

S.F. POUR TOUS

• REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION •

SUPERHETERODYNE 6 LAMPES A RÉGLAGE UNIQUE

DETECTION
PAR DIODE



AMPLIFICATION
-- HAUTE --
FREQUENCE

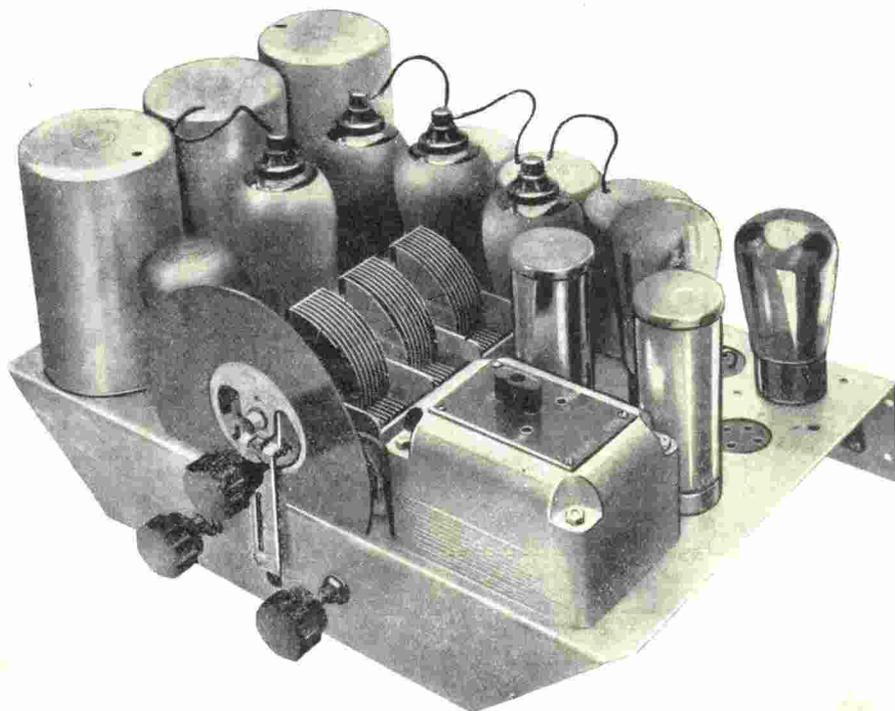


RÉGULATEURS
ANTI-FADING



LES NOUVELLES
LAMPES
AMÉRICAINES

ADAPTATEURS BIGRILLE POUR ONDES COURTES



Etienne CHIRON, Éditeur

40, Rue de Seine

PARIS (VI)

LA
VRAIE MUSIQUE
voilà ce que donne
un
INTEGRAL

SIX ou SEPT

à

REGLAGE UNIQUE
avec la
DETECTION par BINODE

Sélectivité - Sensibilité - Stabilité

Il est réalisé avec les pièces INTÉGRA

CATALOGUE ILLUSTRÉ SUR DEMANDE

Cet appareil est décrit dans ce numéro

Prix: INTÉGRAL-SIX 2.900 francs
INTÉGRAL-SEPT 3.450 francs

Avec Pick-up 4.650 francs

Démonstrations à notre SERVICE-STATION, 3, Bd Exelmans, Paris (16^e) (Tél. Auteuil 68-85)

Tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h. 30. — Le Jeudi soir de 20 h. 30 à 22 h.

Usine à BOULOGNE-SUR-SEINE, 6, Rue Jules-Simon, 6 - (Tél. Molitor 09-21, 22-66)



**Ciseaux ébréchés
Travail gâché...**

Aucune ouvrière, si habile soit-elle, ne peut tailler l'étoffe avec des ciseaux ébréchés. ● Aucun poste de T.S.F., si bien conçu soit-il, ne peut donner de résultats satisfaisants avec des lampes insuffisantes. ● Voilà pourquoi les constructeurs qui savent leur métier équipent leurs postes uniquement avec des lampes "Miniwatt". Ils savent que "Miniwatt" leur assure une musicalité magnifique, une pureté tonale admirable, digne de votre approbation. ● Faites confiance au poste que "Miniwatt" équipe.

Caractéristiques et Brochures "Schémas et Conseils Miniwatt" envoyées gratuitement sur demande à la Société Philips, 2, Cité Paradis, Paris.

“miniwatt”

PHILIPS

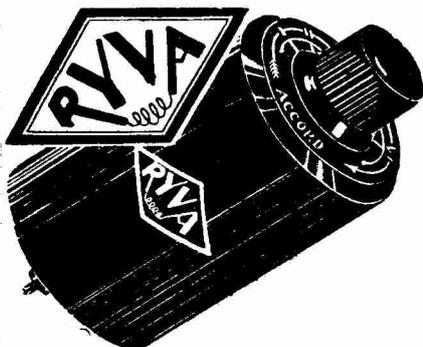
TANT VAUT LA LAMPE, TANT VAUT LE POSTE

tous les bons montages

conçus par les techniciens et réalisés par les constructeurs ou les amateurs comportent les

selfs automatiques

== **RYVA** ==



qui remplacent toutes les selfs interchangeables et assurent le maximum de puissance et de sélectivité et donnent

une sonorité merveilleuse

Demander notre recueil de schémas pour l'emploi de nos selfs types : accords, résonance, hétérodyne, oscillatrice, transfo H. F., détectrice à réaction, transfo M. F., etc., etc.

Ets **RYVA**. 18 et 20, rue Volta, PARIS

Téléphone : Turbigo 85-44



Pour vos enfants

Emulsion SCOTT



Pour les convalescents

Emulsion SCOTT



Pour être forts

Emulsion SCOTT



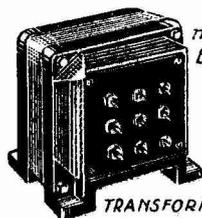
Pour vos bronches

Emulsion SCOTT

RIEN ne peut remplacer

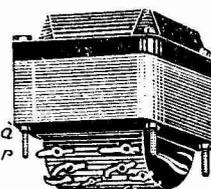
L'EMULSION SCOTT

DANS TOUTES LES PHARMACIES



modèles blindés

TRANSFORMATEURS ET SELFS "CLÉBA"



modèles à encastrer

TRANSFORMATEURS ET SELFS "CLÉBA"



CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES TUBULAIRES "CLÉBA"



CONDENSATEURS "CLÉBA" au papier fortes capacités

CLÉBA

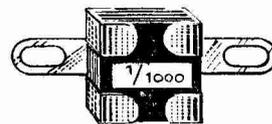


RÉSISTANCES FIXES "V.ALTER" série non bobinée à vis ou à fils, 0,25-1 et 2w

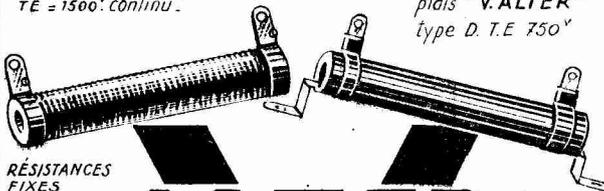


CONDENSATEURS FIXES TUBULAIRES A FILS "V.ALTER"

type EM au mica (1/1000 à 1/100 TE. 750°), type EP au papier (1/1000 à 30/1000 TE = 1500° continu).



CONDENSATEURS FIXES AU MICA modèles plats "V.ALTER" type D. T.E 750°



RÉSISTANCES FIXES SÉRIE ÉMAILLÉE

ALTER

RÉSISTANCES BOBINÉES FIXES ET AJUSTABLES

ALTER

ALTER

Pub. JULIEN

É. M.C.B. & VÉRITABLE ALTER

27, rue d'Orléans, NEUILLY 3/5ème, Mallet 17-25, Galvani, 84 46

TELEG: CLEBALTER

DEUX NOUVEAUTÉS QUI SE COMPLÈTENT

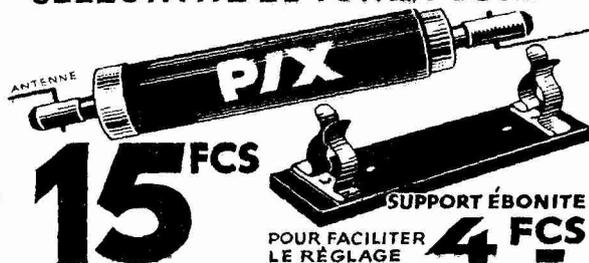
L'ANTENNE INVISIBLE
 QUI PERMET DE CAPTER LE
 MAXIMUM D'ÉMISSIONS POSSIBLE



Notez la large bande aluminium
 qui assure une grande capacité

20 FCS

L'ÉLIMINATEUR "LE PIX"
 AUGMENTE LA PORTÉE ET LA
 SÉLECTIVITÉ DE VOTRE POSTE



15 FCS

SUPPORT ÉBONITE
 POUR FACILITER LE RÉGLAGE **4 FCS**

Refuser les imitations qui captent les parasites
 du secteur et peuvent faire sauter vos lampes.

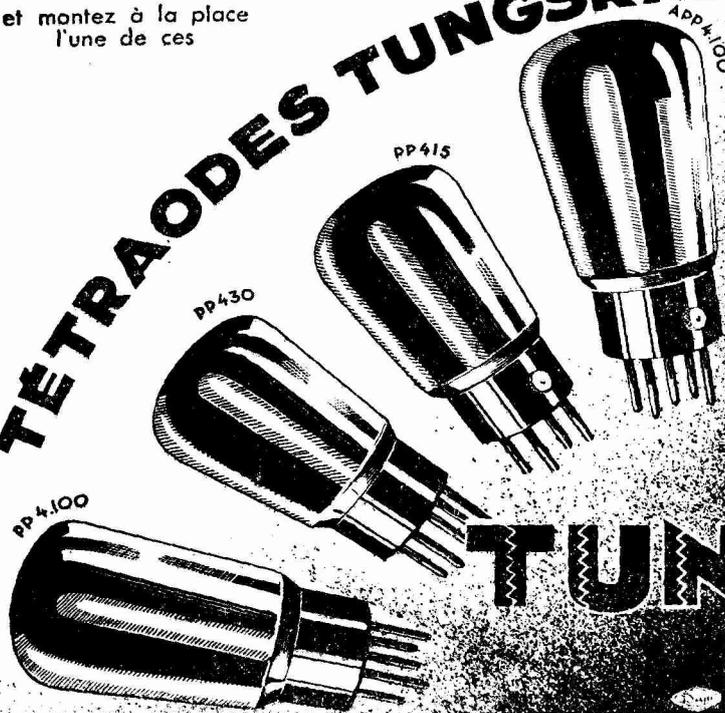
PLUS D'UN MILLION D'ACHETEURS
 SATISFAITS PROUVENT LA VALEUR DE NOTRE FABRICATION

200

changez votre penthode!...

et montez à la place
 l'une de ces

TÉTRAODES TUNGSRAM



Bien supérieures aux lampes trigrids, elles permettent une
 reproduction sonore parfaite dans toute l'étendue de la
 gamme, tout en amplifiant fortement les oscillations transmises
 par la détectrice.

Avez-vous un poste à accumulateurs ou un petit poste secteur?
 Choisissez la
P. P. 415

Avez-vous un récepteur puissant, avec haut-parleur électro-
 dynamique? TUNGSRAM a créé pour lui la
P. P. 430

Si vous désirez une très grande puissance et que vous
 disposez d'une tension-plaque de 300 à 400 volts, voici la
P. P. 4100

Et si votre récepteur est prévu pour recevoir une lampe
 finale à chauffage indirect, montez la
A. P. P. 4100
 qui élimine toute possibilité de bruits de secteur.

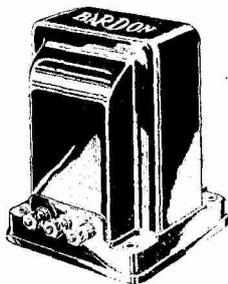
TUNGSRAM

66, Rue de Bondy -- PARIS

Vous ne connaîtrez réellement la valeur de
 votre poste que le jour où vous l'aurez équipé
 entièrement en lampes TUNGSRAM.

TRANSFORMATEURS BASSE FRÉQUENCE

- - SELFS DE FILTRES - -



TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

ÉTABLISSEMENTS BARDON

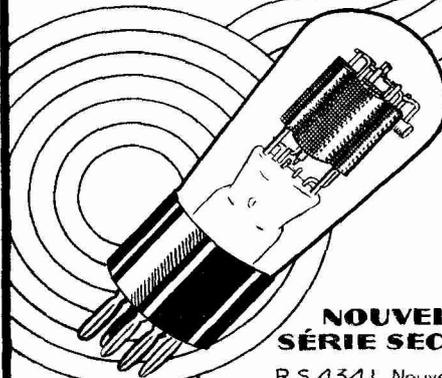
41, Boulevard Jean-Jaurès, 41

CLICHY (Seine)

Téléph. : Marc. 63.10 - 63.11

R. C. Seine n° 55.844

**LA LAMPE
VISSEAUX-RADIO**



**NOUVELLE
SÉRIE SECTEUR**

R.S.4341 Nouvelle Bigrille
R.S.4342 Ecran à forte pente
R.S.4145 Ecran à pente variable
R.S.4324 } 2 Detectrices à
R.S.4238 } faible capacité
R.S.4343 Pentode

**EST LA MIEUX ADAPTÉE
AUX BESOINS DE L'AMATEUR
FRANÇAIS.**

P.A.L.

Les Récepteurs les plus modernes

les STROBODYNES - SECTEUR

avec **Anti-Fading** (licence L. Chrétien)

le seul vraiment efficace, sont signés

C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine

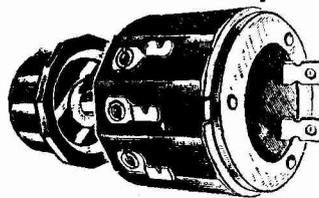
:-: PARIS-XVI° :-:

Tél. : AUTEUIL 82-60 et 82-61

CATALOGUE FRANCO

Pour la maîtrise de votre poste...

... une merveille de précision



**Appareils
à interrupteur
véritablement
bobinés**

Volume-controls, Ton-controls, etc.
Toutes valeurs de 200 à 100.000 ohms

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES :

Entièrement protégé par carter bakélite ;
Système "Rexor" universellement apprécié ;
Fixation centrale isolée pour montage direct
sur métal ;
Interrupteur à rupture extra-brusque (3 A. 125 v.
ou 1 A. 250 v.)

C'est une fabrication

GIRESS 16, Boul. Jean-Jaurès
CLICHY Tél. Marc 37.81

PUB. RAPHY

Super Hétérodynne de Grand Luxe

E. ANCEL

GARANTI **2 ANS**

CONSTRUIT ENTIEREMENT AVEC DU MATERIEL FRANÇAIS

GRANDE SENSIBILITE ET SELECTIVITE EXTREME

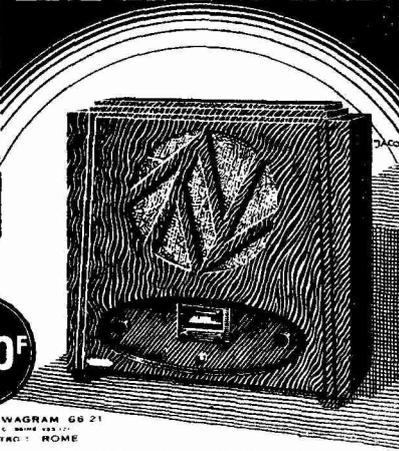
TOUS SECTEURS ALTERNATIFS OU CONTINUS
TOUS LES POSTES EUROPEENS
SANS ANTENNE NI TERRE

COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ

A CREDIT 350* A LA COMMANDE
ET 12 MENSUALITES DE 200*

2500 F

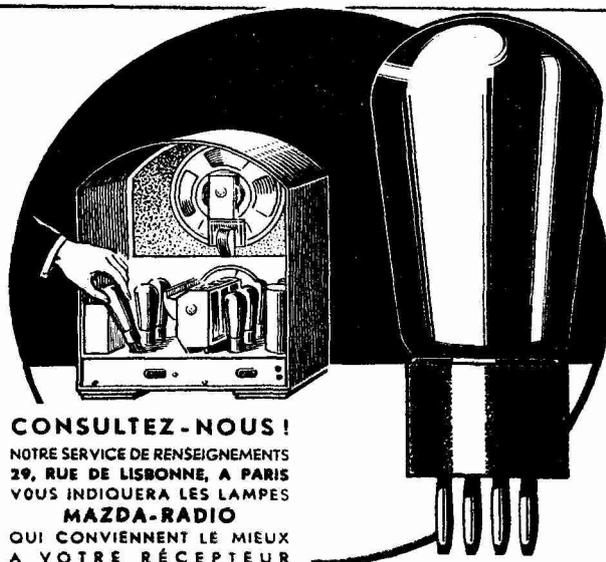
E. ANCEL CONSTRUCTEUR TEL. WAGRAM 66 21
85, Rue de Rome PARIS METRO : ROME



UNE CURE DE RAJEUNISSEMENT

Dès que vous aurez adopté les lampes MAZDA-RADIO vous constaterez une augmentation de la puissance et de la pureté de vos auditions; votre récepteur sera devenu plus sélectif et d'un réglage plus souple.

N'OUBLIEZ PAS QUE C'EST AVEC LES LAMPES MAZDA-RADIO QUE VOUS VOUS RENDREZ COMPTE DE TOUT CE QUE PEUT DONNER VOTRE RÉCEPTEUR



CONSULTEZ - NOUS !
NOTRE SERVICE DE RENSEIGNEMENTS
29, RUE DE LISBONNE, A PARIS
VOUS INDIQUERA LES LAMPES
MAZDA-RADIO
QUI CONVIENNENT LE MIEUX
A VOTRE RÉCEPTEUR

54

MAZDA RADIO

LAMPES TYPES "EUROPÉENS" ET TYPES "AMÉRICAINS"

**Tout le Matériel
RADIO-ÉLECTRIQUE
ÉMISSION ———
————— RÉCEPTION**

portant la marque



est rigoureusement
**ISOLÉ AU
QUARTZ**

Demandez notice spéciale à la

**Société Industrielle de Fusion
Recherches et Applications
————— du Quartz —————**

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 200.000 FRANCS

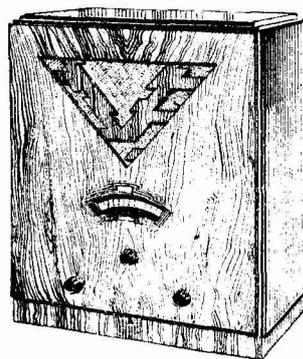
18, Boulev. Beaumarchais, PARIS-XI^e

Téléphone : ROQUETTE 79-20

— ou à l'un de ses —

2.000 REVENDEURS

**Les plus difficiles
vous le diront...**



**LE POSTE-SECTEUR
HEWITTIC H.F. 5
est une merveille
de musicalité**

Une démonstration vous convaincra, prenez rendez-vous

11, Rue du Pont - SURESNES (Seine)

Téléph. : Wagram 86-10 - Longchamp 10-92

P.-L.-M.

LES FÊTES DE LA CÔTE D'AZUR

Voici le moment des fêtes de la Côte d'Azur. Si cette admirable région est agréable en toute saison, elle l'est encore davantage à cette époque de l'année, car à l'attrait de son soleil et de ses fleurs s'ajoutent les agréments qu'elle offre à ses visiteurs ; défilés carnavalesques, batailles de fleurs, redoutes, ve-gliones, bals parés et masqués, tournois fleuris, régates, concours hippiques, manifestations mondaines, artistiques et sportives y créent, plus encore qu'à l'ordinaire, une atmosphère de beauté et de joie.

C'est l'époque préférée pour la visiter. Vous pouvez le faire agréablement et commodément. N'hésitez pas ! prenez place dans un de ces « Trains du soleil » qui conduisent vers ce pays de rêve.

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

Toute la correspondance doit être adressée au nom de M. ETIENNE CHIRON, Directeur de LA T. S. F. POUR TOUS

Abonnement d'un An	ETIENNE CHIRON, Directeur	Rédaction et Administration
France 36 » Etranger .. (voir ci-dessous)	Rédacteur en chef : E. AISBERG	Téléphone : DANTON 47-56 Chèques Postaux : PARIS 53-35

PRIX DE L'ABONNEMENT POUR L'ETRANGER

Le prix de l'abonnement pour l'Etranger est payable en billets de banque français ou chèques sur Paris calculés en francs français au cours du jour

Pays ayant adhéré à la convention de Stockholm : **45 francs**
— n'ayant pas adhéré — **50 francs**

Avec le présent numéro, nos abonnés reçoivent en supplément gratuit, le deuxième fascicule du

PRÉCIS D'ÉLECTRICITÉ

Ceux de nos lecteurs au numéro qui désirent souscrire un abonnement, peuvent encore le faire dans des conditions particulièrement avantageuses. S'ils possèdent le présent numéro ils pourront, **POUR 30 FRANCS**, recevoir les 10 numéros de mars à décembre et il leur sera fourni gratuitement les deux premiers fascicules du

« **PRÉCIS D'ÉLECTRICITÉ** »

Cette offre ne sera plus renouvelée le mois prochain

LA T. S. F. POUR TOUS

**PRIX D'ABONNEMENT
SPÉCIAL DE 10 MOIS**

France **30 fr.**
Étranger **39 fr.**
— **tarif fort.** **43 fr.**

CHÈQUES POSTAUX
Paris **53.35**
Belgique : **1644.60**
Suisse : **1.33.57**

Etienne CHIRON, Editeur
40. rue de Seine, PARIS
Téléph. : DANTON 47-56

On s'abonne sans frais dans tous les bureaux de poste

BULLETIN D'ABONNEMENT DONNANT DROIT AUX PRIMES

- 1) Précis d'électricité 2) Précis de T. S. F.

ABONNEMENT SPÉCIAL

Veillez m'inscrire pour un abonnement de dix mois à LA T. S. F. POUR TOUS à servir à partir du mois de mars 1933.

Nom :

Adresse :

Ville :

Le 1933.

Signature :

Je vous adresse inclus le montant en chèque sur Paris ou mandat

ou

Je verse le montant à votre compte de chèques postaux : Paris 53-35 (Chiron).

LISTE DES PIÈCES DÉTACHÉES

nécessaires à la construction du poste

SUPERHETERODYNE 6 LAMPES

1 Châssis 807	75 »	3 Supports 224	10 20
1 Oscillateur 320	92 50	1 » pour binode	4 50
1 Bloc d'accord 230	87 50	2 Potentiomètres 562	29 »
1 Bloc H. F. 231	87 50	2 Condensateurs 552	44 »
2 M. F. 417 S	135 »	1 Condensateur n° 551	12 50
1 Bloc spécial binode 604	105 »	1 Potentiomètre 6000 ohms	35 »
1 Condensateur triple 218	160 »	1 Résistance 500 ohms 1 watt	7 »
1 Cadran démultiplicateur 226	24 »	1 » 20.000 » 4,5 »	22 »
1 Transform. 805	175 »	1 » 30.000 » 1 »	7 »
1 Commande P.O. G.O. 610	22 50	1 » 50.000 » 1 »	7 »
1 Bobine de choc 434	19 »	1 » 500 » 0,5 »	7 »
1 Choc filtre 435	35 »	1 » 2.500 » 0,5 »	7 »
1 Condensateur 222	6 50	1 » 250 » 0,5 »	7 »
2 Prises 4 broches 219	9 60	1 » 10.000 » 1 watt	7 »
1 Bouton bakélite n° 227	3 50	5 Condensateurs 20/1000	17 »
5 Supports 225	17 50		

Ét^e RADIO-AMATEURS, 46, rue Saint-André-des-Arts, Paris (6^e)

C. C. Post. : Paris 67-27

Tél. : Danton 48-26

Métro : Saint-Michel



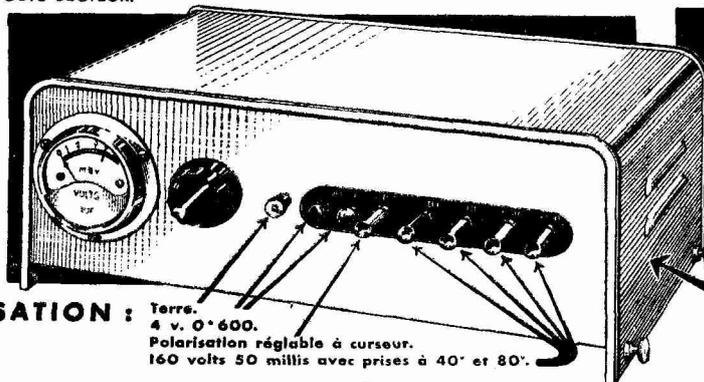
LE VALVOBLOC 301

ALIMENTATION TOTALE TYPE 1933

Nombreux perfectionnements - Absence totale de ronflements - Dispositif anti-parasites

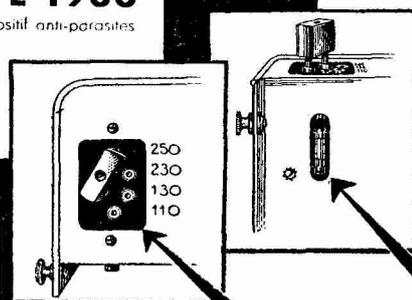
Si votre poste - de 3 à 7 lampes vous donne satisfaction, n'hésitez pas : GARDEZ-LE en remplaçant vos piles et accus par un VALVOBLOC 301.

