

DIRECTEUR  
E. AISBERG

# TOUTE LA RADIO

LA TECHNIQUE  
EXPLIQUÉE & APPLIQUÉE .

N° 42  
JUILLET  
1937

pour vos  
loisirs montez  
le  
**DIOGÈNE**  
monolampe  
portatif  
avec son  
cadre



## SUPER 6 LA

« HAUTE FIDELITÉ »  
DEUX ÉTAGES M. F.  
(PLAN DE CABLAGE)

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO  
42, rue Jacob. — Paris-6<sup>e</sup>

PRIX: 4 Fr.

## TOUTE LA RADIO

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

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



Ces trois volumes contiennent des articles de documentation, des descriptions de montages à réaliser soi-même d'après plans de câblage explicites, des "tours de main", etc... Ils sont indispensables à tout technicien soucieux d'enrichir sa documentation et constituent une véritable encyclopédie de la radio moderne.



Couvertures en deux couleurs  
Format : 18 x 23 cm.

## TOUTE LA RADIO

Collection brochée de la deuxième année (n° 12 à 23). 426 pages contenant 188 articles illustrés, de 919 schémas, plans et photographies. En hors-texte, trois bleus de montage en vraie grandeur.

PRIX DE CHAQUE VOLUME : 18 FRANCS  
Franco recommandé 19 fr. 50. Etranger : 20 fr. 80

## TOUTE LA RADIO

Collection brochée de la troisième année (n° 24 à 35). 484 pages contenant 197 articles illustrés, 978 schémas, plans et photographies.

LES 3 VOLUMES  
PRIS ENSEMBLE : 45 FRANCS  
Franco recom. 48.50  
Etranger 51 fr.



## PHOTOGRAPHIE MODERNE

PAR A. PLANÈS-PY

Cet ouvrage de second degré s'adresse à ceux qui ont déjà acquis les premières notions de la photographie. Il leur permettra de réaliser de belles photographies et des agrandissements parfaits.

UN VOLUME DE 112 PAGES (160 x 250 mm) illustré de nombreux tableaux et gravures. Couverture en couleurs. PRIX : 14 fr. 40. Franco recommandé : 16 fr. Etranger : 17 fr.

## La Construction des Récepteurs de Télévision

par R. ASCHEN et L. ARCHAUD

Préface de E. Aisberg. — Grâce à ce livre, vous monterez un téléviseur aussi facilement qu'un poste de T.S.F. Nombreuses illustrations. Présentation de luxe.

Prix : 19 fr. 20. Franco recom. : 20 fr. 50. Etranger : 22 fr.

## MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO

par J. Lafaye.

### PRINCIPAUX CHAPITRES

- Soudure.
- Perçage.
- Rivetage.
- Sciage.
- Colles et Vernis.
- Choix et achat des pièces.
- Vérification rapide des pièces.
- Plan et exécution du châssis.
- Plan et méthodes de câblage.
- Essai du châssis.

Le montage expliqué de A à Z.

Un volume de 80 pages, 16 x 25 cm, 61 figures. Prix : 9 fr. 60. Franco recommandé : 10 fr. 50. Etranger : 11 fr. 50.



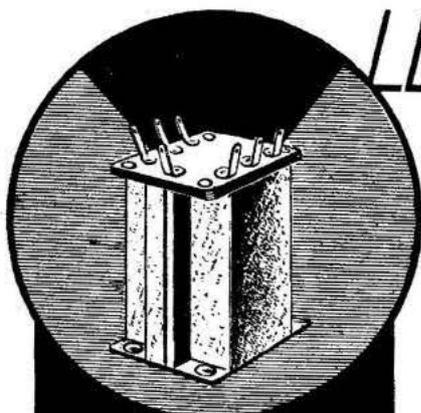
Radio-Dépannage et Mise au Point, par R. de Scheppere  
Un vol. de 184 pages avec 3 tableaux hors-texte.

Prix : 21 fr. 60. Franco recommandé : 23 fr. Etranger : 24 fr.

Traité d'alignement pratique des récepteurs à commande unique\*, par A. Planès-Py et J. Gély. 8<sup>e</sup> édition. Un vol. de 96 pages in-8°. Prix : 25 fr. Franco recommandé : 26 fr. 80. Etranger : 29 fr.

L'Emission d'amateur pratique\*, par A. Planès-Py. Un vol. de 224 pages in-8°. Prix : 21 fr. 60. Franco recommandé : 23 fr. Etranger : 24 fr.

Hétérodyne Modulée Universelle "Eco" type "AW. 3", par A. Planès-Py et J. Gély.  
Prix : 22 fr. Franco recommandé : 23.60 Etranger : 25.50



# LE MEGASCOP

Le **Megascop** se branche instantanément, sans hésitation, sur tout récepteur existant, à condition qu'il soit muni d'un antifading, quelles que soient les lampes utilisées, quel que soit son mode d'alimentation.

branché sur votre récepteur  
**CENTUPLERA** son **AMPLIFICATION**  
 RENDRA L'**ANTIFADING** plus **EFFICACE**  
 L'ÉQUIPERA D'UN "**ŒIL MAGIQUE**" S'il n'en a pas déjà un.

Ce dispositif peu encombrant, breveté S.G.D.G., a fait l'objet d'une communication à la Presse Technique (28 mai 1937) qui a constaté, par des essais comparatifs, sa merveilleuse efficacité - Véritable "Eau de Jouvence" il confère aux récepteurs une vigueur nouvelle.

**NOTICE GRATUITE**

**PRIX . . . . .**  
 Livré avec Notices  
 et plan de montage  
 (Joindre pour frais  
 d'envoi : 2 fr.)

**65<sup>F</sup>**

VENTE & DÉMONSTRATION  
 AUX ÉTABLISSEMENTS

**RADIO-RECORD**

3, rue du Vieux-Colombier - PARIS-6<sup>e</sup>  
 Tél.: Littré 55-17 - C.C.P. 148.523

PUBL. RAY

## 80 BOBINEUSES SPÉCIALISTES



assurent la production en  
**TRANSFOS RADIO**

La régularité de leur travail est telle que les  
**retours n'excèdent pas 1 pour 1000.**  
 Une telle fabrication est affaire de **véri-  
 tables spécialistes.**

*Demandez la Notice spéciale N° 72 comportant les caractéristiques techniques et les prix de nos nouveaux TRANSFOS.*

# FERRIX

98, Av. St-Lambert, NICE - 172, Rue Legendre, PARIS-17<sup>e</sup>

Pub. R.-L. Dupuy

# 2 GRANDS SUCCÈS

Le bloc d'accord rotatif à commutation directe

## ROTOMUTEUR

et les bobinages S.F.B à blindage breveté  
DUPLICATEUR DE PUISSANCE

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE BOBINAGE, 74, rue Amelot, PARIS-XI<sup>e</sup>



## SITUATIONS

Radiotélégraphistes des  
Ministères ; Ingénieurs et  
Sous-Ingénieurs Radios ;  
Chefs-Monteurs ; Radio-  
Opérateurs des Stations  
de T. S. F. Coloniales ;  
Vérificateurs des installa-  
tions électro-mécaniques ;  
Navigateurs aériens.

Durée moyenne des études : 6 à 12 mois

L'Ecole s'occupe du placement et de l'incorporation

### PRÉPARATIONS MILITAIRES T.S.F.

**GÉNIE** ————  
— AVIATION ————  
— MARINE ————

COURS DU JOUR, DU SOIR ET PAR CORRESPONDANCE

PUBL. RAPP

Quand vous achèterez un  
TRANSFORMATEUR  
dites simplement  
UN  
**DÉRÉ**

181, B<sup>d</sup> Lefebvre, Paris xv<sup>e</sup>. Tél: Vaug<sup>d</sup> 22-77

PUBL. RAPP

# TOUTE LA RADIO

N° 42 4<sup>e</sup> ANNÉE

JUILLET 1937

## SOMMAIRE

REVUE MENSUELLE INDÉPENDANTE  
DE RADIOÉLECTRICITÉ

Directeur : E. AISBERG

Chef de Publicité : PAUL RODET

### LES ÉDITIONS RADIO

42, Rue Jacob, PARIS (VI<sup>e</sup>)

Téléphone : LITRÉ 43-83 et 43-84

Compte Chèques Postaux : Paris 1164-34

Belgique : 3508-20 Suisse : l. 52.66

R. C. Seine 259.778 B

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

FRANCE et Colonies . . . 35 Fr.

ÉTRANGER : Pays à tarif  
postal réduit. . . . . 42 Fr.

Pays à tarif postal fort . . . 50 Fr.

Fonctionnement et utilisation rationnelle d'un haut-parleur dynamique, par L. Boë . . . . .	225
Super 6LA, avec deux étages MF, par L. Chimot . . . . .	229
La vie et l'œuvre de K.-M. Litz, par Glacimonto . . . . .	236
La musique électrique et synthétique, par J. Lerson . . . . .	237
Faux schémas, lettre ouverte de Curiosus . . . . .	244
Notes sur le push-pull classe AB, par L. Boë . . . . .	245
Le Diogène, récepteur portatif monolampe, par A. Leblond . . . . .	247
La Revue de la Presse étrangère : Quelques récepteurs américains . . . . .	251
Les isolants en radio-électricité, par J.-M. Arnault . . . . .	254
Emetteur-récepteur sur 15 cm, par A. Tollières . . . . .	257
Calcul des récepteurs, par R. Soreau . . . . .	261

12 bons tels que celui ci-contre, permettent à nos lecteurs assidus de recevoir **gratuitement** la prime "MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO" (voir page XVI du n° 37).

Manuel technique **BON** N° 43  
RADIO

## à lire :

LA TECHNIQUE PROFESSIONNELLE RADIO ne paraissant que 10 fois par an, ses numéros ne paraîtront pas en juillet et en août.

LE MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO, dont la publication a été retardée pour des raisons annoncées dans nos numéros d'avril (page XIV) et de juin (page IX) paraîtra dans le courant du mois de juillet. Son expédition à tous nos abonnés sera effectuée dans la première quinzaine du mois d'août.

SEULS pourront bénéficier de cette prime les abonnés régulièrement enregistrés avant le 1<sup>er</sup> juillet 1937. Toutefois, à titre exceptionnel, nous pourrions encore accorder notre prime aux abonnés qui souscriront un abonnement d'un an avant le 15 juillet. Passé cette date, le MANUEL ne pourra être acquis qu'au prix de vente qui sera annoncé dans notre prochain numéro et qui sera de l'ordre de 20 francs.

Bien entendu, nos lecteurs au numéro qui nous ont prié de leur réserver un exemplaire du MANUEL en nous adressant le bulletin de la page XVI du numéro de février, recevront la prime contre l'envoi des 9 bons.



### BOBINAGES pour CONTRE-RÉACTION

15 et 40 mH, rigoureusement étalonnés, faible résistance

et résistance spéciale de 10  $\Omega$

Le jeu des trois pièces adressé contre mandat de 25 Fr.

**A. LEGRAND** 22, Rue de la Quintinie  
PARIS (XV<sup>e</sup>). Lec. 82-04

Publ. RAPH

# NOUVEAU!..

## LE CORRECTEUR

# DIÉLA 4

pour toutes antennes antiparasites



**PLUS DE PURETÉ...**

Amélioration de toutes les antennes antiparasites même "ATILA"

**...ET LES ONDES COURTES!**

Conditions de réception de ces ondes au moins égales à celles obtenues avec une antenne spéciale

*Demandez la notice détaillée sur le DIÉLA 4 à*

# DIÉLA

116, Avenue Daumesnil - PARIS

Pub. R.-L. Dupuy

# AUDIOLA

## LE SUPER 6 L. A.

décrit dans ce numéro

Superhétérodyne 6 lampes à sélectivité variable  
Haute fidélité - 3 gammes d'ondes - 2 étages moyenne fréquence, est d'une extrême sensibilité

**IL EST RÉALISÉ AVEC :**

- Bobinages **Automatic-Winding**
- Condensateurs variables **de Jur**
- Cadran **Crowe**
- Lampes **Triad**
- Condensateurs **Micamold**
- Résistances et potentiomètres **Wirt**
- Transformateur **Audio-tran** (Standard Transformer Corp.)
- Haut-parleur **Sono-chorde**



DEMANDEZ LE DEVIS DÉTAILLÉ A

## AUDIOLA

**5 et 7, Rue Ordener  
PARIS-18<sup>e</sup>**

Téléphone : Botzaris 83-14 (3 lignes)

# FONCTIONNEMENT ET UTILISATION RATIONNELLE D'UN HAUT-PARLEUR DYNAMIQUE

Nous nous proposons au cours de cet article, non pas de faire une étude théorique complète sur le haut-parleur, mais seulement de donner quelques notions élémentaires qui soient accessibles à tous nos lecteurs et qui leur permettent de comprendre le mécanisme de la reproduction des sons.

Le fonctionnement du haut-parleur électrodynamique est basé sur la loi de LAPLACE.

## La loi de Laplace.

Considérons un champ magnétique  $H$  (créé soit par un aimant permanent, soit par un électro-aimant) et un élément de circuit  $XY$  parcouru par un courant d'intensité  $i$ .

La loi de LAPLACE s'énonce de la façon suivante : Le champ magnétique  $H$  exerce sur l'élément  $XY$  une force  $F$  qui est perpendiculaire au plan défini par le champ  $H$  et par l'élément  $XY$  et qui est proportionnelle à la valeur de l'intensité  $i$  et du champ  $H$ .

Le sens de la force (fig. 1) est donné par

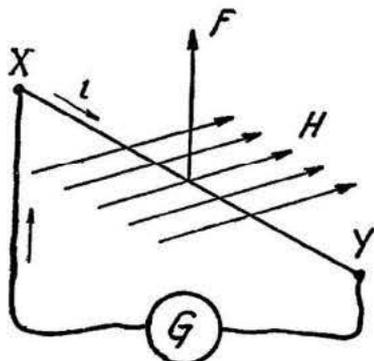


FIG. 1. — Action d'un champ magnétique sur un élément de circuit  $XY$ .

la règle d'AMPÈRE : la force  $F$  est dirigée vers la gauche d'un bonhomme supposé étendu sur

l'élément  $XY$  (dans le sens de circulation du courant) et regardant dans le sens du champ  $H$ .

## Principe du haut-parleur électrodynamique.

Considérons un aimant ayant la forme indiquée dans la figure 2, c'est-à-dire ayant son pôle

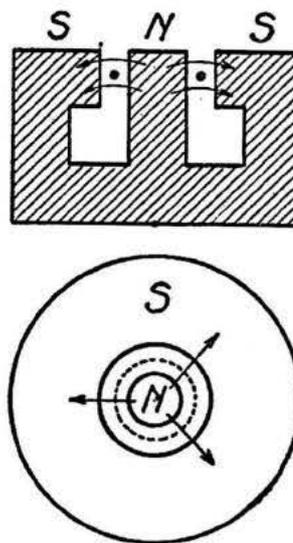


FIG. 2. — Forme de l'électro-aimant employé pour la construction du haut-parleur.

nord entouré par une pièce circulaire représentant son pôle sud.

Le champ magnétique de cet aimant est radial ce qui veut dire que les lignes de force semblent provenir du centre de la figure.

Si nous plaçons une spire parcourue par un courant électrique entre les deux pôles, on déduit facilement de la loi de LAPLACE, que lorsque le courant circule dans le sens des aiguilles d'une montre, la spire est soumise à une force qui tend à l'élever tandis que lorsque le

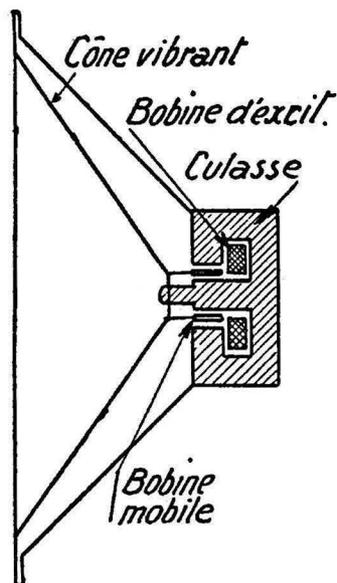
courant circule en sens contraire, la spire tend à s'abaisser.

Lorsque le courant qui circule dans la spire est alternatif, la spire est soumise à un mouvement de va-et-vient ayant la même fréquence que le courant.

*Pratiquement, pour réaliser un haut-parleur électrodynamique, il suffit donc de disposer une série de spires, c'est-à-dire une bobine, entre les deux pièces polaires d'un aimant ayant la forme de la figure 2, et de réunir mécaniquement la bobine mobile ainsi formée à une membrane suspendue élastiquement.*

Lorsque la membrane est mise en mouvement ; l'air environnant est soumis à une suite de compressions et de dépressions ce qui se traduit par la reconstitution du son.

La figure 3 représente la coupe classique d'un haut-parleur électrodynamique. Le champ magnétique est obtenu soit par un aimant permanent, soit (c'est le cas le plus fréquent et celui de la figure 3) par un électro-aimant. La



[Fig. 3. — Coupe d'un haut-parleur.

bobine produisant le champ magnétique se nomme « bobine d'excitation ».

#### Note sur le fonctionnement du haut-parleur.

Nous avons vu comment le passage du courant à travers la bobine mobile provoquait un déplacement de la membrane.

La théorie complète du système électro-

mécano-acoustique est trop complexe pour qu'il soit possible de la faire dans le cadre limité de cet article. Énumérons seulement les différents facteurs dont il faut tenir compte lorsqu'on étudie le fonctionnement du haut-parleur.

1° La bobine mobile se déplace sous l'influence de la force déterminée par la loi de LAPLACE.

2° Au déplacement de la bobine s'opposent les forces d'inertie de l'équipage mobile.

3° A l'action de la bobine mobile s'oppose la réaction provoquée par la suspension élastique de la membrane.

4° L'action de la membrane sur l'air provoque une réaction de l'air sur la membrane.

5° Le déplacement de la bobine mobile à travers le champ magnétique provoque une f. e. m. (force électromotrice) d'induction dans la bobine mobile. Cette f. e. m. s'oppose à la tension appliquée aux extrémités de la bobine mobile. En somme, le haut-parleur électrodynamique est un appareil dont le fonctionnement engendre une force contre-électromotrice ; il doit donc être considéré comme un « moteur ».

#### Liaison du haut-parleur au récepteur.

Après avoir décrit sommairement le fonctionnement du haut-parleur, il nous faut parler du mode de liaison adopté pour réunir celui-ci au récepteur.

La bobine mobile n'est pas directement branchée dans le circuit anodique de la lampe de puissance, car il n'y a aucune raison *a priori* pour que l'impédance optimum de la bobine convienne comme impédance de charge pour la lampe finale.

Comme il s'agit de courants alternatifs, un moyen très simple d'adapter une impédance à l'autre consiste à utiliser un transformateur de liaison dont le rapport du nombre de tours de deux enroulements (primaire et secondaire) sera conditionné par le rapport des deux impédances.

La figure 4 donne donc la représentation schématique du mode de liaison employé.

L'impédance de charge d'une lampe de puissance varie avec la nature de cette lampe. Suivant donc que l'on utilisera une triode genre 2A3 ou AD1, une penthode du type 6F6, EL 2, EL 3, EBL 1 ou une lampe de grande puissance du type EL 5 ou 6L6, le transformateur de liaison devra être différent. Retenons en particulier qu'un transformateur prévu pour une EL 3 ne saurait convenir pour une EL 5.

## L'emplacement du transformateur de liaison.

Où placer le transformateur de sortie reliant la lampe finale au haut-parleur? Sur le châssis du récepteur, ou sur le haut-parleur lui-même?

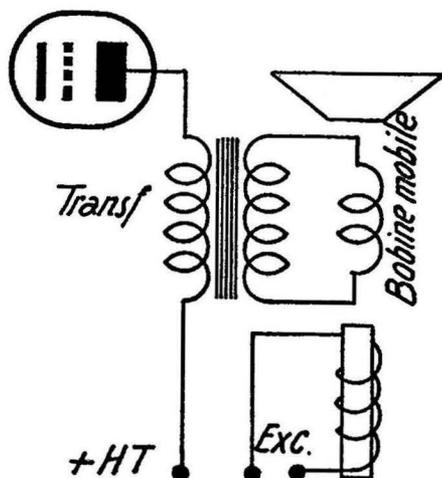


FIG. 4. — Représentation schématique d'un haut-parleur et de son transformateur de liaison à la lampe finale.

La disposition actuelle la plus classique est bien connue de nos lecteurs. Le transformateur se trouve fixé auprès de la culasse du haut-parleur dans une position qui n'est ni rationnelle, ni bien élégante.

L'emplacement du transformateur sur le haut-parleur lui-même ne se justifierait que dans le cas où il ferait « bloc » avec la culasse ; encore faudrait-il que cette disposition ne présentât aucun inconvénient.

Puisque le transformateur constitue généralement un organe séparé, mieux vaudrait le monter directement sur le châssis. Cela est particulièrement avantageux dans les deux cas suivants :

1°. — Utilisation d'une contre-réaction par système TELLEGEN. La tension de contre-réaction étant prise aux extrémités du secondaire du transformateur (fig. 5) il est évidemment préférable que ce dernier soit facilement accessible, c'est-à-dire placé sur le châssis.

2°. — Récepteur push-pull. Considérons un récepteur dans lequel l'étage final est constitué par un push-pull et dans lequel la bobine d'excitation du haut-parleur, utilisé comme bobine de filtrage, est placée (en vue de l'emploi d'une polarisation semi-automatique) sur le feeder « — H. T. » du transformateur d'alimentation.

Il est facile de voir que si le transformateur est placé sur le haut-parleur, il faut relier le châssis au haut-parleur par cinq connexions. Si au contraire le transformateur est placé sur le châssis, il suffit d'utiliser trois connexions, comme le montre clairement la figure 6. La

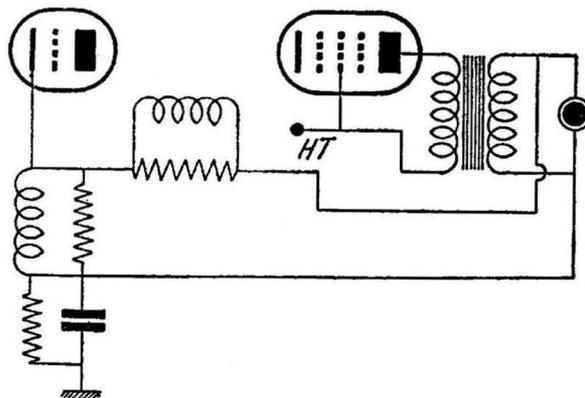


FIG. 5. — Contre-réaction par couplage TELLEGEN.

connexion « masse » de la bobine mobile et la connexion « masse » de la bobine d'excitation sont prises communes.

## Le haut-parleur et la fidélité.

Nous savons que le haut-parleur est un appareil dont le rendement électro-acoustique est toujours *peu élevé*. Cela serait d'ailleurs de peu d'importance si ce rendement était indépendant des fréquences transmises, c'est-à-dire si le haut-parleur était un appareil fidèle.

Or l'impédance de la bobine mobile d'un haut-parleur n'est pas constante, mais varie avec la fréquence. L'impédance du primaire du transformateur variant dans le même sens, et la puissance modulée fournie par la lampe finale étant fonction de la valeur de cette impédance, on conçoit facilement que le haut-parleur ne soit pas un instrument très fidèle.

On appelle *courbe de réponse* d'un haut-parleur le graphique montrant comment varie, en fonction de la fréquence, la puissance sonore obtenue ; celle-ci doit être exprimée de préférence en décibels. De tels graphiques ne sont d'ailleurs presque jamais établis par les constructeurs, ce qui est évidemment fort regrettable.

## Emploi de plusieurs haut-parleurs.

Dans l'état actuel de la technique, il est très difficile de réaliser un haut-parleur dont la courbe de réponse soit horizontale, à quelques décibels près, entre 30 et 10.000 périodes par seconde ; par contre on peut considérer que la fidélité est satisfaisante entre deux limites plus restreintes, limites dépendant de la nature du haut-parleur.

