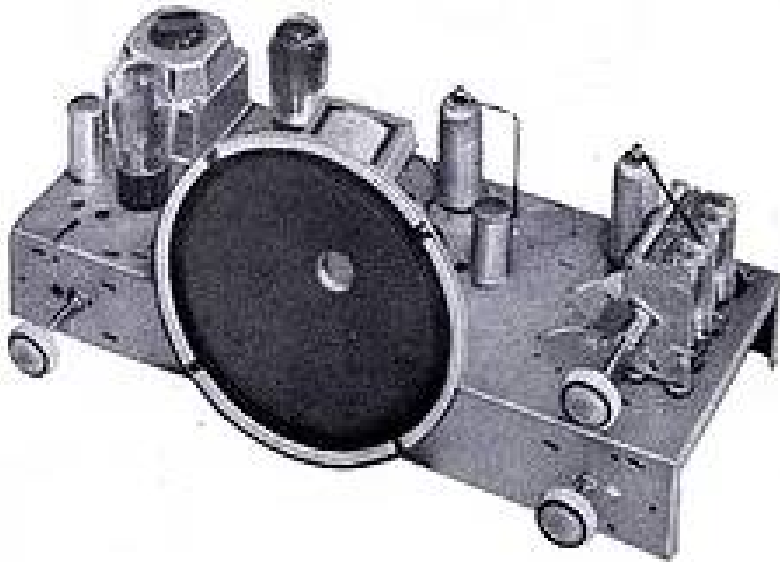
Absolument inédite et UNIQUE AU MONDE

Qui révolutionne la technique de la RADIO-ELECTRICITE

Après de longs travaux de recherches les Ingénieurs de l'Institut Radio-Électrique viennent de mettre au point une formule qui permet à tout amateur, même débutant, de réaliser des travaux passionnants et la construction de plusieurs postes, dont le formidable I.R.17, la révélation 1950.

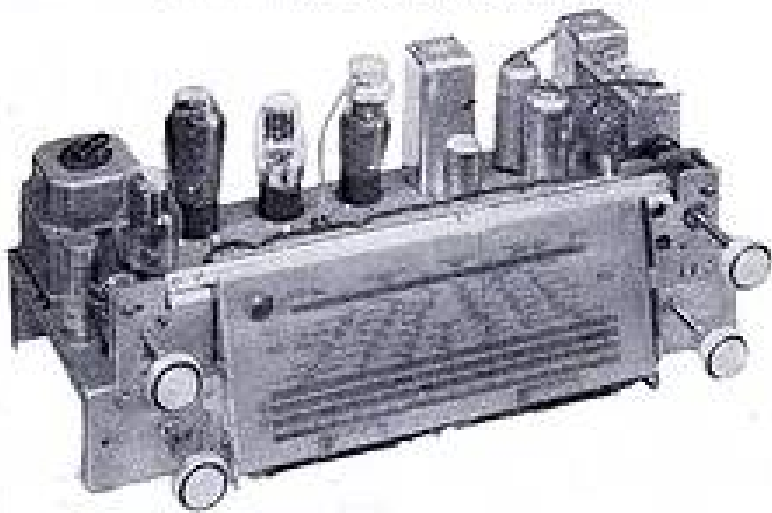
Rien mieux, après avoir monté de vos mains, ce poste, qui deviendra votre « chef-d'œuvre », vous aurez, sans vous en rendre compte, appris la technique radio-électrique, et vous serez en mesure de vous présenter au C.A.P. de Radiotechnicien avec toutes les chances de succès.

Voici le premier poste que vous construirez :



Vous ne commettrez pas la moindre erreur car des schémas et plans en couleurs identiques à celles des fils et des connexions vous seront remis.

Ce poste, sans rien modifier à vos travaux, et en ajoutant des éléments nouveaux grandira par cycles successifs pour devenir le fameux I.R.17, le sommet de la technique actuelle.



I. R. 17 Superhétérodyne 7 lampes de la série américaine. 4 gammes d'ondes dont 2 gammes d'ondes courtes étalées.

Contre-réaction B.F. Anti-lading différé. Oeil magique à double sensibilité. Grand cadran pupitre avec 3 ampoules. CV. fractionné spécial. Bloc de bobinage comportant 16 réglages. Deux haut-parleurs.