Tout poste à lampes ordinaires alimenté par un VALVOBLOC 301 - est l'équivalent du MEILLEUR POSTE SECTEUR.



UTILISATION :

Terre.
4 v. 0° 600.
Polarisation réglable à curseur.
160 volts 50 millis avec prises à 40° et 80°.



fusible sur son support isolant sous le châssis.

prise secteur arrière universelle.

Capot facilement amovible pour le changement de la valve intérieure.

PRIX

Sans polarisation 725 fr.
Avec polarisation 770 »
Valve MSV (VB 350). 70 »
Valve Fotos V 6 70 »

LE MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRIQUE " M. S. V. "

31, Avén. Trudaine, PARIS-9^e
TÉLÉPHONE : TRUDAINE 35-91

A.-F. VOLLANT & J. SAPHORES
Ingénieurs-Constructeurs

LES NOUVELLES LAMPES AMÉRICAINES



Généralités.

Lorsque je proposais à notre rédacteur en chef un article sur les nouveaux tubes récepteurs américains, je vis sa physionomie, d'ordinaire si calme, se rembrunir puis se plisser d'une grimace.

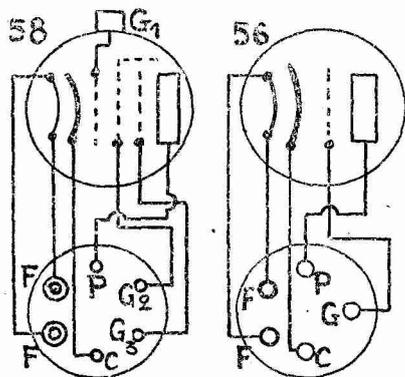


Fig. 1. — Culots des lampes type 58 et 56.

Quelle idée saugrenue, semblait-il me dire, de faire du bruit autour du matériel américain en pleine crise commerciale et industrielle, à l'heure où les Yankees nous traitent comme de mauvais créanciers, et où la consigne doit être plus que jamais : « Achetez, Français ». Et, derrière les lunettes d'écaille, je sentais cette appréciation de l'aimable M. Aisberg à mon égard :

« Technicien moyen, mais bien piètre psychologue à la vérité » (1).

Je regimais, car mon « papier » était déjà préparé.

J'indiquais à M. Aisberg que, malgré une foule de raisons sentimentales, on n'empêcherait pas le matériel américain de pénétrer chez nous, et que ce serait rendre un signalé service aux lecteurs de *La T. S. F. pour Tous*, appelés d'aventure à ma-

nipuler ou dépanner un récepteur américain récent que déjà des fabricants européens comme Visseaux, Tungram, Cossor, Métal mettaient sur le marché des lampes à caractéristiques américaines.

Notre « rédact-chef » se rendit à mes raisons, et m'accorda quatre pages, pas une ligne de plus.

C'est, dans ces conditions, que je vous présente les nouvelles lampes et valves américaines définies au cours de l'été dernier.

Notre amour-propre « européen » ne sera pas froissé par leur apparition, car ces lampes — si elles présentent, par rapport aux anciennes, des caractéristiques améliorées — sont bien loin d'atteindre les types européens correspondants.

Nous constaterons, en souriant, que certains types (La Wunderlich, la Er-la non citée ici) donnent

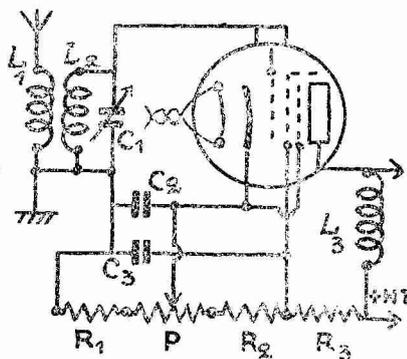


Fig. 2. — Schéma d'utilisation de la 58 dans un étage d'amplification H. F.

une sérieuse entorse à la définition standard chère aux fabricants yankees. Aussi bien avons-nous laissé de côté les nouvelles lampes chauffées sous 6,3 volts pour auto ou secteur continu, car en quatre pages, truffées de quelques figures ou schémas, on dit vraiment bien peu de chose...

La 58.

La 58 est une pentode haute fréquence à pente variable. Elle est destinée à servir uniquement en haute fréquence, et ressemble beaucoup aux lampes à pente variable que nous utilisons en Europe. En plus de

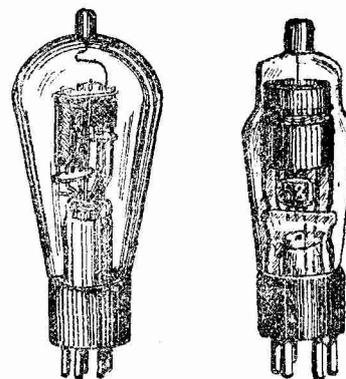


Fig. 3. — Aspect extérieur des lampes type 95 et 58

la grille ordinaire et de la grille-écran, elle possède une troisième grille qui joue absolument le même rôle que pour les pentodes B. F. C'est la seule particularité que présente cette lampe.

Ses caractéristiques sont à peu près identiques à celles des pentes variables européennes :

Chauffage: 2,5 V-1 A.

Tension anodique: 250 V.

Tension écran: 100 V.

Pente max. : 1,6 mA/V.

Résistance interne: 800.000 ohms.

Coefficient d'amplification: 1.280.000.

Tension de polarisation : 3 volts (Min.).

Courant anodique : 8,2 mA.

Courant écran : 3 mA.

Le culot de la lampe porte 6 broches (fig. 1). Le filament correspond aux broches de gros diamètre ; c'est

(1) Quelle calomnie ! — E. A.

la grille normale et non la plaque qui se trouve reliée à la partie supérieure de la lampe.

Dans les lampes pentodes B. F., la connexion de la 3^e grille au point milieu du filament se trouve faite dans l'intérieur même de la lampe. Par contre, pour la 58, chaque élément — cathode et grille — aboutit à des broches différentes, ce qui permet d'effectuer diverses combinaisons.

Cette lampe a une forme tout à fait particulière (fig. 3). Nous donnons un schéma normal d'utilisation de la 58 en haute fréquence (fig. 2). C'est le montage classique d'une lampe à pente variable. Le potentiomètre P d'une valeur de 5.000 ohms fait varier la polarisation de la cathode. La résistance R_1 de 400 ohms permet de ne pas dépasser la limite de polarisation minimum et, par suite, empêche l'accrochage.

Remarquons simplement la connexion de la cathode et de la 3^e grille. La liaison, avec l'étage suivant, peut se faire soit par induction (transformateur haute fréquence), soit par capacité. Cette lampe doit servir uniquement en haute fréquence. Sa grande tendance à l'accrochage rend son emploi très difficile pour tout autre fonction, et, en particulier, en moyenne fréquence.

La 57.

Comme la 58, la 57 est une pentode haute fréquence.

Elle n'est pas, cependant, à pente variable. Elle peut être employée en haute ou moyenne fréquence, mais elle est aussi fréquemment utilisée dans les montages américains comme détectrice.

Ses caractéristiques sont moins intéressantes que celles de la 58 :

- Chauffage: 2,5 V-1 A.
- Tension anodique : 250 V.
- Tension écran: 100 V.
- Pente max. : 1,2 mA/V.

Résistance interne : 1.500.000 ohms.

Coefficient d'amplification : 1 million 800.000.

Tension de polarisation : 3 V.

Courant anodique : 2 mA.

Courant écran : 1 mA.

La disposition du culot est la même que pour la 58 (fig. 1), ainsi que sa présentation extérieure.

La figure 4 représente un schéma d'utilisation de la 57 en détectrice

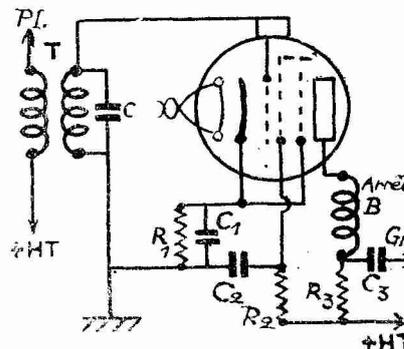


Fig. 4. — Schéma d'utilisation de la lampe 57 en détectrice par courbure de la caractéristique de plaque

par courbure de plaque avec liaison B. F. à résistance. La cathode et la 3^e grille sont reliées.

La polarisation se fait à l'aide de la résistance R_1 de 1.500 ohms. La grille d'attaque qui aboutit au sommet de la lampe est en relation avec

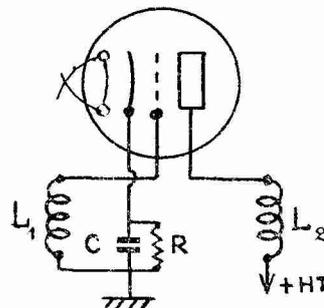


Fig. 5. — Schéma normal d'utilisation de la lampe 56

T qui peut être un transformateur moyenne ou haute fréquence. La résistance R_2 (20.000 ohms) fournit à la grille-écran la tension convenable.

Enfin, la liaison B. F. se fait normalement au moyen de R_3 (40.000 ohms) et du condensateur C_3 (0,1 μ F).

La 57 peut aussi remplir les mêmes fonctions qu'une lampe à écran classique.

La 56.

C'est une nouvelle triode secteur. Sa faible résistance interne (9.500 ohms) lui permet de servir comme détectrice ou oscillatrice. Elle peut aussi servir comme lampe d'entrée d'un amplificateur basse fréquence. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Chauffage : 2,5 v - 1 A.
- Tension anodique : 250 V.
- Pente : 1,45 mA/V.
- Résistance interne : 9.500.
- Coefficient d'amplification : 13,8.
- Tension de polarisation : 13,5 V.
- Courant anodique : 5 mA.

Sa tension anodique est plus élevée que celle des triodes européennes correspondantes. La 56 a un culot à 5 broches (fig. 1).

La figure 5 représente le schéma d'utilisation classique de la 56. La résistance de polarisation R aura une valeur de 2.000 à 2.500 ohms suivant la tension appliquée.

Utilisée comme détectrice par courbure de plaque, L_1 sera le secondaire du transformateur moyenne fréquence, et L_2 le primaire du transformateur basse fréquence.

Pour l'utiliser en oscillatrice, L_1 et L_2 seront couplées, et la modulation sera faite soit en reliant la plaque de la 56 à la grille-écran de la modulatrice, soit par la cathode au moyen d'un troisième enroulement couplé avec L_1 . Enfin, cette lampe peut faire une excellente lampe d'entrée d'un amplificateur basse fréquence.

La 55.

La 55 est une détectrice diode-triode. Elle correspond, comme fonctionnement, à la binode européenne,

mais avec quelques légères différences. Elle comporte trois anodes, mais, par contre, ne possède pas de grille-écran, ce qui ne lui permet pas d'avoir un fort coefficient d'amplification. Elle a, en outre, les ca-

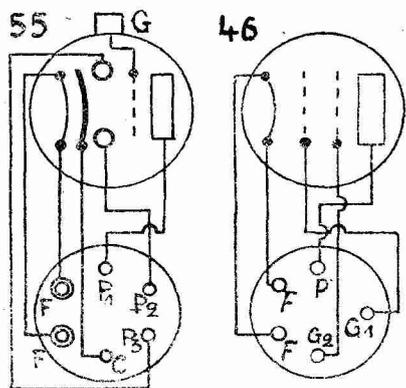


Fig. 6. — Disposition des broches sur le culot des lampes type 55 et 46

caractéristiques d'une triode ordinaire :

Chauffage: 2,5 v - 1 A.

Tension d'anode : 250 V.

Résistance : 7.500.

Coefficient d'amplification : 8,3.

Polarisation : 20.

Courant d'anode : 8.

Cette lampe est, en quelque sorte, une triode ordinaire secteur munie

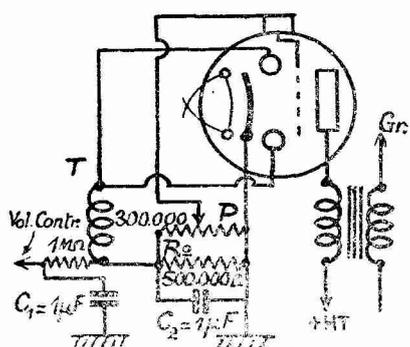


Fig. 7. — Utilisation de la lampe 55 comme détectrice diode amplificatrice triode et régulateur automatique d'intensité sonore

de deux plaques supplémentaires, qui sont généralement reliées ensemble et servent à la détection diode. La

présentation extérieure et la disposition du culot sont les mêmes que pour la 57 et la 58.

La figure 7 représente une utilisation de la 55 comme détectrice diode, amplificatrice triode, et volume contrôle automatique. Les deux plaques sont reliées et redressent le courant issu du transformateur haute fréquence T. A travers la résistance R_2 de 500.000 ohms, se développe automatiquement la tension nécessaire aux polarisations des lampes haute fréquence qui précèdent. Celles-ci sont, bien entendu, à pente variable ; des 58 par exemple. La correction se fait donc automatiquement. Le potentiomètre P (300.000 ohms) sert à régler l'intensité de l'audition en polarisant plus ou moins la grille ordinaire. Le point G est relié au retour du secondaire des transformateurs haute fréquence. La liaison B. F. s'opère soit par transformateur, soit par résistance.

La 46.

La 46 est une tétraode de puissance. Elle porte une grille ordinaire et une grille auxiliaire. Cette lampe peut remplir dans un amplificateur le rôle de lampe d'attaque ou de sortie. Cela dépend essentiellement de la façon dont la seconde grille est connectée. Dans un amplificateur de la classe A, la plaque et la 2^e grille sont reliées ; dans un amplificateur de la classe B, les deux grilles sont reliées.

1^o Classe A. La 46 est une lampe d'attaque, elle doit être polarisée négativement à 33 volts pour une tension de plaque de 250 volts. Le coefficient d'amplification est assez fort. Le courant anodique est de 22 milliampères ;

2^o Classe B. La 46 est une lampe de sortie qui fonctionne sans polarisation. Le courant normal est de 6 milliampères, mais il peut atteindre 65 milliampères pour une polarisation positive de 22 volts.

Ses caractéristiques peuvent se résumer ainsi :

Chauffage : 2,5 v - 1 a 0,75 A.

Tension plaque : (Classe A) 250 V.

Tension plaque : (Classe B) 300 V.

Résistance interne : (Classe A) 24.000 ohms.

Coefficient d'amplification : (Classe A) 5,6.

Polarisation : (Classe A) 22 V.

Polarisation : (Classe B) 0.

Courant anodique : (Classe A) 22 mA.

Dissipation anodique: (Classe B) 10 watts.

Le culot de cette lampe porte 5 broches (fig. 6).

La figure 8 résume tout ce que nous venons de dire sur la 46. Les deux fonctions de la lampe sont nettement différenciées d'après la connexion de la grille auxiliaire.

La première 46 est polarisée par la résistance R de 1.500 ohms, tandis que les deux dernières, montées en push-pull, ne sont pas polarisées. Les potentiomètres P 1 et P 2 servent à supprimer les ronflements ; ils ont une valeur de 20 ohms. Le rapport du transformateur d'attaque devra avoir une valeur convenable

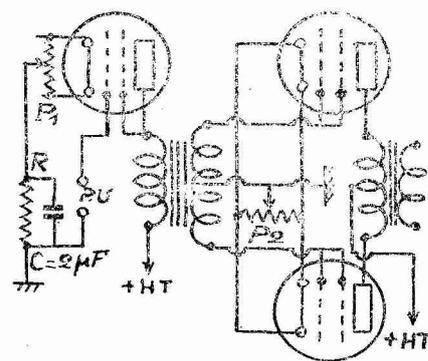


Fig. 8. — Amplificateur push-pull monté avec trois lampes type 46

pour faire travailler les deux 46 en push-pull dans de bonnes conditions. La puissance dissipée de l'ensemble est de 20 watts.

La 95.

La 95 aussi appelée « triple-twin », est une lampe double. Elle se compose d'un élément triode à chauffage indirect, suivi d'un élément triode de puissance à chauffage direct.

Voici les caractéristiques de chacun d'eux :

Premier élément

Tension plaque : 250 volts.
Résistance interne : 12.000.
Coefficient d'ampl. : 14,4.
Pente : 1,2 mA/V.

Deuxième élément

Tension plaque : 250 volts.
Résistance interne : 3.000 ohms.
Coefficient d'ampl. : 13.
Pente : 4,3 mA/V.
Courant anodique : 52 mA.
Polarisation : 3 V.

Le premier élément doit être polarisé à 16 v., s'il fonctionne en détecteur, le courant plaque est alors de 2 milliampères, et à 14 volts s'il est utilisé comme premier étage B. F. Le courant anodique est alors de 4 milliampères.

La polarisation du second élément est très faible (3 volts), et la puissance modulée atteint 4,5 watts.

La figure 9 montre la disposition

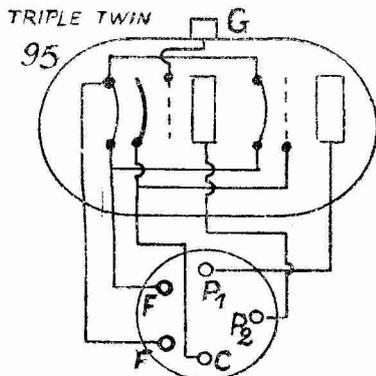


Fig. 9. — Disposition des broches sur le culot de la lampe 95

du culot et des éléments de la lampe. Noter la connexion de la grille du second élément à la cathode du pre-

mier. Le courant de chauffage est de 2 v. 5 avec une intensité de 4 ampères, les deux éléments étant réunis. La 95 a un schéma d'utilisation très particulier (fig. 10) ; elle doit être précédée d'une lampe d'attaque. Le rendement est considérable ; elle est appelée « triple-twin » parce qu'elle a trois fois la valeur de la 45 et deux fois celle de la 47 (twin).

La Wunderlich

La Wunderlich est une détectrice spéciale.

Elle porte deux grilles ; elle assure ainsi une détection complète.

Chauffage : 2,5 - 1 A.
Tension anodique : 250 volts.
Pente : 1,2 mA/V.
Résistance interne : 12.000 ohms.

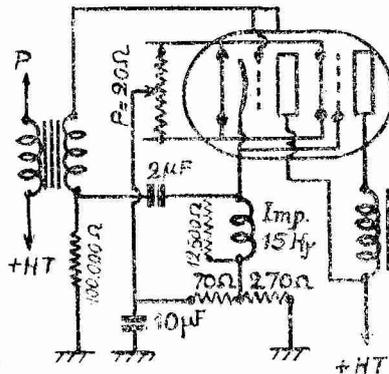


Fig. 10. — Schéma d'utilisation de la lampe 95

Coefficient d'ampl. : 12.

Courant anodique : 5 mA.

Le culot a 6 broches (fig. 11).

Le schéma d'utilisation est représenté par la figure 12. La lampe sert à la fois de détectrice et de volume contrôle automatique.

Les 82 et 83.

La 82 est une valve biplaque à vapeur de mercure. Elle a un culot normal à 4 broches. Le filament est chauffé sous 2 v. 5 avec une intensité de 3 ampères.

La tension plaque redressée atteint

500 volts pour un débit maximum de 125 milliampères.

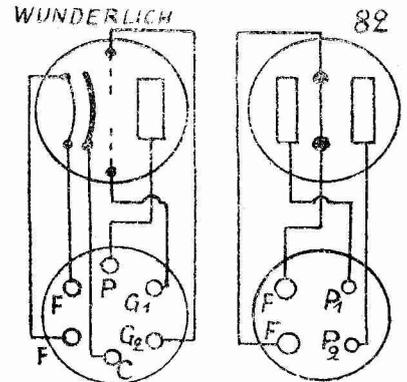


Fig. 11. — Disposition des broches sur les culots de la lampe Wunderlich et 82

La 83 a des caractéristiques encore plus intéressantes. Le filament est chauffé sous 5 volts avec une intensité de 3 ampères. La tension redressée est de 500 volts comme pour la 82, mais le débit atteint 250 milliampères. Ces résultats sont dus à la présence de la vapeur de mercure à basse pression à l'intérieur de ces

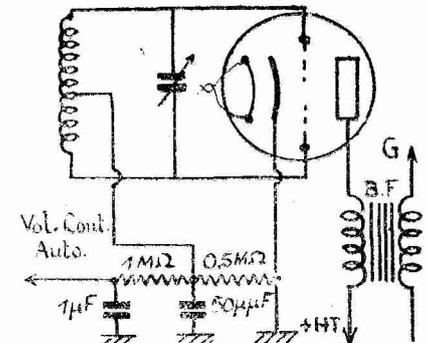


Fig. 12. — Schéma d'utilisation de la lampe Wunderlich employée comme détectrice et régulatrice automatique d'intensité sonore

tubes. La chute de tension est de l'ordre de 15 volts environ.

En fonctionnement, les plaques de ces valves sont entourées d'effluves violettes dues à la présence de la vapeur de mercure.

PIERRE-LOUIS COURIER.

Note. — Dans toutes les figures donnant la correspondance entre les électrodes et le culot, ce dernier est supposé vu de dessous.

SUPERHÉTÉRODYNE 6 LAMPES

A RÉGLAGE UNIQUE ET DÉTECTION DIODE

Ceci s'adresse à...

Le récepteur que nous décrivons dans cet article n'a certes pas la belle simplicité d'une détectrice à réaction classique suivie de deux étages d'amplification à basse fréquence, ce montage qui faisait les délices de notre jeunesse sans-filiste... Muni des perfectionnements les plus récents, équipé avec du matériel conçu spécialement pour sa réalisation, le superhétérodyne faisant l'objet de cet article nécessite pour sa construction une certaine expérience dans le montage des postes-secteur et, pour sa mise au point, un petit matériel de laboratoire devenant d'ailleurs de plus en plus indispensable aux constructeurs radio-électriciens.

La nécessité de publier dans *La T. S. F. pour Tous* la description d'un montage de ce genre s'imposait depuis longtemps. Notre revue est, en effet, suivie non seulement par des amateurs qui y font leur apprentissage de la radio-électricité, y puisent des conseils utiles et des schémas d'après lesquels ils montent d'excellents récepteurs, — mais elle est également lue par nombre de constructeurs professionnels pour qui *La T. S. F. pour Tous* constitue une sorte de laboratoire collectif leur permettant d'économiser le temps et les frais nécessaires pour l'étude de nouveaux modèles de récepteurs.

Plus d'un de ces constructeurs ont pu, mettant à profit les schémas trouvés dans ces pages, fabriquer et vendre avec bénéfice des séries plus ou moins importantes d'appareils conçus dans nos laboratoires. C'est pour cette catégorie intéressante de nos lecteurs, ainsi que pour les plus habiles et les mieux outillés des amateurs, que nous décrivons aujourd'hui

d'hui un récepteur de type professionnel.

Remarquons toutefois que ceux de nos lecteurs qui ne se jugeront pas suffisamment exercés pour entreprendre la construction, pourront cependant parfaire utilement leur éducation radio-électrique en étu-

la fois une détection parfaitement linéaire et la pré-amplification à basse fréquence, et, enfin, d'une amplificatrice de puissance.