Dans ces conditions, un moyen d'obtenir

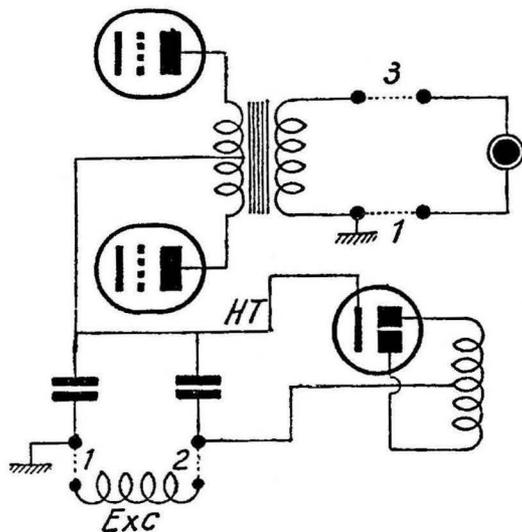


FIG. 6. — Dans le cas d'un amplificateur push-pull, il suffit de trois connexions pour relier le châssis au haut-parleur, lorsque le transformateur de liaison est situé sur le châssis.

des auditions de haute fidélité consiste à utiliser plusieurs haut-parleurs : trois par exemple. Le premier destiné à reproduire les

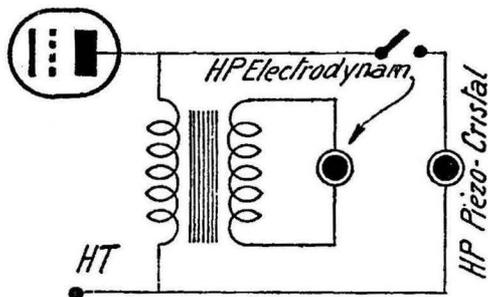


FIG. 7. — Branchement d'un haut-parleur piézo-cristal.

sons graves ; un second, pour le registre médium ; le troisième, pour les notes aiguës.

Indiquons qu'un haut-parleur électrodynamique du type normal, mais de bonne qualité et monté sur baffle, reproduit bien la bande 50 à 4.000 per/sec.

On peut améliorer d'une façon simple la fidélité générale en montant (fig. 7), aux bornes du haut-parleur électrodynamique, un haut-parleur piézo-cristal qui se prête particulièrement bien à la reproduction des fréquences s'étendant de 2.000 à 8.000 per/sec.

Lorsqu'on utilise deux haut-parleurs, on peut

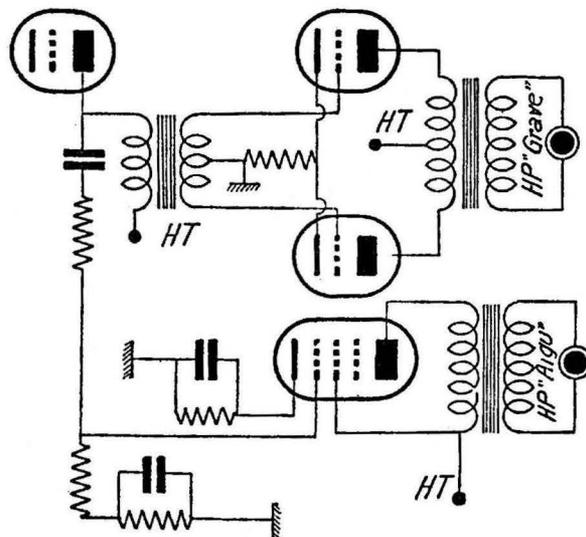


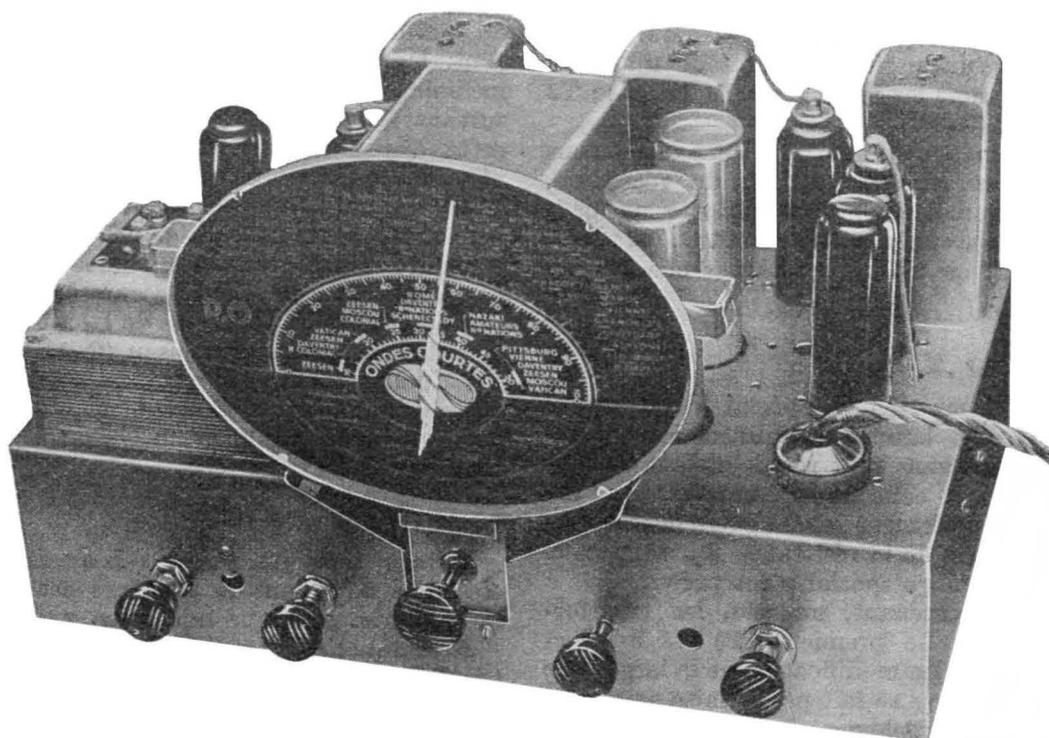
FIG. 8. — Utilisation de deux haut-parleurs attaqués chacun par un étage spécial.

évidemment (et cela est d'ailleurs recommandable au point de vue de la réduction de la distorsion non-linéaire) attaquer chaque haut-parleur au moyen d'un étage prévu spécialement à cet effet.

La figure 8, extraite de l'article de M. BATLOUNI paru dans *la Technique Professionnelle Radio* de Mai, montre un dispositif utilisant d'une part pour le registre grave un push-pull triode précédé d'un transformateur, et d'autre part pour le registre aigu une penthode à liaison par résistances et capacité.

Ce dispositif pourrait évidemment être encore amélioré en remplaçant la penthode finale par un push-pull penthode classe A B.

LOUIS BOE



# SUPER 6LA

RÉCEPTEUR A SENSIBILITÉ POUSSÉE, 2 ÉTAGES MF,  
AMPLIFICATION BF SOIGNÉE, SÉLECTIVITÉ VARIABLE

Il y a plusieurs mois déjà que nous avons promis à nos lecteurs un récepteur comportant 2 amplificatrices M. F. Cependant, tous nos essais pour réaliser un tel récepteur, sans que sa mise au point soit par trop délicate pour un amateur moyen, n'ont pas été satisfaisants. Nous avons pu, à plusieurs reprises, réaliser des schémas avec 2 M. F., mais au prix de certaines complications, et nous avons préféré ne pas décrire ces maquettes d'essai.

Aujourd'hui, sans crainte de voir nos lecteurs « sécher » devant l'appareil que nous leur proposons, nous présentons un superhétérodyne à peu près classique, en ce qui concerne le changement de fréquence, la détection, l'amplification B. F. et l'alimentation, mais qui comporte 2 lampes M. F.

Disons tout de suite qu'aucun artifice spécial n'a été employé pour assurer la stabilité du récepteur et que, malgré un montage très simple, son rendement est excellent.

## Quelques mots sur le schéma.

### *Bobinages et changement de fréquence.*

Le changement de fréquence se fait par une pentagrille 6A8 ( $L_1$ ) dont le montage est tout ce qu'il y a de plus classique.

Le système d'accord est constitué par des bobinages séparés pour chaque gamme d'ondes ; il y a donc 3 bobinages puisqu'il y a 3 gammes de réception.

Un condensateur fixe ( $C_1$ ) est disposé en série dans l'antenne. Un dispositif spécial, que l'on appelle habituellement filtre anti-morse est branché entre l'antenne et la masse. Ce filtre est constitué simplement par une bobine (F) et un condensateur ajustable en série. L'efficacité de ce dispositif a déjà été montrée dans *Toute la Radio* à propos de la description du récepteur VM5.

Notons enfin, en ce qui concerne le dispositif

d'accord, que les trois enroulements de grille comportent un petit condensateur ajustable chacun. Ce sont les trimmers : T1 (O. C.) ; T2 (P. O.) ; T3 (G. O.).

Les bobinages oscillateurs sont également séparés pour chaque gamme de réception. Chaque enroulement grille comporte un padding. Les enroulements grille P. O. et G. O. comportent, en plus, un trimmer chacun (T4 et T5).

### *Amplificateur M. F.*

Nous n'avons rien de spécial à dire sur le montage des lampes amplificatrices elles-mêmes : les écrans sont réunis et leur tension est commune à celle de la 6A8 ; les deux cathodes sont également reliées entre elles et polarisées à l'aide de la résistance  $R_5$ , commune. Aucun découplage spécial n'est prévu.

Voyons maintenant, un peu, les transformateurs M. F. Le premier (TP) est à sélectivité variable. La modification de la largeur de la bande passante se fait par la mise en circuit d'un couplage supplémentaire entre le primaire et le secondaire.

Le deuxième transformateur M. F. (TI) est également à sélectivité variable. Le dispositif utilisé pour faire varier cette sélectivité est d'un type un peu particulier. Nous voyons, en effet, que dans la position de la sélectivité normale, le transformateur est monté d'une façon tout à fait ordinaire. Lorsque nous passons sur la position « haute fidélité », les condensateurs accordant le primaire et le secondaire sont débranchés, d'une part, de la haute tension, et d'autre part, du circuit antifading, et branchés en série. Cela nous fait donc la disposition suivante : la plaque de la lampe  $L_2$  est alimentée à travers une bobine d'arrêt constituée par le primaire ; une autre bobine d'arrêt identique, constituée par le secondaire, se trouve dans le circuit-grille de la lampe  $L_3$  ; la plaque de  $L_2$  est couplée à la grille de la lampe  $L_3$  par une faible capacité constituée par les condensateurs en série. Nous avons, par conséquent, affaire à une liaison « apériodique », d'où sélectivité et sensibilité moindres.

Le troisième transformateur M. F. (TD) est du type tout à fait normal.

### *Détection.*

La cathode de la détectrice  $L_4$  est reliée à la masse. La résistance de charge  $R_9$  est fixe.

Quant à la liaison entre la résistance de charge et la grille de  $L_4$ , elle est un peu spéciale. Nous avons d'abord un premier condensateur

de liaison ( $C_{19}$ ), suivi d'un potentiomètre (Pot. 1). Ce dernier comporte une prise intermédiaire et deux capacités fixes, branchées suivant les indications du schéma. Le but de cette disposition un peu particulière est de réduire les distorsions qui se produisent lorsque le potentiomètre est au minimum et que nous employons le montage classique : potentiomètre ordinaire utilisé comme résistance de grille de la première lampe B. F. Le curseur du potentiomètre est relié à la grille de  $L_4$  à travers un autre condensateur de liaison ( $C_{22}$ ).

La polarisation de la préamplificatrice B. F. est obtenue par un élément polarisateur (E) placé entre la résistance de grille ( $R_{10}$ ) et la masse.

### *Etage final.*

L'étage final du *Super 6LA* utilise une classique 6F6 dont le montage est suffisamment connu pour que nous n'en parlions pas.

Remarquons cependant que le contrôle de tonalité ne se fait pas dans le circuit-plaque de la lampe, comme on le fait le plus souvent, mais dans le circuit de grille. La résistance de fuite de grille est donc constituée par un potentiomètre (Pot. 2) dont le curseur est relié à la masse à travers la capacité  $C_{23}$  de faible valeur.

### *Alimentation.*

Il n'y a rien de spécial à signaler dans les circuits secondaires du transformateur d'alimentation : le redressement se fait par une valve biplaque ; la haute tension redressée est prise à l'une des extrémités du filament de la valve ; le filtrage se fait à l'aide de deux condensateurs électrochimiques et de la bobine d'excitation du dynamique.

Le primaire du transformateur comporte plusieurs enroulements séparés qui sont branchés tantôt en série, tantôt en parallèle, et qui permettent l'adaptation de ce primaire aux différentes tensions du secteur.

### *Antifading.*

L'antifading est du type non retardé, et il est appliqué aux deux lampes amplificatrices M. F. seulement.

### Comment réaliser le Super 6LA.

Pour mener à bien la construction d'un récepteur tel que le *Super 6LA*, il est nécessaire de procéder avec beaucoup de méthode. Répétons, encore une fois, qu'il n'y a aucune difficulté particulière, mais que les connexions sont nombreuses et, si on ne fait pas attention, les



chances d'erreur également. Nous croyons utile de séparer le travail et d'indiquer les étapes successives de réalisation.

1. Etablir le circuit de chauffage des lampes. Pour plus de simplicité ce circuit sera fait en un seul fil; autrement dit, l'une des extrémités de l'enroulement de chauffage sera reliée à la masse, ainsi que l'une des extrémités de chaque filament.

2. Etablir une masse commune, c'est-à-dire fixer à l'intérieur du châssis un fil étamé de forte section. Sur ce fil aboutiront toutes les prises de masse du montage.

3. Câbler toute la partie alimentation: cordon-secteur; condensateurs  $C_{23}$  et  $C_{29}$ ; chauffage de la valve; prise du dynamique; les deux condensateurs électrochimiques. Brancher également les deux extrémités de l'enroulement haute tension aux plaques de la valve, et ne pas oublier de relier à la masse le point milieu de cet enroulement.

4. Mettre en place les résistances et les condensateurs suivants:  $R_2$  et  $C_3$  entre la cathode de  $L_1$  et la masse;  $R_1$  entre la cathode de  $L_1$  et la grille oscillatrice de la même lampe;  $R_5$  et  $C_8$  entre la cathode de  $L_2$  et la masse (ne pas oublier de relier la cathode de  $L_2$  à celle de  $L_3$ );  $R_{11}$  et  $C_{24}$  entre la cathode de  $L_5$  et la masse;  $C_{25}$  entre la plaque de  $L_5$  et la masse.

5. Etablir la ligne haute tension et l'alimentation des plaques et écrans. Pour cela, brancher les résistances et condensateurs suivants:  $R_3$  et  $C_{11}$ ; la résistance à prise  $R_p$ , entre la haute tension et la masse, la prise étant reliée aux écrans des lampes  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$ ;  $C_4$  et  $C_{12}$ ;  $R_{12}$  et  $C_{16}$ . Bien entendu, on réunira par la même occasion la sortie du primaire des transformateurs M. F. à la haute tension.

6. Etablir les circuits de détection et d'antifading, c'est-à-dire brancher les résistances et condensateurs suivants:  $C_{18}$  entre la sortie du secondaire du transformateur TD et la masse;  $R_8$  et  $R_9$  (en série), entre la sortie du secondaire du transformateur TD et la masse;  $C_{19}$  entre le point commun de  $R_8$  et  $R_9$  et l'une des extrémités du potentiomètre Pot. 1;  $C_{20}$ ,  $C_{21}$  et  $C_{22}$ , suivant les indications du plan de câblage;  $C_{17}$  et le potentiomètre Pot. 2 avec le condensateur  $C_{23}$ ;  $R_7$ ,  $R_6$  et  $C_{13}$ .

7. Fixer le commutateur de sélectivité variable et brancher toutes les connexions qui y aboutissent, en respectant scrupuleusement les couleurs que nous avons indiquées dans le plan de câblage. Nous voyons que la ligne haute

tension et la ligne d'antifading sont reliées également à ce commutateur.

8. Fixer à l'intérieur du châssis les différents bobinages, le commutateur et les condensateurs ajustables. Les bobinages se décomposent de la façon suivante: accord O.C. et P.O.; accord G.O.; oscillateur O.C. et P.O.; oscillateur G.O. Les ajustables T3, T5 et padding O.C. comportent, en parallèle, des condensateurs fixes que nous ne voyons pas dans le schéma de principe et qui sont indiqués sur le plan de câblage par  $C'$ ,  $C''$ ,  $C'''$ . La valeur de ces condensateurs fixes n'est pas indiquée dans la liste des pièces détachées, car ils sont livrés avec les bobinages.

9. Effectuer toutes les connexions entre les différents bobinages et le commutateur en suivant scrupuleusement les indications du plan de câblage.

10. Connecter l'antenne au commutateur à travers le condensateur  $C_1$  et à la masse à travers le filtre anti-morse.

11. Connecter également les deux condensateurs variables sans oublier de relier leur bâti à la masse commune.

12. Mettre en place la résistance  $R_{10}$  et l'élément de polarisation E. Etablir la connexion allant à la grille de la 6Q7. En branchant l'élément E faire attention à sa polarité.

#### Mise en marche et vérification.

Lorsque le câblage est terminé il faut le vérifier soigneusement en reprenant une à une toutes les connexions. Après cette opération on branche le dynamique, l'antenne, la terre et on allume l'appareil.

Les lampes sont chaudes au bout de 20 à 30 secondes, et nous pouvons alors contrôler les tensions. Nous donnons ci-dessous un tableau des tensions relevées sur notre maquette en fonctionnement:

Haute tension avant filtrage.....	350 volts
Haute tension après filtrage .....	250 —
Tension entre la cathode de $L_5$ et la masse .....	16 —
Tension entre la plaque de $L_5$ et la masse .....	240 —
Tension entre la plaque de $L_4$ et la masse .....	50 —
Tension entre la cathode de $L_2$ , $L_3$ et la masse .....	2,4 —
Tension entre l'écran de $L_1$ , $L_2$ , $L_3$ et la masse .....	120 —

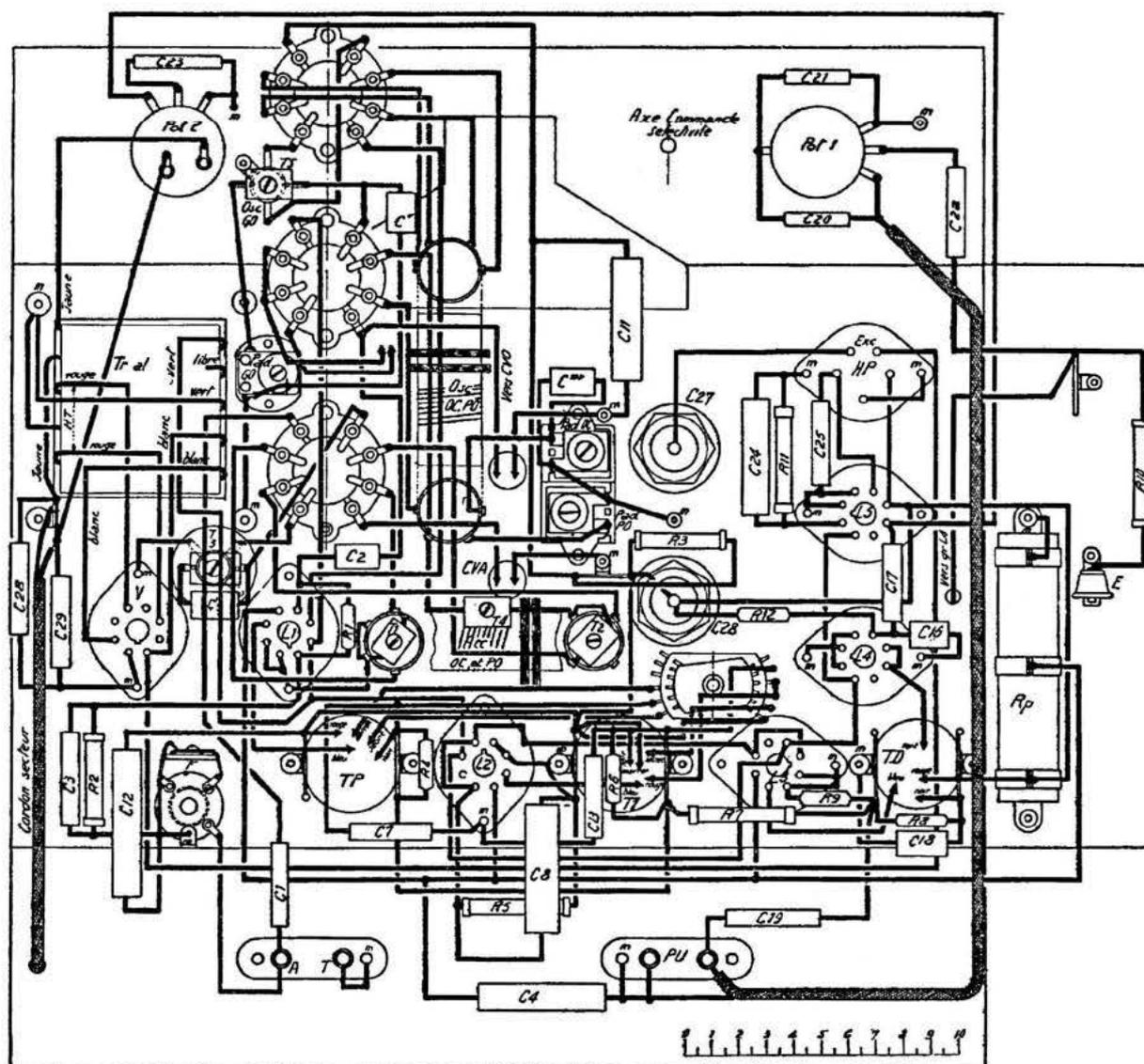
Tension entre la plaque de $L_1$ , $L_2$ , $L_3$ et la masse .....	250 volts
Tension entre l'anode oscillatrice de $L_1$ et la masse .....	170 —
Tension entre la cathode de $L_1$ et la masse .....	2 —

La mesure de ces tensions doit se faire avec un voltmètre de bonne qualité, c'est-à-dire de résistance propre élevée, de 1 000 ohms par volt, au moins. Si on utilise un appareil moins résistant, on risque d'avoir des valeurs fausses pour certaines tensions. Les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous peuvent varier légèrement d'un appareil à l'autre, suivant la ten-

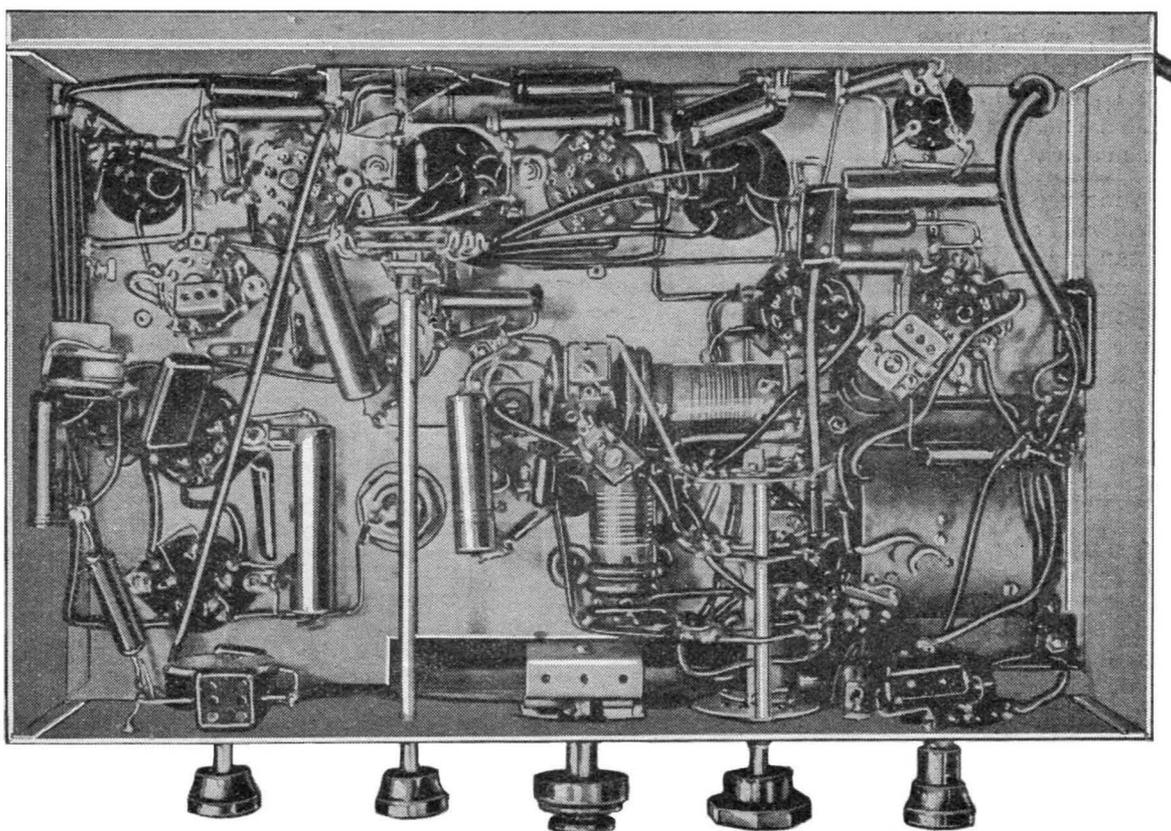
sion du secteur et la valeur exacte de certaines résistances utilisées. Néanmoins la tolérance admise ne devra pas dépasser 10 %.