Demandez dès aujourd'hui la documentation gratuite à

**INSTITUT
RADIO-ÉLECTRIQUE**

51, Boulevard Magenta, PARIS (10^e)

SOUS 24 HEURES NOUS POUVONS VOUS FOURNIR

AMPLIFICATEUR DE GUITARE

VOIR DESCRIPTION PAGE 9

7 LAMPES RIMLOCK. FIDELITE ABSOLUE
SUR TOUTES LES FREQUENCES

L'ensemble des pièces détachées	4.500
Le HAUT-PARLEUR, nouveau modèle « AUDAX », T. 24 PA12	2.675
Le jeu de 7 LAMPES (3 EF41, 2 EL41, 2 GZ40)	3.670
LE MICROPHONE SPECIAL « GUITARE »	1.810
LA VALISE DE GRAND LUXE, revêtement croco. Dimensions : 450x350x240 mm	6.250
(VOIR GRAVURE EN COUVERTURE).	

Dans quelques semaines : « Le Printemps »...
PENSEZ A PROPOSER A VOS CLIENTS, POSSESSEURS DE
« 4 CV RENAULT »

"LE SPRING VOICE"

POSTE AUTO, SPECIALEMENT CONÇU POUR CETTE VOITURE



PLUS DE 400 EN SERVICE A CE JOUR

DEMONSTRATION permanente de ce récepteur sur 4 CV. TOUS LES JOURS de 10 heures à midi et de 18 à 19 heures (sauf dimanche et lundi).

RESULTATS : Audition de « RADIO-LUXEMBOURG » en plein CENTRE DE PARIS sans parasites ni aucun souffle.

PRIN EN PIECES DETACHEES

PRIN COMPLET, en ordre de marche

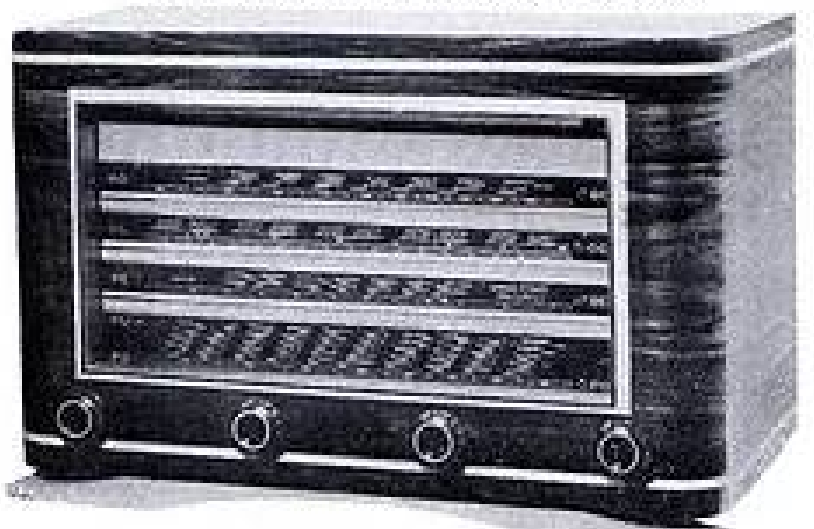
CONDITIONS SPECIALES A MM. LES REVENDEURS PATENTES

POUR LA CONSTRUCTION, nous fournissons un **PROTOTYPE** au prix des PIECES DETACHEES, SOIT PRET A POSER 23.534

DEVIS DES PIECES — SCHEMA THEORIQUE et PRATIQUE

METHODE DE MONTAGE SUR LE VEHICULE
contre la somme de 30 frs en timbres.

LE NOUVEAU DEMULTIPLIEUR Référence « DB4 »
DANS UN MONTAGE DE GRANDE CLASSE



6 LAMPES-4 GAMMES DONT UNE BANDE O.C. étalée...
LE RECEPTEUR COMPLET, en pièces détachées

POUR CE MONTAGE, SCHEMA THEORIQUE et PRATIQUE
de 50x30.

Valueur des éléments et méthodes d'alignement.