Essayons d'analyser la composition de chacun de ces étages, les raisons de sa présence, les caractéristiques du matériel qui l'équipe et

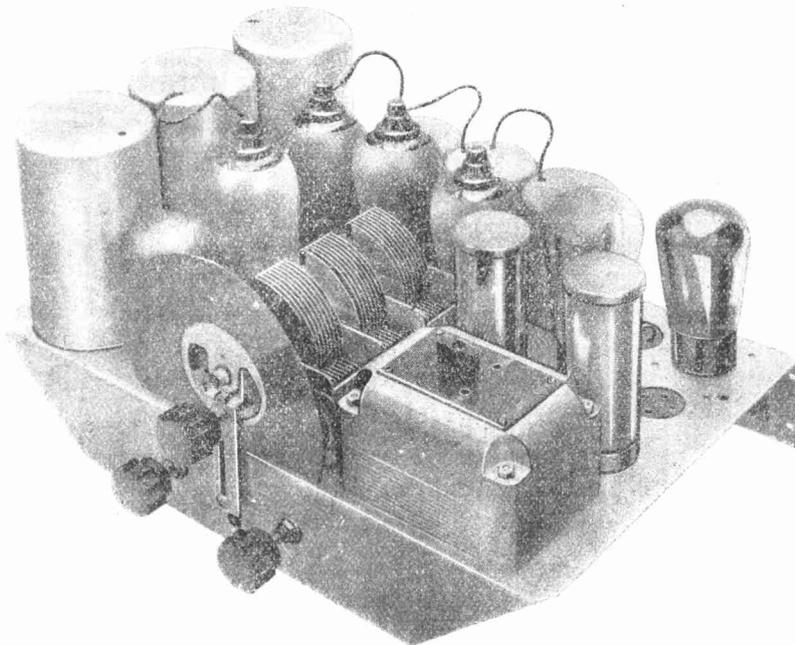


Fig. 1. — Vue du châssis. Le bouton central commande simultanément les trois condensateurs variables. Le bouton de gauche sert à la commutation P.O./G.O. ; le bouton de droite sert au réglage de l'intensité sonore.

diant les différentes particularités intéressantes de sa conception, qu'ils pourront appliquer utilement à d'autres récepteurs.

La composition du superhétérodyne.

Notre superhétérodyne se compose d'une amplificatrice à haute fréquence, de deux lampes assurant le changement de fréquence, d'un étage d'amplification à moyenne fréquence, d'une binode qui assure à

les qualités qu'il confère au récepteur.

L'étage H. F. a pour but d'assurer l'amplification sélective des courants engendrés dans l'antenne par les ondes hertziennes. Ainsi contribue-t-il à augmenter la sensibilité et en même temps la sélectivité de l'ensemble. Là ne se borne d'ailleurs pas le rôle de ce premier étage. En effet, du fait qu'il opère la première sélection, il élimine la présence du deuxième réglage, ce défaut si ennuyeux des récepteurs à changement de fré-

tion des deux lampes à pente variable (H. F. et M. F.) se fait à l'aide du même potentiomètre.

La détection est faite par lampe binode. Nous nous en voudrions d'insister sur les avantages de ce mode de rectification des courants H. F. après la si complète série d'articles de M. Lucien Chrétien, qui est encore dans la mémoire de nos lecteurs. Dans la lampe binode, les fonctions détectrice et amplificatrice sont nettement séparées. La partie amplificatrice de cette lampe est liée à la lampe de sortie par un système de liaison à résistances-capacité.

La lampe de sortie peut être soit une triode, soit une pentode. Une bobine d'arrêt avec deux condensateurs fixes de très petite capacité est intercalée en série avec le haut-parleur et sert à éliminer les fréquences musicales très élevées, ce qui réduit le bruit du souffle que peuvent créer les parasites, ainsi que le bruit d'aiguille lorsque le récepteur est utilisé comme amplificateur pour pick-up.

L'alimentation est assurée par un transformateur dont le primaire comporte des prises pour différentes tensions du secteur. C'est l'enroulement d'excitation du haut-parleur électrodynamique qui sert de self de filtre.

La réalisation du récepteur.

Le récepteur est réalisé sur un châssis spécialement établi par la maison Intégra. Tout le matériel H. F. et M. F. ainsi que les dispositifs combinés de liaison pour la binode et la B. F. sont également réalisés par cette maison, dont la direction technique est assurée par notre excellent ami Marc Chauvierre. C'est dire le soin méticuleux qui préside à l'établissement de chaque élément et la conception rationnelle de l'ensemble.

Le châssis mesure 380×240 millimètres. Nos dessins montrent clairement la disposition des différents éléments. En exécutant le montage, on se guidera à la fois sur le

plan de réalisation et sur le schéma de principe, car, étant donné le nombre important de connexions, il nous a été impossible de représenter séparément les différents fils entrant dans la composition des gros peignes

se servir des deux petites entre-toises dont il est muni. Pour le câblage, on se servira de fil isolé. On soignera particulièrement toutes les soudures et l'on fera bien attention d'éloigner l'une de l'autre les connexions

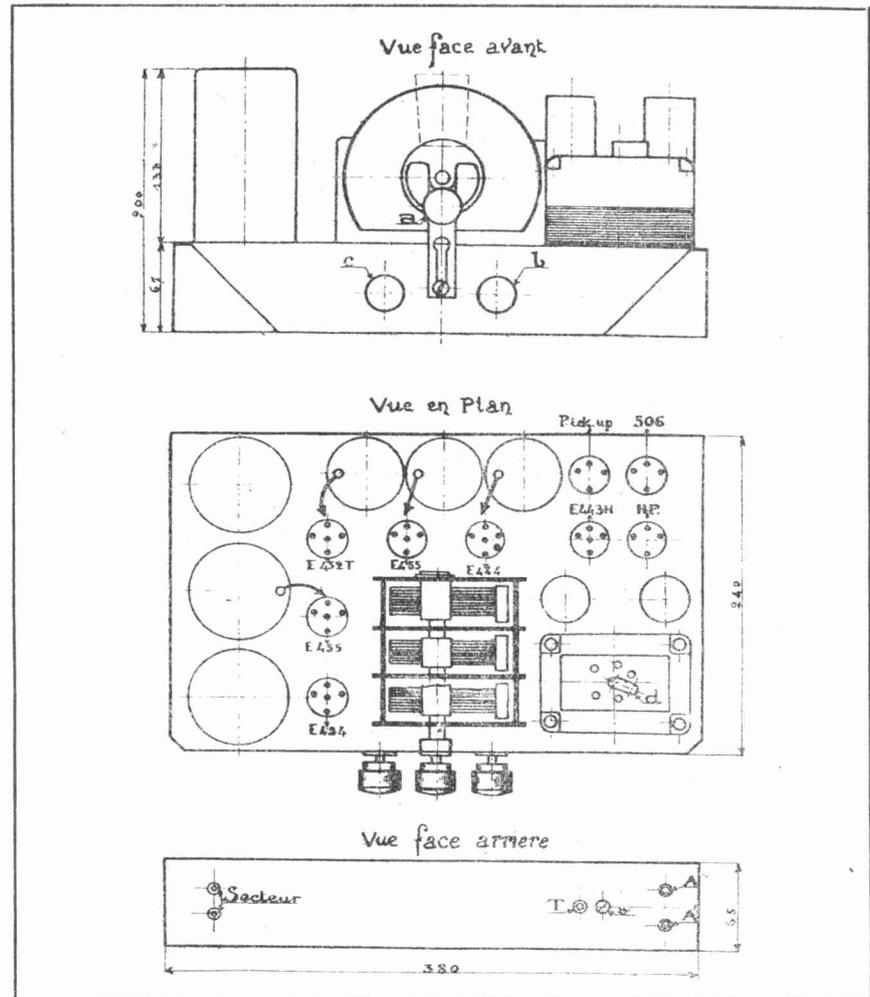


Fig. 3. — Cotes du châssis et disposition des éléments et des lampes.

comprenant plusieurs conducteurs mutuellement isolés.

Les supports des lampes, les prises du pick-up et du haut-parleur, le condensateur d'antenne, etc., seront de préférence montés à l'aide de rivets. Les autres pièces, ainsi que le transformateur d'alimentation, seront fixés avec des boulons. Il est inutile de desserrer la tôle du transformateur pour monter celui-ci, car on peut

de grille et de plaque de la même lampe. Remarquons que le potentiomètre de 6.000 ohms servant au réglage de l'intensité sonore constitue en même temps l'interrupteur général intercalé dans le primaire du transformateur d'alimentation.

Le haut-parleur électrodynamique ainsi que le pick-up se branchent à l'aide de fiches à quatre prises dont trois seulement sont utilisées. Si l'on

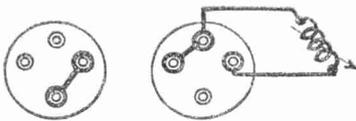
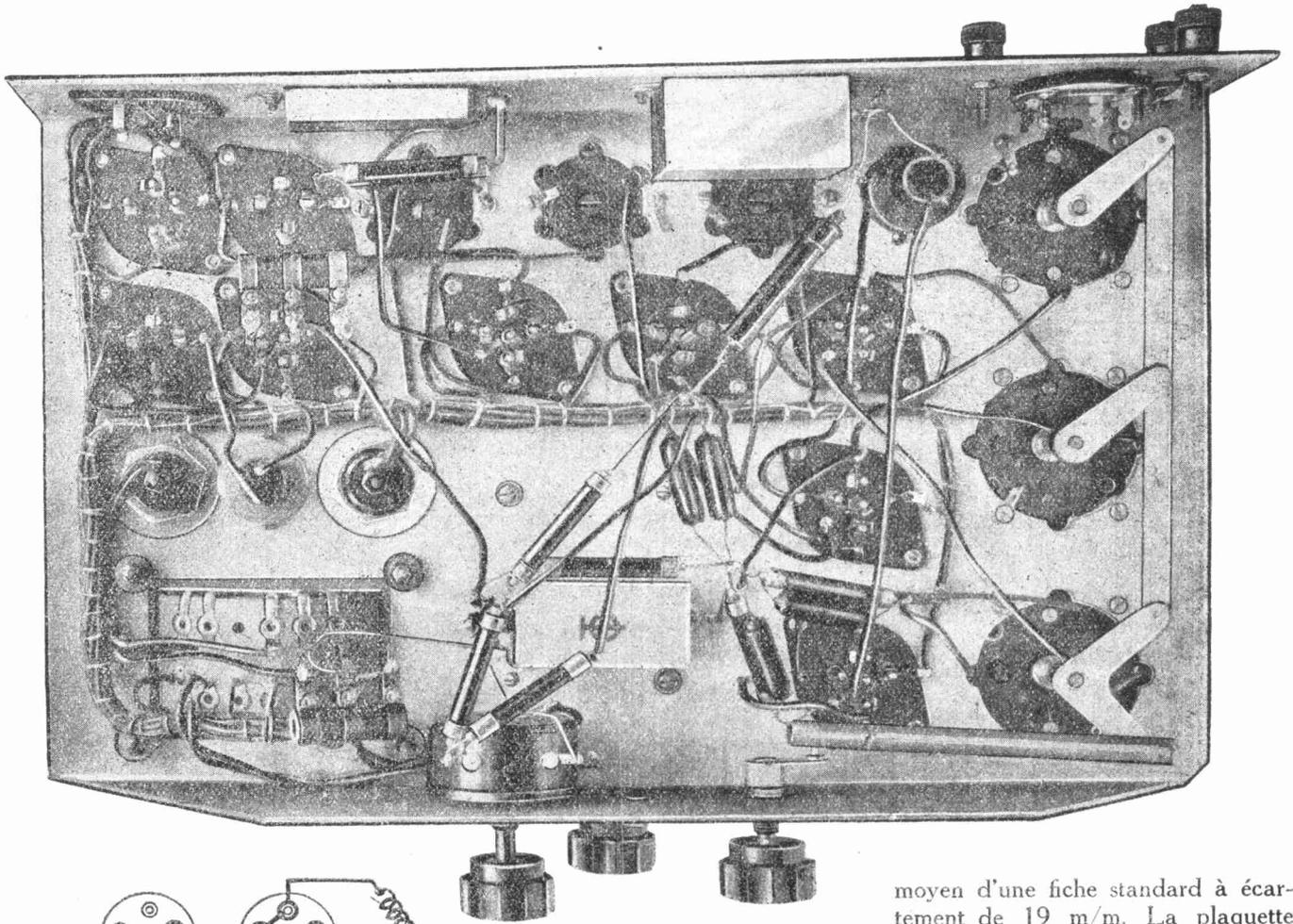


Fig. 5. — Vue par dessous du châssis. Remarquer les gros peignes de connexions et le dispositif de commutation simultanée des trois blocs de bobinage.

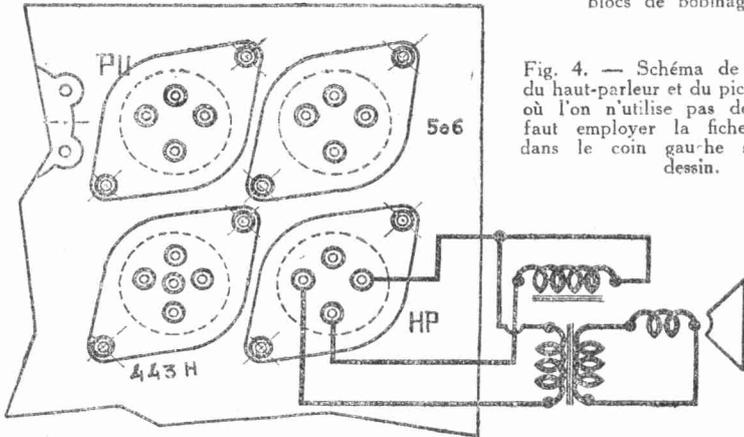


Fig. 4. — Schéma de branchement du haut-parleur et du pick-up. Au cas où l'on n'utilise pas de pick-up, il faut employer la fiche représentée dans le coin gauche supérieur du dessin.

n'utilise pas de pick-up, deux douilles de la prise correspondante doivent être court-circuitées. Nos schémas

montrent clairement le branchement de ces différentes prises.

Le secteur est relié au poste au

moyen d'une fiche standard à écartement de 19 m/m. La plaquette formant le dessus du transformateur comporte quatre douilles dans lesquelles peut s'engager un cavalier pouvant occuper trois positions, ce qui permet d'adapter le récepteur à la tension du réseau. Un petit fusible placé dans le cavalier parera aux malades des sans-filistes toujours tentés d'introduire dans le poste se trouvant sous tension un long tournevis non isolé.

Comme lampes nous avons utilisé les modèles suivants de Philips :

Oscillatrice : E 424.

Modulatrice : E 452 T.

H. F. et M. F. : E 455.

Binode : E 444.

BF : E 443 H ou, si l'on préfère une triode, D 410.

Enfin, comme valve, on peut utiliser soit la 506 soit la 1.561.

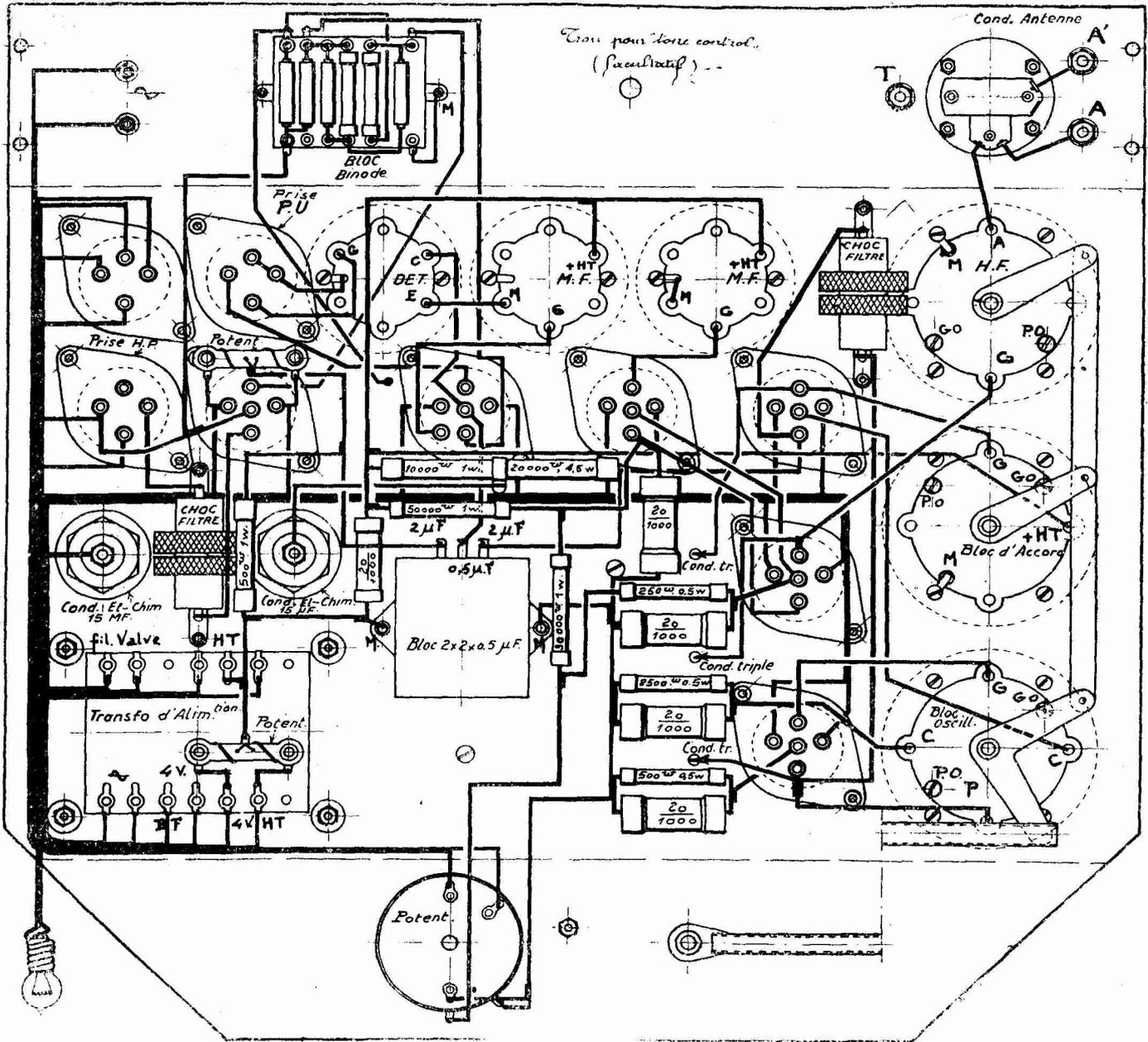


Fig. 6. — Plan de réalisation du récepteur.

Inutile de dire que toutes les autres lampes de caractéristiques semblables peuvent être parfaitement utilisées.

Remarquons qu'un léger écart dans les caractéristiques des lampes n'a pas grande importance. Par contre, le rendement du récepteur dépend

en grande partie de l'oscillatrice E 424 ; c'est pourquoi il est prudent d'en essayer une ou deux pour déterminer celle qui assure le meilleur rendement. D'autre part, la lampe binode exige pour son bon fonctionnement un câblage particulièrement soigné. Pour les connexions

desservant cette lampe il est préférable d'utiliser du fil blindé ; plus particulièrement pour les connexions allant de la grille à la prise pick-up.

Si l'on utilise des lampes de caractéristiques quelque peu différentes de celles que nous avons utilisées, il convient de modifier en con-

séquence les valeurs des résistances indiquées.

Remarquons également que la résistance intercalée entre les cathodes des lampes à pente variable et le potentiomètre peut avoir une valeur supérieure à celle que nous indiquons (250 ohms). En adoptant une valeur de 300 à 500 ohms, nous augmenterons la tension minimum de polarisation de ces lampes et pourrions ainsi éviter l'accrochage en M. F. à bout de course du potentiomètre.

Lors de la mise au point du récepteur, on sera dans certains cas obligé de retoucher les valeurs des résistances intercalées dans les circuits de la cathode et de la plaque de l'oscillatrice. Le rendement du récepteur dépend dans une grande mesure du choix de ces résistances.

Afin de faciliter le travail du constructeur, Marc Chauvierre a créé des éléments spéciaux dans lesquels sont combinés tous les condensateurs et résistances nécessaires pour assurer dans un récepteur une fonction de liaison donnée. C'est ainsi que, dans notre superhétérodyne, est utilisé un ensemble de prédétection dans lequel se trouvent rigoureusement étalonnés les trois résistances et les deux condensateurs assurant la liaison de la lampe M. F. avec la binode ainsi que la liaison entre les parties détectrice et amplificatrice de la binode même. Un autre ensemble est constitué par les quatre résistances et les trois condensateurs destinés à assurer la liaison entre la binode et la lampe de sortie. Ainsi, le constructeur n'aura pas à chercher à tâtons les valeurs des différents éléments de ces deux ensembles.

Mise au point du récepteur.

La partie la plus délicate de la mise au point du récepteur est l'opération destinée à en assurer le monoréglage. Avant d'aborder cette opération, il est, dans certains cas, né-

cessaire de parfaire le réglage des deux filtres de bande M. F. Bien qu'ils soient rigoureusement étalonnés à l'usine, l'accord exact peut être détruit par les capacités parasites des connexions ; on rattrapera les petits écarts d'accord en utilisant une hétérodyne de mesure et un voltmètre de sortie. Il faut pour cela régler l'hétérodyne sur 145 kilocycles et brancher une self exploratrice de quelques tours entre la grille de la lampe changeuse de fréquence et la masse. Pendant cette opération, la lampe oscillatrice doit être supprimée. L'accord exact sera atteint au moment où la courbe des M. F. ne présentera qu'une seule pointe à la place du « dos de chameau » qui caractérise un manque de syntonie.

Le monoréglage absolu sera atteint par le réglage des condensateurs d'appoint disposés dans le boîtier des deux transformateurs H. F. et des oscillatrices. Chacun de ces blocs comporte quatre condensateurs ajustables dont deux pour petites ondes et deux pour grandes ondes ; dans chaque groupe (P.O. ou G.O.), l'un des condensateurs est placé en dérivation sur l'enroulement et l'autre en série. Le condensateur se trouvant en série est d'ailleurs formé par deux condensateurs connectés entre eux en dérivation et dont un, qui est fixe, possède une capacité de 1,5 à 3/1000 microfarad. Les Anglais ont inventé des termes spéciaux pour désigner ces condensateurs d'appoint : les condensateurs branchés en dérivation sur l'enroulement s'appellent « trimmers » et les condensateurs en série s'appellent « paddings ».

Sur les courbes destinées à expliquer les principes d'utilisation de ces condensateurs d'appoint, en traits pleins est indiquée la courbe du circuit d'accord et, en pointillé, la courbe du circuit d'hétérodyne. Voici, par exemple la figure 7, qui représente la courbe d'étalonnage du poste en P. O. avec un condensateur donné. Nous supposons que

l'hétérodyne possède un condensateur identique. L'action du condensateur trimmer relève la courbe du condensateur d'hétérodyne comme on le voit sur la figure 8 : son action permet de faire coïncider les points inférieurs des courbes. Dans la figure 9, nous voyons que le condensateur padding abaisse le haut de la courbe d'hétérodyne. Le padding et le trimmer permettent donc de faire coïncider les deux courbes et d'obtenir ainsi le monoréglage absolu.

On procède de la façon suivante : on utilise un deuxième condensateur indépendant du poste et muni d'un cadran identique à celui de ce dernier. On vérifie d'abord que le poste marche bien, sans s'occuper du monoréglage et les condensateurs étant indépendants.

Le poste ayant un étage H. F., on ne peut guère régler les trois circuits en même temps. On commence par modifier les connexions en transformant le poste en simple récepteur avec étage à résonance, devant la détectrice, le transformateur H. F. attaquant directement la détection binode, la lampe oscillatrice et la M. F. étant supprimées. On règle alors la partie H. F. en retouchant le trimmer de l'étage à résonance jusqu'à réalisation du monoréglage des deux circuits. Pour cela, on reçoit une émission avec le minimum d'antenne et avec le maximum de puissance en ne manœuvrant que le trimmer. Lorsque celui-ci est réglé sur un point, le monoréglage est réalisé sur toute la gamme de réception. Après quoi on rétablit le poste dans son état primitif de changeur de fréquence.