### Alignement.

Cette opération commencera par le réglage des ajustables des transformateurs M. F. On l'effectuera en accordant le récepteur sur une émission quelconque, de préférence sans fading, située vers le milieu de la gamme P.O. Au moment du réglage le potentiomètre Pot. 1 sera placé de façon à réduire la puissance au minimum pour mieux percevoir sa variation lors de



**Plan de câblage du Super 6 LA**



Vue intérieure du châssis du Super 6LA

la manœuvre des ajustables. On commencera par le primaire du transformateur TD, et on remontera ensuite, progressivement, vers le primaire du transformateur TP. Le commutateur de sélectivité variable sera placé, pendant cette opération, sur la position « grande sélectivité ». L'alignement des circuits d'accord et d'oscillation se fera dans l'ordre suivant :

1. Le récepteur sera réglé sur une émission dans le bas de la gamme P.O., vers 220 ou 230 mètres.

2. Par la manœuvre simultanée du trimmer T4 et du bouton d'accord, l'émission choisie sera placée sur le repère correspondant du cadran. Notons qu'en serrant le trimmer T4, nous déplaçons l'émission vers les longueurs d'ondes inférieures, et qu'en le dévissant nous faisons l'inverse.

3. Lorsque l'émission choisie est bien placée

sur le cadran, nous cherchons à la renforcer en retouchant le trimmer T2, et sans tourner le bouton d'accord. L'alignement du bas de la gamme P.O. est terminé.

4. L'alignement du haut de la gamme P.O. se fait en réglant le récepteur sur une émission vers 520 ou 530 mètres (par exemple *Stuttgart*). Lorsque cette émission est trouvée, on cherche à la renforcer en manœuvrant simultanément le padding P.O. et le bouton d'accord.

5. Passer sur la gamme G.O. et se régler sur *Luxembourg*. Placer l'émission sur le cadran en manœuvrant simultanément le trimmer T5 et le bouton d'accord. Cela fait, chercher à la renforcer, en retouchant le trimmer T3.

6. Passer sur *Huizen*, dans le haut de la gamme G.O. Chercher à renforcer l'émission en manœuvrant simultanément le padding G.O. et le bouton d'accord.

7. Revenir sur *Luxembourg* et voir si la manœuvre du padding G.O. n'a introduit aucun dérèglement sur cette station. Au besoin, retoucher les trimmers T3 et T5.

8. Passer sur la gamme O.C., sur 20 mètres d'abord. Se régler sur une émission quelconque et ajuster le trimmer T1 de façon à obtenir le maximum. Remonter ensuite vers 50 mètres, se régler sur une émission quelconque et ajuster le padding O.C. en manœuvrant, en même temps le bouton d'accord.

#### Certaines pannes possibles.

Il est toujours prudent d'indiquer les principales pannes qu'un amateur peut rencontrer dans le récepteur qu'il vient de réaliser. En voici la liste :

1. La haute tension avant filtrage est nulle. Condensateur  $C_{27}$  claqué, valve mauvaise.

2. Haute tension après filtrage nulle. Condensateurs  $C_{26}$  ou  $C_{12}$  claqués. Bobine d'excitation du dynamique coupée.

3. Tension nulle entre la plaque de  $L_5$  et la masse. Condensateur  $C_{25}$  claqué. Primaire du transformateur du haut-parleur coupé.

4. Tension entre la plaque de  $L_4$  et la masse nulle. Résistance  $R_{12}$  coupée. Condensateur  $C_{16}$  claqué.

5. Tension écran de  $L_1, L_2, L_3$  nulle. Résistance  $R_p$  coupée. Condensateur  $C_4$  claqué.

6. Tension nulle entre l'anode oscillatrice de  $L_1$  et la masse. Résistance  $R_3$  coupée. Condensateur  $C_{11}$  claqué.

7. Le récepteur manque de sélectivité, c'est-à-dire qu'on entend, soit deux postes à la fois, soit des sifflements un peu partout. Cela dénote un alignement défectueux, surtout en ce qui concerne les transformateurs M. F.

8. Le récepteur est plus faible en haut de la gamme P.O. qu'en bas, c'est-à-dire vers 520 mètres que vers 220. Cela montre un mauvais alignement du padding P.O.

#### Indicateur visuel.

L'indicateur visuel par œil magique n'a pas été prévu dans le *Super 6LA*, mais nous conseillons à tous nos lecteurs qui s'intéressent à ce récepteur de le monter, car il nous rendra de grands services lors de l'alignement.

L. CHIMOT.

## RÉPONSE COLLECTIVE À PLUSIEURS LECTEURS :

# COMMENT ALIGNER UN SUPER ?

Plusieurs de nos lecteurs nous ont demandé d'indiquer brièvement la façon de procéder lorsqu'on veut aligner un superhétérodyne à l'aide d'une hétérodyne modulée.

*On commencera par l'alignement des transformateurs MF.*

1. Déconnecter le circuit d'accord et relier la grille de la changeuse de fréquence à la masse par une résistance de 100.000 ohms.

2. Court-circuiter la grille oscillatrice en la reliant à la masse par exemple.

3. Régler l'hétérodyne sur la fréquence correspondant à celle des transformateurs MF.

4. Brancher un voltmètre pour courant alternatif (par exemple un contrôleur universel, sur la sensibilité 150 volts alt.) à la sortie du récepteur.

5. Attaquer la grille de la dernière lampe amplificatrice MF à travers une capacité de très faible valeur (50 cm.) et régler les deux

ajustables. Dans le cas où la détection se fait par une diode, le réglage du secondaire qui attaque cette diode est presque toujours très « flou ».

6. Attaquer la grille de la modulatrice de la même façon et régler les ajustables du premier transformateur MF.

7. Plusieurs retouches successives sont souvent nécessaires dans l'alignement des transformateurs MF, car l'accord du secondaire réagit toujours un peu sur celui du primaire et inversement.

*On passera ensuite à l'accord des circuits d'entrée et d'oscillateur en P. O.*

1. Déconnecter le condensateur d'oscillateur et le remplacer par un autre condensateur variable, autant que possible du même type que le premier.

(Voir la suite page 264)

# LES GRANDES FIGURES DE LA SCIENCE

## K.-M. LITZ

INVENTEUR DU FIL DU MÊME NOM



Si tout technicien de la radio parle du fil de Litz, peu de gens connaissent la vie et l'œuvre du Professor Doktor Kaspar-Maria LITZ, le génial inventeur du fil en question. Certains vont jusqu'à le confondre avec le célèbre compositeur LITZ, s'imaginant naïvement que ce dernier s'adonnait à des recherches de physique dans les intervalles entre deux rap-sodies hongroises...

Nous croyons donc réparer une injustice en présentant à nos lecteurs le bel exemple d'une vie toute consacrée au labeur comme le fut celle de K.-M. LITZ.

Celui que son génie devait porter aux plus hautes destinées, naît en 1853, par une nuit d'orage, dans la petite ville de Blödsinnstadt, dans une modeste famille d'artisans. Son père est coiffeur de dames et membre de l'orphéon bigophonique municipal. Sa mère est westphalienne et chlorotique.

L'enfance du petit Kaspar s'écoule calme dans l'étroite boutique de son père qu'il se met à aider avec amour et dévouement. A cette lointaine époque, l'ondulation permanente est inconnue, et les Gretchen portent de longues tresses blondes. Bien vite le petit Kaspar acquiert une véritable virtuosité dans l'art de faire les tresses, à telle enseigne que les nobles dames des environs viennent dans la modeste boutique pour confier leurs abondantes chevelures aux doigts agiles du petit aide-coiffeur. Celui-ci se perfectionne de plus en plus et fait bientôt le désespoir de tout les commerçants du quartier lorsque accompagnant sa mère dans ses achats, il emmêle toutes les ficelles d'emballage en des tresses inextricables.

Cependant, à part ses aptitudes dans la confection des tresses le jeune Kaspar ne se signale par aucun autre trait de caractère jusqu'au jour crucial de son existence où son père, pour le récompenser de ses services, lui offre une pièce d'un thaler (environ 8 francs Auriol). Au lieu de consacrer cette somme à la débauche et la gaspiller en de viles orgies, comme l'aurait fait maint autre adolescent à sa place, Kaspar-Maria LITZ dirige ses pas vers le meilleur apothicaire de la ville et fait l'acquisition d'un flacon de pilules Pink depuis longtemps convoité. Cet acte décide de sa destinée. Dès les premières pilules, animé d'une force inconnue, Kaspar abandonne, au grand désespoir de son père et de la clientèle, les cheveux de cette dernière. Avec une clairvoyance qui témoigne d'une

précoce sagesse, il s'exerce désormais sur des fils isolés qu'il tresse sans fatigue et sans répit. En mesurant, à l'aide d'un appareillage rudimentaire, la résistance en haute fréquence des tresses ainsi obtenues, il s'aperçoit qu'elle est bien inférieure à celle d'un conducteur unique de section équivalente. Un échantillon de cette tresse accompagné d'un rapport détaillé provoqua l'enthousiasme de la *Kaiser-Königliche-Wissenschaftsakademie* (Académie des Sciences), et le nom de LITZ devient célèbre désormais dans les deux hémisphères.

Une chaire de tressage lui est offerte à l'Université de Haarkunst en même temps que le poste de directeur des câbleries de Drahtdorf. Il développe une activité intellectuelle prodigieuse, entretient une correspondance suivie avec ses collègues les plus remarquables des deux continents, parmi lesquels il convient de mentionner le grand-père Kruschen (qui, à l'époque, n'était que petit-fils), tante Annie, père Lustucru, bébé Cadum, Bibendum, le bonhomme Ambois, l'abbé Jouvence etc....

Il est mort d'un accident banal, entouré du respect de l'univers scientifique. Sur les conseils stupides d'un ami, il but, à la place de la bonne bière dont, durant toute son existence, il étanchait sa soif, un verre d'eau (H<sup>2</sup>O). Ce liquide, pénétrant dans un organisme déjà affaibli par des années de labeur, y exerça des effets funestes. Malgré un traitement énergique aux pastilles Valda, le savant ne résista pas à l'appel de la mort. Avant de pousser le dernier soupir, LITZ prononça le mot demeuré célèbre : « Que d'eau ! Pas d'eau ! ».

Pour marquer la reconnaissance que le peuple allemand vouait à la mémoire du grand disparu, Guillaume II se tressait la moustache en crocs suivant la méthode de LITZ.

### GLACIMONTO

Note de la Rédaction. — Au moment de la mise sous presse, pris de scrupules, nous avons consulté le dictionnaire allemand-français. Nous y trouvons :

*Litze* (n.f.). — Brin, toron.

*Draht* (n.m.). — Fil.

*Litzendraht* (n.m.). — Fil divisé à brins multiples isolés improprement appelé par des ignares « fil de Litz »...

Les techniciens intelligents l'appellent « fil divisé ».

# QUELQUES APPLICATIONS DE LA TECHNIQUE RADIOÉLECTRIQUE

## LA MUSIQUE ÉLECTRIQUE ET SYNTHÉTIQUE

### La musique électrique et synthétique

Depuis quelques années un certain nombre d'instruments de musique sont nés, qui empruntent à l'électricité l'essentiel de leur technique. Pourquoi ? Il semblerait en effet que la littérature musicale et ses moyens d'expression dussent suffire aux artistes les plus exigeants. Mais on ne peut jamais dire qu'une science, même dans le domaine de l'art, ait atteint la perfection terminale. En effet, certains instruments de musique manifestent des infirmités d'expression, et c'est là une des raisons qui ont incité les savants à remédier à ces inconvénients. Un autre but, poursuivi celui-ci par une autre catégorie de chercheurs, est de doter la palette sonore de timbres originaux qui élargissent le champ immense offert à l'inspiration créatrice. Enfin, troisième raison principale, applicable essentiellement à l'orgue, la recherche de l'économie.

Donc, la technique de la musique électrique, née d'une nécessité à la fois artistique et commerciale s'est rapidement développée.

Selon le genre d'instrument auquel elle s'est attachée, elle se divise en deux voies parallèles, celle de la musique monodique d'une part, celle de la musique polyphonique d'autre part.

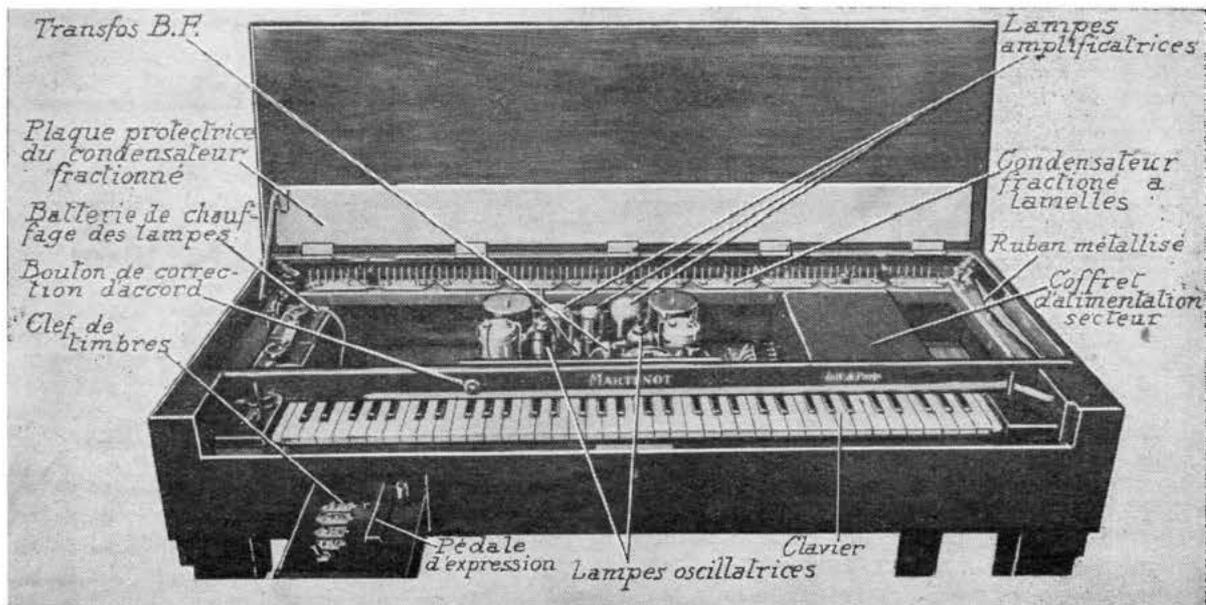
Musique monodique, cela veut dire que l'instrument ne pourra engendrer qu'une note à la fois, musique polyphonique cela veut dire que l'instrument sera susceptible de créer simultanément des timbres différents que l'on pourra combiner en accords.

### Les instruments monodiques.

Le premier instrument monodique connu, c'est tout simplement un poste récepteur à lampes. Grâce au phénomène de l'hétérodyne, des oscillations sont engendrées dans l'appareil, qui, interférant avec une onde entretenue

captée par le collecteur d'onde, provoquent des battements de fréquence audible dont la hauteur dépend à la fois de la longueur d'onde de l'émission reçue et de celle du générateur auxiliaire. En manœuvrant lentement le bouton commandant l'hétérodyne on produit une gamme de fréquences, de l'aigu au grave et réciproquement. Dire que ces sonorités sont agréables et maniables serait excessif, mais elles n'en constituent pas moins le fondement de la musique électrique.

Le professeur russe THÉREMIN, le premier, présenta un appareil monodique pouvant prétendre au titre de musical. Disposition originale et d'un bel effet spectaculaire. L'exécutant, constituant lui-même une armature de condensateur, créait la hauteur du son en approchant plus ou moins une main d'une sorte d'antenne formant capacité dans le circuit oscillant variable de l'hétérodyne, tandis que de l'autre main et toujours par capacité et sans toucher à l'appareil il commandait l'intensité sonore émise par le générateur. On pouvait vraiment parler de musique des ondes, pour les profanes du moins, puisque aucun contact matériel ne se produisait entre l'instrument et l'exécutant. Mais, les difficultés de jeu, l'impression inévitable de *glissando* pour chercher la note juste, achevèrent vite la carrière de cet instrument. Plus patient, plus méthodique, un autre inventeur, Maurice MARTENOT reprenant le même principe, non plus en ingénieur, mais en musicien, constitua par étapes successives un instrument digne d'éloges qui d'ailleurs connaît la faveur des compositeurs et qui a franchi la porte de l'Opéra (*Vercingétorix* de CANTELOUBE ; *Sémiramis* d'HONEGGER) comme celle des grandes associations symphoniques, des firmes d'enregistrement (signalons entre autre *Vitamines* et *Split* de VELLONNE) et des studios cinématographiques.



#### Le Martenot.

Voici l'instrument tout entier, il ne manque que le haut-parleur.

D'une extrême simplicité de réalisation cet instrument libère l'exécutant du souci de « créer » sa sonorité, lui laissant toutes ses facultés pour l'expression. Une personne connaissant le solfège peut devenir excellente ondiste en quelques semaines.

Dans le *Martenot*, nous trouvons deux circuits oscillants, dont l'un est réglé une fois pour toutes sur 100 kilohertz, et dont le second peut varier. Cette variation de la fréquence du second circuit peut être provoquée de deux façons différentes, en utilisant, selon les cas, une capacité variable ou une self variable. Ces deux circuits oscillants sont installés à l'intérieur d'un meuble affectant la forme d'une épinette, et portant sur sa face antérieure un clavier analogue à celui d'un piano dont les touches seraient un peu plus petites que la normale. Toute la beauté de réalisation de l'appareil réside essentiellement dans la manière dont l'inventeur a conçu son condensateur et sa self variables.

Le condensateur est constitué évidemment de deux armatures. L'une se présente sous la forme d'un ruban, en partie métallisé, roulant sur des galets placés au quatre angles de l'instrument et portant, au-dessus du clavier, un onglet dans lequel l'exécutant introduit son index.

L'autre armature est formée de petites lamelles verticales, échelonnées dans le fond de l'instrument, parallèlement au clavier, et devant lesquelles coulisse le ruban métallisé. Au repos, l'onglet se trouve à l'extrême gauche du clavier et la partie métallisée du ruban n'atteint pas la première lamelle verticale. La capacité

variable ne contribue donc pas à la génération d'oscillations.

A ce moment, le circuit correspondant vibre exactement à la même fréquence que l'oscillateur fixe, soit 100 kilohertz. Donc pas de battements, partant, point de son, puisque le circuit hétérodyne est attelé à un amplificateur commandant un haut-parleur. Dès que l'on déplace l'onglet sur le clavier, la partie métallisée se trouve en face d'une ou plusieurs lamelles verticales, la capacité augmente, la fréquence diminue dans le second générateur ; il se produit des battements et le diffuseur rend un son. Vous avez déjà compris que chaque lamelle était placée de telle sorte et était d'une surface telle que l'augmentation de capacité qu'elle conférait au condensateur correspondait à l'écart de fréquence entre une note et la suivante. Et c'est tout.

Dans le jeu utilisant la self, le ruban métallisé est bloqué, mais, par contre, les touches, que jusqu'alors on ne pouvait enfoncer, deviennent libres. De même que le condensateur variable était fait de petites fractions de capacités, de même, tout au long du clavier court une bobine à prises multiples dont chaque touche prélève une quantité soigneusement définie de spires, cette quantité correspondant à l'augmentation de self nécessaire pour que les battements produits passent d'une note à la suivante.

L'instrument est complété par un tiroir sur lequel sont disposées des clefs et une pédale. Les clefs mettent en circuit des filtres qui modifient le timbre produit, tandis que la pédale commande l'intensité sonore du diffuseur. Cette description schématique serait incomplète si nous n'ajoutions pas que le clavier peut être mu longitudinalement d'un petit mouvement qui, agissant sur une capacité variable, permet, par une modification du circuit oscillant, d'imprimer un *vibrato* à la note émise, exactement comme le violoniste en use en pressant la corde.

Dans la catégorie des instruments monodiques, si nous ne pouvons citer tous les appareils conçus selon ce principe, aucun d'entre eux ne pouvant rivaliser avec le *Martenot*, nous ne saurions toutefois passer sous silence l'*Ondium* de M. PÉCHADRE, qui, lui, n'utilisant qu'une lampe, engendre directement des oscillations de basse fréquence. Mais il est certain qu'en dépit de son ingéniosité, l'*Ondium* ne possède pas la qualité musicale, ni la facilité d'exécution du *Martenot*.

### Les instruments polyphoniques.

A notre connaissance, sauf un piano à vibration entretenue par électro-aimant, il n'existe dans la gamme des instruments polyphoniques, que des orgues. Plusieurs raisons expliquent la faveur dont jouit l'orgue dans l'esprit des chercheurs. Tout d'abord, l'orgue classique à tuyaux est un instrument imparfait malgré sa majesté. D'abord, il est encombrant. Outre cela, son inertie est considérable et la précision des jeux graves est plus que relative. Enfin, par construction, il joue faux. En effet, les tuyaux sont en métal, donc susceptibles de variations linéaire et volumétrique du fait des écarts de température. Certains tuyaux, construits en bois, sont alors tributaires de l'état hygrométrique de l'air ambiant. Enfin, l'orgue coûte une fortune. Toutes ces considérations militaient pour la recherche d'un « ersatz » de prix abordable, donnant aussi parfaitement que possible les mêmes qualités artistiques que l'orgue à vent et libérant ce dernier de son inertie comme de son désaccord permanent. A l'heure actuelle, quatre principes différents ont été mis en pratique pour la construction d'un certain nombre de types d'appareils. Le plus *électrique* est sans conteste l'orgue électronique de GIVELET-COUPLEUX dans lequel, sauf la console de jeu, n'entre aucun organe mécanique. Cet instrument ayant été maintes fois décrit, nous n'y reviendrons pas. Dans ce système les oscillations basse fréquence sont

produites par des lampes. Un autre procédé utilise la voie photo-électrique, et ce sont les instruments de TOULON, et de WELTE. Un troisième procédé emprunte à un artifice magnétique la génération des sons, et c'est l'orgue HAMMOND, celui dont le succès commercial est le plus important (près de 2.000 orgues installées aux Etats-Unis). Enfin le dernier procédé, qui est aussi musicalement le plus parfait, demande au tuyau d'orgue lui-même de s'imiter, et c'est le « radio-synthétique » PUGET.

### Les orgues photo-électriques.

Le principe de l'orgue photo-électrique est assez facile à saisir. Le générateur de fréquences musicales se compose essentiellement d'une lampe excitatrice, d'un disque tournant portant sur sa surface des rangées de trous, ou bien des phonogrammes enregistrés d'après un orgue véritable, et d'une cellule photo-électrique reliée à un amplificateur. Le disque perforé c'est l'orgue TOULON, dont un exemplaire fonctionne dans une église de la banlieue parisienne, le disque portant les phonogrammes, c'est l'orgue allemand WELTE.

Ce dernier instrument est ingénieusement conçu. Nous donnons ci-dessous un schéma de principe qui peut se passer de commentaires.

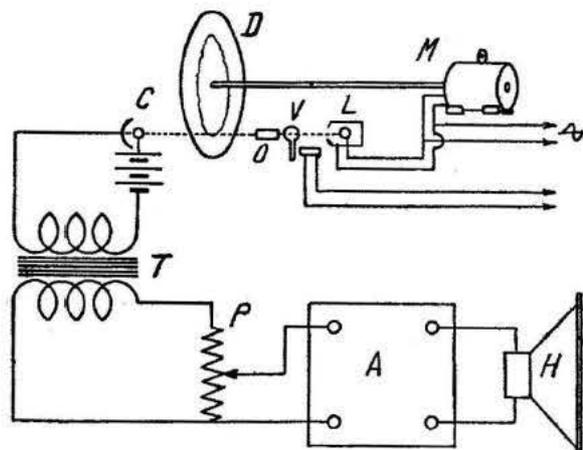


Schéma de principe de l'orgue Welte.

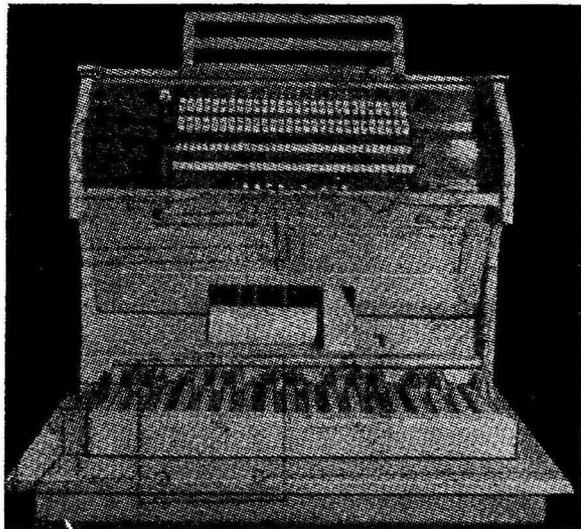
M. moteur synchrone. — L. lampe excitatrice. — V. volet obturateur. — O. système optique. — D. disque portant les oscillogrammes. — C. cellule photoélectrique — T. transformateur. — P. potentiomètre d'expression totale. — A. amplificateur.