ETHERLUX-RADIO 9, boul. Rochechouart, PARIS-9^e
Tél. TRU. 91-23 — Métro : Barbès

TOUTES LES LAMPES • anciennes et modernes

TYPES EUROPÉENS

A409	304	E415	494
A410	304	E424	494
AB1	745	E438	494
AB2	745	E441	634
A3C1	1.400	E442	754
AC11	1.200	E443 H	594
AC2	900	E443 N	1.915
AD1	1.400	E444	1.100
AF2	850	E444S	1.100
AF3	630	E445	854
AF7	750	E446	754
AK1	900	E447	754
AK2	900	E448	1.204
AL1	1.300	E449	1.204
AL2	800	E451	900
AL3	750	E452 T	750
AL4	970	E453	850
ALS	1.000	E459	494
ARP12	200	E450	754
AX1	720	EB4	504
AX50	910	EBC3	604
AZ1	330	EBC2	470
AZ4	470	EBL1	600
B404	300	EBL21	703
B424	300	EC50	815
B438	300	ECG40	910
B2033	850	ECF1	625
B2042	900	ECB3	325
B2044	1.435	ECB21	815
B2045	900	ECB22	800
B2046	900	EP5	550
B2047	900	EP6	670
B2048	1.250	EP8	900
B2049	1.250	EP9	380
B2052 T	900	EP22	675
B2053	900	EP29	625
B2059	900	EP50	750
C443	650	EFM1	1.150
CB1	750	EFM11	1.215
CB2	750	EH1	1.150
CB31	750	EH2	900
CB41	550	EK2	650
CB46	500	EK3	1.250
CC2	815	EL2	625
CP1	850	EL3N	425
CP2	650	EL5	900
CP3	850	EL6	1.200
CP7	650	EL4	475
CH1	1.200	E24	720
CK1	350	E410	504
CK3	1.600	E219	1.700
CL1	950	206	375
CL2	900	1561	670
CL4	900	1562	1.000
CL6	1.150	1852	350
CV1	745	1853	390
CV2	590	1654	900
E406	1.400	1673	650
E409	765		

TYPES ALLEMANDS

EBC11	1.100	EL12	1.200
EBF11	1.100	EM11	1.010
ECH11	1.100	FE11	850
ECL11	1.500	EZ12	850
EF11	1.100	1.850	1.500
EF12	1.100	RL12P35	1.300
EF13	1.100	RV12P2000	550
EF14	1.100	UDF11	1.050
EL11	1.050	UCH11	1.050

TUBES CATHODIQUES

Il nous reste quelques C155V1 « MAXIDA », soldés 2.900

LEI TELEFUNKEN, Statique pour oscillographe et télévision, Diam. 70 mm. Splendide fluorescence. Neuf en emballage d'origine. Soldé 3.500

5 % de remise à partir de 10 tubes

LAMPES AMÉRICAINES D'ORIGINE

(made in U.S.A.)

6A3/VR75	950	6X6 GT	750
6B3/VR100	950	6K7 GT	750
6C3/VR105	950	6K7 Mtl.	750
6D3/VR105	950	6L6 G	1.000
6E4 Mtl.	750	6L6 Mtl.	1.300
6V	750	6L7 Mtl.	850
2A3	900	6N6	900
2X2/ST9	1.100	6Q7 GT	650
6T4 Mtl.	950	6H7 Mtl.	730
6U4	950	6SA7 Mtl.	850
6V4	1.100	6SC7 Mtl.	850
6W4	950	6SP5 Mtl.	850
6X3	950	68H7 Mtl.	850
6A5 Mtl.	750	68J7	850
6AB7/1853	950	68K7	850
6AC7	850	68L7 GT	850
6AG5	800	68N7 GT	850
6AG7 Mtl.	1.200	68Q7 GT	650
6AK5	1.250	68S7	850
6AL5	750	6V6 GT	750
6AQ5	750	6V6 Mtl.	950
6AT6	650	6X4	550
6AU6	650	6X5 GT	700
6B4	1.100	6X5 Mtl.	900
6B5	1.100	6Z4/84	750
6B6 Mtl.	850	7A7	750
6BA6	650	7A8	750
6BK6	675	7AD7	1.350
6C4	750	7AJ7	950
6C5M	450	7B5	750
6C7	550	7B6	750
6D6	600	7B8	750
6E5	650	7C5	750
6F6 Mtl.	850	7F7	900
6F8	750	7H7	850
6G6	850	7N7	900
6H6 Mtl.	550	7Q7	900
6J5 Mtl.	550	7S7	1.150
6J6	900	7V7	1.150
6J7 Mtl.	750	7Z4	650

BATTERIE

1A3	750	125	750	3A5	DF25	850
1A5	750	126 (= 19)	900	(= DDD25)	KU2	815
1A6	750	1L4	750	3A8	3D6/1299	650
1A7	750	1LC6	750	3B7/1291	KBC1	800
1B5	750	1LH4	750	3L4	KC1	750
1B4	750	1LH5	750	3Q4	KDD1	1.400
1B5	750	1N5	650	3Q5	KF2	850
1B7	900	1R4	750	3B4	KF3	900
1B6	750	1R5	650	A441	KF4	900
1B7	750	1B4	750	A442	KK2	1.150
1C4	450	1B5	650	DAC21	KL4	800
1H5	900	1T4	650	DCH25	TM2	50
1J4	750	3A4	750	DDD25		