On règle ensuite les systèmes d'accord et les systèmes d'hétérodyne. Le mieux est d'employer une hétérodyne modulée à fréquence musicale graduée en longueurs d'onde. Un simple ondemètre peut être utilisé, mais avec moins de précision, et l'on peut même tenter le monoréglage sur des émissions connues, mais cela devient alors très difficile.

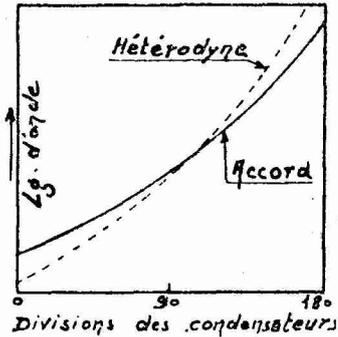


Fig. 7. — Courbe des circuits d'accord et d'hétérodyne avant la mise au point du réglage unique.

Les meilleurs résultats sont obtenus en disposant à la sortie de l'hétérodyne un voltmètre-amplificateur sur lequel on déterminera l'accord exact en suivant les déplacements de l'aiguille.

On fait d'abord coïncider le bas des courbes avec le trimmer, puis le haut avec le padding. Les amateurs se trouveront bien de tracer les deux courbes sur du papier quadrillé, afin de voir comment modifier le trimmer et le padding en suivant les indications générales de la figure 11. Lorsque la coïncidence est obtenue sur toute la gamme entre les divisions du condensateur d'accord et du condensateur d'hétérodyne, on débranche le condensateur d'hétérodyne d'essai, on le remplace par le condensateur d'hétérodyne du poste.

On vérifie alors que le monoréglage est bien réalisé sur le poste même. On s'y prend de la façon suivante : à l'aide d'une connexion volante et d'une pince « crocodile », et sur une même audition, on passe rapidement du condensateur ayant servi aux essais, afin de voir si l'audition ne change pas. On corrige les irrégularités éventuelles en tordant très légèrement les lames fendues du condensateur au point où se manifeste l'irrégularité.

On peut faire une mise au point encore plus parfaite en vérifiant pour chaque longueur d'onde, au moyen d'une hétérodyne de mesure et d'un amplificateur à la sortie du poste, que l'on obtient le maximum de déviation et que l'aiguille du voltmètre ne marque pas de « dos de chameau ».

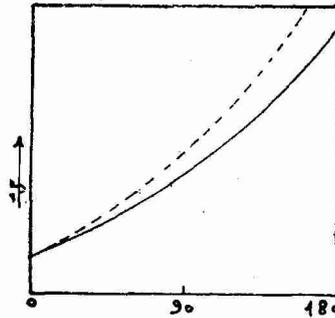


Fig. 8. — L'action du trimmer permet de faire coïncider le bas des courbes.

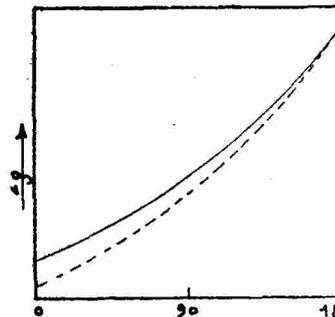


Fig. 9. — L'action du padding permet de faire coïncider le haut des courbes.

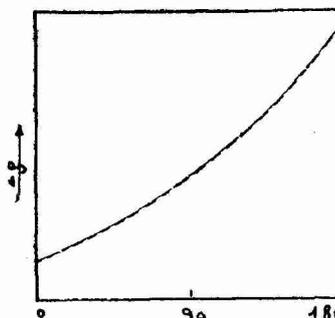


Fig. 10. — Par l'action simultanée des trimmers et des paddings, on obtient la coïncidence complète des courbes.

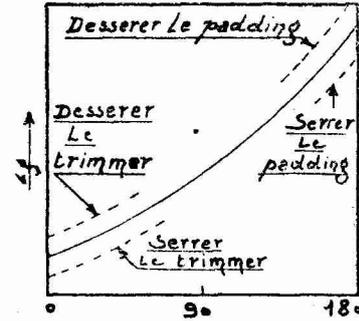


Fig. 11. — Graphique synthétisant les actions des différents condensateurs d'appoint.

Le matériel Intégra étant très soigneusement étalonné au laboratoire, la mise au point en est grandement facilitée. Une dernière remarque, toutefois : l'emploi d'une autre oscillatrice et d'une autre résistance de polarisation peuvent changer considérablement la longueur d'onde. Le bloc de l'oscillatrice Intégra contient un trimmer et un padding pour P. O. et un trimmer et un padding G. O. On obtient ainsi des résultats corrects en P. O. comme en G. O.

Enfin, il faut faire toutes les mesures et tous les essais avec le blindage, car il change la longueur d'onde de bobinage. Pour mettre au point le padding, ôter le blindage de l'oscillatrice, mais le remettre pour chaque mesure.

Le travail de mise au point nécessite certes beaucoup d'attention et de patience. Mais, quand le constructeur est parvenu au terme des opérations sus-indiquées, combien est grande sa joie lorsque, au fur et à mesure qu'il se sert de son récepteur, il lui découvre des qualités nouvelles.

Conception rationnelle, emploi de matériel soigneusement étudié, application des dernières acquisitions de la technique moderne, tels sont les facteurs qui assurent à notre récepteur le summum des qualités que l'on est en droit d'exiger d'un ensemble de réception parfait.

R. DARMAN.

Les TOURS DE MAIN du BRICOLEUR

Nous publions sous cette rubrique tous les tours de main et montages pratiques pouvant être utiles aux amateurs-constructeurs, et même aux usagers de la T.S.F., et nous serions heureux d'y faire figurer les communications originales de nos lecteurs, que nous remercierions par l'envoi d'une prime utile et agréable.

Une résistance de grille pour la réception des ondes très courtes.

Au lieu d'une résistance de grille pour détection employée pour la détection par courbure de la caractéristique de grille, on peut utiliser une petite bobine de choc pour shunter le condensateur intercalé dans le circuit de grille. Cette bobine de choc peut être formée simplement par un enroulement en fil fin isolé à la soie provenant d'un vieux transformateur basse fréquence, et qu'on enroule autour d'une résistance quelconque

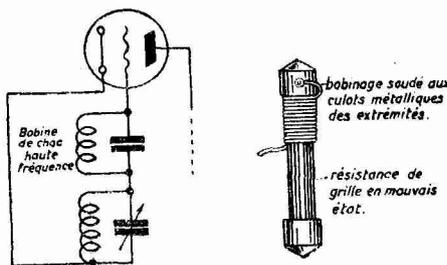


Fig. 1

au graphite plus ou moins hors d'usage, comme le montre la figure 1.

Pour utiliser facilement un appareil de mesure.

Il est souvent malaisé de placer sur la table de travail un appareil de mesure sans risquer de le renverser ou de le détériorer au cours de ce travail. On peut, à peu de frais, le placer dans un boîtier résistant et protecteur. A cet effet, il vaut mieux employer un appareil de mesure destiné à être encastré. On le pose dans une boîte métallique cylindrique quelconque : boîte de conserves alimentaires, de poudre de talc, etc., de diamètre convenable. Il reste fixé à la partie supérieure par sa colle-

rette horizontale et les fils de connexion passent dans une ouverture

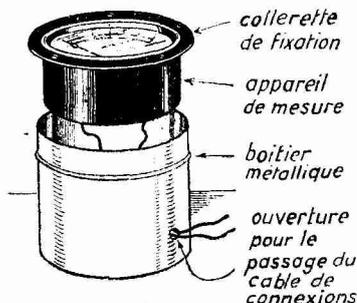


Fig. 2

disposée à la partie inférieure de la boîte (fig. 2).

Comment faire des connexions.

Bien que la plupart des connexions des postes-secteur soient soudées, il est bon d'établir des connexions très nettes de forme déterminée avec soin, et la plupart des débutants savent assez mal réaliser ces connexions. La figure 3 montre quelques manières

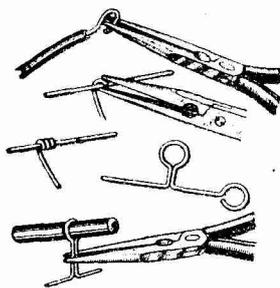


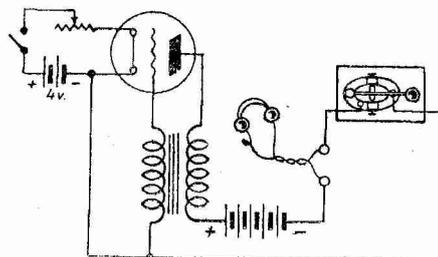
Fig. 3

d'établir la connexion d'un fil avec un conducteur, et les œillets de serrage. Avec un peu d'habitude, on obtient d'excellents résultats rapidement et sans difficultés. Il suffit d'avoir à sa disposition une pince

plate, et un petit tube de diamètre convenable autour duquel on enroule le fil de connexion.

Pour étudier la lecture au son.

Pour étudier le Code Morse, on emploie généralement un buzzer, c'est-à-dire un vibreur musical quelconque, avec une pile et un manipulateur. Il est aussi simple d'employer une hétérodyne musicale qui peut être constituée simplement à l'aide d'un transformateur basse fréquence de rapport 3 ou 5. Le primaire est intercalé dans la grille, et le secondaire dans la plaque. Si l'on



A	•••••	J	•••••	S	•••••
B	•••••	K	•••••	T	•••••
C	•••••	L	•••••	U	•••••
D	•••••	M	•••••	V	•••••
E	•••••	N	•••••	W	•••••
F	•••••	O	•••••	X	•••••
G	•••••	P	•••••	Y	•••••
H	•••••	Q	•••••	Z	•••••
I	•••••	R	•••••		

Fig. 4

n'obtient pas d'oscillations, on inverse le sens des connexions. Il est évidemment facile d'obtenir la variation de la note musicale entendue dans les récepteurs, mais cela n'a pas un grand intérêt s'il s'agit simplement d'apprendre le Code Morse (fig. 4).

COMMENT DÉCOUPER ET PERCER LE VERRE

QUELQUES CONSEILS PRATIQUES POUR AMATEURS

Un de nos abonnés, M. l'abbé Paul Godon, a bien voulu nous adresser quelques notes relatives au travail du verre dont nous faisons bénéficier les amateurs qui lisent notre revue. Le verre est, comme on le sait, un excellent isolant, qui n'a que le défaut d'être hygroscopique, ce qui en prohibe l'emploi dans les pays humides. Cependant, nombreuses sont les utilisations qu'il trouve dans la pratique radio-électrique : c'est pourquoi nous croyons que nos lecteurs profiteront avec fruit de la lecture des lignes ci-dessous.

Pour remercier *La T. S. F.* pour Tous de tout ce qu'elle m'a appris et permis de réaliser depuis 4 ans, pour faciliter certains travaux d'amateurs sans-filistes et autres, voici deux procédés, inédits je crois (aucun manuel de trucs d'atelier ou de tours de main n'en parle, du moins à ma connaissance) pour :

1° découper un disque de verre au diamètre désiré ;

2° percer le verre d'un trou de 10 m/m (je n'ai jamais percé de trou plus petit) jusqu'à 30, 40 ou 50 m/m de diamètre et plus.

Tout d'abord, voici les raisons qui m'ont amené à employer les procédés décrits plus loin.

Il y a de cela plus de vingt ans, je voulus construire entièrement une puissante machine électro-statique de Wimshurst, pour diverses expériences. Deux problèmes importants se présentaient à mon esprit :

1° Comment découper proprement des disques de verre de 50 c/m de diamètre (l'ébonite constituant les plateaux habituellement, était trop chère pour ma bourse d'étudiant) ?

2° Comment percer à coup sûr ces disques, d'un trou central de 30 m/m de diamètre pour les fixer sur leurs poulies respectives ?

N'ayant aucune indication précise sur le découpage d'un disque de

verre (chose fragile) je m'adressai d'abord à un vitrier.

Quelque peu étonné de ma commande (6 plateaux de verre de 50 c/m de diamètre) le vitrier ne me garantissait pas le succès. — Allez toujours, lui dis-je, essayez !...

Quelques jours après, tout rempli d'espoir, je retournai chez mon fournisseur... qui me reçut... plutôt... froidement.

— Eh bien ! mes disques de verre ! sont-ils prêts ?..

— Vos disques !... tenez Monsieur... les voilà ! les morceaux sont bons !...

D'innombrables débris de verre gisaient dans un coin de l'atelier.

— Il y en a pour 12 francs, Monsieur !

— C'est bien, voici 12 francs, mais alors, pas moyen ?

— Pas moyen, Monsieur, il faut vous adresser à un spécialiste !.

— Diable, diable ! mais précisé-ment je ne veux pas m'adresser à un spécialiste, car, me semble-t-il, la chose n'est pas impossible... avec un bon diamant... et sans doute quelque savoir-faire !

— Monsieur, vous allez juger par vous-même, mais je vous préviens : ce sera 2 francs en plus ! (1)

(1) Avant la guerre, un carreau de verre de 50 cm. de côté ne coûtait guère que ce prix-là.

— Voici deux francs, et maintenant faites-moi voir votre procédé !

Le brave homme s'en fut chercher, dans un coin de son atelier, un disque de carton épais, de 50 c/m de diamètre, dont les bords étaient plus ou moins nettement tranchés.

Un carreau de verre de 55 c/m de côté fut déposé sur une table ronde, le disque de carton par dessus le verre et sur le tout un poids de 5 kg ; puis, prenant son diamant, mon coupeur de verre se mit en devoir de faire suivre à son instrument la circonférence du carton, non sans plusieurs reprises ; et ce faisant, mon brave vitrier s'appliquait, bien sûr, hélas !...

— Voyez-vous, Monsieur, le diamant ne chante pas partout où il passe, donc il ne coupe pas partout, il raye le verre par places, et avec les reprises que je suis obligé de faire en tournant autour de la table, il n'y a pas moyen de tracer le cercle d'un seul trait, d'où cassure quasi forcée du disque en le détachant des endroits mal coupés...

Et en effet, quand la circonférence fut tracée, péniblement, nous essayâmes de détacher le disque, en tapotant légèrement sous le trait, avec le marteau du diamant. Une fêlure se produisit vers l'intérieur du cercle et par là même rendit le disque inutilisable.

— C'est bien, Monsieur, je vous remercie de la démonstration, je réfléchirai et ne désespère pas de trouver un moyen d'arriver au succès !

Je vous fais grâce de toutes les combinaisons qui me vinrent à l'esprit. Enfin, quand je crus pouvoir me dire comme Archimède autrefois : « Eureka ! » je me précipitai chez mon inhabile opérateur, car je n'avais pas de diamant. Je m'étais muni cependant d'une réglette de bois de 35 c/m de longueur, 3 ou 4 c/m de largeur et 12 à 15 m/m d'épaisseur.

A l'une des extrémités de la réglette j'avais fixé une pointe très effilée à la lime, dépassant de 15 m/m environ ; à l'autre extrémité de la réglette était percé un trou de 15 à 18 m/m, très légèrement conique ; j'avais, en outre, confectionné quelques petites cales de bois et... je me présentai avec mon outil au sympathique vitrier.

— Voulez-vous me prêter votre diamant ? Nous allons essayer encore.

— Savez-vous vous servir d'un diamant ?

— Ma foi, je n'en ai jamais mané !

— Alors, Monsieur, je ne vous le prête pas !

— Vendez-le-moi alors !

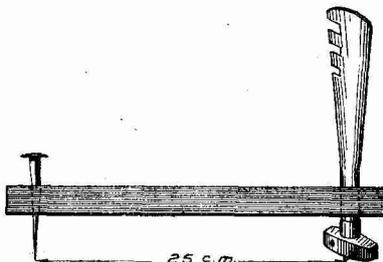


Fig. 1. — L'instrument employé pour découper le disque de verre. Tout le monde n'a pas un instrument spécial pour faire un tel travail : ce compas improvisé est parfait

— Non, pas celui-là, j'y suis habitué, et tout diamant demande à être

utilisé toujours de la même manière, par la même main. Mais je veux bien vous en vendre un neuf... à vos risques et périls pour apprendre à vous en servir !

— Parfait, combien ?

— Ce sera 10 francs pour vous, Monsieur.

— Voici dix francs !

— Et voici un bon diamant, maintenant je suis curieux de vous voir opérer.

Je sortis la réglette de son petit emballage, je fixai verticalement le manche du diamant dans le trou préparé d'avance, au moyen des petites cales bien serrées de manière qu'il y ait 250 m/m d'écart entre la pointe de fer et la pointe du diamant.

A noter que les deux petits points blancs fixés sur un des côtés du manche du diamant doivent être placés à gauche, quand on tire le diamant à soi. Le diamant est bien tenu verticalement, la coupe du verre sera bonne et se propagera en profondeur facilement. On reconnaît que la coupe est bonne au chant spécial du diamant bien conduit. S'essayer la main sur des débris de verre.

Découpage d'un disque de verre.

Deux morceaux de carton assez épais, de la grandeur de la paume de la main, furent collés à la sécotine, au centre et sur chaque face du carreau de verre, celui-ci étant placé horizontalement sur la table. Le carton du dessous relevait légèrement le verre en son centre, ce qui permettait de le faire tourner d'une main.

Le carton du dessus recevait la pointe de fer effilée du compas improvisé, et tandis que la main gauche faisait accomplir au carreau de verre un tour sur lui-même et assez lentement, la main droite tenait le diamant (pouce, index et majeur tenant le manche du diamant, annulaire et auriculaire prenant appui

sur le verre tournant) dans la position où le chant spécial du diamant indiquait une bonne coupe.

Le cercle de 50 c/m de diamètre parfaitement tracé sans ligne blanche, ce qui aurait indiqué une mauvaise coupe, quoique pas absolument prohibitive, il suffisait alors, pour détacher proprement le disque, de tracer au diamant des traits droits partant de la circonférence et surtout sans empiéter à l'intérieur du cercle, jusqu'aux bords du carreau. Les morceaux inutiles se détachèrent avec la plus grande facilité et il nous restait un disque parfait sans fêlure.

Les 6 disques désirés furent coupés séance tenante sans en rater un seul.

Il n'y avait plus qu'à les percer d'un trou de 30 m/m de diamètre.

Ce qui fut fait avec un instrument

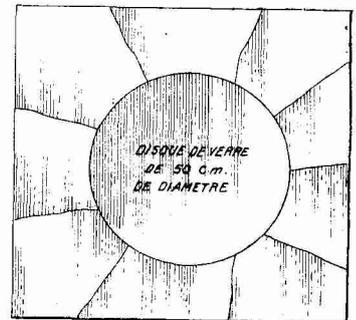


Fig. 2. — Carreau de verre à vitre pour découpage du disque.

également improvisé et... deux heures de travail environ pour chaque trou.

Je tiens à la disposition des incrédules, s'il y en a, trois ou quatre de ces petites rondelles de verre détachées du centre des grands disques et conservées précieusement.

La durée du perçage est la même pour un petit ou un grand trou avec mon procédé.

Le perçage du verre.

Pour me faire une opinion sur le perçage du verre, je consultai plusieurs manuels, recueils de tours de main ou trucs d'atelier.

Ici, l'on conseille de coller un bloc de plâtre à modeler sur le verre à percer, de creuser jusqu'au verre un petit entonnoir dans le plâtre séché, de couler dans ce cratère du plomb fondu, ce qui au dire de l'auteur de l'article, doit faire se détacher d'elle-même la rondelle de verre à éliminer. Ce procédé ne me disant rien qui vaille, je ne l'ai pas essayé.

Ailleurs, on recommande l'emploi d'une mèche d'acier bien trempé, dont la pointe et le tranchant sont mouillés d'essence de térébenthine pure ou saturée de camphre, ou même de jus d'ail !! La mèche d'acier ou le tiers-point doivent mordre sur le verre, paraît-il, mais on ne dit pas combien de fois l'outil doit être affûté. Ce procédé, s'il est bon, pourrait permettre de percer un petit trou, comme ceux des plaques de propriété des portes d'appartements, mais ce moyen serait-il applicable au perçage d'un trou de 30 m/m ou plus ? J'en doute fort.

Je ne m'arrêtais pas non plus longtemps à l'idée de découper au diamant une rondelle de 30 m/m au centre de mes disques de verre. Tracer un tel cercle au diamant n'est pas impossible (je n'ai pas essayé) mais cela doit être bien délicat de détacher la rondelle, même pour un amateur adroit.

Alors comment faire ? Il me vint à l'idée non pas de couper, mais d'user le verre ! Aussitôt, j'imaginai une petite meule de 30 m/m de diamètre animée d'un mouvement circulaire et horizontal très rapide, au moyen d'un engrenage multiplicateur de vitesse.

Mais où trouver une pareille meule ? La faire fabriquer ? par qui ? où m'adresser ? et quand l'aurais-je ? j'étais pressé !

A propos, me dis-je, pourquoi ne pas utiliser une meule... presque toute faite ? un tube de fer du diamètre voulu entraînant sous sa section circulaire, du sablon mouillé d'eau comme mordant !

Cette meule nouveau genre fut bien vite fabriquée. Un garagiste

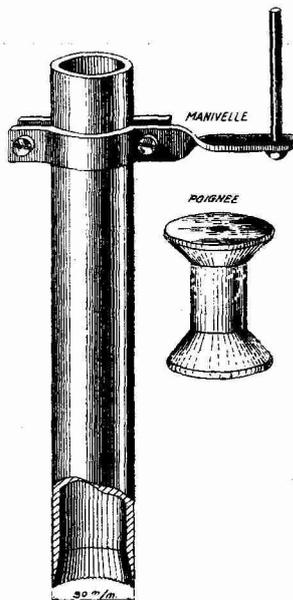


Fig. 3. — Utilisation d'un tube de fer pour le perçage du verre. Les dents de la couronne formées sur le rebord inférieur du tube peuvent être remises à neuf après une dizaine d'heures de travail. Inutile de les faire tranchantes comme dans une scie ordinaire.

me fournit une chute de tube d'échappement de 30 m/m de diamètre extérieur et de 16 à 18 c/m de longueur environ.

La paroi du tube, assez épaisse, fut limée en biseau à l'intérieur d'une extrémité, le diamètre extérieur respecté.

Sur le pourtour du biseau circonférentiel un certain nombre de traits furent pratiqués au tiers-point à 1 millimètre de profondeur environ, de façon à obtenir une sorte de scie circulaire.

Une manivelle façonnée comme le montre la figure 3 et une poignée (bobine de bois) permettaient de tourner le tube à la main plus ou moins rapidement.

Remarquons qu'un tube de fer à paroi épaisse n'est pas nécessaire.

Au front, pendant la guerre, j'utilisai une fois le fourreau d'une baïonnette juste à l'endroit où son diamètre est de 10 m/m, et une autre fois, encore sur le front, un tube de laiton (provenant d'une suspension démolie, pour lampe à pétrole) le tube de laiton avait aussi 10 m/m de diamètre. Le tube de cuivre s'use beaucoup plus vite que le tube de fer.

Ce serait toute une histoire que de raconter la fabrication entière d'une petite machine de Wimshurst exclusivement construite avec du matériel de tranchées lors du concours des objets fabriqués au front par les poilus.

La vue d'ensemble de l'instrument à percer le verre dispense de toute explication sur sa construction. Il faut veiller à ce que le verre ne repose sur l'établi qu'en son centre surélevé lui-même par 1 centimètre d'épaisseur de caoutchouc ou de feutre.

Les bouchons fixés excentriquement par des pointes sur l'établi, autour de la circonférence du disque, enserrant fortement le disque, l'immobilisent et amortissent les vibrations qui ne sont vraiment désagréables à entendre que pour ceux qui ne tournent pas la manivelle. N'en n'est-il pas ainsi pour les curieux qui regardent scier un bloc de pierre ?

Il faut veiller aussi à ce que la couronne en dents de scie du tube de fer porte bien d'aplomb sur la surface du verre.

Avoir soin de graisser au suif le tube de fer, l'huile n'empêche pas le sablon de pénétrer dans les coussinets provoquant ainsi une grande résistance au mouvement circulaire.

Si l'on tourne à la main, ne pas appuyer trop fort, le poids du tube et de la main suffit. On peut tourner aussi rapidement qu'on le peut, le travail ira plus vite.