Ce qui appelle quelques éclaircissements, c'est la composition des disques. En effet, nous retrouvons ici un certain nombre de principes communs à toutes les orgues, tant pneumatiques qu'électriques. Ce sont les *mutations*. En effet,

il faut, dès qu'on aborde l'orgue, abandonner l'idée qu'au clavier correspond exactement un élément sonore par touche comme cela se produit dans le piano. L'orgue peut en effet mettre en action simultanément plusieurs registres sonores appelés « jeux », cela dépend d'un certain nombre de clefs que l'organiste manœuvre avant de jouer et qui déterminent un choix dans l'ensemble des tuyaux (ou de leurs remplaçants) mis en œuvre pour l'exécution de telle ou telle partie du morceau.

En plus de ces combinaisons, l'organiste peut agir aussi sur le nombre et la nature des harmoniques qu'il entend ajouter à chaque fondamentale. Par cette action sur les harmoniques, l'exécutant modifie le timbre de l'instrument, et peut même faire entendre des fondamentales qui ne sont pas jouées. A ce moment, l'organiste fait très exactement de l'hétérodyne sonore en provoquant des battements entre deux fréquences fondamentales, ce qui a pour effet de créer une fondamentale plus grave.

Si, apparemment, cette technique des mutations semble compliquer singulièrement les choses, cette complication n'existe réellement que dans la réalisation pratique des circuits

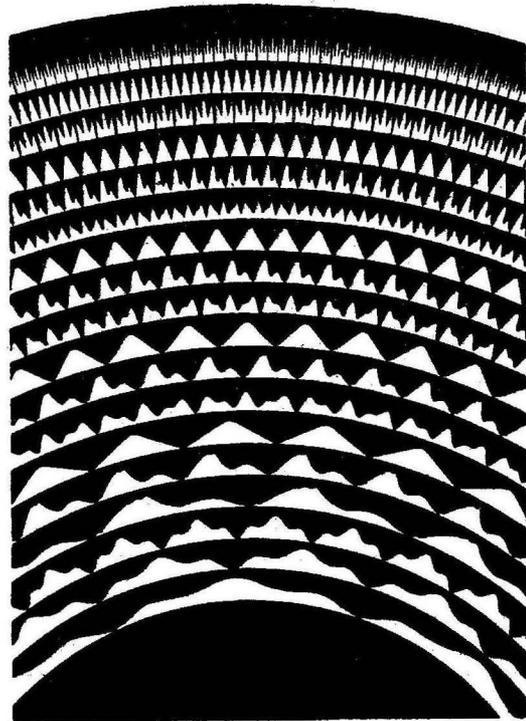


Vue d'ensemble de l'orgue Welte.

pneumatiques, mécaniques ou électriques, car elle simplifie grandement le problème de la génération des fréquences. C'est ainsi qu'il suffit d'engendrer 91 fondamentales pour pouvoir produire les 121 tons et demi-tons de la gamme tempérée, et toutes leurs harmoniques jusqu'à 12.500 périodes. C'est une complica-

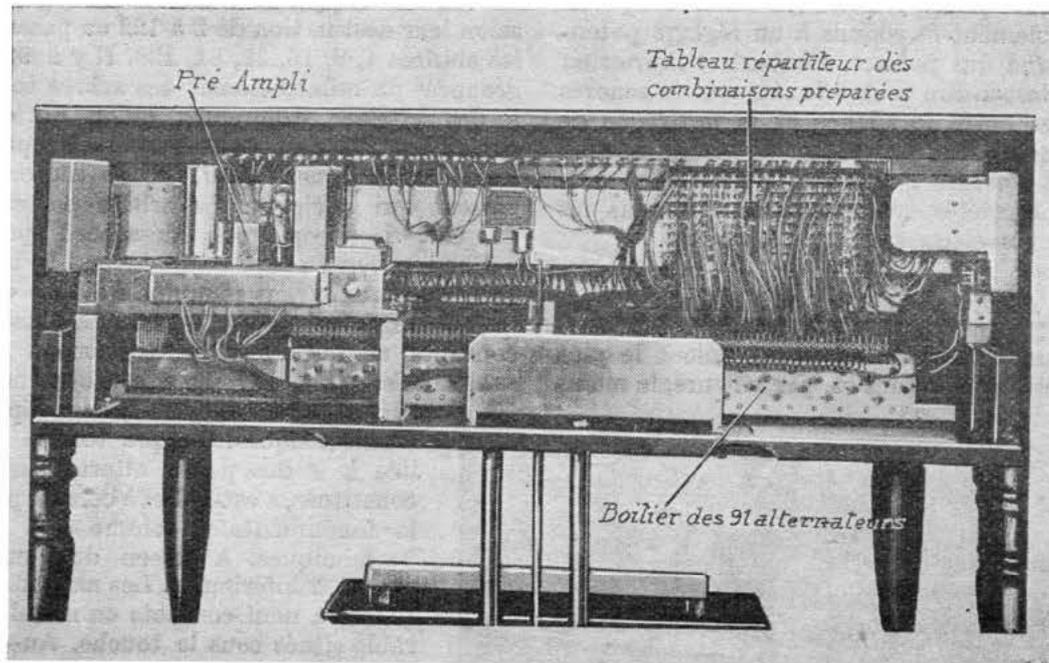
tion qui paie. Il suffira d'opérer une sélection parmi les fréquences offertes, selon la touche enfoncée et selon les clefs de jeu abaissées. C'est un travail minutieux qui s'apparente à la technique embrouillée des standards téléphoniques, mais sans difficultés.

Sur les disques transparents de l'orgue photo-électrique WELTE, nous trouvons donc la



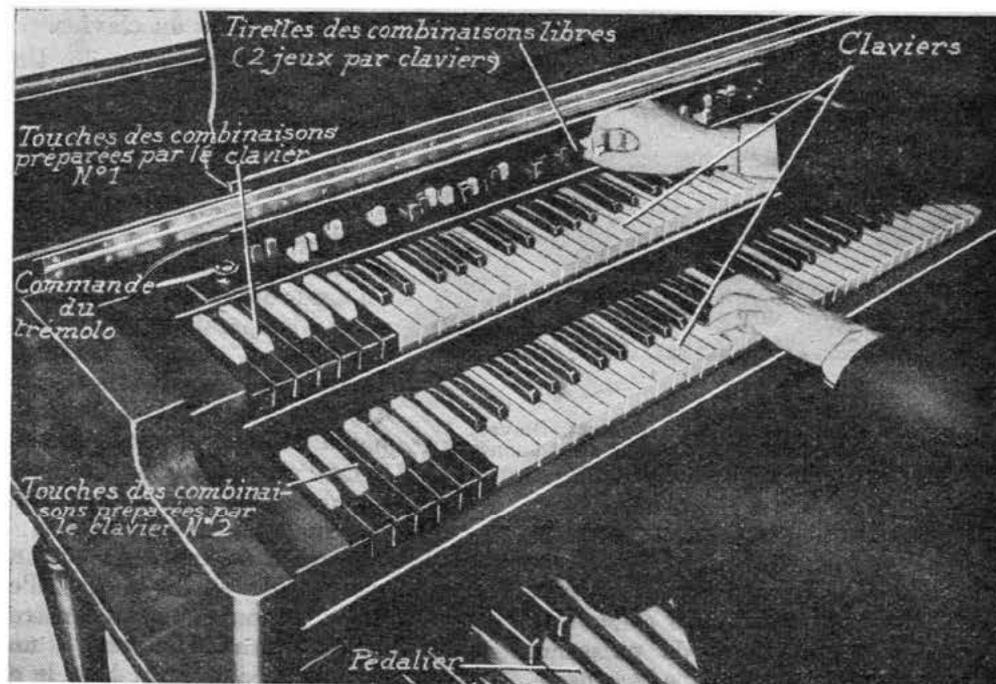
Une partie du disque de l'orgue Welte.

reproduction photographique des oscillogrammes enregistrés d'après les sons produits par un certain nombre de tuyaux d'orgues, mais non pas par tous. Disposés concentriquement sur les disques, les oscillogrammes sont entraînés à vitesse constante et occultent le trajet de la lumière selon leurs caractéristiques propres. Si la combinaison enclenchée ne demande qu'une fondamentale simple, un seul oscillogramme sera traversé par un rayon lumineux. Mais si la fondamentale demandée par le clavier peut ne pas être enregistrée, ce sera la combinaison des deux ou plusieurs fondamentales différentes qui fournira le son, selon la synthèse dictée par le principe des mutations. On arrive ainsi à concentrer sous le volume de douze disques entraînés par un même moteur synchrone, les mêmes possibilités que celles offertes par un orgue de 8 jeux. En augmentant le nombre des groupes de disques, on peut donner à l'orgue WELTE le nombre de jeux que l'on



*L'orgue Hammond ouvert, vu par derrière.*

La lampe de l'amplificateur donne l'échelle de cette vue qui contient tout l'orgue sauf les diffuseurs et leur amplificateur de puissance. Les échelons de fils rappellent les standards téléphoniques. Ici aussi il s'agit d'établir des communications entre les générateurs de sons et le haut-parleur.



*Les claviers de l'orgue Hammond.*

A gauche de chaque clavier se trouvent deux octaves de couleur inversée. Ces touches correspondent chacune à une combinaison préparée d'avance mais toujours modifiable. Lorsque l'organiste désire utiliser une ou deux combinaisons non prévues, il réalise lui-même la synthèse harmonique en manœuvrant les tirettes placées au-dessus du clavier.

désire. Bien entendu, les courants modulés issus des cellules photo-électriques sont amplifiés convenablement et soumis à un réglage potentiométrique qui permet d'obtenir l'expression totale, c'est-à-dire toutes les intensités sonores comprises entre le silence et le *fortissimo* de l'instrument. En outre un dispositif spécial donne à volonté l'effet de trémolo. Ces dernières propriétés sont communes à tous les instruments électriques.

### L'orgue électromagnétique Hammond.

L'orgue HAMMOND est positivement le plus « synthétique » de tous et, par ailleurs, le moins



*L'orgue Hammond.*

Voici l'instrument complet, sauf ses diffuseurs. On voit qu'un organiste peut avec l'orgue Hammond aller donner des récitals en emmenant son instrument.

encombrant, comme peut-être le moins onéreux. Il se présente en effet sous la forme d'une console à deux claviers et un pédalier, comme n'importe quel orgue à commande électrique, mais tout, sauf l'amplificateur de puissance et le haut-parleur, est contenu dans la console. Pour reprendre une expression célèbre, « une prise de courant et c'est tout ».

Ici, le générateur est constitué par une série de roues dentées, dont les saillies défilent devant un petit barreau aimanté, lequel barreau tra-

verse une bobine. Les roues dentées sont taillées de telle sorte que le nombre des dents varie selon leur destination de 2 à 192 en passant par les chiffres 4, 8, 16, 32, 64, 128. Il y a 91 roues groupées de telle sorte sur des arbres tournant à des vitesses différentes qu'on obtient ici encore les 121 sons de la gamme tempérée et leurs harmoniques. C'est, ici, un moteur synchrone qui actionne les arbres porteurs de disques. Donc pas de désaccord possible.

Chaque dent, en passant devant le barreau engendre un courant modulé. Mais, et c'est la grande ingéniosité de l'orgue HAMMOND, ces courants modulés sont pratiquement inutilisables tels quels, car ils sont soigneusement filtrés afin d'être bien dépourvus d'harmoniques. Chaque touche est reliée à 9 des petits alternateurs ainsi constitués, c'est-à-dire à celui exprimant la fondamentale, comme à 8 de ses harmoniques, à raison de 6 supérieures et 2 inférieures. Les neuf fils aboutissent à neuf contacts en métal inaltérable situés sous la touche. Au-dessous de ces contacts se trouvent neuf barres courant sur toute la longueur du clavier.

Ces neuf barres intéressent la fondamentale et les 8 harmoniques pour toutes les notes du clavier.

Par l'intermédiaire de tirettes ces barres sont reliées au primaire d'un transformateur à 9 prises. Connaissant l'analyse de chaque timbre, composé d'une fondamentale et de 8 harmoniques, il est possible, par synthèse, en plaçant convenablement les tirettes graduées, de reconstituer tel timbre que l'on désirera, et cela en une seule opération pour chaque clavier. En résumé, chaque fondamentale et toutes ses harmoniques sont engendrées avec la même intensité, mais, pour l'utilisation, on ne prélève pour chacune d'elles que la proportion nécessaire à l'obtention d'un timbre défini. Sur le

secondaire du transformateur sont branchés, outre le dispositif de trémolo, le potentiomètre d'expression totale et les bornes d'entrée du préamplificateur contenu dans l'instrument. Un câble relie ce préamplificateur à un amplificateur de puissance contenu dans le coffret des diffuseurs, accouplés en parallèle. Bien entendu, dans cet orgue un certain nombre de combinaisons sont préparées d'avance et il suffit d'abaisser une touche pour les faire entrer en jeu.

## L'orgue radio-synthétique.

Dans l'orgue synthétique de l'abbé J. PUGET, les sons originaux sont fournis par des tuyaux d'orgue. Mais ces derniers sont concentrés en trois buffets soigneusement calfeutrés de cello-tex, indépendants, et à l'abri des changements de température. Chaque buffet est placé dans une pièce où se trouve également un microphone et un préamplificateur. Les sons captés par les microphones sont amplifiés, soumis au potentiomètre d'expression totale, et envoyés à trois diffuseurs de grand diamètre situés à la tribune. Si l'orgue synthétique emploie un grand nombre de tuyaux, 1.200 environ, il parvient, grâce aux mutations et à l'amplification électrique, à égaler un orgue de 6.000 tuyaux. Mais ici la technique relève plus de celle des organiers que de celle des électrotechniciens, les relais électropneumatiques qui opèrent la sélection des tuyaux pour reproduire tel ou tel son étant d'une assez grande complexité.

Au point de vue de la qualité musicale, l'orgue radio-synthétique égale sans conteste l'orgue

classique et lui apporte en outre l'expression totale et la célérité des notes graves. L'orgue HAMMOND, plus économique, et, faculté unique, transportable, donne d'excellents résultats, mais ne saurait prétendre concurrencer « le dieu des instruments » dans tous ses registres. Les « anches » notamment laissent à désirer. Un perfectionnement prochain remédiera, paraît-il, à cet inconvénient. Nous n'avons pu entendre l'orgue WELTE, aussi nous garderons-nous d'émettre un avis à son sujet. En principe, il doit se situer entre les deux précédents, puisque les phonogrammes ont été enregistrés d'après des orgues réelles, ou reconstitués très scientifiquement, mais il utilise malgré tout un processus faisant entrer en ligne de compte des éléments susceptibles d'introduire une distorsion.

Ajoutons que ces critiques à l'égard des instruments recherchent la petite bête et que l'auditeur moyennement mélomane pourra très bien ne pas s'apercevoir qu'on joue avec un orgue synthétique et croira de bonne foi entendre un orgue à tuyaux.

JEAN LERSON.

## REVUE DE LA PRESSE ÉTRANGÈRE

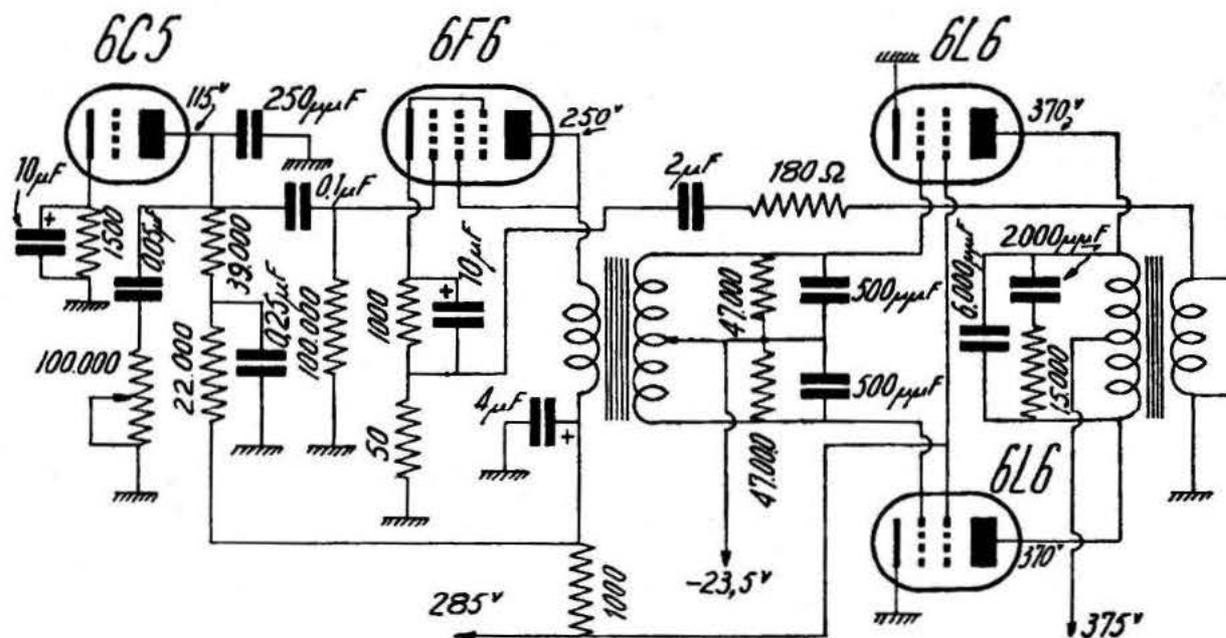


Schéma de la partie BF du récepteur G. E. E155.

Lettre ouverte de  
Curiosus aux lecteurs de  
"Toute la Radio"

# DEUX SCHÉMAS D'IGNOTUS

Cher monsieur Aisberg,

Puisque vous avez bien voulu, jadis, porter quelque intérêt aux longs entretiens que j'ai eus avec mon ami Ignotus ; puisque vous avez même jugé utile, après en avoir donné connaissance aux lecteurs de *Toute la Radio*, de les consigner dans un volume intitulé « La Radio ?.. mais c'est très simple », — je pense ne pas faire en vain appel à votre assistance. Voici de quoi il s'agit.

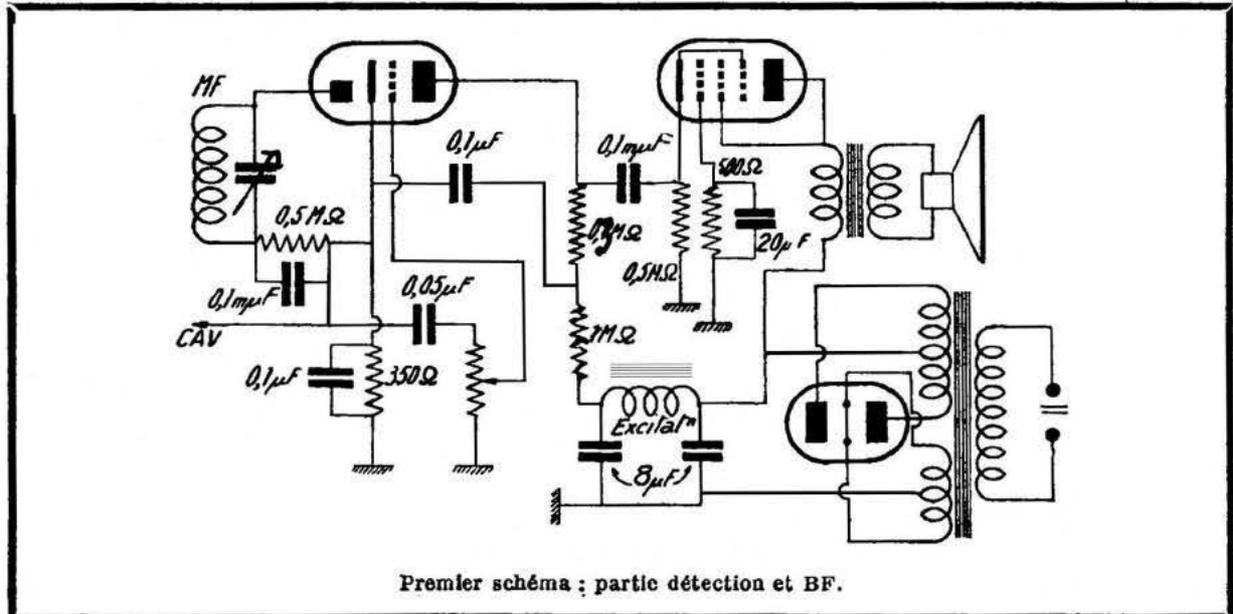
Depuis que, — fort imprudemment, je l'avoue, — j'ai inculqué à Ignotus le goût de la radio en même temps que quelques rudiments de cette technique, le brave garçon s'est lancé à corps perdu dans le bricolage. Il ne rêve que postes à 22 lampes, push-pull de 50 watts, moyenne fréquence à superréaction, etc... Il se vante d'avoir transformé une carafe à eau en tube cathodique, mais — entre nous — je crois qu'il bluffe un peu... Si cette activité ne va pas sans quelques inconvénients pour ses parents (lors de ses essais sur l'amplifica-

tion à grande puissance, sur la plainte unanime des voisins, ils ont été expulsés de leur appartement et ont dû se réfugier dans un pavillon isolé), mon travail s'en trouve constamment perturbé. Ignotus me considère comme une sorte d'oracle technique et me pose des « colles » à jet continu.

En cette période des examens, je ne dispose pas d'un instant de loisirs (à quand la semaine de 40 heures pour les écoliers ?..). Et voici que mon Ignotus me soumet deux schémas à vérifier. Le premier serait, dit-il, la partie détection et B. F. de son futur « Ignodyne » ; le second une détectrice à réaction.

Je n'ai pu que jeter un rapide coup d'œil sur ses élucubrations graphiques. Le second schéma me paraît fort peu « catholique ». Par contre, à première vue, le premier à l'air d'être O. K.

Mais peut-être, — et ceci est justement l'objet de ma lettre, — pourriez-vous publier ces deux schémas dans *Toute la Radio* en les soumettant ainsi au vigilant contrôle de tous ses lecteurs. Qu'il veuillent bien me signaler



Premier schéma ; partie détection et BF.

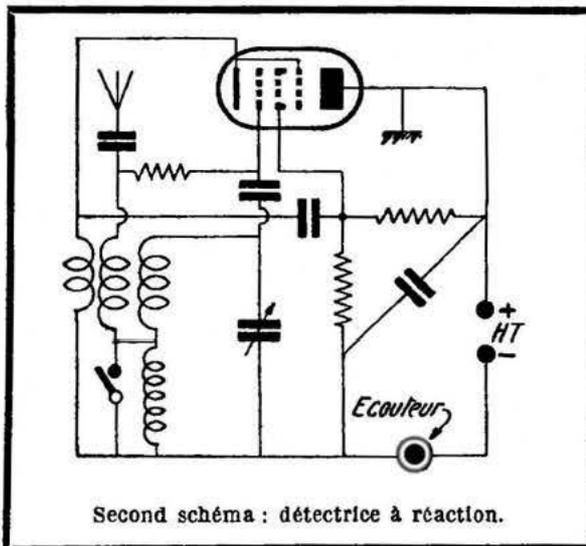
le cas échéant, les erreurs commises par Ignotus. Passés par le crible d'une telle vérification collective, les schémas seront alors impeccables. Cela m'évitera une perte de temps et constituera, pour vos lecteurs, une distraction instructive.

Veillez, etc...

### CURIOSUS

**Note de la Rédaction.** — Ce que Curiosus nous propose ci-dessus a été déjà réalisé, il y a 12 ans, par notre confrère anglais *The Wireless World*, sous le nom de « Concours de schémas erronnés ». Nous pensons que nos lecteurs prendront à ce jeu édifiant autant de goût et de plaisir qu'en ont, à l'époque, témoigné pour cette distraction les amateurs anglais.

Ceux qui voudront nous écrire à ce sujet, sont priés d'énumérer, pour chaque schéma, toutes les erreurs en les signalant point par point et, si possible, en expliquant brièvement les raisons qui leur font penser qu'il s'agit de fautes. En outre, il est bon de joindre des schémas corrigés.



Second schéma : détectrice à réaction.

Nous nous ferons un plaisir d'adresser quelques cadeaux agréables aux auteurs des meilleures réponses. Une correction raisonnée des erreurs sera publiée dans notre prochain numéro ou dans celui de septembre.

## RUBRIQUE DU PUSH PULL

### ==== CLASSE AB ====

Pour des raisons de simplicité et de prix de revient, tous les montages push-pull que nous avons précédemment décrit sont à liaison par résistances et capacité et utilisent des lampes de déphasage, soit du type simple, soit du type cathodyne.

Dans ces montages, la principale distorsion qui affecte la reproduction est celle qui est due à l'apparition du *courant de grille* des lampes finales.

D'une façon plus précise, il y a distorsion dès que l'amplitude des oscillations de grille est supérieure à la tension de polarisation; en effet dès que la grille devient positive, un courant-grille prend naissance; ce courant circule dans la résistance de fuite dont la valeur est toujours élevée (200.000 à 500.000 ohms) et cela a pour effet d'abaisser le potentiel-grille et de le stabiliser au moment des pointes de modulation à une tension voisine de 0 volt.