JEUX COMPLETS EN RÉCLAME

6A5, 6M7, 6H5, 6M4, 5Y3	2.200	au lieu de	3.400
6A5, 6M7, 6H5, 6V6, 5Y3	2.200		3.400
6A5, 6M7, 6H5, 2SL4, 25Z6	2.250		3.800
ECH3, EP9, EBF2, EL3N, 1853	1.950		3.455
ECH3, ECF1, EBL1, 1853	1.950		3.080
ECH3, ECF1, CBL6, CY2	2.200		3.350
ECH3, EP9, EBF2, CBL6, CY2	2.400		3.800
ECH42, EP41, EBC41, EL41, GZ40	2.400		3.800
UCH42, UP41, UBC41, UL41, UY41	2.400		2.920
HIS, 1T4, 1B5, 3B4	2.200		

PRIMES DE FIN D'ANNEE. Tout acheteur d'un jeu complet peut acquiescir : transfo 65 mH, 2x350 ou 2x300 (à préciser) chauff. Lampe : 6.3 V, chauff. valve 5 V, tout cuivre, neuf et garanti 550
H.P. 12 cm excit. 3.500 ohms, impédance avec transfo de sortie 4.500 ohms, neuf 400
ATTENTION: Tout acheteur d'un jeu a droit à un jeu magique pour 350 fr.

Expédition contre remboursement ou mandat à la commande
Pour France d'outre-mer ou par voie aérienne, police de verser les frais de port et 50 % du montant à la commande.
Expédition par retour du courrier.

TOUS CES PRIX S'ENTENDENT : Taxe 2,83 %, port en plus. Emballage gratuit

PAS D'EXPÉDITION au dessous de 800 francs

TYPES AMÉRICAINS

1A7	600	6Q7	550
1G6	400	6TH5	1.650
6N5 GT	550	6V6	425
1R5	550	6Z4/84	600
85	400	12AT6	550
T4	400	12BA6	600
1A3	900	12BE6	600
1A5	750	12ES	850
1A6	850	12K7	750
1A7	750	12Q7	750
1B7	850	24	550
1Q1	550	15A6	550
1Q4	550	15/51	475
1X1	850	15Z5	650
1Y3	350	15Z6	500
1Y3 GB	445	17	450
1Z3	650	15/51	550
1Z3 GB	950	15L6	450
2A4	350	35W4	325
2A5	1.100	17	550
2A5	850	11	815
2A6	1.200	12	575
2A7	550	13	500
2A8	450	15	815
2AF7	425	16	800
2AK5	1.000	17	575
2AU6	550	50B5	450
2B7	550	55	600
2B8 MG	650	56	450
2C5	350	57	600
2C6	550	58	600
2D6	550	75	625
2E8	550	59	500
2F5	425	77	815
2F6	425	78	550
2F7	650	19	1.200
2G5	600	50	350
2H6	425	81	1.000
2H8	425	82	900
2J5	425	83	750
2J7	425	84/624	600
2K7	425	85	750
2L6	450	89	650
2L7	450	90	700
2M6	425	94	900
2M7	425	T100G	750
2N7	450		

RIMLOCK GRANDE VENTE RÉCLAME

ECB41	550	UCH41	600
ECB42	550	UCH42	600
EP41	425	UP41	425
EP42	600	UP42	450
EDC41	450	UDC41	450
EAF41	450	UAF41	450
EAF42	450	UAF42	450
EL41	450	UL41	500
EL42	750	UY41	290
AZ41	300	UY42	290
GZ40	325		

MINIATURE

SOYEZ DE VOTRE TEMPS !
EMPLOYEZ dans vos MONTAGES
LES LAMPES MINIATURE
LES PLUS MODERNES
LES MOINS CHERS !

6BE8	420
6BA6	320
6AT6	320
6AQ5	380
6X4	300

SENSATIONNEL !

LE JEU COMPLET plus 5 supports gratuits 1.700

EXCEPTIONNEL

VIREURS HALLONY pour postes voitures, la pièce 1.100
par dix 1.000
COMMUTATRICE américaine 12/250 V non filtrée 2.750

RADIO-TUBES

LA QUALITÉ AUX PRIX LES PLUS JUSTES

132, Rue Amélot, PARIS-XI^e - Tél. ROquette 23-30

C. C. P. Paris 3919-86

Ouvert tous les jours de 9 h. à 19 h. sans interruption, sauf Dimanche et Fêtes.

Métro Oberkampf, Filles-du-Calvaire, République - Autobus : 20, 52, 58, 65

PUBL. RAPT