Si quelque amateur veut animer le tube d'une vitesse plus grande et

tourner moins longtemps (2 heures à la main pour percer un verre à vitre de 3 m/m d'épaisseur) il peut installer un multiplicateur de vitesse par 2 poulies ou des engrenages ou des pignons de bicyclette.

Ne pas oublier d'ajouter du sablon de temps en temps par le haut

on s'en rend compte en soulevant le tube (attention de ne pas le lâcher) et en introduisant un petit crochet formé d'un fil de fer fin dans la rainure déjà creusée.

Quand le verre est à moitié percé, on peut retourner le disque. Attention de bien le placer juste au-des-

tience, — quel amateur en est dépourvu ! — on est sûr de réussir sans briser le disque ou la feuille de verre.

Je tiens à la disposition des incrédules quelques rondelles de verre de 30 m/m de diamètre ainsi découpées et ceux qui ne sont pas trop éloignés

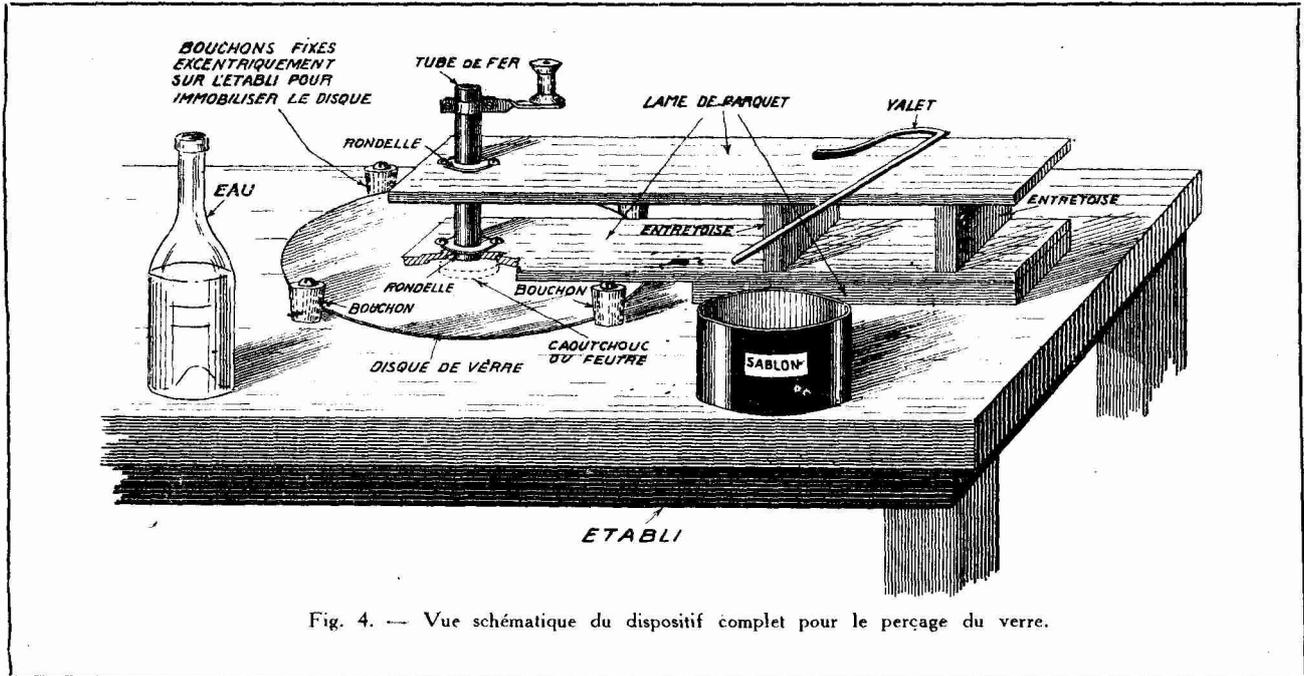


Fig. 4. — Vue schématique du dispositif complet pour le perçage du verre.

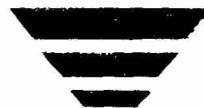
du tube, jamais plus d'une cuillerée à café, une plus grande quantité, mouillée même abondamment, forme bouchon dans le tube et ne glisse pas sous la couronne en dents de scie, d'où arrêt du perçage. Quand on juge que le travail est assez avancé,

sous du tube de fer. On le vérifie facilement en laissant reposer le tube sur le verre et en regardant par le haut du tube on voit si la rainure déjà creusée est bien centrée sur le tube.

Par ce procédé et avec de la pa-

de Pithiviers (Loiret) pourront constater « de visu », en même temps qu'ils me feront plaisir par leur visite, que je n'ai rien avancé qui ne soit exact.

ABBÉ P. GODON.



ALLONS-NOUS AVOIR DES RECEPTEURS DE POCHE ?

Il y a déjà des appareils portatifs. Il faut, d'ailleurs, convenir que leur vogue a toujours été beaucoup plus limitée en France qu'en Angleterre. La plupart de ces postes fonctionnent d'ailleurs, généralement, à l'aide de batteries, ce qui semble plus indiqué dans ce cas, et cette particularité restreint encore leur emploi à notre époque où le poste-secteur est roi. L'appareil portatif encore réduit, doué de nouvelles qualités grâce aux perfectionnements de la technique, fonctionnant à volonté sur secteur ou sur batteries, et devenu presque un appareil de poche, va-t-il connaître un succès nouveau ? En tous cas, il nous semble intéressant d'indiquer les caractéristiques d'un nouvel appareil américain très récent, qui paraît posséder des qualités tout à fait originales et fera sans doute bientôt son apparition en France, au même titre que d'autres appareils similaires.

Un appareil de poche.

On a réalisé des appareils portatifs presque depuis les débuts de la radio-diffusion, mais, malgré les progrès constants de la construction radiotechnique, ces récepteurs sont demeurés, en général, relativement encombrants et assez lourds. Leur transport était certes difficile à la main et il semblait tout au moins nécessaire pour s'en servir avec facilité au cours de ses déplacements d'avoir à sa disposition une automobile, une motocyclette, ou une bicyclette.

Les progrès de la construction des lampes, en permettant d'obtenir une sensibilité plus grande avec un nombre d'étages plus réduit, sont de nature à rendre possible l'établissement d'appareils portatifs de dimensions extrêmement réduites, et de poids très faible, de sorte qu'avec des précautions convenables de construction, il est dès à présent possible, en pratique, d'arriver à construire de véritables appareils de poche assez sensibles et assez sélectifs, qui ne sont guère plus lourds, ni en tous cas plus encombrants que des appareils photographiques portatifs.

Il ne s'agit pas d'un espoir plus ou moins hypothétique, mais déjà d'une réalité bien certaine, puisque des appareils de ce genre ont été réalisés aux Etats-Unis, et commenceront sans doute à faire bientôt leur apparition en France.

Un de ces appareils, complet et contenant son haut-parleur et sa petite antenne, est enfermé dans un boîtier en bakélite qui n'a guère plus de 16 cm. de long, 12 cm. de haut et 8 cm. de profondeur. D'ailleurs, sur la figure 1 on le voit tout entier contenu dans la main de l'opérateur,

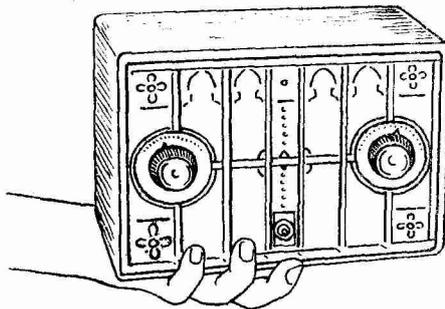


Fig. 1. — Aspect général du poste Universel de poche. (D'après Radio-Craft)

et on peut se rendre compte ainsi de ses dimensions. Son poids ne dépasse guère 2 kilogrammes. On ne peut vraiment pas espérer davantage !

Comme on le voit sur la figure, son apparence est très originale. Au centre se trouve le diffuseur d'un haut-parleur électromagnétique assez puissant malgré ses faibles dimensions, à droite le bouton de commande unique des condensateurs d'accord et de résonance, à gauche un bouton de réglage de l'intensité sonore, et c'est tout.

L'appareil fonctionne immédiatement sans l'aide de prise de terre. Il suffit de dérouler à terre un fil isolé

de quelques mètres qui sert de collecteur d'ondes et qui est contenu lui-même dans le boîtier.

Un appareil vraiment universel.

L'appareil n'est pas seulement remarquable par ses dimensions et son poids réduit, il l'est aussi par ses caractéristiques de fonctionnement et par ses détails de montage. En effet, il est vraiment *universel*, en ce sens qu'il peut fonctionner à volonté à l'aide du courant du secteur de 110, alternatif ou continu, ou même à l'aide de batteries, ce qui est très rare dans les appareils actuels, et le rend évidemment plus facile à utiliser en cas de déplacement.

Il comporte, en principe, seulement un étage d'amplification haute fréquence, une détectrice et un étage basse fréquence. Ses tubes à vide sont à chauffage indirect, mais ils fonctionnent sous une tension de 6 volts et une intensité de 0,3 ampère. Leurs filaments sont montés en série ainsi que celui de la valve de redressement qui est une valve à vapeur de mercure.

Le système d'alimentation ne comporte pas de transformateur, mais une simple résistance R7 qui réduit la tension à 24 volts. La valve est d'ailleurs également à chauffage indirect.

Comme on le voit sur le schéma de la figure 2, l'appareil comporte

des détails de montage spéciaux ; dans le système d'accord, d'abord renfermant une bobine primaire de quelques spires bobinées directement autour du secondaire et reliée à l'antenne.

La liaison entre la première lampe et la détectrice s'opère par une petite capacité formée par un fil isolé

satisfaisante, malgré le réglage unique.

Il ne s'agit pas sans doute avec un tel appareil d'obtenir des résultats comparables à ceux qui sont réalisés avec un poste secteur super-hétérodyne ou avec un appareil sensible à deux étages haute fréquence muni d'un haut-parleur élec-

filiste passionné qui veut entendre toutes les émissions lointaines, mais il peut convenir à toute une clientèle qui se déplace facilement ou qui veut toujours avoir à portée de sa main un appareil d'une installation immédiate et d'un maniement simple. Pour beaucoup d'amateurs même sans-filistes passionnés il peut constituer un

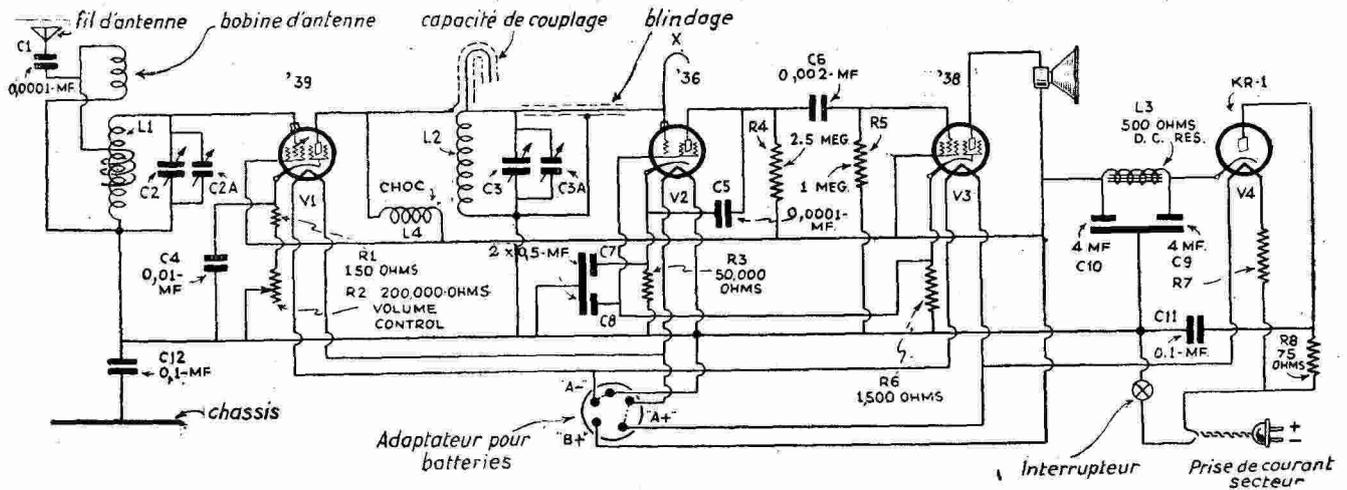


Fig. 2. — Schéma du récepteur de poche, d'après Radio-Craft

couplé à une extrémité de la bobine de résonance L2. La liaison basse fréquence s'effectue par résistance.

Grâce à l'emploi des nouvelles lampes américaines à plus forte pente, la sensibilité obtenue est très satisfaisante, malgré l'utilisation d'un seul étage basse fréquence, et, bien que le fait puisse être curieux au premier abord, la sélection est également

trodynamique. Si le dispositif est, en effet, sensible, il n'est pas puissant ; le haut-parleur est très réduit, et il est du type électro-magnétique.

Mais c'est un poste d'un caractère tout nouveau, semble-t-il, et cet appareil de poche peut même être un appareil de chevet. Ce n'est pas sans doute un récepteur de ce genre qui constituera l'appareil unique du sans-

récepteur d'appoint vraiment utile, surtout s'il peut être établi pour une somme relativement peu élevée.

L'appareil de poche est donc peut-être appelé à un certain avenir en France, et c'est pourquoi il nous a paru ainsi utile d'indiquer sa naissance.

L. MAURICE.



LES REGULATEURS ANTI-FADING

(Suite de la page 10, N° 97)

QU'EST-CE QUI PRODUIT LE FADING ?

Lois générales du « fading ».

L'évanouissement se produit sur toutes les longueurs d'onde. S'il est longtemps resté inconnu sur les longueurs d'onde supérieures à 1.000 mètres, c'est que ses manifestations sont peu violentes. Les variations d'intensité sont d'amplitudes faibles et se produisent avec une fréquence très faible (voir fig. 5, enregistrement sur Moscou) (1).

D'autre part, les manifestations ne sont sensibles qu'à une distance relativement grande de l'émetteur.

La fréquence des « évanouissements » devient de plus en plus grande à mesure que la longueur d'onde diminue.

Pour une certaine distance entre émetteur et récepteur on observera, par exemple, un évanouissement toutes les dix minutes sur la longueur d'onde de 480 m. Sur 356,3 m., on observera une disparition toutes les cinq minutes et sur 261,6 m. la fréquence sera deux ou trois fois plus grande, etc... Sur 30 mètres, il n'est pas rare d'observer des évanouissements un grand nombre de fois par seconde (voir fig. 6 et 7) (1).

Il est à noter que la régularité du « fading » semble devenir de plus en plus grande à mesure que la longueur d'onde diminue. Sur les ondes inférieures à 300 mètres, il n'est pas rare d'observer des diagrammes tels qu'on pourrait se croire en présence d'un phénomène périodique aussi régulier que les battements d'un pendule.

Fading et distance

Lorsqu'on s'éloigne progressivement d'un émetteur, on constate qu'une zone existe autour de lui où il n'y a point d'évanouissement. L'étendue ou, si l'on veut, le rayon de cette zone varie avec la longueur d'onde.

Ainsi, sur 450 mètres, il faut s'éloigner d'au moins 200 kilomètres pour que les évanouissements commencent à se manifester.

Sur 1.000 mètres, il faut s'éloigner d'au moins 1.000 kilomètres.

L'étendue de cette zone dépend quelque peu de la puissance de l'émetteur.

Après cette première région, les phénomènes d'évanouissements apparaissent brusquement et prennent vite une très grande importance. On peut aussi déterminer une seconde zone dont l'étendue dépend encore de la longueur d'onde et dans laquelle les évanouissements atteignent leur paroxysme, aussi bien sous l'angle « profondeur » que sous l'angle « fréquence ».

En poursuivant l'éloignement, on rencontre une troisième zone dans laquelle la stabilité devient très nettement meilleure. Les variations sont beaucoup plus lentes et beaucoup moins fréquentes.

Ainsi, l'écoute des stations de radiodiffusion américaines lorsque la sensibilité des récepteurs permet de l'obtenir est généralement stable.

On passe insensiblement de la seconde zone à la troisième. Par contre le passage de la première zone à la seconde se fait généralement d'une façon très brusque.

L'existence de la troisième zone semble beaucoup moins nette pour les longueurs d'ondes inférieures à 100 mètres.

Fading, heure et saison

Pendant la belle saison, entre le mois d'avril et le mois de septembre, on constate que, pour les longueurs d'onde supérieures à 100 mètres, il n'y a point d'évanouissement pendant la journée.

Les réceptions sont faibles mais d'une stabilité à peu près parfaite.

Une, deux ou trois heures avant le coucher du soleil, le phénomène apparaît d'une façon très brusque. On observe une brusque augmentation d'amplitude de l'onde reçue suivie immédiatement par l'habituelle instabilité.

Entre le mois de septembre et le mois d'avril, les évanouissements se produisent de jour et de nuit. Le phénomène est cependant beaucoup moins net pendant la matinée. Il est cependant très facile de le mettre en évidence.

Les variations d'amplitudes et la fréquence de ces variations sont beaucoup moins grandes que dans la soirée.

(1) Figures publiées dans le précédent article de cette série.

Telles sont les lois générales qui semblent régir les phénomènes d'évanouissement, dans la gamme de longueurs d'ondes habituelles de la radiodiffusion.

Hypothèse et théorie

Classer des faits, recueillir des observations, n'est qu'une partie de la science. Il faut ensuite s'efforcer d'expliquer les phénomènes observés en partant d'autres faits déjà connus. On est généralement amené à faire des hypothèses. On trouve plusieurs explications également plausibles. Il faut donc choisir. Pour rechercher la certitude, ou tout au moins la plus grande probabilité, on provoque de nouvelles expériences. Il est fréquent qu'une hypothèse fautive permette de prévoir certains faits. On s'efforce de vérifier ceux-ci.

Dans notre dernier article, nous avons exposé des faits dont tout auditeur doué d'esprit curieux peut vérifier l'exactitude. Nous devons maintenant aller à la recherche d'une théorie qui permet d'expliquer, le plus simplement possible, ce que nous avons observé.

Nous devons cependant avertir nos lecteurs : nous ne rencontrerons point l'explication parfaite. La théorie, aujourd'hui admise, permet d'expliquer la plupart des apparences. Certains faits posent encore des points d'interrogations. Cela veut dire, sans doute, que les théories admises sont incomplètes.

Demain, devant de nouvelles observations, nous serons peut-être contraints d'abandonner les hypothèses laborieusement échafaudées. Il faut s'en consoler. L'hypothèse cesse d'intéresser le savant dès qu'elle devient une certitude.

La couche de Kennelly-Heaviside

Le problème posé par les phénomènes d'évanouissements n'est qu'un cas particulier. C'est un détail assez mince parmi beaucoup d'autres. Il faut, en effet, expliquer pourquoi l'infime signal émis par un amateur peut être parfaitement entendu par son correspondant situé parfois aux antipodes. Le fading n'est qu'un accident de la propagation du rayonnement hertzien. Il faut donc, avant tout, connaître le phénomène de la propagation.

Lorsque Marconi tenta, pour la première fois, de relier les continents européens et américains par la télégraphie sans fil, des savants théoriciens démontrèrent mathématiquement que la portée maximum que l'on pouvait raisonnablement prétendre obtenir était d'environ 900 kilomètres. Vouloir obtenir une communication entre l'Amérique et l'Angleterre était folie pure.

Pourtant la communication fut établie. D'autres suivirent, reliant des lieux plus éloignés encore.

Les mathématiques avaient donc tort ? Non, puisque, par nature, elles sont infaillibles. Seulement, les inévitables hypothèses faites étaient fausses. Un syllo-

gisme n'est exact qu'à condition que les prémisses le soient.

Deux savants, Kennelly et Heaviside, firent à peu près simultanément la même hypothèse : au-dessus de la terre, il y a une couche de gaz conducteurs de l'électricité. Le rayonnement hertzien se trouve donc canalisé entre la terre et la couche d'Heaviside. Cette hypothèse a déjà l'avantage de satisfaire l'esprit. On concevrait difficilement que le rayon émis puisse s'évader indéfiniment dans l'espace qui nous entoure.

L'hypothèse de Kennelly-Heaviside permet d'expliquer pourquoi et comment le rayonnement hertzien peut contourner l'obstacle formidable constitué par la rotondité de la terre.

Nous verrons plus loin qu'elle permet aussi d'expliquer le « fading ».

Nature de la couche de Kennelly-Heaviside

A priori, on peut s'étonner de constater que l'air — parfait isolant dans les plus nombreux cas — puisse devenir conducteur de l'électricité.

Ce fait n'est pas d'observation courante, mais il est loin d'être exceptionnel. Sous l'influence de certains facteurs, les gaz peuvent devenir conducteurs de l'électricité. On dit alors qu'ils sont ionisés.

Un gaz est constitué par des molécules. La molécule comporte un noyau positivement électrisé autour duquel gravite un essaim d'électrons ou particules d'électricité négatives. Le nombre de ces électrons est tel que la charge électrique soit nulle. La quantité d'électricité négative totale constituée par l'essaim d'électrons annule exactement l'électricité positive du noyau. La molécule normale est électriquement neutre.

Mais il se peut que la molécule capte un ou plusieurs électrons errants. Elle devient à ce moment négativement électrisée. Elle sera atténuée par un corps positivement électrisé. C'est un *ion négatif*.

Il se peut aussi que cette molécule perde un ou plusieurs électrons. Ce sera un *ion positif*.

L'ionisation des gaz peut se produire sous l'influence de différents facteurs : rayons ultra-violet, radio-activité, tension électrique suffisante, etc.

La couche d'Heaviside est constituée par des ions. Le mécanisme de l'ionisation de la haute atmosphère n'est point complètement élucidé. Il est certain qu'il s'agit là de phénomènes très complexes et que les facteurs déterminants sont très nombreux. Parmi ceux-ci on peut citer au hasard : ultra-violet solaires, rayonnement cosmique, bombardement de particules cosmiques, etc...

Il y a une relation certaine entre le rayonnement solaire et l'ionisation.

Rôle de la couche ionisée

La couche ionisée, située au-dessus de nous, à une altitude qui varie entre 100 et 450 kilomètres, est donc comme un immense miroir qui renvoie vers nous les rayons hertziens partis vers le haut.

Un miroir ? Peut-être. On ne sait encore si cette couche conductrice réfléchit les rayons (fig. 1) ou les

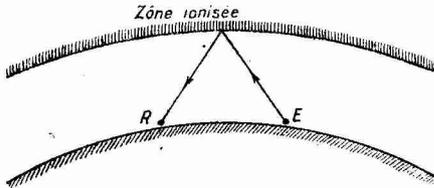


Fig. 1. — Réflexion des ondes par la couche de Heaviside.

réfracte (fig. 2). Il semblerait même que cette dernière hypothèse soit plus probable. Au demeurant, il importe assez peu. Pour nous, l'essentiel c'est de constater que les rayons émis vers le haut reviennent vers nous. Dans les deux cas, les résultats sont semblables.

On peut définir l'intensité de l'ionisation d'un gaz en mesurant le nombre d'ions par centimètres cubes. On peut aussi déterminer le nombre d'électrons libres par centimètres cubes.

On peut démontrer qu'il faudra plus d'électrons libres pour réfléchir une onde de 100 mètres qu'une onde de 800 mètres.

Etant donné une certaine densité d'ionisation, il y a donc une longueur d'onde minimum au-dessous de

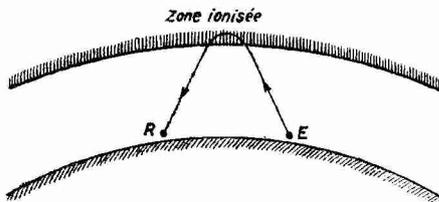


Fig. 2. — Réfraction des ondes dans la couche de Heaviside.

laquelle le rayonnement n'est plus réfléchi. C'est la *longueur d'onde critique*, laquelle correspond naturellement à la *fréquence critique*.

Cette *fréquence critique* définit, en somme, la densité d'ionisation. Pour achever de déterminer les propriétés de la couche ionisée il suffira maintenant de chercher son altitude.

Vérifications

Tout ce que nous venons d'exposer a l'air d'une construction de l'esprit, ingénieuse et belle comme un conte de fée...