Pour éviter ce type de distorsion, il faut adopter un montage dont le fonctionnement ne soit pas troublé par l'apparition du courant-grille.

Cela peut être obtenu soit en utilisant un transformateur basse fréquence du type *driver*, soit en réalisant un montage à lampes d'un type tout à fait *spécial*, montage sur lequel nous espérons pouvoir revenir dans un prochain article.

Les transformateurs du type *driver* sont couramment employés en Amérique et donnent — il faut le reconnaître — d'excellents résultats; leur seul défaut est de coûter cher.

Ainsi le transformateur CS 291, fabriqué par *U. T. C.* coûte 3,75 dollars aux U. S. A. Faites une petite multiplication, ajoutez les frais de port et de douane et vous en déduirez l'ordre de grandeur de son prix en France.

Un transformateur *driver* doit être capable de fournir de la *puissance* puisqu'il doit au

moment des pointes de modulation pouvoir débiter sous tension le courant d'alimentation de grille.

Un tel transformateur doit donc, d'une part être calculé pour cet usage, d'autre part être

amplificateur basse fréquence se terminant par un push-pull classe AB 2 (par classe AB 2, nous entendons classe AB avec courant-grille).

Un commutateur permet de passer de la position « radio » à la position « pick-up ».

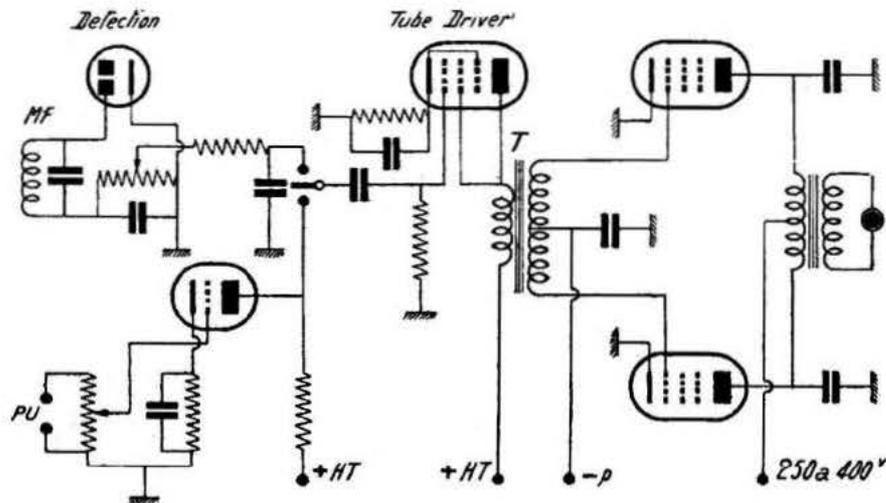


Schéma d'un push-pull classe AB, attaqué par transformateur T du type « driver ».

attaqué par une lampe de puissance (et non par une lampe de tension).

L'une des façons les plus élégantes d'attaquer un transformateur *driver* consiste certainement à employer une penthode à forte pente (EL 3 ou EBL 1) montée en *triode*.

Pour moduler à fond une EL 3, montée en *triode*, il suffit d'une amplitude de l'ordre de 6 à 7 volts. Or un amplificateur basse fréquence de qualité ne se conçoit que placé après un étage haute fréquence « sensible », c'est-à-dire susceptible d'attaquer la diode avec une amplitude d'une dizaine de volts, du moins en ce qui concerne les émetteurs puissants.

Dans ces conditions on déduit que la « triode EL 3 » peut être montée directement après la diode et qu'il est inutile de prévoir une lampe préamplificatrice de tension. Ne soyons pas trop friands de *décibels* en basse fréquence car ceux-ci ne s'acquièrent qu'avec du bruit de fond.

Lorsque l'amplificateur est destiné à être attaqué par pick-up le problème est différent. La tension aux bornes du pick-up n'est généralement que de quelques dixièmes de volts. On devra alors obligatoirement prévoir une amplificatrice de tension : une 6R 7, 6C 5, EBC 3 ou 6Q7 fera parfaitement l'affaire. (Ces quatre lampes ont été citées par ordre de croissance de l'amplification qu'elles permettent d'obtenir.)

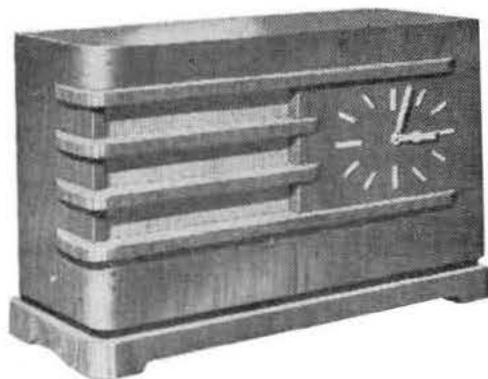
La figure 1 représente le schéma général d'un

La polarisation des lampes finales sera de préférence fixe, ou tout au moins *semi-automatique*.

Indiquons enfin que parmi les lampes de puissance susceptibles d'être attaquées par *driver*, il convient de citer : les triodes 2A3 et AD 1, la tétrode 6L6 et les penthodes EL 2, 6F6 et EL 5.

LOUIS BOÉ.

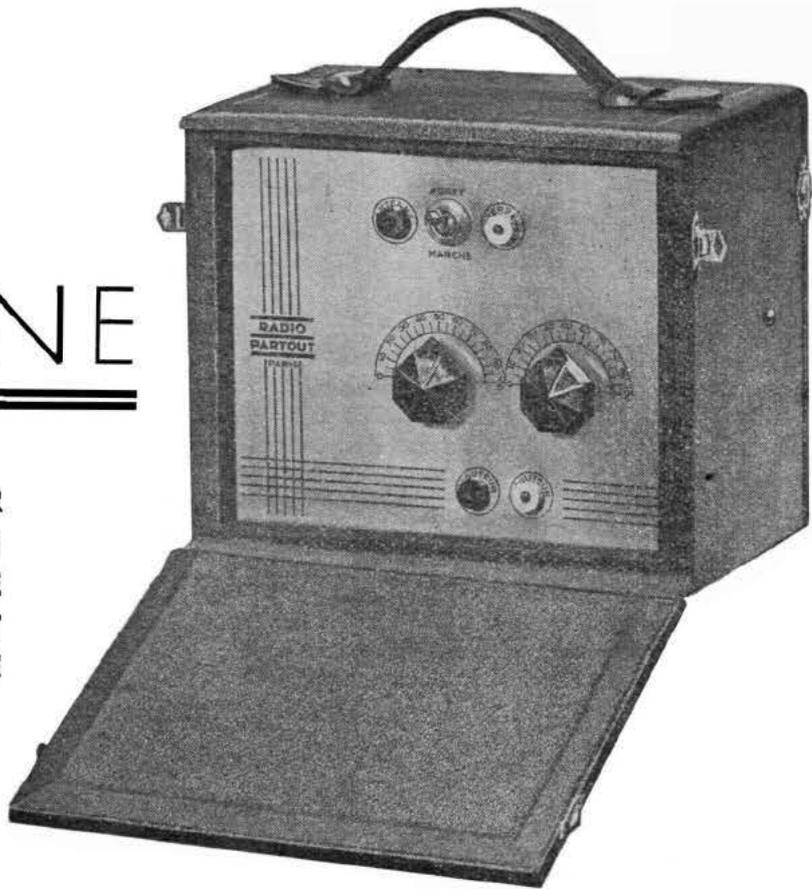
## UN HAUT-PARLEUR ALLEMAND DE PRÉSENTATION CURIEUSE, CONTENANT UNE HORLOGE



■ OMNIA MEA  
MECUM PORTO

# LE DIOGÈNE

**RÉCEPTEUR**  
**● PORTATIF ●**  
**MONOLAMPE**  
**FONCTIONNANT**  
**SUR CADRE**



### Poste portatif pour le camping.

Pour faire un bon récepteur portatif pour les vacances ou le camping la difficulté consiste à construire quelque chose qui soit facilement transportable et qui ne pèse pas lourd. Autrement dit, il faut tirer le maximum d'un minimum de pièces détachées et loger le tout dans une boîte aussi réduite que possible. Pour réaliser un tel ensemble la galène doit être écartée impitoyablement, car la sensibilité d'un détecteur à galène est vraiment insuffisante, à moins de disposer d'une très bonne antenne, ce qui n'est pas le cas dans les conditions où l'on passe habituellement ses vacances.

Il nous reste donc la solution d'un poste à lampes et, pour être réduit à sa plus simple expression, cela doit être obligatoirement un monolampe.

D'autre part, si nous prenons une lampe ordinaire, triode ou penthode, les résultats que nous pourrions obtenir seront médiocres, étant donné la faible tension d'alimentation H. T. dont nous pourrions disposer en principe, car la pile devra être également aussi petite que possible.

Il ne nous reste donc qu'à chercher une lampe multiple répondant aux conditions d'économie imposées par la formule du poste portatif : courant de chauffage réduit, tension-plaque peu élevée.

En feuilletant les notices des lampes américaines nous avons trouvé un tube qui paraît convenir à nos besoins. Il s'agit de la double-triode, type 19.

### Quelques caractéristiques de la lampe 19.

A première vue cette lampe ne semble pas être faite pour l'usage auquel nous la destinons. Il s'agit, en effet, à en croire la notice, d'une double-triode spécialement prévue pour l'amplification push-pull, classe B, finale. Cependant, nos essais nous ont montré que cette lampe se comportait parfaitement bien dans le double rôle de détectrice et d'amplificatrice B. F. que nous lui avons assigné dans notre récepteur.

Elle ne consomme, en effet, que 0,26 ampère sous 2 volts pour le chauffage. Quant à sa tension plaque elle peut être de 30 à 135 volts. Son culot est un culot américain standard à

6 broches, et la disposition de ses broches nous est indiquée dans le plan de câblage.

### Examen du schéma.

Le schéma du récepteur est d'une simplicité enfantine.

Le circuit d'accord est constitué par un petit cadre enfermé dans les parois de la boîte contenant le récepteur, et accordé par le condensateur variable CV1. Ce cadre comporte également un enroulement de réaction.

L'une des deux triodes de la lampe 19 joue le rôle de la détectrice par caractéristique grille. Le condensateur shunté classique est donc disposé entre l'une des extrémités du cadre et la grille.

La plaque de cette première triode est reliée d'une part à l'enroulement de réaction, et d'autre part, à travers une bobine d'arrêt, au primaire d'un transformateur B. F. de rapport 1/6.

Le secondaire de ce transformateur est relié, d'une part, à la grille du deuxième élément triode, et d'autre part, par son autre extrémité, à une petite pile de polarisation. La tension de polarisation est de  $-1,5$  volt.

Le circuit anodique de la seconde triode comporte un casque shunté par un condensateur de  $2/1.000 \mu F$ .

### Réalisation du récepteur.

Nous n'avons, pour ainsi dire, rien à ajouter aux explications que l'on pourra trouver en

regardant le plan de câblage. Les connexions de notre récepteur sont, en effet, réduites à leur plus simple expression. Nous allons, cependant, donner quelques détails sur certains points plus particuliers.

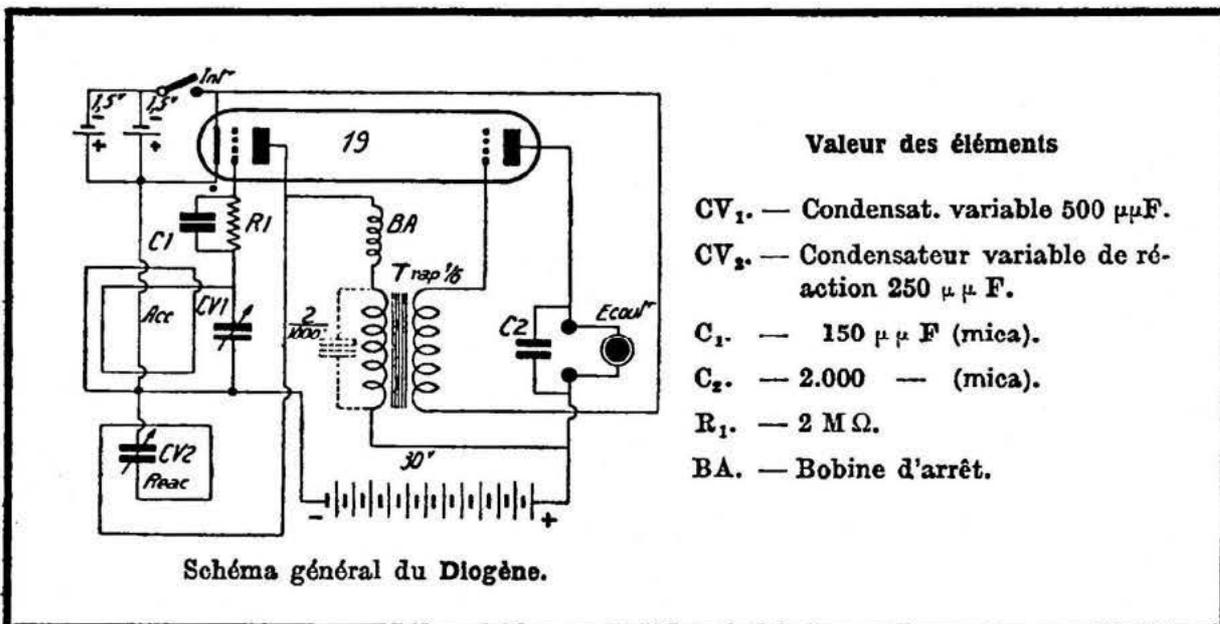
Nous recommandons toujours d'utiliser un condensateur variable à air dans les détectrices à réaction, mais nous avons été obligés d'adopter ici un condensateur variable au mica uniquement pour des raisons d'encombrement. Rien n'empêche nos lecteurs, qui voudront construire ce petit appareil, de remplacer le condensateur au mica par un autre à air. Le rendement n'en sera quo meilleur.

En parallèle sur le primaire du transformateur B. F. nous voyons un petit condensateur fixe que nous avons, d'ailleurs, figuré en pointillé. Ce condensateur n'est nullement nécessaire pour le bon fonctionnement de l'appareil, cependant il est utile pour supprimer certains sifflements désagréables et gênants qui peuvent se produire dans certaines conditions.

Le dosage de la réaction se fait à l'aide d'un autre condensateur variable, CV2, placé en série avec l'enroulement de réaction, entre ce dernier et la borne de terre.

La bobine d'arrêt est constituée par quelque 500 spires en fil de 10/100 sous deux couches soie. Le mode de bobinage peut être quelconque : le plus simple est d'enrouler ce fil « en vrac » entre deux joues en carton.

Nous ferons attention à ce que notre transformateur B. F. soit de dimensions aussi réduites que possible. Il ne faut pas oublier, en



effet, que ce transformateur constitue une masse métallique placée à l'intérieur du cadre et qu'il n'est pas du tout recommandé d'avoir des masses métalliques importantes à l'intérieur d'un cadre.

De plus, la question du poids intervient et nous fait choisir un transformateur de dimensions réduites.

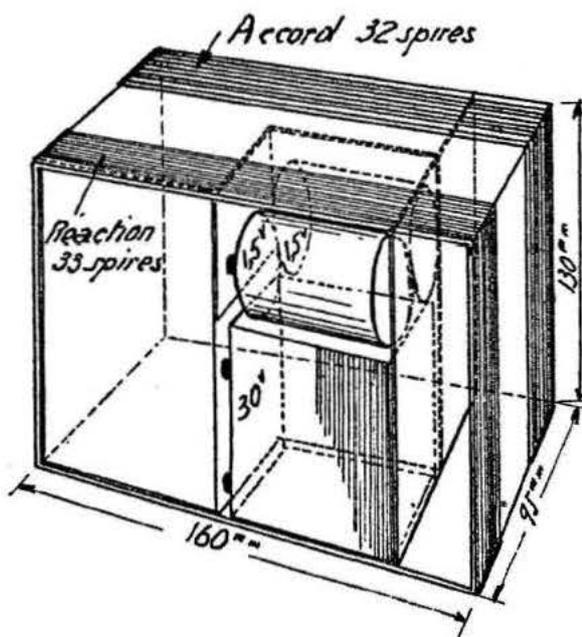
Beaucoup d'amateurs possèdent encore dans le fond de leurs tiroirs des transformateurs *Philips*. Nous leur conseillons de les utiliser, car c'est ce que nous avons fait nous-mêmes.

Le casque sera choisi du modèle extra léger. L'examen des photographies de l'appareil complet nous permet de voir qu'un logement a été prévu à l'intérieur de la boîte pour le casque.

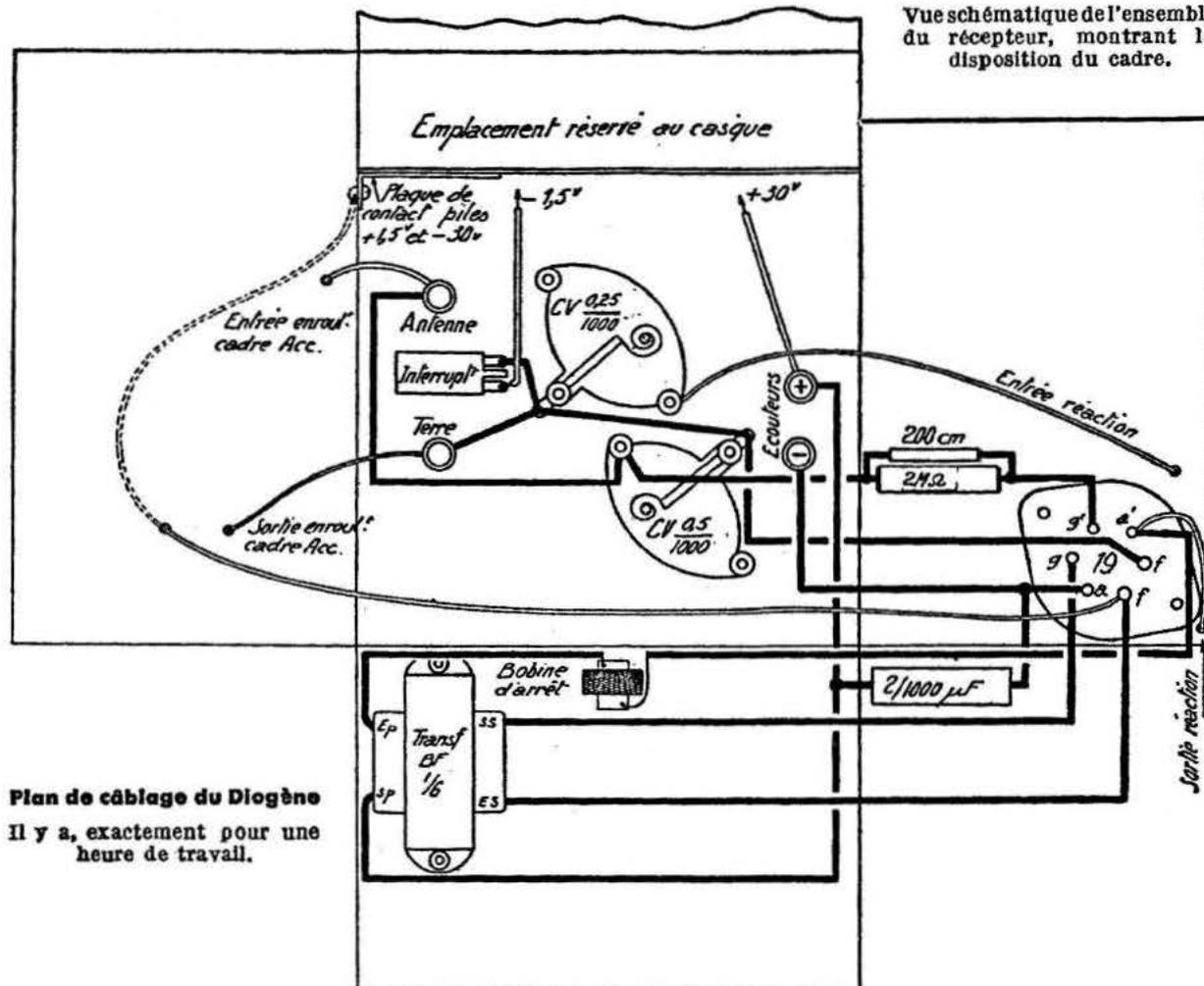
### Construction du cadre.

Le cadre est bobiné sur une carcasse en bois rectangulaire ayant pour dimensions :

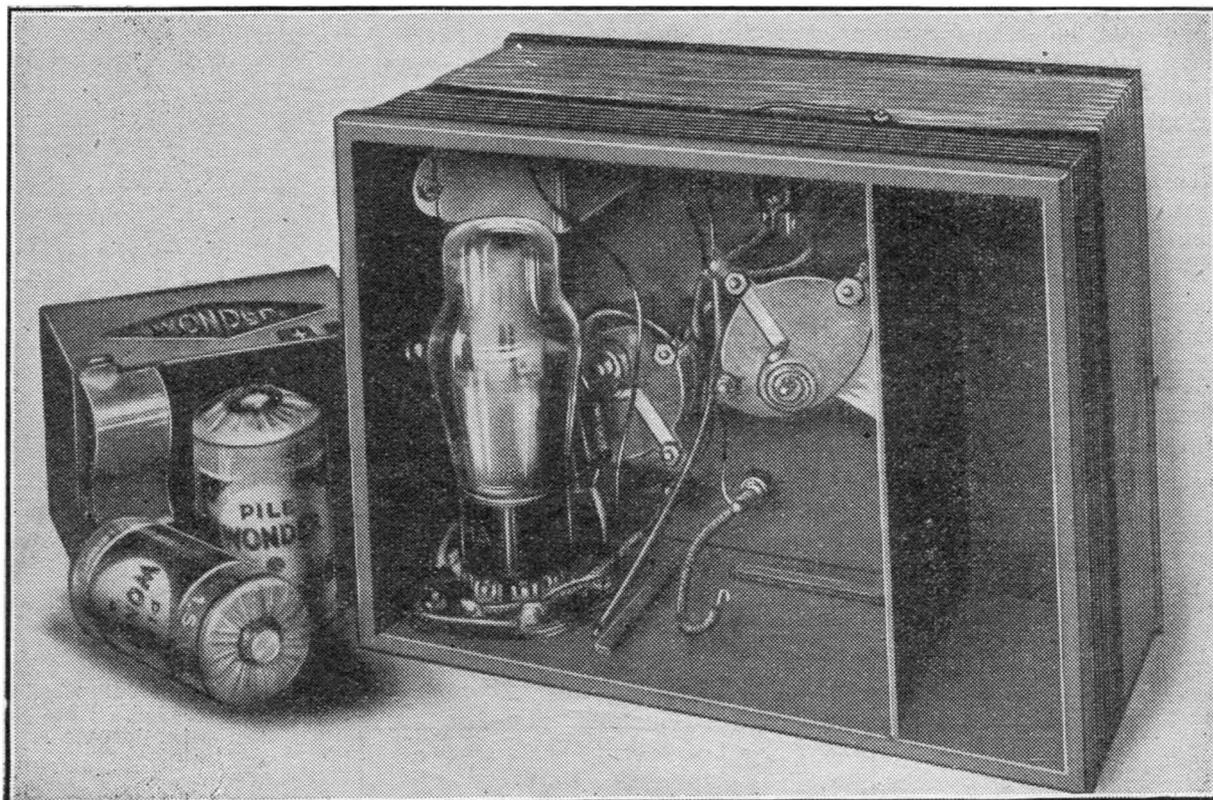
13 × 16 cm.



Vue schématique de l'ensemble du récepteur, montrant la disposition du cadre.



Plan de câblage du Diogène  
Il y a, exactement pour une heure de travail.



Aspect du *Diogène* ouvert par derrière.

L'enroulement du circuit d'antenne comporte 26 spires en fil divisé de 12/10, sous tresse coton. La largeur de l'enroulement ainsi constitué est de 42 mm. L'enroulement se fait à spires jointives.

Le bobinage de réaction comporte 37 spires en fil émaillé de 4/10. L'enroulement se fait à spires jointives et sa largeur est de 18 mm.

La distance entre l'enroulement d'antenne et celui de réaction est de 21 mm.

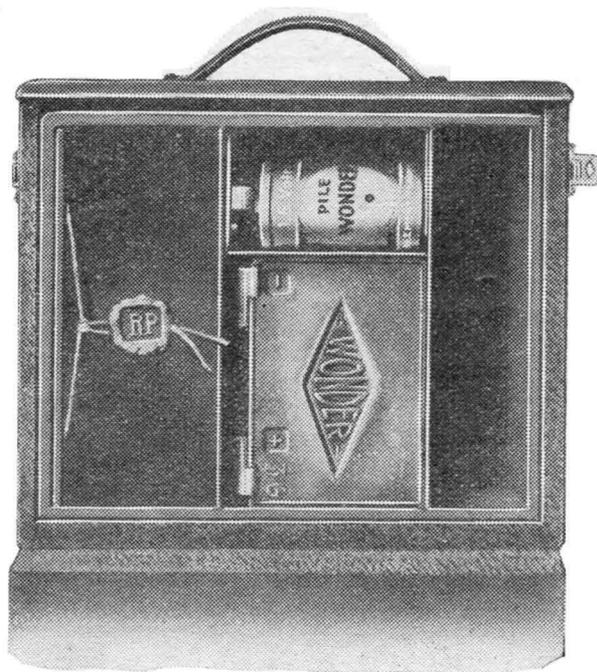
#### Alimentation.