Personne n'est allé compter les électrons et les ions de cette couche miraculeuse. Personne n'a jamais vu cet invisible miroir. Personne, pas même le Professeur

Piccard, n'est allé dans une stratosphère aussi éloignée pour mesurer l'altitude où planent ces ions merveilleux.

Ces objections sont normales. On peut y répondre aisément. Personne n'a vu l'électron et il est fort probable que personne ne le verra jamais. Ce n'est point une raison pour le nier. Pour nous, l'électron est une réalité aussi indéniable que le Dôme des Invalides ou la ville de New-York.

Pas plus que l'électron, pas plus que la couche d'Heaviside, nous n'avons vu la ville de New-York. Mais nous estimons, et nos lecteurs aussi, sans doute, que ce n'est pas une raison suffisante pour en nier l'existence.

Non, la couche ionisée n'est pas une simple vue de l'esprit. Les admirables méthodes de la science moderne permettent de faire l'analyse chimique de Sirius, d'éva-

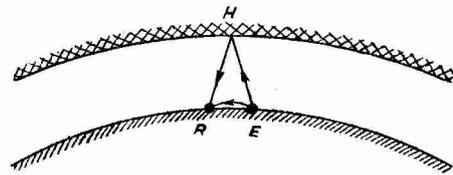


Fig. 3. — Trajectoires de l'onde directe ER et réfléchie EHR.

luer sa masse et d'autres constantes physiques. Pourtant, Sirius est encore plus inaccessible que la couche d'Heaviside.

En fait, on connaît cette dernière aussi bien que si elle tombait sous nos sens. Les hypothèses exposées plus haut se prêtent à des vérifications. Celles-ci ont été faites naturellement et sont venues confirmer les vues théoriques.

Il intéressera sans doute nos lecteurs de savoir comment on mesure la hauteur de la couche d'Heaviside.

Méthode de Breit et Tuve

Soit (fig. 3) un émetteur en E et un récepteur R situé à une très faible distance, à 20 kilomètres par exemple.

Si l'hypothèse faite est exacte on doit recueillir en R des signaux arrivant directement de E et des signaux qui ont fait aller et retour le voyage jusqu'à la couche ionisée.

Si l'altitude où plane cette dernière est de 100 kilomètres les signaux réfléchis auront sensiblement parcouru 200 kilomètres alors que les signaux « directs » n'ont franchi que 20 kilomètres.

Les stations émettrice et réceptrice sont peu éloignées pour que le point de réflexion H soit bien défini.

S'il n'en était pas ainsi on pourrait obtenir la réflexion en des points différents de la couche. Dans ces conditions, les résultats pourraient ne pas signifier grand chose.

En R le récepteur alimente un oscillographe capable d'enregistrer des variations de courant extraordinairement rapides.

Les signaux de l'émetteur consistent en impulsions extrêmement brèves. Dans les expériences les plus récentes, les « tops » envoyés par l'émetteur ne duraient qu'un dix millième de seconde.

On envoie donc un signal. Le rayon direct franchit l'espace E R, soit 25 kilomètres, agit sur le récepteur et s'enregistre. La durée du signal est si brève que l'enregistrement peut se faire avant que l'autre rayon, qui emprunte le chemin E H R, n'ait atteint le récepteur.

Et il en est bien ainsi. On constate que l'oscillographe enregistre un premier signal, puis un second qui est l'écho du premier.

On comprend sans peine que, mesurant sur l'oscillogramme la distance qui sépare le premier « top » du « second » et, connaissant, d'autre part, la vitesse de propagation des ondes, on puisse déterminer exactement la grandeur du chemin E H R. Cette méthode est autrement élégante que celle qui consisterait à se hisser jusqu'à H en traînant derrière soit une chaîne d'arpenteur. Il n'y a aucune raison pour qu'elle soit moins précise.

En envoyant les signaux sur différentes longueurs d'onde on pourra déterminer la fréquence critique. Celle-ci sera mise en évidence par une brusque discontinuité dans l'altitude de la couche ionisée.

Ou bien la réflexion cesse, ou bien elle se produit à une hauteur différente. On est ainsi amené à supposer qu'il peut y avoir plusieurs couches ionisées.

On remarquera souvent que l'écho n'est pas simple, mais complexe. Il y a parfois 3, 4 ou même 5 échos successifs. Ceux-ci indiquent des chemins différents empruntés par les rayons hertziens.

Méthode d'Appleton et Barnett

La méthode exposée précédemment est fort ingénieuse, mais celle que nous allons décrire maintenant joint à son ingéniosité la plus incontestable élégance.

Au lieu d'envoyer des signaux brefs du point E vers le point R supposons que l'émetteur E envoie un signal continu, mais dont la longueur d'onde est continuellement variable.

Au récepteur, il est évident que le rayon direct et le rayon réfléchi auront des longueurs d'onde et par conséquent des fréquences différentes.

Le détecteur du récepteur mettra donc en évidence des interférences ou des battements.

La fréquence de ces battements indiquera la différence de marche des deux rayons et par conséquent la hauteur de la couche réfléchissante.

D'autre part, la fréquence de l'émission variant régulièrement, on pourra déterminer aussi la longueur d'onde critique. On aura ainsi tous les renseignements en une seule opération.

Résultats des vérifications

Les deux méthodes dont nous venons d'exposer les principes donnent des résultats concordants. On ne saurait donc nier l'existence des couches ionisées réfléchissantes.

Les expériences peuvent être faites d'une façon continue. On peut donc suivre les variations de l'ionisation ou de l'altitude de la zone. On voit immédiatement que la marche du phénomène est en liaison directe avec la marche du soleil au-dessus de l'horizon.

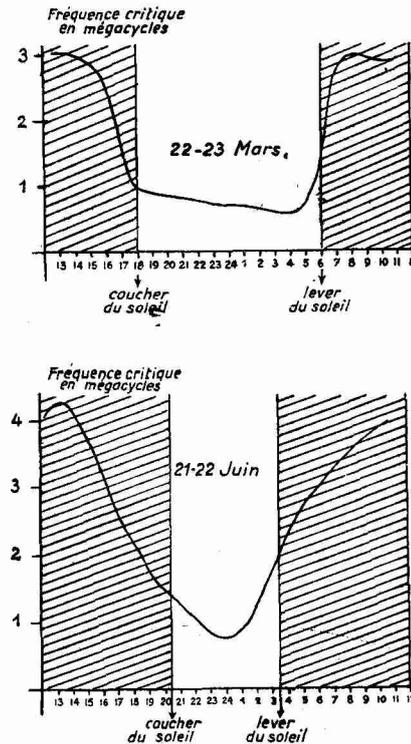


Fig. 4 et 5. — Variations de la fréquence critique au cours de deux journées.

Nous publions, par exemple, les variations trouvées pour la fréquence critique au cours de deux journées. L'allure des courbes est tout à fait frappante.

La liaison entre ces phénomènes et le « fading » peut déjà être pressentie.

Au mois de mars, on remarquera du « fading » pratiquement toute la journée.

Au mois de juin, le « fading » sera généralement peu appréciable entre 7 heures du matin et 19 heures. On peut donc conclure qu'une fréquence critique élevée est l'indice que les phénomènes d'évanouissements sont plus prononcés.

Mais cherchons plutôt à comprendre comment pourront se produire ces phénomènes.

Comment expliquer le « fading » ?

I) A distance moyenne.

Dans les expériences d'Appleton ou dans celles de Breit et Tuve, l'émetteur et le récepteur étaient peu éloignés. Ces conditions ne sont pas toujours remplies dans la réalité courante. Supposons, par exemple, qu'il y ait une distance de 200 kilomètres entre émetteur et récepteur.

A cette distance, on observera généralement une réception diurne relativement faible, mais régulière. L'audition deviendra nettement plus forte au moment du coucher du soleil. En même temps, apparaîtront les phénomènes d'évanouissements. Ceux-ci seront généralement fréquents et très profonds.

Quelques heures après le coucher du soleil le « fading » deviendra moins violent, mais l'intensité moyenne de réception baissera aussi légèrement.

Voilà les résultats donnés par l'observation directe. Il faut montrer maintenant comment nos hypothèses peuvent les expliquer.

L'antenne de la station R est impressionnée par des

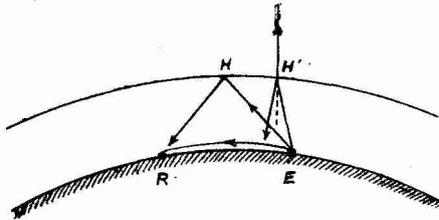


Fig. 6. — Cas de réception à distance moyenne.

rayons directs E R et, aussi, par des rayons réfléchis comme E H R.

A cette distance, surtout, il s'agit d'une réception de puissance moyenne, comme la plupart de nos pauvres stations françaises. Nous observerons évidemment que le rayon direct est sérieusement affaibli quand il nous atteint. Il a rencontré de nombreux obstacles, il a été absorbé en partie par les toits de zinc, les lignes télégraphiques, les transports de force, etc...

Il est donc normal d'observer que la réception diurne soit faible et se compose, pour les ondes qui nous intéressent, surtout du rayon direct.

Mais un peu avant le coucher du soleil, la couche ionisée change de densité d'ionisation, elle change aussi de hauteur.

Au seul rayon direct de tout à l'heure, s'ajoute maintenant un rayon réfléchi comme E H R. Celui-ci a parcouru une distance sensiblement double. On peut cependant observer qu'il n'est pas obligatoirement plus faible. Il a surtout voyagé dans des régions où les gaz sont raréfiés. Il n'a pas rencontré d'obstacles.

Nous comprenons maintenant pourquoi l'intensité de réception augmente très nettement la nuit. C'est parce que le rayon réfléchi vient apporter son précieux renfort.

On aurait tort, cependant, de considérer la couche d'Heaviside comme un miroir parfait.

La densité d'ionisation n'est constante qu'en moyenne. La hauteur varie sans cesse. Des observations précises ont montré qu'il y avait des vagues... La hauteur équivalente était de 100 kilomètres tout à l'heure.

Elle est maintenant de 125 kilomètres; elle pourra brusquement passer à 250 kilomètres, sous l'influence de facteurs encore mal connus.

Les rayons E R et E H R ne s'ajoutent point simplement. N'ayant point parcouru le même chemin, ils présenteront des différences de phases. Bien mieux, quand il y aura opposition complète de phase des deux rayons, les amplitudes se retrancheront purement et simplement et ce sera le « fading ».

Comme l'amplitude du rayon incident et celle du rayon réfléchi sont du même ordre de grandeur, le « fading » sera total.

La transmission dépend toute entière de la « qualité », si l'on peut employer ce terme, d'une petite portion H de la zone ionisée. La moindre variation aura des conséquences immédiates. Et cela explique la grande fréquence des phénomènes d'évanouissements.

II) Réception à faible distance

A des distances moindres que 100 kilomètres de l'émetteur on observera une réception plus intense mais le renforcement nocturne sera à peu près inexistant. Par contre, il n'y a point de « fading ». Ces constatations s'expliquent-elles ? Oui, très simplement.

A mesure que R se rapproche de E, le rayon direct devient de plus en plus intense. Par contre, le rayon réfléchi diminue d'amplitude. Nous répétons qu'on ne saurait sans erreur assimiler la couche ionisée à un miroir parfait.

Quand l'angle d'incidence diminue, comme le point H, une partie du rayonnement est réfractée et la fraction réfléchie devient de plus en plus petite.

Un phénomène semblable se produit pour un rayon lumineux qui émerge d'une nappe liquide.

Le rayon réfléchi devenant négligeable par rapport au direct on conçoit facilement que les réceptions diurne et nocturne soient sensiblement les mêmes. Cela explique encore pourquoi il n'y a point de « fading » à courte distance.

III) Réception à grande distance

A grande distance on remarque que la réception diurne est sinon impossible du moins extrêmement faible. Souvent l'audition n'est possible que quelques temps avant le coucher du soleil. De nuit, l'intensité de réception est souvent considérable. Le fading est très sensible. Il est cependant à variations lentes et relativement peu profondes.

Représentons les choses (fig. 7).

On voit immédiatement qu'il ne saurait être question de rayon direct. Celui-ci est entièrement absorbé par les obstacles. Les rayons réfléchis peuvent seuls parvenir jusque-là.

On comprend déjà que la réception diurne soit à peu près nulle puisque les rayons réfléchis sont inexistant.

Les chemins empruntés par les rayons réfléchis peu-

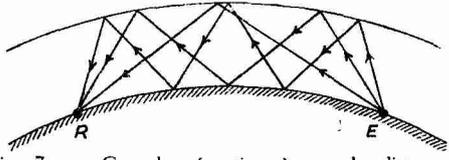


Fig. 7. — Cas de réception à grande distance.

vent être complexes. Nous en avons indiqué quelques-uns sur la fig. 7.

Les points intéressés de la couche d'Heaviside sont nombreux. Il apparaît clairement qu'une modification locale n'aura qu'une importance relativement faible. Cela explique pourquoi le « fading » est moins profond et aussi moins fréquent à grande distance.

Le « fading » et la longueur d'onde

La liaison nécessaire entre les phénomènes d'évanouissements et la longueur d'onde s'établit d'elle-même d'après ce que nous avons examiné plus haut.

La réflexion d'une onde de 600 mètres intéresse une portion de surface réfléchissante beaucoup plus importante que celle d'une onde de 100 mètres.

On conçoit, dès lors, que de petites modifications de la surface H puissent passer inaperçues pour l'onde de 600 mètres et se traduisent par des variations considérables de la réception de l'onde de 100 mètres.

On observe bien que les phénomènes d'évanouissement deviennent de plus en plus fréquents à mesure que la longueur d'onde est plus courte.

Longueur d'onde et « fading »

Pour que la réflexion se produise, pour une « qualité réfléchissante » donnée (qu'on excuse le manque de précision de ce terme) il faudra un angle d'incidence beaucoup plus élevé pour les ondes longues que pour les ondes courtes.

On s'explique que la distance minimum à laquelle les évanouissements sont perceptibles devient de plus en plus grande à mesure que la longueur d'onde augmente.

La théorie et les apparences

Ainsi donc, il est incontestable que l'hypothèse d'une ou plusieurs couches ionisées, donne une explication nette de tous les phénomènes observés. Notre but n'est pas d'exposer ici le mécanisme probable de la propagation des ondes. Mais dans une étude sur ce sujet, nous verrions que la couche d'Heaviside permet encore d'expliquer un grand nombre de phénomènes mystérieux, réception aux antipodes, échos retardés, etc...

Nous pouvons maintenant comprendre pourquoi le phénomène du « fading » nous a semblé aussi incohérent. Cela est dû au fait que les facteurs agissants sont indépendants et nombreux. L'incohérence disparaît si l'on veut ne tenir compte que de grandeurs moyennes ou statistiques.

Peut-on vaincre le « fading » ?

Cette étude du « fading » n'était point inutile. Nous connaissons maintenant la nature exacte du phénomène. Si nous admettons l'exactitude de la théorie exposée nous pouvons en tirer des conclusions intéressantes. Celles-ci peuvent brutalement se résumer ainsi : on ne peut pas supprimer le « fading ».

Augmenter la puissance d'une station ne donne aucune amélioration, cela est clair.

En effet, augmenter l'amplitude des oscillations, c'est améliorer la réception dans la zone où l'on reçoit le rayonnement direct. Cette zone est toujours limitée. C'est améliorer surtout les conditions de la réception diurne.

Mais dès qu'on arrive dans la zone où parvient le rayonnement réfléchi, on constatera naturellement que lui aussi est augmenté dans les mêmes proportions. Quand les deux rayonnements seront en opposition de phase il y aura annulation complète de la réception, tout comme si les deux rayonnements étaient beaucoup plus faibles.

Par contre, l'amplitude maximum sera beaucoup plus grande puisqu'elle correspond à l'addition des deux amplitudes.

Et, finalement, on observera qu'une augmentation de puissance de l'émetteur se traduit par des phénomènes d'évanouissements plus profonds, c'est-à-dire plus fréquents.

Il est juste d'ajouter que ces constatations sont valables pour la seule zone où le « fading » est maximum. Au delà et en deçà on observera une amélioration de la réception.

Nous n'avons — pour le moment — aucun recours contre les irrégularités de la couche d'Heaviside. Elle est hors de notre portée. Il est probable qu'elle le demeurera longtemps encore.

Devons-nous donc — en conclusion — supporter le « fading » sans réagir ? La cause nous échappe, mais l'effet reste à notre portée.

Régulateurs de réception

L'effet du « fading », c'est de produire des variations d'intensité de réception. M. de La Palisse n'aurait pas mieux dit. Toute notre ambition se borne à maintenir notre intensité constante. En d'autres termes, aux variations d'amplitude de l'onde captée, nous opposerons des variations d'amplification de notre récepteur...

Cela est parfaitement possible et nous exposerons par quel procédé on peut atteindre ce but dans un article du mois prochain. (A suivre.) Lucien CHRÉTIEN.

LA CONSTRUCTION RADIOÉLECTRIQUE EN ALLEMAGNE

La construction des postes récepteurs proprement dits ne présente pas, en Allemagne, des particularités extrêmement intéressantes à l'heure actuelle, mais, par contre, on a pu voir aux dernières expositions de T. S. F. de Berlin des appareils de musique électrique, de télévision, des phonographes et des haut-parleurs assez originaux. Nous allons surtout insister sur les particularités de ces appareils ou de ces accessoires.

Les conditions économiques et techniques de l'industrie radioélectrique allemande.

La crise économique a atteint d'autant plus l'industrie radioélectrique allemande qu'elle était avant tout exportatrice, et la diminution des exportations n'est pas inférieure à 50 pour 100, en comparaison avec celles de 1931. Réduite en partie ainsi au marché intérieur, la vente des appareils radiotechniques a certainement diminué dans de grandes proportions, et les fabricants ont dû se résoudre à réduire leur production.

Cependant, il faut se rendre compte que les rapports de l'industrie avec les administrations de l'Etat ne sont pas du tout les mêmes qu'en France, et, pour toutes les recherches nouvelles intéressantes, particulièrement en ce qui concerne la télévision, les techniciens allemands ont toujours eu l'aide très efficace des services officiels.

Il y a certainement peu d'originalité dans la construction des récepteurs allemands, en général ; de plus en plus, comme en France, le poste secteur est exclusivement adopté par les usagers, et l'appareil populaire par excellence demeure le poste à deux ou trois lampes, dans lequel bien souvent une lampe à écran est utilisée pour la détection.

Les appareils sont présentés sur des châssis blindés, avec dispositif de réglage unique, boutons de réglage

de l'intensité sonore et de la tonalité, comme en France, et bien souvent la lampe haute fréquence est une lampe à pente variable.

Devant la nécessité de réaliser des appareils de plus en plus sélectifs, les superhétérodynes commencent à faire leur apparition en plus grand nombre. Elles comportent quelquefois un système anti-fading automatique, et leur dispositif de réglage à large cadran de repère ou à échelle verticale, sur laquelle se déplace un spot lumineux facilite encore leur manœuvre. Quelques fabricants présentent des détails de montage ingénieux, par exemple des aiguilles de repère avec un bloc optique grossissant les graduations de repère, et permettant un réglage plus précis.

On commence également à voir apparaître des postes « toutes ondes » qui sont presque toujours des superhétérodynes, appareils à réglage unique qui semblent vraiment très pratiques.

Phonographes et Haut-Parleurs.

L'industrie allemande établit maintenant des moteurs phonographiques et des pick-up d'une qualité suffisante, et à prix réduit, de sorte que beaucoup d'auditeurs de T. S. F. peuvent facilement adapter à leur appareil récepteur un ensemble tourne-disques et un pick-up. La forme de présentation la plus nouvelle consiste, comme en Angleterre,

dans la disposition du moteur et du pick-up dans une ébénisterie plate en forme de tiroir, qu'on dispose sous le récepteur lui-même.

Les constructeurs allemands ont également étudié d'assez nombreux systèmes d'enregistrement phonographique individuel pour amateurs, d'un prix de vente également généralement modique. Ce sont des appareils qui se placent facilement sur n'importe quel mouvement phonographique électrique, à condition qu'il comporte un moteur de puissance suffisante. L'enregistrement est effectué sur des disques en composition à base de gélatine, et le pick-up enregistreur peut également servir de reproducteur. Pour l'enregistrement, on emploie une aiguille en acier tranchante de forme triangulaire, et, pour la reproduction, une aiguille recourbée en forme de bêche, comme celle qui est utilisée pour la reproduction des disques souples en acétate de cellulose.

Dans un modèle semi-professionnel, le disque est en matière très souple et assez molle au moment de l'enregistrement. Une fois l'enregistrement effectué, on le place dans un four électrique spécial, et on obtient un durcissement complet de sa surface, de sorte qu'on peut obtenir un assez grand nombre de reproductions sans usure appréciable.

Les haut-parleurs utilisés sont généralement des modèles électrodynamiques, comme maintenant partout

dans le monde entier. Mais quelques-uns d'entre eux présentent des particularités spéciales et, en particulier, comportent des membranes plissées et plates qui ressemblent quelque peu à la membrane bien connue des diffuseurs Lumière ou encore des membranes coniques du type classique, mais renforcées, en quelque sorte, par des nervures placées suivant les génératrices, sans doute pour éviter la formation de lignes nodales accentuées.

On trouve aussi des associations de haut-parleurs compensés, particu-

lièrement destinées à des installations à grande puissance de cinématographie sonore, et des haut-parleurs électro-statiques, puisque c'est en Allemagne, en effet, que ces appareils ont été mis au point pour la première fois.

Il y a même des haut-parleurs à cristaux de sel de Rochelle, et des pick-up dont la construction est basée aussi sur le principe du « cristal chantant ».

Quelques appareils originaux.

Nous n'avons pu voir cette année

d'appareils de musique électrique dans les salons français de T. S. F. Au contraire, quelques constructeurs allemands ont présenté des dispositifs simplifiés et de prix relativement réduits. D'autres constructeurs ont également étudié la question des réceptions radiophoniques en automobile, et établi des postes blindés alimentés par le courant de l'accumulateur de la voiture, le courant de plaque étant obtenu à l'aide d'une petite dynamo de transformation.

P. H.

COMMENT EXAMINER AISEMENT L'INTERIEUR D'UN POSTE

Il est souvent assez difficile d'examiner l'intérieur d'un poste qu'on veut réparer, surtout s'il s'agit d'un appareil midget qui comporte dans une même ébénisterie souvent réduite, les organes de réception, d'amplification, d'alimentation et le haut-parleur lui-même.

Pour apercevoir facilement tous les coins du poste et se rendre compte des défauts possibles, on emploie de préférence une petite lampe électrique. On pourrait sans doute employer une ampoule à incandescence

alimentée par le secteur, mais il vaut encore mieux, en général, utiliser une petite lampe de poche avec une pile



de 4 volts 5, comme on en emploie d'ordinaire. Au lieu d'adopter une lampe de forme plate, on adopte, de préférence, un boîtier de forme tubulaire, dont il existe différents modèles. Certains d'entre eux ne sont

guère plus encombrants qu'un stylographe.

Il y a encore cependant des coins qui peuvent demeurer inaccessibles à la vision directe. Il est, par exemple, difficile, d'examiner la partie intérieure de certaines connexions, ou de certains organes. En adaptant sur la lampe un petit miroir circulaire du genre de celui qui est employé par les dentistes, on peut examiner à la fois la partie inférieure et la partie supérieure de tous les organes, et la tâche de l'opérateur en est grandement facilitée.



LA RÉCEPTION des ONDES TRÈS COURTES et les ADAPTATEURS à LAMPES BIGRILLES

Nous avons déjà signalé dans la Revue l'intérêt de plus en plus grand que présentait la réception des radio-concerts émis sur ondes très courtes, et des dispositifs divers ont déjà été décrits pour permettre aux amateurs-constructeurs d'établir des systèmes récepteurs complets ou des adaptateurs destinés à la réception de ces émissions à l'aide d'un appareil quelconque à amplification haute fréquence directe ou plutôt à changement de fréquence. L'évolution des procédés radiotechniques a amené nécessairement des modifications de ces dispositifs, aussi nous semble-t-il intéressant de revenir sur ce sujet en étudiant séparément différentes questions, dont la première est indiquée dans l'article ci-dessous.

Amplification haute fréquence ou changement de fréquence pour la réception des ondes très courtes.

Nous ne sommes plus au temps où l'amateur d'ondes très courtes sur la gamme de 10 à 80 mètres devait se contenter de recevoir la plupart du temps des émissions radiotélégraphiques, ou quelques émissions radiophoniques d'amateur. On sait que le nombre des postes émetteurs radiophoniques européens sur ondes très courtes est déjà relativement considérable, et la mise en fonctionnement de la nouvelle station coloniale anglaise constitue, sous ce rapport, un événement important. D'ailleurs, la réception des émissions radiophoniques américaines, même assez tôt dans la soirée, à partir de 23 heures ou de 23 h. 30, ne constitue plus une performance magnifique. Aussi, n'est-il presque pas d'heure de la journée ou de la nuit, où l'on ne puisse trouver, soit sur la gamme de 15 à 30 mètres, soit sur la gamme de 30 à 70 mètres environ, une émission intéressante européenne ou américaine à entendre.

Les principes sur lesquels est basée la construction des récepteurs pour ondes courtes sont déjà bien connus et ont été expliqués en détail dans cette revue ; il nous semble inutile ainsi de les rappeler encore une fois. Il est bien peu d'amateurs cependant qui veulent se résoudre à construire ou à acheter un poste spécial destiné à la réception de cette catégorie d'émissions. Cela ne signifie pas, d'ailleurs, qu'il n'existe pas d'amateurs passionnés capables de faire volontiers cette acquisition, et que dans certaines catégories de cas particuliers, aux colonies par exemple l'emploi d'un poste spécial pour la réception des ondes courtes ne s'impose pas nécessairement.

Il y a en outre toute une masse importante d'amateurs sans-filistes, et surtout d'usagers, possédant déjà des récepteurs destinés à la réception des radio-concerts sur la gamme de radiodiffusion de 200 à 2.000 mètres de longueur d'onde, et qui seraient fort désireux de recevoir également ces émissions sur ondes très courtes qui possèdent des avantages bien connus, et sont, par exemple, beaucoup moins brouillées par les parasites atmosphé-

riques ou même industriels. Ces amateurs ou ces usagers ne veulent pas, en général, utiliser un appareil spécial séparé, mais au contraire continuer à employer leur poste habituel en l'adaptant au mieux à cette réception spéciale. Il s'agit donc pour eux d'établir ou d'acquérir un système additionnel spécial, aussi facile à adapter et à régler que possible, et qui se monte immédiatement sur leur poste-récepteur, de manière à le rendre apte à cette réception.

Des systèmes adaptateurs de ce genre ont déjà été décrits à plusieurs reprises dans cette revue, mais on conçoit que la question de la construction de ces adaptateurs, de leur montage, de leur liaison avec le poste-récepteur, et quelquefois de leur réglage, soit assez délicate, étant donné d'une part la complexité des phénomènes mis en jeu, d'autre part la diversité même des montages auxquels ces adaptateurs doivent être reliés. L'évolution de la construction des récepteurs, et, en particulier, l'avènement des postes-secteur à lampes à chauffage indirect, a ainsi amené une évolution correspondante de leur construction.

Bien que les principes de ces appareils soient connus depuis longtemps, on peut bien indiquer qu'ils ne sont pas encore très répandus dans la grande masse du public sans-filiste, malgré l'intérêt qu'ils présentent ; d'autre part, beaucoup de sans-filistes qui ont essayé de les employer n'ont pas obtenu de résultats suffisants. Cela provient sans doute des difficultés que nous avons signalées plus haut. Il apparaît bien qu'on peut, à l'heure actuelle, et quel que soit le poste normalement utilisé, choisir un système d'adaptateur permettant d'obtenir avec ce poste une excellente réception des émissions sur ondes très courtes. C'est pourquoi il nous paraît intéressant de revenir plus en détails sur cette question, et de montrer comment elle se présente à l'heure actuelle.

Les deux systèmes d'adaptateurs pour ondes très courtes.

Étant donné un poste récepteur quelconque comportant généralement, soit des étages d'amplification haute fréquence directe, soit des étages d'amplification moyenne

fréquence, une lampe détectrice, et un ou deux étages basse fréquence, on peut, en principe, employer deux systèmes d'adaptateurs destinés à être reliés à cet appareil en vue de la réception des émissions sur ondes très courtes.

On peut, d'abord, utiliser un système adaptateur constitué, en réalité par une lampe détectrice à réaction d'un modèle spécial, et qui remplace la lampe détectrice ordinaire du poste. Dans ces conditions, pour la récep-

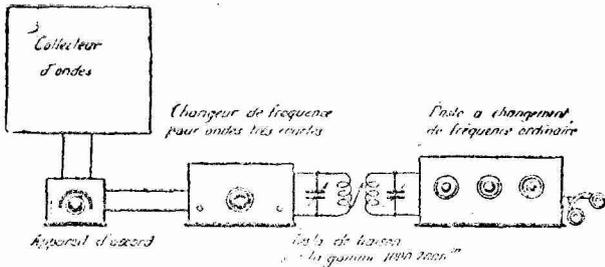


Fig. 1. — Montage d'un dispositif adaptateur devant une superhétérodyne à lampe bigrille.

tion des ondes très courtes, on emploie seulement l'étage basse fréquence ou les étages basse fréquence du poste récepteur ordinaire.

Dans un deuxième cas, le système adaptateur est un système changeur de fréquence spécial pour ondes très courtes. Les étages moyenne fréquence du poste restent en service, s'il s'agit d'un récepteur superhétérodyne, et le système adaptateur remplace seulement le système changeur de fréquence ordinaire du poste.

S'il s'agit d'un récepteur ordinaire à amplification haute fréquence directe, on peut tout d'abord employer le premier procédé, et utiliser un adaptateur formé d'une lampe détectrice à réaction, mais il est également possible de tenter, comme nous l'indiquerons, de faire fonctionner les étages d'amplification haute fréquence de l'appareil comme des étages moyenne fréquence pour la réception des émissions sur ondes très courtes. (fig. 1).

Lorsqu'il s'agit d'une superhétérodyne, on pourrait, en théorie, adopter le système du *double changement de fréquence*. Ce procédé consiste à transformer une première fois les ondes très courtes en ondes de longueur moyenne, au moyen d'un changeur de fréquence spécial ; puis à transmettre ces ondes ainsi transformées à un poste à changement de fréquence ordinaire au moyen d'un tesla de liaison accordé sur cette longueur d'ondes moyenne. Ainsi, si l'on veut recevoir une émission de 25 mètres de longueur d'onde, on peut transformer cette onde très courte en onde moyenne d'une longueur de 800 à 1.000 mètres, qui sera reçue dans le récepteur superhétérodyne, comme s'il s'agissait d'une émission radiophonique de même longueur. Le système est très séduisant, en principe, bien qu'il nécessite l'emploi de systèmes

d'alimentation séparés. Malheureusement, s'il a permis d'obtenir d'excellents résultats avec des appareils professionnels, il semble que son réglage soit assez difficile pour des appareils d'amateurs.

Ainsi, le premier système, à adaptateur à lampe détectrice à réaction, est un procédé très général, très simple qui paraît être employé quel que soit le récepteur, même s'il ne comporte qu'une lampe détectrice à réaction suivie d'étages basse fréquence, ou un seul étage d'amplification haute fréquence. Cependant, si l'on veut obtenir en général une bonne réception d'une émission provenant d'une station lointaine, il est nécessaire de disposer d'une bonne antenne extérieure bien dégagée.

L'adaptateur à changement de fréquence se monte facilement sur la plupart des superhétérodynes, et même des superhétérodynes-secteur à lampes à chauffage indirect. Son réglage est extrêmement simple, et sa sensibilité est extrême, de sorte qu'on peut recevoir des émissions lointaines sur une antenne intérieure courte. Son adaptation est cependant parfois un peu plus difficile, s'il s'agit d'un appareil à amplification haute fréquence directe comportant même deux étages à résonance.

Nous allons commencer, tout d'abord, par étudier

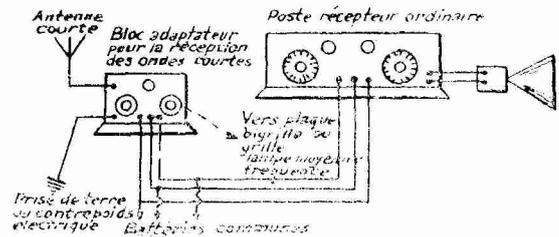


Fig. 2. — Disposition schématique d'un ensemble récepteur à double changement de fréquence pour la réception des ondes très courtes.

ainsi les différents modèles d'adaptateurs qu'on peut employer à l'heure actuelle, et nous montrerons ensuite comment on établit quelques modèles-types, et comment on les adapte aux différents récepteurs.

L'emploi des lampes à deux grilles.

Les plus récents systèmes de changement de fréquence comportent deux lampes, dont l'une oscillatrice, et l'autre modulatrice. La lampe modulatrice est généralement une lampe à écran, et la lampe oscillatrice une triode ordinaire. On adopte également, mais plus rarement, des montages à changement de fréquence à une seule lampe, mais cette lampe est, en général, une lampe à écran auto-oscillatrice.

Pour la réception des ondes très courtes, on peut fort bien employer maintenant des lampes à chauffage indirect, si l'on prend des précautions convenables en ce qui concerne le choix des bobinages, des condensateurs et la disposition générale des éléments.

Une seule lampe triode auto-hétérodyne peut même constituer un dispositif très simple de changement de fréquence, en obtenant l'onde moyenne par interférence entre l'onde incidente et l'onde locale produite par la lampe autodyne elle-même. L'inconvénient de ce système qui serait très grand pour la réception des émissions sur ondes moyennes, est très réduit dans ce cas, parce que le désaccord entre la longueur d'onde de l'émission à recevoir et la longueur d'onde des oscillations locales nécessaires reste très faible par suite des très grandes fréquences considérées, sur cette gamme d'ondes très courtes.

Ainsi, la lampe à deux grilles sert beaucoup plus rarement pour réaliser le changement de fréquence pour la réception des ondes courtes, comme elle sert beaucoup plus rarement aussi, en général. Malgré des inconvénients dont quelques-uns peuvent être, d'ailleurs, atténués par une construction convenable des étages moyenne fréquence, il ne faut pourtant pas oublier que la lampe bigrille employée comme radio-modulatrice, surtout en France, a permis de réaliser des systèmes changeurs de fréquence d'excellent fonctionnement, et qui, moyennant certaines modifications, ont pu fort bien servir pour la réception des ondes très courtes.

Il est même possible d'employer encore des dispositifs de changement de fréquence à lampe bigrille pour la réception des émissions sur ondes très courtes, en adoptant des montages réalisés avec des lampes à chauffage indirect. Pourtant, en raison de la complexité de la construction de ces lampes, et malgré les progrès réalisés récemment dans cette fabrication, il n'est pas intéressant, en général, d'établir des montages à lampes à chauffage indirect en employant ces modèles de tubes à vide. Il vaut mieux adopter des triodes ou les lampes à écran, mais, si l'on veut réaliser des appareils alimentés par batteries, ou par courant redressé et filtré, et munis ainsi de lampes ordinaires à faible consommation, les lampes bigrilles peuvent encore rendre des services certains qu'il convient de ne pas négliger. Grâce à elles, on peut réaliser des adaptateurs très simples à une seule lampe.

Les différents montages de lampes à deux grilles.

Le premier montage qui peut être employé pour le changement de fréquence, lorsqu'il s'agit d'émissions sur ondes très courtes sur la gamme de 10 à 80 mètres, est le montage radiomodulateur classique.

Ce montage fonctionne bien à condition d'utiliser des condensateurs et des bobinages convenables du type normalement employé pour la réception des ondes courtes, d'appliquer sur la plaque de la lampe bigrille une tension suffisante généralement un peu supérieure à la tension ordinaire adoptée pour la réception des ondes

moyennes, et surtout de choisir une lampe bigrille de construction convenable présentant des capacités internes extrêmement faibles.

La figure 3 montre le schéma d'un dispositif de ce genre, semblable au montage classique de la bigrille changeuse de fréquence, mais les bobinages de modulation ne comportent que quelques spires, et sont exécutés en fond de panier, en hélice ou en spirale avec du fil nu ou isolé sans vernis, de manière à présenter une capacité répartie extrêmement minime. Les condensateurs

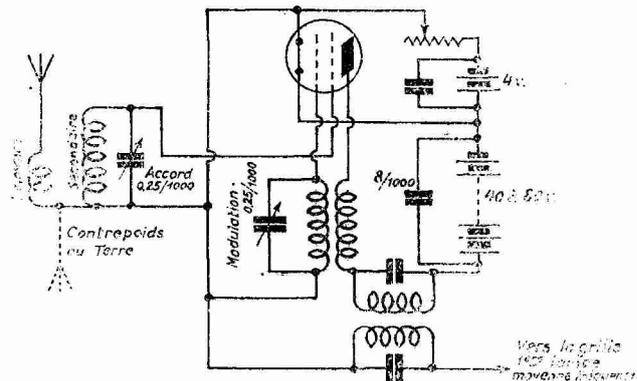


Fig. 3. — Montage changeur de fréquence radio-modulateur classique disposé pour la réception des émissions sur ondes courtes avec lampe bigrille

d'accord et de modulation à démultiplication n'ont qu'une capacité de 0,25/1.000^e de microfarad. Ils sont à variation linéaire de fréquence, et à grande démultiplication.

Le tesla de liaison doit être accordé sur une longueur d'onde correspondante à celle adoptée pour les étages moyenne fréquence. Le montage doit être effectué de façon à éviter autant que possible les capacités inutiles; on écartera donc les divers organes de l'appareil, et on réduira au minimum le nombre et la longueur des connexions. La qualité des isolants ou des différents organes: supports de lampes, condensateurs fixes et variables, etc..., devra de même être particulièrement étudiée.

De plus, il sera souvent nécessaire, comme nous l'avons indiqué, d'augmenter la tension plaque de la lampe bigrille jusque vers 60 ou 80 volts, et de choisir particulièrement cette lampe. Il peut arriver qu'une lampe oscille très bien pour la réception des ondes au-dessus de 100 mètres de longueur et n'oscille plus au-dessous.

Normalement, avec ce montage, et une lampe bigrille bien choisie, on doit pouvoir obtenir des résultats suffisants jusque vers 15 ou 17 mètres de longueur d'onde environ.

Une modification de ce montage est constituée par le système en Hartley, d'ailleurs également bien connu, comme dispositif radio-modulateur normal.

Le couplage grille-plaque de l'oscillatrice s'effectue alors directement par capacité. Le condensateur d'accord a une capacité de l'ordre de $0,25/1.000^{\circ}$, comme précédemment. On emploie une seule bobine d'oscillation à prise médiane qui comporte quelques spires seulement, bobinées par exemple en hélice sur un cylindre de l'ordre de 5 cm. de diamètre à spires non jointives. Bien que le primaire du tesla de liaison joue, dans ce cas, le rôle de bobine de choc pour la haute fréquence de l'oscillateur, il est préférable d'employer, en outre, une bobine de choc ajustable comme le montre la

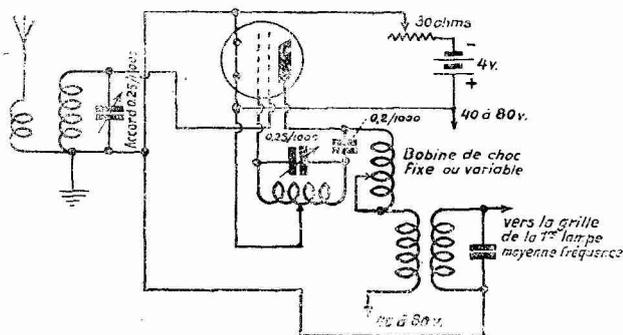


Fig. 4. — Montage radiomodulateur type Hartley

figure 4, et suivant le principe d'appareils du commerce de même catégorie.

Un technicien a proposé, il y a quelque temps, une modification de ce montage paraissant assez intéressante, et qui a pour but de faire fonctionner le système d'une manière très stable et très sûre, tout en diminuant les difficultés du réglage.

Le réglage des appareils précédents n'est, en effet, pas très complexe, mais il est cependant nécessaire de considérer à la fois la manœuvre du condensateur d'accord et celle du condensateur de modulation. Aussi, ce technicien a-t-il eu l'idée d'utiliser la lampe bigrille, en quelque sorte, comme une lampe autodyne, ce qui réduit le réglage à la manœuvre du condensateur d'accord, et à celle beaucoup moins délicate d'un condensateur de réaction.

La figure 5 montre le principe d'un montage de ce genre. Le circuit d'entrée accordé par un condensateur variable d'une capacité de l'ordre de $0,25/1.000^{\circ}$ de microfarad est intercalé entre les deux grilles, et le pôle négatif du filament de la lampe bigrille. La grille intérieure est ainsi reliée directement à l'une des bornes de la bobine d'accord, et elle est polarisée négativement. Sur le circuit de la grille extérieure, on monte le petit condensateur de détection habituel et une résistance de fuite ordinaire de 5 mégohms réunie au pôle

positif de la batterie de chauffage, ou mieux, au curseur d'un potentiomètre.

Enfin, dans le circuit plaque de la lampe, se trouve une bobine de réaction dont le fonctionnement peut être ajusté à l'aide d'un condensateur différentiel en série, et qui comporte une série de plaques fixes reliées à la bobine, l'autre série directement à la plaque de la lampe bigrille, et enfin les plaques mobiles sont reliées au pôle négatif. Il est bon de placer dans le circuit de plaque un condensateur de sécurité de $1/1.000^{\circ}$ de microfarad.

Enfin, une bobine d'arrêt doit bloquer efficacement les courants de très haute fréquence, tout en laissant passer les oscillations de fréquence moyenne, et une autre bobine doit bloquer la fréquence moyenne dérivée par un condensateur vers le circuit de liaison tesla.

On choisit en général, dans ce cas, du moins lorsqu'on le peut, une fréquence moyenne assez basse de l'ordre d'une trentaine de kilocycles, au contraire, de ce qu'on a maintenant l'habitude de faire pour les postes à changement de fréquence modernes, et ce montage dû à M. Horan semble, en tous cas, avoir l'avantage d'une grande facilité de réglage.

On pourrait sans doute, enfin, utiliser fort bien des montages à deux lampes, dont l'une bigrille et l'autre triode, la bigrille étant une modulatrice et la triode une oscillatrice, mais il ne semble pas que ces montages puis-

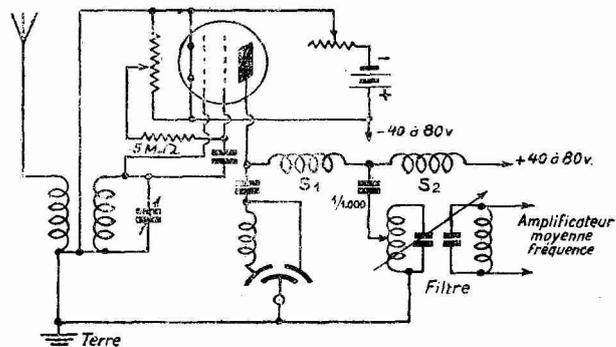


Fig. 5. — Montage à lampe bigrille autodyne pour la réception des ondes courtes par changement de fréquence indiqué par M. Horan.

sent avoir un grand intérêt ; il vaudrait sans doute mieux dans ce cas adopter une triode oscillatrice et une lampe à écran comme modulatrice.

Il semble bien que la bigrille puisse ainsi être utilisée avec avantage pour les appareils à batterie ou à courant redressé, et, d'ailleurs, des appareils en service normalement sont encore munis de montages de ce genre. Dans notre prochain article, nous étudierons les montages également très simples à lampe triode autodyne qui s'appliquent fort bien aux postes-secteur à lampes à chauffage indirect.

P. HÉMARDINQUER.

PETIT RÉCEPTEUR LOCAL

fonctionnant indifféremment sur courant continu ou alternatif du secteur

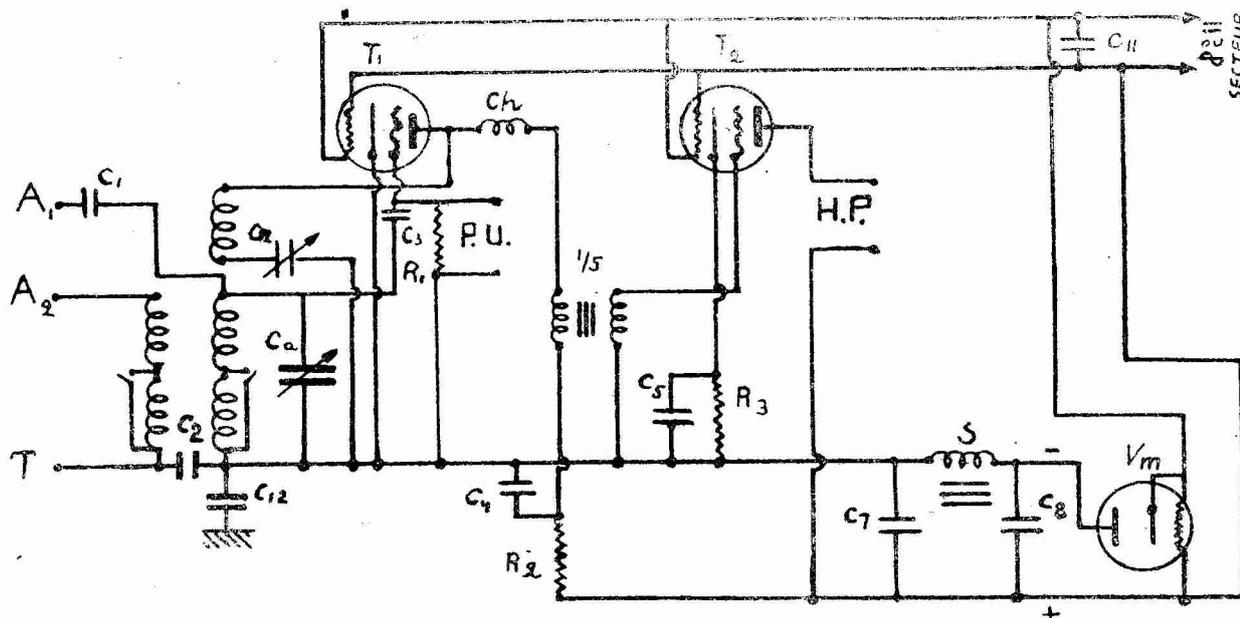
Le récepteur dont nous publions ci-dessous le schéma constitue une simplification du poste *Amphibie* dont la description a été publiée dans le numéro de décembre de *La T. S. F. pour Tous*. Comme ce dernier, il est équipé avec des lampes Ostar, ce qui

utilisée une lampe A 520 ; comme B. F. une lampe L 1525. Lors de l'achat des lampes et de la valve il faut préciser la tension du secteur.

Le condensateur d'accord C_a est de 0,5/1.000, le condensateur variable de réaction C_r est de 0,3/1.000.

une résistance R_3 de 1.000 ohms dé-couplée par un condensateur C_5 de 2 microfarads.

Le filtrage est assuré par deux condensateurs C et C de 4 microfarads et par une impédance de filtre S de 25 henrys. Le condensateur C_{11}



permet de l'alimenter indifféremment par le courant du secteur continu ou alternatif.

Notre récepteur se compose d'une détectrice à réaction suivie d'un étage d'amplification à basse fréquence. Les filaments des deux lampes ainsi que de la valve sont alimentés directement par le courant du secteur. La haute tension est obtenue après redressement (pour courant alternatif) ou passage (pour courant continu) du courant du secteur dans la valve monoplaque Ostar. Comme détectrice est

La détection est assurée par un condensateur C_3 de 0,15/1.000 et par une résistance R_1 de 0,5 mégohm. L'antenne peut être connectée soit à travers d'un condensateur C_1 de 0,3/1.000, soit en Bourne (prise A_2). Le condensateur C_2 intercalé entre la prise de terre et le — H. T. est de 10/1.000. On peut également intercaler entre la masse du châssis du récepteur et le — de la H. T. un condensateur fixe C_{12} de 0,1 microfarad.

La lampe B. F. est polarisée par

de 12/1.000 placé entre les deux fils du secteur sert à éliminer les parasites véhiculés par les canalisations électriques.