Le courant de chauffage est fourni par deux piles *Wonder* de 1,5 volt chacune, du modèle « torche » et branchées *en parallèle*.

Nous avons dit plus haut que la tension de chauffage de la lampe 19 était de 2 volts et on pourra s'étonner que nous ne prévoyons que 1,5 volt comme tension.

Nous avons remarqué cependant que la 19 fonctionnait parfaitement bien avec cette tension réduite et ce fait, d'ailleurs, nous évite la nécessité d'un rhéostat.

D'autre part, nous croyons que la solution



Aspect du *Diogène* fermé par derrière.

du chauffage par piles est plus économique, que celle par petit accumulateur de 2 volts. Une pile telle que la nôtre ne coûte que 1 fr. 75 et peut durer plus d'un mois en fonctionnant 2 ou 3 heures par jour.

La tension plaque est fournie par une pile de 30 volts, tension largement suffisante pour notre petit récepteur.

La pile de polarisation est la même que celle utilisée pour le chauffage du filament. Le — de cette pile est relié à la sortie du secondaire du transformateur B. F. .

Nous voyons, toujours en examinant les photographies de l'appareil, que des contacts

ont été prévus à l'intérieur de la boîte de façon à éviter le branchement des piles par connexions souples et fiches.

### Antenne.

Nous avons dit que notre petit récepteur fonctionnait parfaitement bien avec, comme collecteur d'ondes, le petit cadre contenu dans la boîte ; cependant si nous voulons augmenter sa sensibilité, nous pouvons lui adjoindre une antenne et une terre.

A. LEBLOND.

## REVUE DE LA PRESSE ÉTRANGÈRE

### QUELQUES RÉCEPTEURS AMÉRICAINS

Il serait intéressant, ne soit ce que pour comparer les récepteurs français avec ceux qui se font en Amérique, d'analyser quelques schémas modernes d'outre Atlantique. Comme remarque générale, disons que les revues américaines de ces quel-

plus en vogue en Amérique.

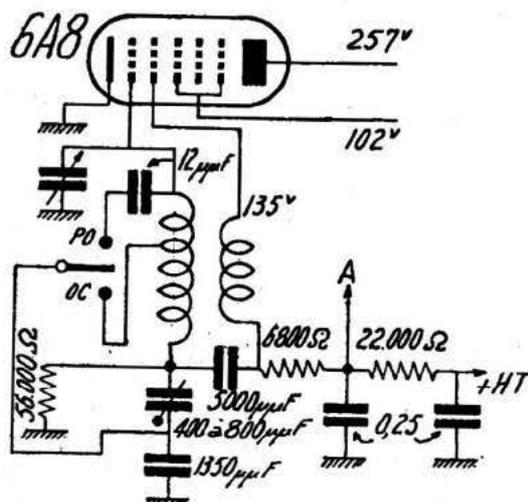
Mais néanmoins, on peut assez souvent voir des schémas plus simples, basés sur le principe classique du « 4 lampes plus valve ». Ils comportent cependant certaines particularités qu'il est bon de signaler.

trice et première B. F. ; 6F6 en B. F. finale ; 5Z4, valve.

Deux gammes de réception sont prévues : O.C. et P.O. (on se rappelle que les Américains n'ont pas d'émetteurs sur la gamme G.O.).

La première particularité que nous remarquons en regardant le schéma de ce récepteur est la façon dont est branchée la lampe changeuse de fréquence (ci-contre). Aucun condensateur de liaison entre le bobinage et la grille oscillatrice ; résistance de fuite placée à la base de l'enroulement, entre ce dernier et la masse. D'autre part un couplage par capacité de 5.000  $\mu\mu\text{F}$  est prévu entre le primaire et le secondaire. Le rôle de ce couplage serait d'améliorer la courbe d'oscillation dans le haut de chaque gamme où elle a une tendance à « tomber », comme on le sait.

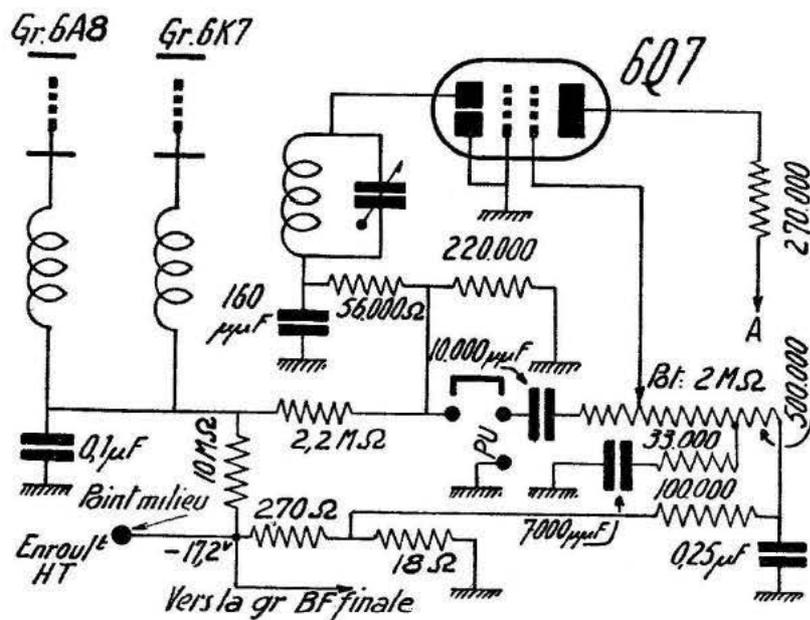
La partie amplificatrice MF n'a rien de particulier : la cathode de la 6K7 est reliée directement à la masse ; la tension d'écran est commune à la 6A8 et obtenue, à partir de la haute tension, par une résistance de 27.000 ohms.



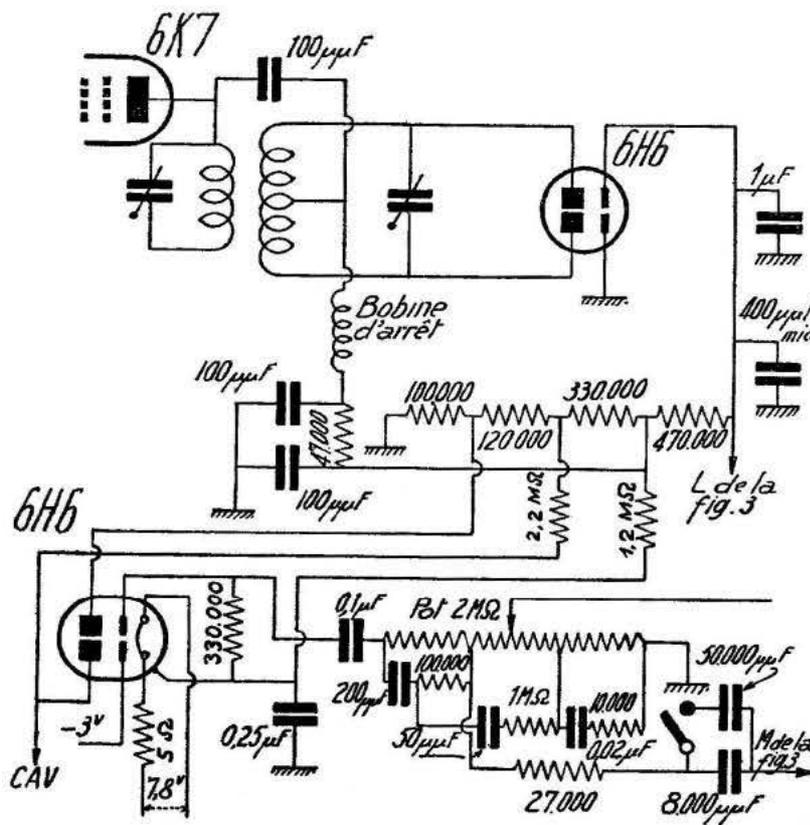
ques derniers mois publient surtout des schémas à nombre de lampes élevé. Il faut croire que le poste « de luxe », muni des perfectionnements presque jamais utilisés en France (accord automatique, expansion de contrastes), est de plus en

### Récepteur RCA 5T6.

C'est un appareil comprenant 4 lampes métalliques et une valve. Le jeu de lampes utilisées est classique : 6A8 en changeuse de fréquence ; 6K7 en amplificatrice MF ; 6Q7 en détec-



Détection et antifading du récepteur RCA 5T6.



Détection, antifading et dispositif anti-parasites du récepteur G. E. E155.

Voyons maintenant la partie détection, préamplification B.F. et antifading.

Entre le point milieu de l'enroulement H.T. et la masse, nous voyons deux résistances en série : 270 et 18 ohms. Cela met ce point milieu à un potentiel négatif de 17,2 volts par rapport à la masse et permet de polariser la lampe finale. D'autre part, si nous suivons les circuits, nous pouvons nous rendre compte qu'un pont de trois résistances est branché en parallèle sur les deux résistances ci-dessus. Ce sont, en partant du point milieu et en allant vers la masse : 10 MΩ ; 2,2 MΩ et 220.000 ohms.

La polarisation des deux premières lampes est prise au point commun des résistances de 10 MΩ et de 2,2 MΩ ; cette polarisation est donc égale à environ - 3,3 volts, valeur normale pour les lampes telles que 6A8 et 6K7.

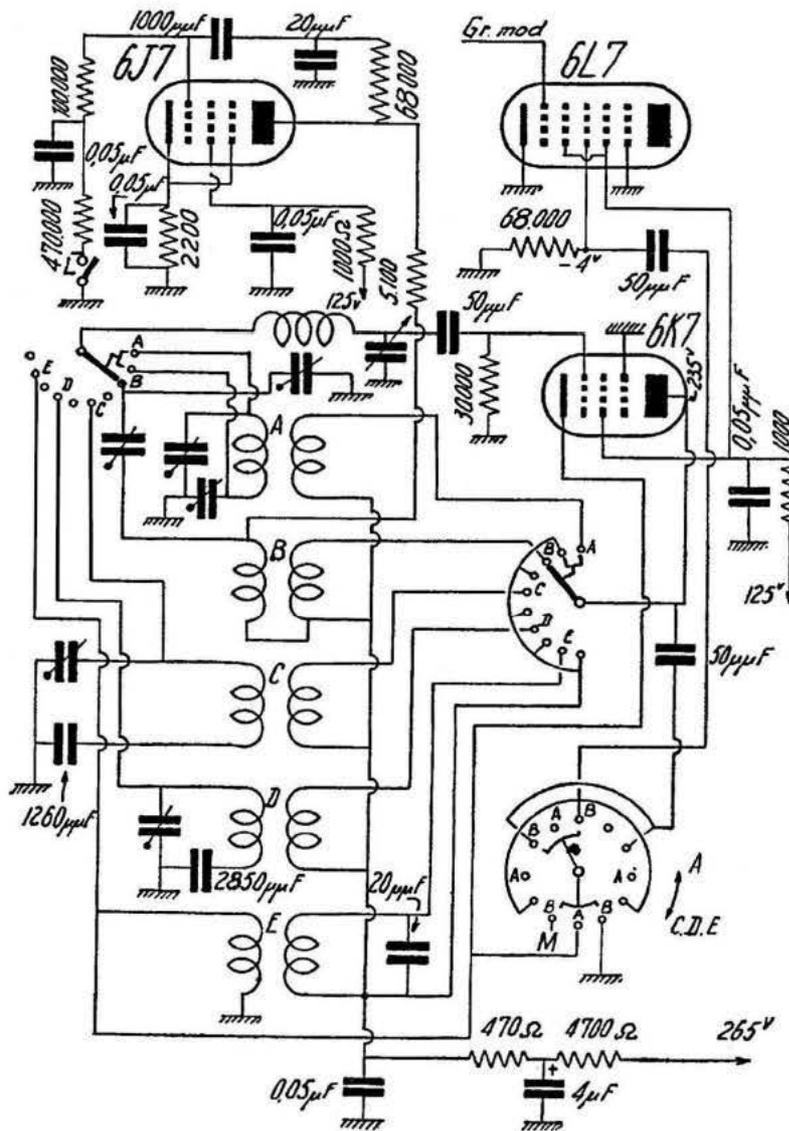
L'élément triode de la 6Q7 est polarisé par une portion de la tension utilisée pour la lampe finale.

Remarquons également le potentiomètre de 2 MΩ avec prise intermédiaire (à 500.000 ohms de l'extrémité « masse ») Ce montage est très en vogue en Amérique, en ce moment et nous y reviendrons un jour d'une façon plus détaillée.

La haute tension disponible après le filtrage est de 257 volts.

### G. E. type E155.

Avec le récepteur Général Electric E 155, nous rentrons délibérément dans la catégorie des récepteurs de luxe. Il comporte, en effet, 13 lampes et 2 valves. Les tubes se répartissent de la façon suivante : 1 amplificatrice H.F., 6K7 ; changement de fréquence par deux lampes : 6K7 (osc.) et 6L7 (mod.) ; 1 6J7 pour la correction automatique de l'ac-



Changement de fréquence du G. E. E155.

cord ; 2 amplificatrices M.F., 6K7 ; 1 double diode détectrice 6H6 ; 1 double diode 6H6 pour le dispositif limiteur de parasites ; 2 préamplificatrices B.F. : 6C5 et 6F6 (en triode) ; 2 B. F. finales, 6L6 ; 1 6K7 pour l'indicateur d'accord « Colorama ».

Les gammes couvertes se répartissent de la façon suivante : 140 à 420 kHz (G.O.) et 540 kHz à 70 MHz (P.O. et O.C.). Il y a trois gammes O.C. La puissance modulée fournie par ce récepteur est de 30 watts,

normalement, avec un maximum pouvant atteindre 37,5 watts.

Remarquons que l'amplification H.F. n'est utilisée ni en G.O. ni sur la dernière gamme O.C.

Il nous est impossible d'étudier en détail tout le schéma de ce récepteur et nous nous contenterons de reproduire les schémas des parties les plus intéressantes. Le premier de ces schémas représente l'étage changeur de fréquence et la lampe pour la correction auto-

matique de l'accord. Remarquons que cette correction n'agit que sur P.O.

La partie B.F. (V.p. 243) comporte trois étages et une contre-réaction est prévue agissant sur le deuxième. Le système de filtrage que nous n'avons pas représenté, comporte : un premier condensateur de 16  $\mu$ F, une self de 49 ohms, un deuxième condensateur de 30  $\mu$ F, l'enroulement d'excitation du dynamique (640 ohms) et un condensateur de sortie de 16  $\mu$ F. A la sortie du filtre nous avons un pont sur lequel sont prises les différentes tensions (265 et 125 volts) ainsi que les tensions de polarisation, car le point milieu de l'enroulement H.T. est isolé de la masse.

#### Wells-Gardner O. F.

C'est un récepteur à 10 lampes alimenté sur batteries. Les lampes utilisées sont de la série 2 volts et se répartissent de la façon suivante :

- 1 amplificatrice H.F., 34, penthode H. F.
- 1 oscillatrice 30, triode.
- 1 modulatrice 32, tétrode ordinaire.

2 amplificatrices MF, 34.

1 détectrice 30, montée en diode avec la grille seule jouant le rôle de plaque diode, la plaque de la triode étant mise à la masse.

1 première amplificatrice B.F., 30.

1 deuxième amplificatrice B.F., 30, à liaison par résistances et capacité.

2 triodes 30 montées en push-pull classe B.

La haute tension prévue pour le fonctionnement du récepteur est de 135 volts. La polarisation est obtenue à l'aide d'une pile de — 10,5 volts.

La puissance modulée que l'on peut atteindre avec ce récepteur, sans trop de distorsion, est de 1,4 watts.

# DES ISOLANTS

EN

## RADIO- ÉLECTRICITÉ

Si la qualité des récepteurs est fonction des organes employés, ces derniers dépendent des matériaux utilisés pour leur construction.

Parmi ceux-ci les isolants occupent une place importante et ne peuvent être de propriétés incertaines. L'augmentation des tensions mises en jeu dans les récepteurs et surtout dans les émetteurs ainsi que la place prépondérante prise par les ondes courtes, obligent les constructeurs de récepteurs, d'émetteurs et d'instruments pour les mesures radio-électriques à un choix judicieux de ce matériau.

Les qualités physiques d'un isolant sont déterminées par sa rigidité diélectrique, sa résistivité, son facteur de pertes et aussi sa facilité d'usinage. Ses qualités chimiques le sont par sa stabilité dans le temps, et suivant la température ou le degré d'humidité de l'air ambiant.

Ces qualités ne sont pas possédées au même degré par tous les diélectriques ; suivant les conditions d'emploi de ces derniers, certaines d'entre elles doivent être plus ou moins considérées. C'est ainsi que la rigidité diélectrique, c'est-à-dire la tension nécessaire pour provoquer la perforation d'un isolant de 1 cm d'épaisseur, qui est primordiale dans la construction électrique, devient secondaire en regard de l'angle de pertes lorsque l'on considère des isolants soumis à des champs alternatifs à haute fréquence.

En effet ces pertes sont sensiblement égales à :

$$W = C. f. H^2 10^3... (1)$$

où  $W$  = Pertes d'énergie en watts,

$C$  = Facteur de pertes en watts par  $\text{cm}^2$ ,

$f$  = Fréquence du champ alternatif,

$H$  = Champ électrique en kilovolts/centimètre.

De cette formule on déduit que, les pertes étant proportionnelles à la fréquence, elles sont peu élevées lorsque les courants en jeu sont à fréquence industrielle, mais augmentent considérablement avec les courants à haute fréquence. Elles provoquent un échauffement occasionnant une disruption beaucoup plus rapide, puisque la conductibilité de la majorité des isolants solides croît avec la température. En augmentant seulement la fréquence du courant on arrive, en appliquant une différence de potentiel relativement faible, à provoquer la fusion de la porcelaine et du verre, si toutefois le courant a une certaine intensité, car les ions ont besoin non seulement de tension, mais aussi d'énergie et de temps pour se déplacer. Du reste, cette propriété est utilisée dans certains fours électriques où l'on se sert, au lieu de courants à fréquence industrielle, de courants à environ 1.000 périodes/seconde.

Si, étant donné les faibles courants, le risque de disruption n'existe pas dans les circuits haute fréquence des récepteurs, l'augmentation des pertes, par une modification des propriétés des circuits, peut être la cause d'une diminution de la sélectivité et surtout du rendement en ondes courtes. Cette diminution, quoique beaucoup moins sensible que dans les émetteurs, n'est cependant pas négligeable dans les récepteurs.

Au point de vue de ses pertes, un isolant est caractérisé par son *facteur de pertes* ou par son *angle de pertes*. Cet angle de pertes dépend à la fois du facteur de pertes et de la constante diélectrique (coefficient  $K$ ) et est proportionnelle à leur produit.

Pour définir cet angle de pertes, il est nécessaire de rappeler quelques principes fondamentaux relatifs aux courants sinusoïdaux.

Si on applique à une capacité une tension alternative  $e$  :

$$e = E \sin \omega t$$

( $E$  représentant la valeur maximum de la tension variable).

le courant résultant de la suite de charge et de décharge du condensateur est égal à :

$$i = \omega CE \cos \omega t = CE \sin (\omega t + \pi/2)$$

La représentation graphique de la tension et du courant est donnée par la figure 1.

De la relation ci-dessus et de la figure 1, on déduit que le courant est en quadrature avec la tension et en avance de  $\pi/2$ .

Cela est exact si la capacité est parfaite, ce qui est impossible si le diélectrique est un isolant autre que l'air ; dans ces conditions le courant

n'est plus absolument en quadrature, il n'est en avance sur la tension que de  $\pi/2 - \delta$

$\delta$  est l'angle de pertes et dépend uniquement de la nature du diélectrique.

En représentant cette capacité par une capacité parfaite en série ou en dérivation avec une résistance, on détermine la  $\text{tg } \delta$

On trouve indifféremment sur les notices concernant les isolants, l'indication de la  $\text{tg } \delta$  ou du facteur de pertes.

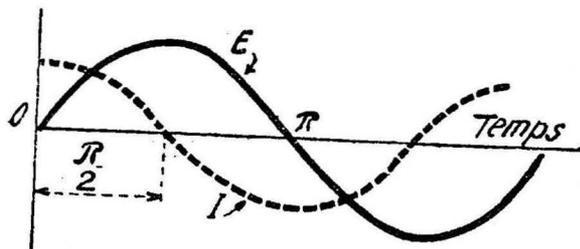


FIG. 1. — Courbes de la tension et du courant de charge et de décharge d'un condensateur.

Nous donnons ci-après un tableau indiquant en microwatts par centimètre cube pour une fréquence de 1.000 périodes/seconde le facteur de pertes de quelques isolants usuels :

Quartz....	1 à 1,2	Verre....	15 à 25
Bons micas.	0,5 à 1,5	Porcelaine..	25 à 35
Micalex. . .	4 à 6	Ebonite . . .	25 à 40
Paraffine. .	1 à 3	Presspahn..	70 à 100
Stéatite. . .	10 à 12		

Les chiffres que nous venons d'indiquer ne sont pas rigoureux : les pertes variant d'un échantillon à l'autre il ne faut les considérer que comme un ordre de grandeur.

Nous avons vu dans la formule (1) citée au début de cet article, que le facteur de pertes était proportionnel au volume de l'isolant.

Il convient donc non seulement de choisir un isolant à faibles pertes, mais de réduire le volume de l'isolant autant que cela est possible, sans qu'en soient altérées les qualités mécaniques et électriques. C'est pourquoi certains isolants organiques qui peuvent être obtenus sous un faible volume, comme la bakélite, rivalisent pour certains usages radio-électriques, malgré leur facteur de pertes élevé, avec les matières céramiques spéciales à faibles pertes.

Cependant on peut par quelques astuces, en particulier dans les mandrins des bobinages, même avec les matières céramiques dont il n'est pas possible de réduire le volume réel dans de certaines limites, diminuer le volume effectif. On sait que c'est dans la partie proche du fil constituant le bobinage que le champ électrique est le plus élevé ; il suffit donc

d'exécuter les mandrins avec des arêtes, afin que le fil ne repose pas sur toute la périphérie du support, ce qui au point de vue pertes apporte une sérieuse amélioration. Egalement, pour diminuer le volume, on pratique des ouvertures dans la hauteur du cylindre.

Les pertes croissent également comme le carré du champ électrique ( $H^2$ ) ; pour les diminuer il faut veiller aussi à ce que l'isolant ne soit pas placé entre des conducteurs peu espacés, ayant entre eux, un courant à haute fréquence, une différence de potentiel élevée. S'il est impossible de réaliser cette condition, il faut alors prévoir les pièces isolantes avec une forme allongée, de façon que le trajet des lignes de force soit augmenté au maximum.

Savoir quelles sont les qualités à demander d'un isolant pour fixer son choix d'après les caractéristiques données par les notices fournies

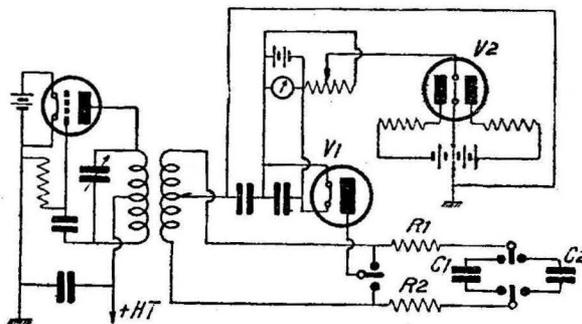


FIG. 2. — Schéma d'un appareil pour la mesure de l'angle de pertes.

par le constructeur, n'est pas toujours suffisant ; il est souvent intéressant de procéder soi-même à des essais de laboratoire pour se rendre compte de la tenue des matériaux en haute fréquence.

Ces essais portent sur la mesure à fréquences élevées de l'angle de pertes et sur le contrôle des qualités diélectriques sous haute tension à haute fréquence.

La mesure de l'angle de pertes peut être faite par différentes méthodes.

Nous avons vu, au début de cet article, qu'un condensateur avec pertes pouvait être remplacé par une capacité imaginaire parfaite en série avec une résistance. Dans ces conditions :

$$\text{tg } \delta = R\omega C$$

Il est relativement aisé d'obtenir par les méthodes classiques la valeur de C et de  $\omega$ . Les difficultés de la mesure de  $\text{tg } \delta$  résident donc dans l'évaluation de R.

La mesure de cette résistance par la méthode de substitution est une des plus intéressantes

pour la détermination des pertes à des fréquences de 10.000 à 1.500 kHz environ. Le dispositif utilisé pour cela est composé d'un petit émetteur Hartley avec lampe auto-oscillatrice, dont on fait varier la longueur d'onde du signal en utilisant des bobinages comportant des nombres de spires différents.

Ces bobines sont couplées à un circuit oscillant comprenant une bobine, deux résistances de même valeur  $R_1$  et  $R_2$ , un condensateur  $C_1$  à air, sans pertes, un condensateur  $C_2$  dont le diélectrique est constitué par l'isolant à contrôler et un commutateur permettant de brancher l'une ou l'autre de ces capacités.

Sur le schéma de ce dispositif, représenté par la figure 2, on peut voir un voltmètre de basse capacité à valve  $V_1$  qui permet de contrôler et de maintenir la symétrie et, pour la mesure de la tension, un voltmètre électrostatique  $V_2$ , susceptible d'être utilisé pour des fréquences allant jusqu'à  $10^7$  périodes et dont la sensibilité dépend du générateur de signal utilisé.

On procède aux essais de la façon suivante : on mesure une première fois la tension aux bornes d'une moitié de la bobine, avec le condensateur  $C_1$  inséré dans le circuit, une seconde fois avec l'une des résistances  $R_1$  ou  $R_2$  en circuit et, enfin, une troisième fois avec le condensateur dont on veut déterminer l'angle de pertes du diélectrique, à la place du condensateur parfait.

Si nous appelons respectivement les résultats de ces mesures :  $E_1$ ,  $E_2$  et  $E_3$  nous déterminons  $R$  par la relation suivante :

$$R = R_1 \frac{E_1/E_3 - 1}{E_1/E_2 - 1}$$

Connaissant  $R$ , il suffit ensuite de mesurer la capacité  $C$  avec un pont de mesures et la longueur d'onde avec un ondemètre. La mesure de la longueur d'ondes est nécessaire pour la

détermination de  $\omega$  puisque  $\omega = \frac{2\pi C}{\lambda}$ .

Il ne reste plus qu'à faire le produit des trois facteurs  $R$ ,  $C$  et  $\omega$  pour obtenir  $\text{tg}\delta$ .

Si le principe de cette mesure est relativement simple, la réalisation du dispositif est assez compliquée pour des mesures précises. La principale difficulté réside dans la construction d'un condensateur absolument parfait, ce qui est pratiquement impossible ; pour éviter cette cause d'erreur, il faut que les deux conden-

sateurs  $C_1$  et  $C_2$  soient construits de la même façon.

Le contrôle de la qualité diélectrique d'un isolant et la mesure de l'échauffement en haute fréquence obligent à avoir un oscillateur capable de fournir des tensions élevées sous des fréquences identiques à celles de service, soit d'environ 1.500 à 10.000 kHz. Théoriquement, la réalisation d'un oscillateur de ce genre ne présente également aucune difficulté de principe, cependant sa construction est très délicate en raison des précautions qui sont nécessaires pour empêcher les effluves dans les circuits parcourus par la haute tension à haute fréquence.

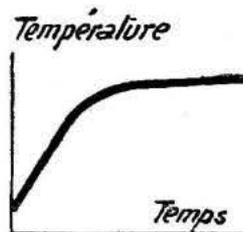


FIG. 3. — Courbe obtenue lorsqu'on mesure l'échauffement.

La mesure de l'échauffement au moyen d'un thermomètre, ou mieux d'un couple thermo-électrique, placé dans une cavité faite dans l'isolant soumis à un champ haute tension à haute fréquence peut remplacer la mesure de

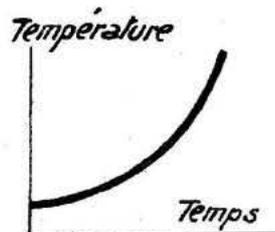


FIG. 4. — Une autre allure de la courbe d'échauffement

l'angle de pertes, puisque l'échauffement est directement proportionnel aux pertes et augmente comme le carré de la tension.

Les courbes établies avec les mesures d'échauffement peuvent prendre l'allure de la figure 3 ou de la figure 4. Si cette courbe s'incurve au début de l'essai suivant la figure 4, on peut en conclure que la courbe ne « plafonnera » pas et que la température correspondant à la disruption est inférieure à la température d'équilibre. L'isolant sera donc incapable de supporter au bout d'un certain temps le champ à haute fréquence qu'on lui applique.

J.-M. ARNAULT.

**2.000.000.000 cycles par seconde !!!**

# ÉMETTEUR ET RÉCEPTEUR SUR 15 cm

Le lecteur qui désire s'initier aux mystères de l'émission trouvera ici la réalisation d'un émetteur sur 15 centimètres de longueur d'onde, très simple à construire et presque aussi coûteux qu'une détectrice à réaction, c'est-à-dire très bon marché. L'amateur a toujours été un pionnier en matière de propagation d'ondes. Le mystère de la propagation des ondes pourra être éclairé par des essais persévérants à l'aide de ce petit appareil. On a dit : l'onde ultra-courte ne se propage qu'entre 2 points optiquement visibles. Il reste à prouver le contraire, comme on l'a fait pour d'autres fréquences plus basses.

## Généralités.

La technique actuelle permet l'utilisation des ondes très courtes de l'ordre de 10 cm. Mais le champ d'application de ces ondes est assez restreint.

En effet, elles se propagent comme la lumière ; avec elles on peut faire toutes les expériences de réfraction, réflexion, polarisation que l'on fait avec la lumière ordinaire. Et même, si un œil surhumain pouvait voir les ondes hertziennes, on pourrait répéter les belles expériences de polarisation rotatoire chromatique en lumière parallèle.

Comme les ondes lumineuses, elles sont arrêtées par des obstacles semi-conducteurs mais subissent des réfractions à travers des prismes d'ébonite, de paraffine. La main de l'opérateur interposée dans un tel faisceau d'ondes courtes peut servir de miroir concave en présentant le creux de la main, convexe en présentant le dos.

Mais ce qui limite leur emploi c'est leur manque de diffusion dans l'espace, et bien que l'on ne sache pas encore exactement comment elles peuvent réagir sur la couche ionisée enveloppant la terre, leur propagation est limitée pour le moment à deux points optiquement visibles. L'avenir peut d'ailleurs bouleverser les théories présentes. Pratiquement donc leur portée limite est déterminée par la courbure de la terre.

Ces ondes peuvent, malgré leurs inconvénients, présenter d'énormes avantages pour couvrir de petites distances, par exemple dans une maison, dans des usines, pour transmettre des ordres à une collectivité.

Peut-être même verrons-nous dans un proche avenir des relais émetteurs-récepteurs, placés de distance en distance sur des points élevés analogues à ceux du télégraphe CHAPPE, transmettre sur ondes très courtes un trafic chargé permettant, par exemple, le remplacement des câbles reliant les principales villes à la Capitale, avec une très grosse économie. Les fréquences acoustiques et ultra-acoustiques porteuses pouvant être multiples pour une même onde. J'insiste particulièrement sur ce point qui peut et doit bouleverser la technique du câble et sa supplantation par des organes du type décrit ci-dessous, dans un avenir très rapproché.

## Émetteur type Pierret pour ondes très courtes (fig. 1).

BARKHAUSEN est arrivé avec des dispositifs spéciaux à obtenir des ondes ultra-courtes, mais

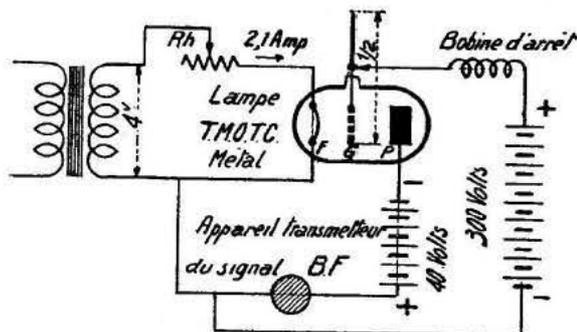


FIG. 1. — Principe de la lampe émettrice.

il existe un dispositif dû au Français PIERRET qui permet de doubler la fréquence de l'onde émise avec des dispositions encore plus simples que ceux de BARKHAUSEN et, par conséquent,

de diminuer la longueur d'onde de moitié à l'émission.

C'est précisément un dispositif de ce genre qui est décrit dans cet article.

#### Principe de fonctionnement.

La lampe utilisée à cet effet est une lampe à corne du type T. M. O. T. C. (Métal). La corne aboutit à une grille. Par un jeu de tensions con-

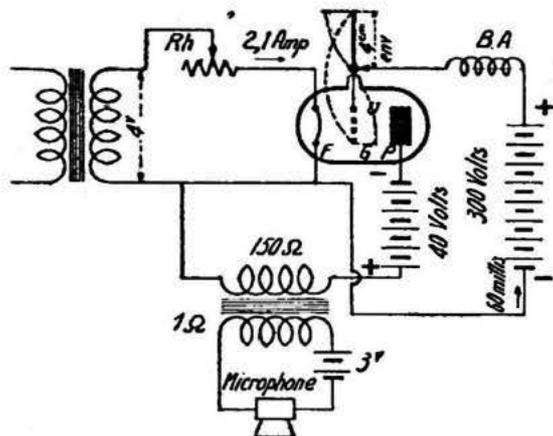


FIG. 2. — Schéma de l'émetteur.

venables appliquées sur la grille et la plaque on arrive à produire des oscillations de la manière suivante :

La plaque est portée à un potentiel (— 40 volts) plus faible que celui de la grille (+ 300 volts). Les électrons issus du filament sont accélérés par la grille portée à un potentiel positif. Ils dépassent cette grille mais trouvent une plaque chargée négativement, et rebrousse le chemin. Il s'établit donc autour de la grille un mouvement alternatif d'électrons extrêmement rapide qui produisent, par variation du champ, un courant induit dans la grille. Il faut noter ici que seule la disposition géométrique des organes intérieurs de la lampe détermine la fréquence de l'émission. Elle reste donc invariable pour un type de lampe donné. Il faudra donc accorder l'antenne sur la fréquence d'émission de la grille. La grille chauffe et rougit mais la lampe est faite pour supporter ces hautes températures. Dans cette lampe l'onde produite est de l'ordre de 15 cm, c'est-à-dire de 2 milliards de cycles par seconde. Il faut noter que les tensions de grille et de plaque doivent être réglées avec une faible marge de tolérance. Ces tensions indiquées par le constructeur doivent osciller autour de 300 volts  $\pm$  10 volts. Il en est de même pour la tension de plaque. Quant à l'intensité débitée dans le filament elle est

également critique. La tension d'alimentation étant de 4 volts à vide il faut déterminer un courant de 2,1 ampères au moyen d'un rhéostat.

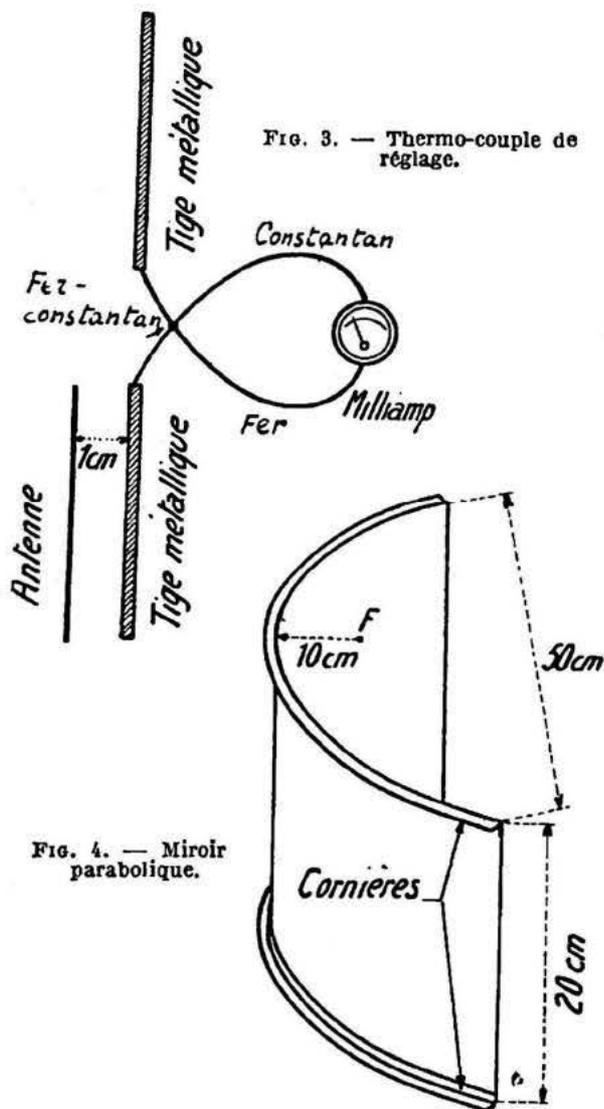


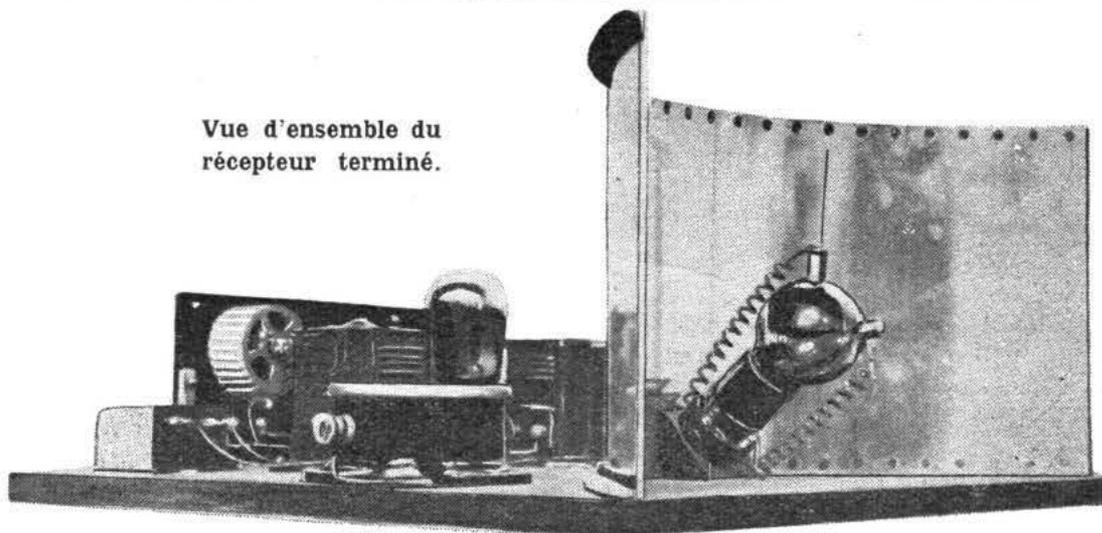
FIG. 4. — Miroir parabolique.

Au-dessous de cette valeur les oscillations ne se produisent pas. C'est donc le réglage du chauffage qui donne l'accrochage. La puissance dissipée pour la plus grande partie en chaleur, est de l'ordre de 30 watts, une faible fraction est rayonnée dans l'antenne.

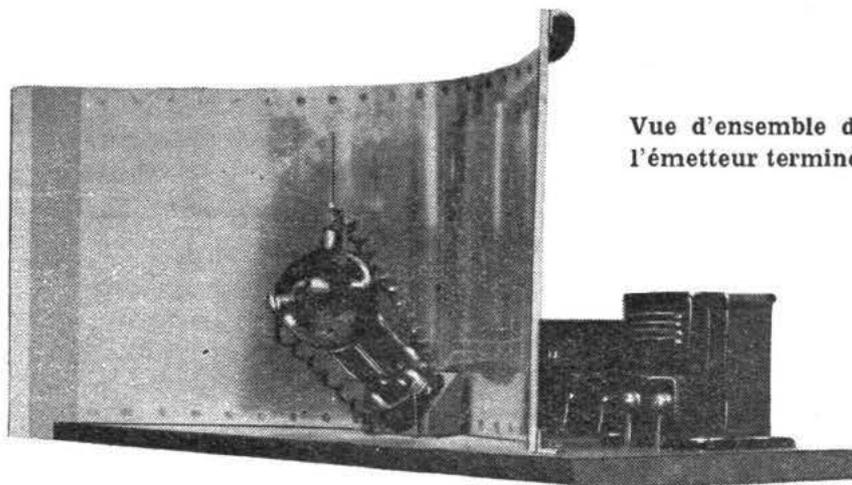
#### Détails pratiques de l'émetteur (fig. 2)

L'antenne vibre en demi-onde. La grille sera donc connectée à un morceau de fil tel que sa longueur plus celle de la grille soit d'environ 7 cm. Elle pointerait verticalement tel un paratonnerre.

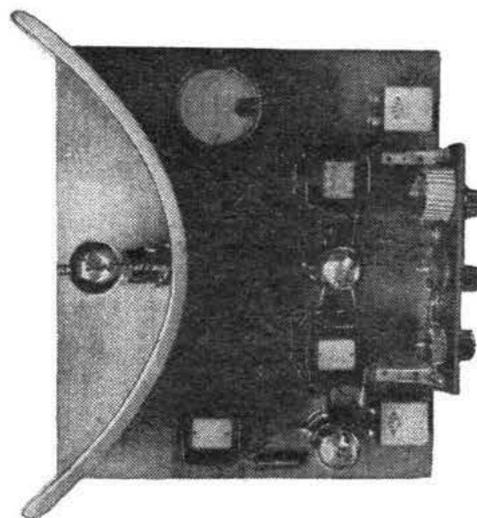
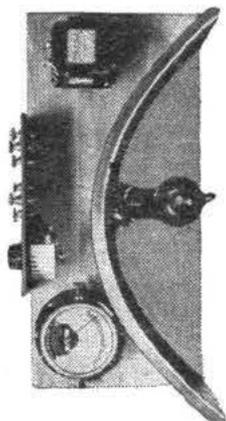
**Vue d'ensemble du  
récepteur terminé.**



**Vue d'ensemble de  
l'émetteur terminé.**



**L'émetteur (à gau-  
che) et le récepteur  
(à droite) tels qu'ils  
doivent être dispo-  
sés pour les expé-  
riences.**



On prendra pour le chauffage du filament un rhéostat supportant 2 ampères et la tension d'alimentation du filament sera soit une source alternative dont le secondaire connecté au filament permettra d'avoir à vide 4 volts, soit une batterie d'accumulateurs.

La polarisation de la plaque est donnée par une batterie de 40 volts ou une pile. Celle de la grille est donnée par une batterie d'accumulateurs de 300 volts ou, mieux, par un redresseur à valve. Elle alimente la grille à travers une bobine d'arrêt bobinée sur 10 mm de diamètre (un crayon) ayant 3 ou 4 spires espacées en fil de 1 mm. Il faudra déplacer sur l'antenne la prise de potentiel pour avoir un nœud de tension à ladite prise.

Enfin, dans le circuit de plaque, on branchera le secondaire d'un transformateur microphonique de rapport 1,150 dont le primaire contiendra le microphone ordinaire des postes téléphoniques avec la pile habituelle.

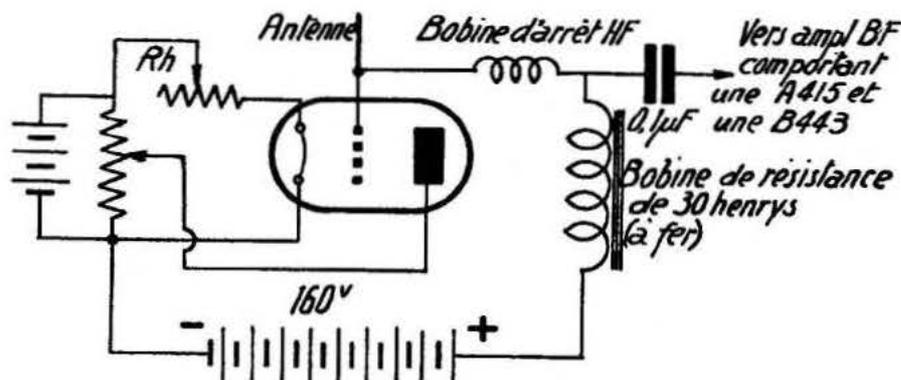


FIG. 5. — Lampe détectrice - réceptrice.

#### Réglage de l'antenne.

Respecter la tension et l'intensité dans le filament. Approcher à 1 cm de l'antenne et parallèlement à celle-ci 2 tiges-antennes d'un thermo-couple fer-constantan (1) aboutissant à un milliampèremètre; observer d'abord une déviation si le système oscille. Pour obtenir au milliampèremètre la déviation maximum, on coupe petit à petit, avec une pince coupante, le bout de l'antenne jusqu'à avoir une élévation maximum. Régler la prise de potentiel de façon que la tension soit à un point

(1) Un thermo-couple est simplement une boucle conductrice comprenant un milliampèremètre ou un microampèremètre, mais constitué de deux métaux différents soudés entre eux sans intervention de soudure d'apport; ou simplement juxtaposés (platine-platine irridié ou fer-constantan). Lorsque sous l'effet d'un courant d'induction la soudure chauffe, il se crée une différence de potentiel qui agit sur le microampèremètre. Ici, se sont deux petites antennes qui en captant le courant échauffent la soudure.

de potentiel nul sur l'antenne et cela encore au moyen d'un thermo-couple (Observer l'élévation maximum).

#### Effet directif.

Pour obtenir un pinceau hertzien se servir d'un réflecteur en aluminium, cylindro-parabolique de 10 cm de foyer, de 50 cm d'ouverture et de 20 cm de hauteur.

A cet effet tracer sur du papier, point par point, une parabole ayant les caractéristiques données ci-dessus. Prendre deux cornières en L en laiton, les courber au marteau sur l'étau entr'ouvert ou sur une bigorne ronde, et reporter fréquemment sur le tracé. En faire deux identiques. Cintrer ensuite une feuille d'aluminium mince sur les cornières et river. Envelopper la lampe et l'antenne au moyen du miroir (fig. 4) de telle façon que l'antenne et la grille se tiennent parallèles à une génératrice et se trouvent au foyer de la parabole. L'émetteur est prêt à fonctionner.

#### Appareil récepteur du même type.

Le montage émetteur peut servir de détectrice pour le poste récepteur; la seule différence existante est la suppression de la pile de polarisation de plaque qui est reliée à un potentiomètre de 1.000  $\Omega$  inséré entre + 4 et - 4 de la tension filament. De plus, une self de 30 henrys arrête la basse fréquence qui est transmise à un amplificateur ordinaire à deux lampes à travers une capacité de 0,1  $\mu$ F. Une batterie de 160 volts seulement alimente la grille. L'ensemble est représenté sur la figure 5. Un réflecteur identique axé sur la grille et l'antenne permet de capter les oscillations de l'émetteur. La sélection se produit dans la lampe elle-même par caractéristique supérieure de plaque. C'est donc de la B. F. que l'on recueille sur la grille de ladite lampe.

ANDRÉ TOLLIÈRES

# CALCUL DES RÉCEPTEURS

## Quelques considérations sur la qualité des bobinages.

Il serait exagéré de prétendre que la qualité d'un récepteur dépend uniquement de la qualité de ses bobinages. Dans un schéma tout se tient et une erreur grossière en un point quelconque entraîne inévitablement la diminution générale du rendement. Néanmoins, et tous ceux qui pratiquent intelligemment le dépannage et la transformation des récepteurs nous le confirmeront, les bobinages sont souvent sacrifiés parce que leur fonctionnement et leur importance sont mal connus. L'habitude des tolérances assez larges admises pour les résistances et les condensateurs nous fait, trop souvent, traiter les bobinages « par-dessus la jambe ».

Voyons donc un peu comment fonctionne un bobinage en tant que partie d'un circuit oscillant. Nous pouvons admettre qu'un circuit oscillant comprend uniquement un bobinage et une capacité et intégrer dans cette dernière toutes les capacités parasites dont il a été question plus haut. (Voir le numéro 40 de *Toute la Radio*).

Notre circuit est parcouru par le courant alternatif de fréquence  $F$  et, avant d'aller plus loin, nous allons rappeler quelle résistance offrent le bobinage et le condensateur au passage de ce courant. Nous avons donc, en désignant par  $RL$  la résistance du bobinage et par  $Rc$  celle du condensateur

$$RL = \omega L$$

et

$$Rc = \frac{1}{\omega C}$$

où  $L$  est exprimé en henrys,  $C$  en farads et  $R$  en ohms. Quant à  $\omega$ , cette quantité est égale à  $2\pi F$  où  $F$  désigne le nombre de périodes



des par seconde. Mais en plus de ces deux résistances nous avons d'abord la résistance de l'enroulement en courant continu, les pertes dans l'isolant, par courants de FOUCAULT, etc. Leur somme peut être assimilée à une résistance en série dans le circuit et que nous désignerons par la lettre  $R$  (fig. 5).

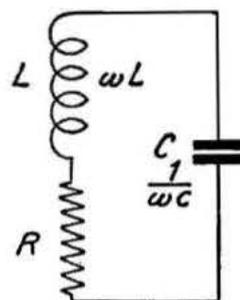


Figure 5.