On se référera à l'article du numéro de décembre pour tout ce qui concerne les particularités intéressantes des lampes total-secteur et on montera sans difficulté ce petit récepteur pratique fonctionnant partout et permettant de recevoir avec une excellente musicalité toutes les émissions locales et régionales.

G. B.

COURRIER PRESQUE TECHNIQUE

Nous recevons tous les jours des monceaux de lettres de lecteurs nous demandant différents renseignements techniques. Nous croyons que certaines de ces missives présentent un intérêt trop général pour qu'il nous soit permis de nous en délecter égoïstement sans partager notre hilarité avec tous nos lecteurs. C'est pourquoi, nous publions ci-dessous quelques extraits curieux de cette littérature épistolaire.

M. Samphil, à *Bécon-les-Brugères*, nous écrit :

« Lecteur assidu de votre estimée revue, j'ai construit hier soir un petit super se composant de deux étages H. F., d'une modulatrice, d'une oscillatrice, de quatre étages M. F., détectrice binode, lampe antifading et deux B. F. avec push-pull à la sortie. Malgré la présence de ces 14 lampes, je n'entends qu'un vrombissement assourdissant. Croyez-vous qu'en augmentant la longueur de mon antenne (elle n'a que 83 mètres). J'arriverai à recevoir convenablement la Tour Eiffel ? »

Nous avons adressé à M. Samphil, par retour du courrier, un bon de consultation gratuit pour le Centre de Prophylaxie mentale.

On ne peut pas lire sans larmes la lettre suivante :

« C'est une mère bien malheureuse qui prend la plume pour implorer votre pitié. Mon fils Onesiphore était un garçon charmant (... on ne peut vraiment pas lui en vouloir de quelques frasques de jeunesse comme émission de chèques sans provision, etc., etc.) jusqu'au jour où il eût le malheur de lire un numéro de votre revue. De ce jour date la série des catastrophes qui m'oblige aujourd'hui à m'adresser à votre haute bienveillance.

« Ça a commencé par la mobilisation générale de tous les récipients de la maison (j'ai trop de pudeur pour vous en dresser la liste) dans le but de constituer une batterie de 160 volts. Vite gagné par vos idées perverses concernant l'alimentation par

le secteur, Onesiphore nous abandonne les verres et les tasses, gardant un goût ineffaçable d'acide, et provoque une série de court-circuits nous plongeant dans les plus complètes obscurité et tristesse.

« Vient ensuite la terrible journée d'érection de l'antenne au cours de laquelle il blesse gravement notre concierge avec des tuiles qu'il fait tomber du toit. Le soir venu, il ne peut plus descendre, vu qu'il se trouve ficelé, comme un saucisson, au pylône solidement attaché à la cheminée. Grâce au concours conjugué de la brigade des pompiers et du serrurier, il arrive à reconquérir la liberté de mouvements dont il profite aussitôt pour tendre à travers le salon une « prise de terre » qui en vaut une à son père.

« Tard dans la nuit, nous sommes réveillés par un monstrueux miaulement, soi-disant venant de Schenectady et produisant une crise de nerfs chez ma fille. Le lendemain, dans la cage de l'escalier, il se livre à des voies de fait sur notre vieux voisin qui, paraît-il, fait siffler sa détectrice à réaction...

« Serais-je trop exigeante en vous priant de suspendre la publication de votre revue, afin d'arrêter la suite de tous ces désastres?... »

M. Aulyw, de *Marseille*, nous écrit :

« J'ai acheté récemment un poste-secteur à 5 lampes que l'on m'a beaucoup recommandé. Ce récepteur produit malheureusement une distorsion très spéciale et fort désagréable :

« Lorsque je reçois les postes locaux, la parole est rendue avec une fidélité merveilleuse. Cependant, lorsque je reçois d'autres émissions françaises (les parisiens, Strasbourg, Suisse Romande, Bruxelles) l'accent des speakers est terriblement déformé et ne ressemble en rien au beau parler de nos annonceurs locaux. A quoi puis-je attribuer cette triste anomalie ? »

Voilà un beau sujet de concours pour nos lecteurs techniciens.

M. Balot, à *Bouffes-les-Briques*, nous écrit :

« Fidèle abonné et possesseur d'un poste à galène qui me donne toute satisfaction et dont je vous adresse ci-joint une photographie stéréoscopique, je voudrais lui adjoindre un filtre de bande et un régulateur anti-fading. Pourriez-vous m'adresser par retour du courrier les schémas et les plans de connexions qui me permettront de procéder à ces petites modifications. »

M. Pourre, à *Serres-la-Ceinture*, nous écrit :

« Vous savez, sans doute, que les possesseurs d'un poste à galène — et c'est mon cas — devront désormais payer une redevance annuelle de 15 francs. Il m'arrive une chose terrible qui risque de me ruiner. Mon cristal de galène, tombé sur le plancher, s'est brisé en mille morceaux. Serai-je considéré, de ce fait, comme obligé de payer la somme de 15.000 francs ? Ecrivez-moi vite pour m'éclairer sur ce problème angoissant ! »

GLACIMONTO.

PROBLÈMES D'ÉLECTRICITÉ

CORRESPONDANT AU

« PRÉCIS D'ÉLECTRICITÉ »

Nos abonnés reçoivent, avec le présent numéro, les pages 33 à 64 du supplément gratuit : « Le précis d'électricité ». Afin de les aider à assimiler les matières exposées dans cet ouvrage, nous publions des problèmes correspondant aux questions traitées. Que chacun s'efforce de les résoudre. Nous prions instamment nos lecteurs de ne nous adresser ni demandes de renseignements concernant ces problèmes, ni leurs solutions. Dans le prochain numéro, nous publierons les solutions exactes, et il sera possible, à chacun de nos lecteurs, de vérifier, par comparaison, sa solution individuelle.

Voici la deuxième série des problèmes :

PROBLEME 8

Une tension de 200 volts est appliquée aux bornes d'un solénoïde comprenant 500 spires de fil de cuivre de 2 mm². La longueur totale, du fil utilisé est de 76 mètres. La longueur du solénoïde est de 25 centimètres. Calculer l'intensité du champ magnétique.

PROBLEME 9

Un milliampèremètre possédant une résistance interne de 60 ohms est muni d'une échelle graduée de 0 à 25 mA. Quelle résistance doit avoir le shunt permettant de mesurer des courants de 0 à 250 mA ?

PROBLEME 10

Quelle résistance faut-il mettre en série avec le milliampèremètre du problème 9, pour le transformer en voltmètre de 0 à 150 volts ?

PROBLEME 11

Une source de tension d'une résistance interne de 1.000 ohms et d'une force électro-motrice de 200 volts est mesurée à l'aide de deux voltmètres. Le premier possède une résistance de 3.000 ohms, le deuxième — de 80.000 ohms. Quelles seront les indications des deux voltmètres ?

SOLUTIONS DES PROBLÈMES DU PRÉCÉDENT NUMERO

PROBLÈME 1. — La différence de potentiel est de $12 + 160 = 172$ volts.

PROBLÈME 2. — Lorsque le curseur est dans la position éliminant l'enroulement résistant, le circuit extérieur ne se compose que de la lampe de 50 ohms. L'intensité du courant est alors de :

$$\frac{4}{50} = 0,08 \text{ ampère.}$$

Lorsque le curseur se trouve à l'autre bout de course, la résistance du circuit extérieur se compose de la résistance de la lampe et de celle du rhéostat, soit $50 + 30 = 80$ ohms. L'intensité du courant est alors de :

$$\frac{4}{80} = 0,05 \text{ ampère.}$$

PROBLÈME 3. — La force électromotrice de la batterie est de $1,5 \times 8 = 12$ volts. La résistance du fil de maillechort est de :

$$R = \frac{30 \times 10}{100} = 3 \text{ ohms.}$$

La résistance de la batterie est de $3 \times 8 = 24$ ohms. La résistance totale est donc de $24 + 3 = 27$ ohms. L'intensité du courant sera donc égale à :

$$I = \frac{12}{27} = 0,44 \text{ ampère}$$

PROBLÈME 4. — On déduit de la formule (2) de la page 14 la relation suivante :

$$I = \frac{100.R_s}{\rho}$$

La résistivité du constantan étant de 50 microhms, nous trouvons :

$$I = \frac{100.80.0,5}{50} = 80 \text{ mètres}$$

PROBLÈME 5. — La résistance équivalente des deux résistances en dérivation est :

$$R = \frac{20 \times 30}{20 + 30} = 12 \text{ ohms}$$

La résistance totale du circuit est donc de $40 + 12 = 52$ ohms.

L'intensité du courant avant la dérivation est de :

$$I = \frac{120}{52} = 2,3 \text{ ampères}$$

Les courants i_1 et i_2 dans les deux branches de la dérivation sont inversement proportionnels aux résistances :

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{30}{20} = \frac{3}{2}$$

Ainsi : $i_1 = \frac{3}{5} I$

La somme des deux courants est égale au courant total :

$$i_1 + i_2 = \frac{3}{5} I + \frac{2}{5} I = I = 2,3$$

D'où :

$$i_2 = \frac{2}{5} \times 2,3 = 0,92 \text{ ampère}$$

et

$$i_1 = \frac{3}{5} i_2 = 1,38 \text{ ampère}$$

PROBLÈME 6. — Pour que la tension aux bornes tombe à 80 volts, il faut qu'à l'intérieur de la source se produise une chute de $100 - 80 = 20$ volts. La résistance interne étant de 20 ohms, une telle chute sera produite par un courant :

$$L = \frac{20}{20} = 1 \text{ ampère}$$

La résistance du circuit extérieur sera donc :

$$R = \frac{80}{1} = 80 \text{ ohms}$$

PROBLÈME 7. — La quantité de chaleur exprimée en calories est égale à :

$$0,24 \times 20 \times 8^2 \times 60 = 18.432 \text{ calories.}$$

La différence de potentiel est :

$$E = 8 \times 20 = 160 \text{ volts.}$$

PHILIPS MINIWATT

Nouvelles Lampes 20 volts à chauffage indirect pour secteur continu

La série des types déjà existants B 2042, B 2038, B 2006 et B 2043 se trouve heureusement complétée par les nouvelles Miniwatts B 2052 T, B 2045 et B 2041.

Lampes à écran B 2052 T.

La B 2052 T est à la B 2042 ce que la E 452 T est à la E 442. C'est une lampe à écran de grille à forte pente (3 m A/V) permettant une amplification trois fois plus grande que la B 2042 dont l'inclinaison n'est que de 1 m A/V. Elle convient parfaitement à l'amplification H.F. ou M.F. et peut également être utilisée comme première détectrice

dans les superhétérodynes modernes dans lesquels le changement de fréquence s'effectue au moyen de deux lampes.

Sélectode B 2045.

Cette Miniwatt à pente variable (pente max. 1,2 m A/V), tout comme la E 445, évite la transmodulation et permet le réglage progressif de l'intensité sonore sans amener de déformation. Elle est particulièrement intéressante en premier étage H.F. dans les récepteurs à amplification directe et en étage d'amplification préliminaire H.F. dans les superhétérodynes.

Bigrille B 2041.

Quoique le changement de fréquence par deux lampes possède des avantages marqués et reconnus, la bigrille a encore quelques partisans, car elle permet de réaliser l'économie d'une lampe. La Miniwatt B 2041 est donc une bigrille à chauffage indirect 20 volts, pouvant remplir les fonctions d'oscillatrice et de modulatrice. Dans aucun cas, la tension plaque de cette lampe ne doit excéder 100 volts.

Les caractéristiques des Miniwatts 20 volts sont portées dans le tableau suivant.

	BIGRILLE	GRILLE ÉCRAN			TRIODES		PENTHODE	
	B 2041	B 2052 T	B 2042	B 2045	B 2038	B 2006	B 2043	
Tension filament	20	20	20	20	20	20	20	V
Courant filament	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180	A
Tension anodique maximum	100	200	200	200	200	200	200	V
Tension écran ou grille auxiliaire	0	100	60	60	—	—	200	V
Coefficient d'amplification	—	—	—	—	38	6	70	—
Pente maximum	0,1	3	1,1	1,2	3,5	2,5	2,5	m A/V
Résistance interne (au point de fonct.)	—	—	—	—	16.000	4.000	40.000	Ohms
Tension polarisation	0	2	2	2-40	3	18	18	V
Courant anodique normal	2,5	3	4	4	6	15	20	m/A
Cag. ou puissance dissipée	—	0,003	0,003	0,004	2,5	5	5	MMF ou W
Prix imposé	135	135	135	135	125	110	110	Fr

Le meilleur poste ?... C'est
===== sans hésiter
=====

L'ORBIS 1933

MONOREGLAGE

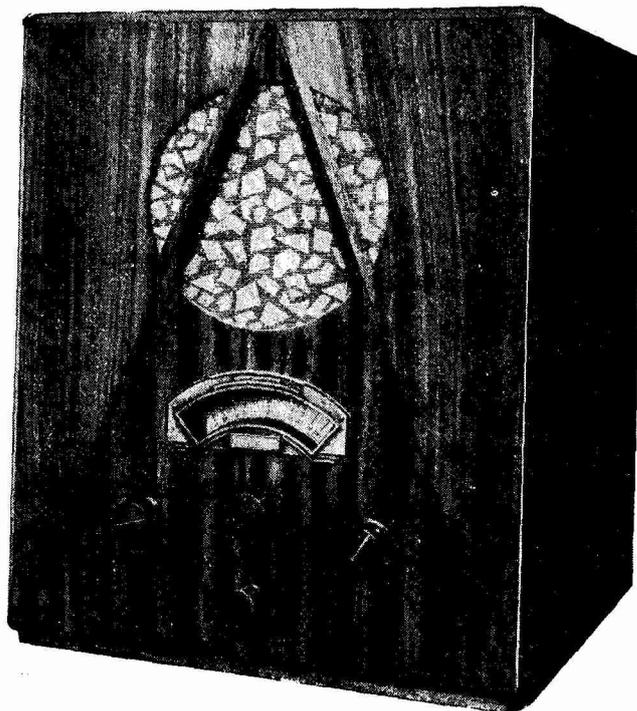
—
MUSICALITE
PARFAITE

—
SELECTIVITE
AIGUE

—
PUISSANCE
ENORME

—
GRANDE
SENSIBILITE

—
CADRAN
LUMINEUX



MATERIEL
DE QUALITE

—
HAUT-PARLEUR
ELECTRO-
DYNAMIQUE

—
LAMPES
METALISEES

—
4 CIRCUITS
SYNTONISES

—
FILTRE
PRESELECTEUR

—
REGLAGE
D'INTENSITE

Montez-le vous-même en suivant la description de LA T. S. F. POUR TOUS
===== et le plan de réalisation en grandeur naturelle =====

ou commandez-nous le récepteur monté, complet en ordre de fonctionnement

ORBIS 1933 (secteur) Prix : net 1.700 fr. (lampes comprises)

ORBIS 4-160 (batteries)

*Nous demander les prix en indiquant le mode
d'alimentation adopté.*

Établissements RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts - Paris (6^e) - Métro : Saint-Michel

Compte chèques postaux : Paris 67-27

Téléphone Danton : 48-28

LES CONDENSATEURS FIXES

LE MIKADO

UNE TECHNIQUE ÉPROUVÉE
UNE MARQUE APPRÉCIÉE
UNE RENOMMÉE UNIVERSELLE

GROS: Exclusif à l'usine.
DÉTAIL: Chez tous les commerçants de T.S.F.

ÉTABLISSEMENTS
LANGLADE & PICARD
10, rue BARBÉS, à MONTROUGE (Seine).

CONDENSATEURS FIXES
AU MICA ET AU PAPIER
— IMPRÉGNÉ POUR TOUS —
— USAGES EN T. S. F. —

CONDENSATEURS ÉLECTROLYTIQUES
Agents Exclusifs pour la France de =
l'Amrad Corporation U.S.A. =

LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES
DANS LES EXPOSITIONS

(S^{te} R^{te} L^{te} au C^t de 526.000^{fr}) Maison fondée en 1923
Téléphone: ALÉSIA :11.42

Pub. Julien.

LE MICRO

Grand hebdomadaire de T. S. F.
paraît tous les Vendredis

Informations - Actualités
Technique - Chroniques variées
et **Tous les Programmes**
de T. S. F.

Présentation entièrement
modifiée depuis
le 11 SEPTEMBRE

○
Couverture deux couleurs

Spécimen gratuit sur demande :
LE MICRO, 44, rue Notre-Dame-des-Victoires, PARIS

LA PLUS BELLE REVUE
DE T. S. F. EN LAN-
GUE ESPAGNOLE

REVISTA

TELEGRAFICA

*Publication mensuelle
de télégraphie, de télé-
phonie, d'électricité et
de T. S. F.*

DIRECTEUR TECHNIQUE
SECUNDO P. J. ACUÑA

Demandez un spécimen gratuit

Rédaction et Administration :
Perú 135 - U. T. 33 (Auda) 1411
BUENOS-AIRES
RÉPUBLIQUE ARGENTINÉ

VIENT DE PARAÎTRE

8^e édition de

J'AI COMPRIS LA T. S. F.

PAR E. AISBERG

Ce livre de vulgarisation est un des plus
grands succès de la librairie moderne

TRADUIT EN 13 LANGUES

FRANÇAIS - ESPÉRANTO - ALLEMAND - ITALIEN
HONGROIS - GREC - ESTHONIEN - TCHEQUE
PORTUGAIS - SLOVÈNE - ROUMAIN - BULGARE
RUSSE)

IL A ÉTÉ PUBLIÉ EN 28 ÉDITIONS
DONT LE TIRAGE TOTAL ATTEINT
340.000 EXEMPLAIRES

Des centaines de milliers de débutants ont
appris la théorie de la T. S. F., compris le
rôle et le fonctionnement de tous les organes
utilisés (lampes, condensateurs, bobinages,
transformateurs, etc..) grâce aux explications
claires et faciles de ce livre.

Un volume de 150 pages de grand format
(18/23 cm.) illustré de 240 dessins marginaux de
H. Guilac et de 83 croquis et schémas techniques

PRIX du volume broché **15 francs**,
Franco : **16.50 fr.**

PRIX du volume relié (pleine toile rouge avec
dorure) : **20 fr.**, Franco : **23 francs.**

Etienne CHIRON, éditeur,
40, rue de Seine, PARIS (VI^e)



L'Amateur à la Page
MONTE AUJOURD'HUI
LE POSTE DE DEMAIN

en utilisant les merveilleuses
LAMPES

OSTAR
TOTAL-SECTEUR
(PLEINVOLTAGE)

En connaissez-vous ?
les avantages ?

Suppression complète
des transformateurs d'alimentation
et

possibilité d'alimenter le même récepteur
par le secteur continu et alternatif sans
aucune modification du poste

GRATUITEMENT

nous vous adresserons des notices techniques,
de nombreux schémas et une documentation
complète. Nous demander pour cela
LA DOCUMENTATION P. S.

DISTRIBUTEUR GENERAL
RADIO-TÉLÉVISION

32, rue Saint-Lazare, 32 - PARIS-IX^e

Trinité 51-88

VIENT DE PARAÎTRE

THÉORIE ET PRATIQUE DE LA TÉLÉVISION

PAR

E. AISBERG & R. ASCHEN

Cet ouvrage met à la portée de tous la théorie de la télévision mise à jour des derniers perfectionnements et permet à tout amateur de monter facilement un récepteur pour vision individuelle ou collective des images animées

Sans faire appel à des connaissances spéciales et en commençant par l'exposé des notions élémentaires, les auteurs mènent le lecteur d'une façon progressive à travers tous les domaines de la nouvelle science.

LA RÉALISATION DES RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION PAR L'AMATEUR MÊME EST RENDUE TRÈS FACILE GRACE AUX NOMBREUX PLANS DE MONTAGE, GABARITS COTÉS ET PHOTOGRAPHIES, QUI ILLUSTRONT L'OUVRAGE DE MM. AISBERG & R. ASCHEN

Un volume de 240 pages grand format (185×235) illustré de 216 schémas, photographies, et plans de réalisation, sous une élégante couverture en deux couleurs.

PRIX : 30 Fr.

FRANCO : 32 Fr.

Etienne CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine -- PARIS (VI^{me})

Compte chèques postaux : Paris 53-35

Téléph. **Danton 47-56**

SATOR (ORION)

LE MATÉRIEL DE QUALITÉ

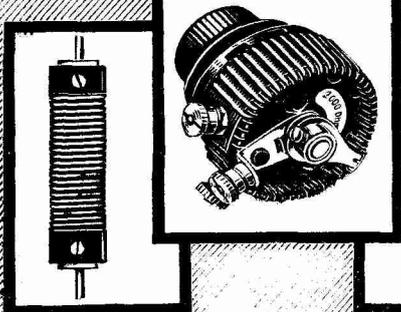
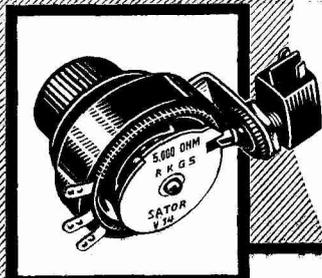
Les meilleures Lampes Secteur et à Chauffage direct
et la fameuse Lampe à pente variable SATOR NVS 4

Pente 0,01 à 2 mA v

DEMANDEZ NOTICE FRANCO :

ETS RADIO-VICCO & G.-J. SOULAM

40, Rue Denfert-Rochereau, PARIS-V^e - TÉLÉPHONE Odeon 41-79



LA LAMPE A PENTE VARIABLE
CARACTÉRISE LE RÉCEPTEUR MODERNE



S. 4150 C
RADIOFOTOS

K = 500
R = 500.000 ohms
S = 1 mA/v
Polar. = 1 à 15 v.
Prix = 135 francs

Equiper un récepteur avec une ou plusieurs S. 4150 C
c'est établir deux récepteurs en un seul : un récepteur
pour les stations locales et un récepteur pour les
stations éloignées.

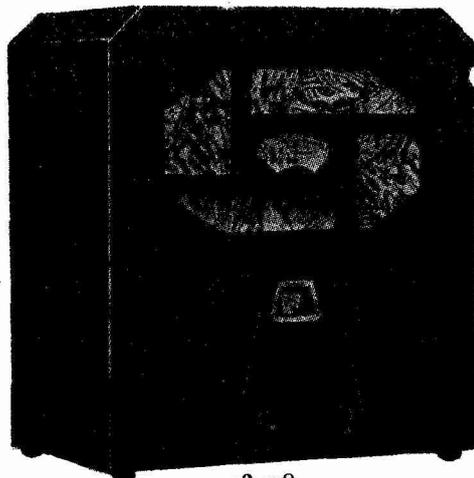
Tous renseignements complémentaires
— gratuits sur demande —

Société des Lampes FOTOS
41, Rue Cantagrel - PARIS

Lampes françaises, fabriquées en France, avec des
capitiaux français, par des ingénieurs et des ouvriers
français

Strobodyne "BIPLEX"

Système Lucien CHRÉTIEN



13.478

ANTI-FADING
BOUCHET et AUBIGNAT

Ingénieurs-Constructeurs

30 bis, Rue Cauchy - PARIS-13^e

Vaugirard 45-13

NOTICE FRANCO

RADIO - MAGAZINE

a l'édité, à votre intention,
deux OUVRAGES PRATIQUES
que vous lirez avec profit :

L'ALMANACH RADIO-MAGAZINE 1933

avec ses tableaux de réglage, ses articles
techniques, ses montages, ses conseils
pratiques. **Franco 5 fr. 50**

COMMENT SUPPRIMER LES PARASITES EN T.S.F.

Nouvelle édition, 15^e mille. Technique,
pratique et jurisprudence. **Franco 5 fr.**

Radio - Magazine

publie chaque semaine
sur 48 à 64 pages pour 1 fr. 50

tous les Radioprogrammes
des articles littéraires, artistiques, techniques.

Abonn^e : 1 an 50 fr. 6 mois 30 fr.

EN PRIME : Carte radiophonique
murale en couleurs des 250 stations
de radiodiffusion européennes.

Tableau d'étalonnage et d'identification

Spécimen gratuit sur demande à

RADIO-MAGAZINE, 61, Rue Beaubourg, PARIS-3^e

TÉLÉPHONE : ARCHIVES 66-64

CHÈQUES POSTAUX 623-36