Cette façon de représenter  $R$  ne correspond évidemment pas à la réalité, car  $R$  presque en entier fait partie de l'enroulement. Elle est cependant commode pour expliquer le fonctionnement du circuit oscillant que nous étudions.

Ce dernier peut donc être considéré comme un ensemble de trois éléments :

a) bobinage  $L$ . Résistance au courant alternatif  $\omega L$  ;

b) condensateur C. Résistance au courant alternatif  $1/\omega C$ ;

c) résistance-série R, indépendante de fréquence.

En étudiant de plus près les expressions  $\omega L$  et  $1/\omega C$  nous voyons que la première croît avec la fréquence, tandis que la seconde, au contraire, décroît. Cela résulte des considérations mathématiques élémentaires et nous ne croyons pas devoir y insister.

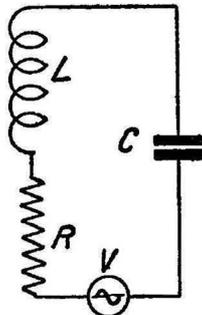


Figure 6.

Supposons maintenant qu'une force électromotrice alternative V agisse dans notre circuit (fig. 6). Nous avons trois cas à examiner :

1. La fréquence de la force électromotrice V est plus petite que la fréquence propre du circuit, déterminée par la formule de THOMSON.

L'intensité du courant dans le circuit sera surtout déterminée par la résistance du condensateur ( $1/\omega C$ ) qui, comme nous l'avons vu plus haut, croît lorsque la fréquence diminue. Au contraire, la résistance de L ( $\omega L$ ) diminue dans les mêmes conditions et pour les valeurs suffisamment faibles de la fréquence  $\omega L$  et R peuvent être négligés.

2. La fréquence de la force électromotrice V est plus grande que la fréquence propre du circuit.

En refaisant le même raisonnement que ci-dessus, nous arrivons à la conclusion que l'intensité du courant dans le circuit dépend surtout de  $\omega L$ .

3. La fréquence de la force électromotrice V est égale à celle du circuit.

Nous arrivons ici au cas le plus important : celui où le circuit se trouve en résonance avec

la fréquence de la force électromotrice V. Il est clair qu'à ce moment-là nous aurons :

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} \quad (1)$$

c'est-à-dire que la résistance de la self-induction (ou *inductance*) est égale à celle de la capacité (ou *capacitance*). Ces deux résistances se neutralisent en quelque sorte et il ne reste dans le circuit que la résistance R. L'intensité du courant dans le circuit atteint donc sa valeur maximum à la résonance.

Cette valeur maximum (I) peut être déterminée simplement à l'aide de la loi d'OHM, puisqu'il ne s'agit plus que de la résistance ohmique R.

$$I = \frac{V}{R}$$

Dans l'utilisation pratique des circuits oscillants, la tension alternative développée est toujours recueillie aux bornes de la bobine L. Elle est donc égale à la chute de tension aux bornes mêmes de la bobine et que nous pouvons calculer en nous servant de la loi d'OHM.

D'après cette loi la chute de tension aux bornes d'une résistance est égale au produit de la valeur de cette résistance par la valeur du courant qui la traverse. Dans notre cas, la résistance de la bobine est égale à  $\omega L$ . Quant au courant, il a pour expression  $V/R$ . Par conséquent, la tension disponible aux bornes de la bobine et que nous désignerons par  $V_1$ , sera :

$$V_1 = \omega L \cdot \frac{V}{R} = \frac{V \omega L}{R}$$

Cette relation est très intéressante. Elle nous montre que la tension  $V_1$  développée aux bornes de la bobine est égale à la tension V à laquelle cette bobine est soumise, multipliée par la quantité  $L\omega/R$ . Ce dernier rapport est toujours plus grand que 1, même dans les circuits de qualité quelconque et, par conséquent, la tension qui apparaît aux bornes de la bobine au moment de la résonance du circuit est plus élevée que la tension d'excitation. En d'autres termes, un circuit oscillant « amplifie » en quelque sorte,

(1) Cette égalité résulte de la formule même de THOMSON; en effet :

$$\lambda = 2\pi \sqrt{LC} \text{ et aussi } \frac{1}{f} = 2\pi \sqrt{LC}$$

la deuxième expression peut s'écrire :

$$\frac{1}{2\pi f} = \sqrt{LC} \text{ ou } \frac{1}{\omega} = \sqrt{LC}$$

d'où :  $\frac{1}{\omega^2} = LC, 1 = \omega L \times \omega C, \omega L = \frac{1}{\omega C}$

au moment de la résonance, la tension qui lui est fournie.

Si nous divisons par  $V$  l'égalité que nous venons d'établir, nous obtenons :

$$\frac{V_1}{V} = \frac{\omega L}{R}$$

qui montre que le rapport de la tension obtenue à la résonance à la tension d'excitation est égal à  $\omega L/R$ . On a l'habitude de désigner la valeur du rapport  $V_1/V$  par la lettre  $Q$  et notre formule devient alors :

$$Q = \frac{\omega L}{R}$$

Cette relation a une très grande importance, car elle nous montre de combien est augmentée la tension que nous transmettons à un circuit. Elle porte le nom de *coefficient de surtension* ou de *qualité* d'un circuit. Le plus souvent on utilise le terme : *coefficient de surtension*.

Voyons maintenant de quoi dépend le coefficient de surtension  $Q$ .

En examinant la formule nous voyons que  $Q$  dépend avant tout de la quantité  $\omega$ .

Etant donné que cette quantité se trouve au numérateur, nous pouvons conclure que le coefficient de surtension sera d'autant plus élevé que  $\omega$  sera plus grand. Or, puisque  $\omega = 2\pi F$ , nous pouvons dire que le coefficient de surtension sera d'autant plus grand que la fréquence  $F$  sera plus élevée. Le coefficient de surtension croît donc avec la fréquence. Cependant, la valeur de  $\omega$  ne présente pour nous qu'une importance relative, car nous ne pouvons pas agir sur la valeur de la fréquence.

Il est beaucoup plus intéressant pour nous de savoir la variation de  $Q$  en fonction de  $L$ . Le coefficient de self-induction  $L$  se trouve au numérateur et, par conséquent, plus il est élevé, plus le coefficient de surtension est grand. Il est donc avantageux de choisir un circuit oscillant où la self-induction est élevée et où la capacité est faible.

Quant à  $R$ , il se trouve dans le dénominateur. Par conséquent, le coefficient de surtension est d'autant plus petit, c'est-à-dire la qualité du circuit est d'autant moins bonne que la valeur de  $R$  est plus élevée.

$R$  représente la résistance ohmique de la bobine augmentée des pertes dans l'isolant, dans le support, etc. Pratiquement, la valeur de  $R$  dépend presque totalement de la qualité du bobinage et, partant de là, le coefficient de surtension sera d'autant plus élevé que la qualité de la bobine sera meilleure et que les pertes y seront plus réduites.

Cette importance du rôle de la bobine nous permet d'attribuer le coefficient  $Q$  directement à cette dernière et le considérer comme indice de qualité du bobinage.

Ces quelques considérations nous ont montré le rôle déterminant joué par la valeur de  $R$ . Par la suite, et dans presque tous les calculs concernant les circuits H.F., nous rencontrerons cette grandeur plus d'une fois et nous pourrions nous rendre compte de son influence nuisible. De la valeur du rapport  $\omega L/R$  et, par conséquent, de la valeur de  $R$ , dépendent et l'amplification que peut donner un circuit et sa sélectivité. Par conséquent, de cette même valeur dépend l'amplification d'un étage H.F. et, en fin de compte, l'amplification et la sélectivité du récepteur tout entier.

Pour concrétiser le rôle joué par le coefficient de surtension nous avons représenté (fig. 7) le circuit d'entrée d'un récepteur. Une

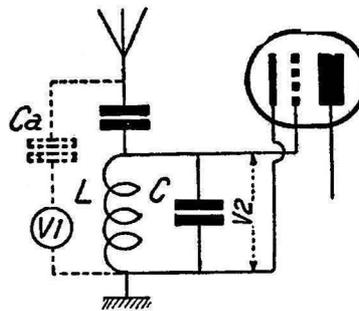


Figure 7.

tension  $V_1$ , produite par les signaux de l'émetteur reçu, agit sur le circuit d'antenne dont la capacité est schématisée par  $Ca$ . Nous recueillons, aux bornes du circuit oscillant, une tension  $V_2$  et l'appliquons entre la grille et la cathode de la lampe. La tension  $V_2$  sera plus grande que la tension  $V_1$   $\omega L/R$  fois. Pour les circuits très quelconques (bobinages de mauvaise qualité) la valeur de  $\omega L/R$  est de 10 à 15. Pour les circuits de qualité moyenne, cette valeur atteint déjà 50 à 60. Les circuits très soignés atteignent 100, comme coefficient de surtension. Enfin, les circuits exceptionnels, le plus souvent avec bobinages à noyau magnétique, peuvent atteindre 200 ou même 300.

Dans les calculs on utilise quelquefois, non pas le coefficient de surtension  $Q$ , mais son inverse, c'est-à-dire  $1/Q$ . Cette grandeur est habituellement désignée par la lettre  $d$  et dé-

finit l'amortissement du circuit. La quantité  $d$  est donc égale à :

$$d = \frac{1}{Q} = \frac{R}{\omega L}$$

En étudiant le schéma de la figure 7 nous avons dit que le rapport  $V_2/V_1$  est égal au coefficient de surtension. Cela est exact seulement dans le cas où le circuit est accordé en résonance avec les oscillations incidentes. Voyons à quoi sera égal le rapport  $V_2/V_1$  en dehors du cas de la résonance.

Ce rapport porte le nom de coefficient d'amplification et on le désigne par la lettre  $N$ . Il existe une formule donnant la valeur de  $N$  pour n'importe quel cas.

$$N = \frac{1}{\sqrt{(1-x^2)^2 + d^2 x^2}}$$

où 
$$d = \frac{1}{Q} = \frac{R}{\omega L}$$

$R$  étant exprimé en ohms ;  $L$ , en henrys ;  $\omega = 2 \pi F$  avec  $F$  en périodes par seconde et  $\pi = 3,14$ .

Quant à  $x$  il est donné par la relation :

$$x = \frac{F_{\text{res}}}{F}$$

Dans cette expression  $F_{\text{res}}$  est la fréquence de résonance du circuit LC. Quant à  $F$ , c'est la fréquence des oscillations incidentes ou, d'une façon plus générale, la fréquence pour laquelle on veut déterminer  $N$ . Les fréquences  $F_{\text{res}}$  et  $F$  peuvent être exprimées en n'importe quelles unités.

Dans le cas de la résonance, c'est-à-dire lorsque  $F_{\text{res}} = F$ , la formule devient :

$$N = \frac{1}{\sqrt{(1-x^2)^2 + d^2 x^2}} = \frac{1}{\sqrt{(1-1^2)^2 + d^2 1^2}} \\ = \frac{1}{\sqrt{d^2}} = \frac{1}{d} = Q = \frac{\omega L}{R}$$

c'est-à-dire qu'au moment de la résonance le coefficient d'amplification est égal au coefficient de surtension, comme nous l'avons déjà dit.

Cette formule générale a une très grande importance pratique, car elle nous permet, connaissant les caractéristiques des bobinages donnés, non seulement de calculer l'amplification du circuit oscillant comportant ces bobines, mais aussi tracer sa courbe de résonance.

R. SOREAU.

(Suite de la page 235)

2. Rechercher une émission au début de la gamme. Placer l'aiguille du cadran du récepteur sur la position correspondante et régler le condensateur variable auxiliaire. Ajuster le trimmer du bobinage d'accord jusqu'à obtenir la déviation maximum.

3. Repérer sur le cadran trois points : par exemple 1.400, 1.000 et 600 kHz.

4. Rebrancher le condensateur d'oscillateur. Amener l'aiguille du cadran sur le repère 600 kHz et régler le padding P. O. jusqu'à obtenir le maximum de déviation.

5. Revenir dans le bas de la gamme (1.400 kHz) et régler le trimmer du condensateur d'oscillateur.

6. Revenir sur 600 kHz et réajuster le padding P. O., car la manœuvre du trimmer introduit toujours un léger dérèglement.

7. Si l'alignement a été bien fait, l'émission de l'hétérodyne sur 1.000 kHz sera reçue à sa place, repérée d'avance sur le cadran.

On passera à l'alignement des circuits G. O.

1. Ne plus toucher à aucun ajustable P. O.

2. Effectuer les mêmes opérations que pour la gamme P. O., mais pour les trois points suivants: 300, 225 et 175 kHz.

## UN RÉCEPTEUR AUTOMATIQUE

Un de nos lecteurs, M. Saint-Esprit, nous écrit :

J'ai le plaisir de vous signaler un dispositif inédit susceptible de donner, aux récepteurs qui se ressemblent de plus en plus, un léger perfectionnement de détail tendant à en rendre l'emploi plus agréable.

A l'aide d'un petit inverseur bipolaire genre « tumbler », placé sous la commande des C. V., on commute les deux circuits sur ceux-ci ou sur un condensateur ajustable double de bonne qualité.

On conçoit qu'il est facile de régler ces ajustables sur la station préférée (ou sur toute autre) et d'obtenir ainsi cette station immédiatement et sans réglage du cadran; celui-ci restant efficace sur l'autre position de l'inverseur.

Je sais que vous prizez ce genre de « trucs » et trop heureux de vous le signaler, je vous prie de croire, cher Monsieur, à mes sentiments cordiaux.

# BIBLIOGRAPHIE

**Théorie du diffuseur (haut-parleur sans pavillon),** par B. BEDEAU, docteur ès sciences, agrégé de physique. Un vol. de 68 p. (255×165 mm), 21 fig. Hermann et C<sup>e</sup>, éditeurs, 6, rue de la Sorbonne, Paris, 5<sup>e</sup>. Prix : 15 fr. Franco France : 16 fr.

Unique ouvrage en langue française consacré à la question, le livre de M. BEDEAU expose avec toute la précision voulue la théorie du haut-parleur électrodynamique à diffuseur. Dans l'introduction, il pose le problème dans son véritable plan en disant : « Il ne faudrait pas croire que l'on peut aujourd'hui effectuer un projet de haut-parleur comme on effectue un projet d'alternateur, et si l'ingénieur chargé de la fabrication n'est pas bon musicien, il aura bien peu de chances d'aboutir. Toutefois, la théorie est suffisamment au point pour expliquer l'ensemble des phénomènes observés; elle est pour le technicien un guide précieux... »

Ainsi délimité, le sujet est traité avec ampleur dans tous les détails. L'auteur se sert dans son exposé d'un appareil mathématique familier à tout ingénieur et prend soin de définir avec toute la rigueur nécessaire les notions fondamentales auxquelles il fait sans cesse appel. La méthode de circuits électriques équivalents aux ensembles mécaniques lui permet de simplifier son étude sans préjudice pour l'exactitude du raisonnement. Loin de se borner à la théorie abstraite, il en tire des conséquences pratiques d'application immédiate. Il est à souhaiter que ce travail — qui constitue un modèle de clarté et d'ordonnance logique — soit étudié de tous ceux qui fabriquent ou utilisent des haut-parleurs électrodynamiques.

E. A.

**Manuel de protection radio-électrique,** par Michel ADAM, ingénieur E. S. E. Un vol. de 132 p. (22×14 cm.), 80 fig. Radio-Magazine, 61, rue Beaubourg, Paris, 3<sup>e</sup>. Prix : 10 fr. Franco France : 11 fr.

L'édition est régie par des lois de justice et d'équité : le livre de qualité, le livre utile se vend ; le « rossignol » encombre sans espoir les rayons que le libraire réserve aux invendus. Rien d'étonnant dans le fait que la première édition du livre de Michel ADAM ait connu un succès éclatant qui a nécessité la publication de cette deuxième édition. Car le livre est bon et utile.

Considérablement complété, l'ouvrage garde toutes ses qualités de clarté et de sérieux qui ont assuré le succès de la première édition. Véritable encyclopédie d'antiparasitage, il traite tous les problèmes de ce domaine, tant du point de vue juridique qu'en ce qui concerne la technique et la pratique.

L'ouvrage comporte cinq parties : I. Problème technique et juridique. Réglementation antiparasite. — II. Propagation, recherche et suppression des parasites à l'émission. — III. Le matériel antiparasite, marque de sécurité et de qualité. — IV. Suppression des perturbations à la réception. Antennes antiparasites. — V. Du rôle des installateurs.

La grande expérience de l'auteur, en qui l'un de nos meilleurs journalistes techniques se double d'un professeur faisant depuis plusieurs années, à l'École nationale d'Arts et Métiers, un cours d'antiparasitage à l'usage d'installateurs-électriciens — fait de son manuel un ouvrage aussi utile aux techniciens professionnels qu'aux amateurs désireux de lutter contre le fléau des perturbations parasites.

E. A.



## DERNIERS ÉCHOS DU SALON

Le Salon du mois de Mai ayant ouvert ses portes le 14 et le numéro de *Toute la Radio* étant mis sous presse le 24, il nous a fallu réaliser un véritable tour de force pour pouvoir, en si peu de temps, présenter à nos lecteurs un compte rendu détaillé et illustré par nos propres photographies. Ce compte rendu qui nous a valu des compliments de nombreux lecteurs a, par contre, provoqué certains mécontentements. En effet, dans son article humoristique illustré par notre bon dessinateur Maybon, notre ami Pifre, avec la franchise qui le caractérise, mais sur un ton badin et plaisant, a dit quelques aimables rosseries à l'égard de certains tenanciers de stands qui n'étaient pas à la hauteur de leur tâche. Il faut dire que, heureusement, il ne s'agit là que de cas exceptionnels et qu'il aura suffi de les avoir signalés pour que l'année prochaine, le Salon ne laisse rien à désirer sous ce rapport.

Il convient, par contre, de rendre hommage aux représentants qui, pendant trois semaines, ont stoïquement « tenu le coup » dans ce véritable bain de vapeur que le soleil peu clémente a créé dans les murs du Néo-Parnasse. L'air chaud ayant tendance à monter (nous l'avons appris dans notre cours de physique), la palme du mérite professionnel revient surtout à ceux qui tenaient les stands du troisième gradin.

D'autre part, nous avons émis le regret de n'avoir pu trouver un seul récepteur muni d'un expanseur de contrastes. Or, M. ARLABOSSE, le distingué technicien de la *Société française d'importation américaine*, nous signale que tous les postes « Sparton » à 8 ou plus de 8 lampes sont munis de ce dispositif. Nous sommes heureux de rectifier ainsi une erreur involontaire et nous souhaitons que, d'ici peu de temps, des constructeurs français nous donnent l'occasion d'en dire autant de leurs modèles de luxe.

Toujours... Partout... En promenade... En auto...

emportez avec vous **LE DIOGÈNE** merveilleux monolampe portatif qui fonctionne sans antenne et sans secteur.

Montez-le vous-même, suivant la description dans ce numéro

**Devis du Matériel**

1 Malette "Diogène" dimens. 18+15+12.	25. »
2 Boutons pour C. V.	1.50
1 Support de lampe	0.60
1 Lampe 19 double	31.50
Plaque de devant gravée	12. »
Condensateur variable CV 1.	4.90
Condensateur variable CV 2.	4.75
Fil pour cadre, le mètre.	0.30
Diffuseur magnétique 4 pôles	35. »

le récepteur complet en ordre de marche avec tous les accessoires... **295. »**

Casque 2 écouteurs	17.25
2 Piles chauffage Wonder 1,5 volt.	3.50
Pile tension plaque 30 volts	29.50
Transformateur basse-fréquence 1/6	14.50
Resistance 1 megohm.	0.75
Capacité 150 centimètres	0.75
Contacts pour piles	1. »
Cadran gradué 0 à 100.	0.15
Fiches bananes femelles	0.50
Bobine d'arrêt	6. »
Carcasse du cadre avec cloisonnement intérieur	15. »

**MOUROUX,** CONSTRUCTEUR

**66, rue de Rennes, PARIS-6<sup>e</sup>**

C. Ch. P. Paris 1913-06

Expéditions à lettre lue • Mise au point gratuite

**P**ourquoi ne pas en profiter ?...  
... avant le 15 Juillet ...

Souscrit avant cette date, l'abonnement d'un an vous donne droit à notre PRIME. Pour le prix de l'abonnement vous aurez

12 numéros de luxe de **TOUTE LA RADIO**

10 numéros de la **TECHNIQUE PROFESSIONNELLE**

**LA PRIME**

le nouveau volume destiné à nos abonnés

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

**BULLETIN D'ABONNEMENT**

à adresser 42, rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>

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

• TOUTE LA RADIO (édition de luxe) avec son supplément LA TECHNIQUE PROFESSIONNELLE

• • • et la **PRIME** : MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO • • •

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Profession \_\_\_\_\_

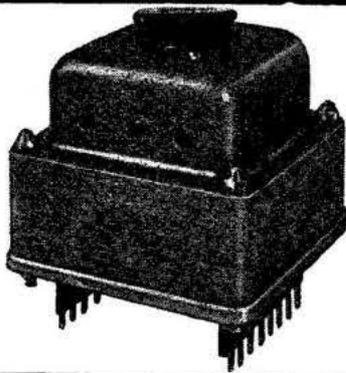
Biffer la mention inutile { Je vous adresse la somme de \_\_\_\_\_ francs par mandat-poste -  
chèque postal (Paris n° 1164-34) (Bruxelles 3508-20) (Genève 1.52.66) - chèque sur Paris.

➔ J'ajoute 1 fr. (2 fr. pour l'Étranger) pour envoi recommandé de la prime



Toute la technique en formules, tableaux et graphiques

le volume sera gratuitement adressé à tous nos abonnés ayant souscrit leur abonnement avant le 15 juillet.



## TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

**MYRRA** demi-blindés, largement calculés, écran anti-parasites, sécurité absolue

Demandez notice spéciale avec prix et caractéristiques

## SURVOLTEUR - DÉVOLTEUR **MYRRA**

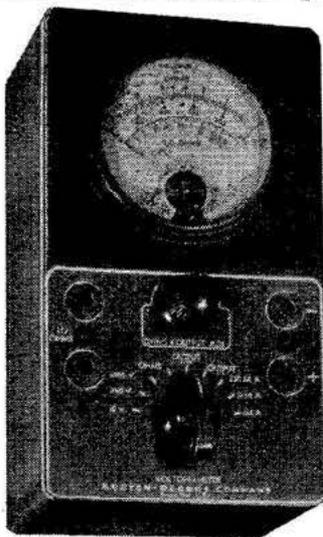
à réglage progressif pour toute intensité jusqu'à 1,2 A, avec voltmètre de précision

## TRANSFORMATEUR A HAUTE FIDÉLITÉ A COURBE DE REPRODUCTION RÉGLABLE

Equilibrage réglable des graves et des aiguës à variation progressive

E<sup>ts</sup> **MYRRA** 1, Bd de Belleville, Paris-II<sup>e</sup> - Tél. OBE. 84-06

PUBL. ROPY



LE  
**BAS  
PRIX**  
au service  
de la  
**GRANDE  
PRECISION**  
grâce au  
nouveau

Volt - ohm - mi'li - outpu'mètre 222

## Etab<sup>ts</sup> **RADIOPHON**

50, rue du Faubourg Poissonnière  
PARIS (10<sup>e</sup>) Télép. Provence 52-03

## FABRICATION FRANÇAISE

# Un nouveau CABLE ANTIPARASITE LE "DIÉLEX"

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

le **DIÉLEX** - Fabrication **DIELA**

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

Documentation complète sur tout matériel antennes et filtres à

# DIELA

116 Avenue Daumesnil  
PARIS



**BOBINAGES**



9, rue des Cloys **PARIS** XVIII<sup>e</sup>  
TEL. MONTMARTRE 29-28

## BLOCS D'ACCORDS

entièrement étalonnés en 4 et 5 gammes avec et sans H. F. couvrant de 5 à 2.000 mètres  
**BLOCS SPÉCIAUX O. C.** pour colonies avec condensateurs et cadrons **ELVECO** sur amenité  
HAUTE CONCEPTION TECHNIQUE - PRIX MODIQUES DEMANDEZ NOTICES ET CONDITIONS

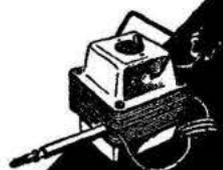


LE MATÉRIEL  
E<sup>ts</sup> **J.-J. BREMOND**

5, Grande-Rue  
BELLEVUE (S.-et-O.).  
Tél. : Observ. 11-67



TRANSFORMATEURS  
SURVOLTEURS-  
DÉVOLTEURS  
POSTES DE SOUDURE  
AMPLIS



Publ. Ropy

Etonnant, le rendement du Mégascop!... Mais... n'oublions pas: il lui faut des bobinages de grande classe. C'est pourquoi les meilleures maquettes de démonstration furent réalisées avec les productions **S. R. E.** Constructeurs et amateurs! Faites de même! Demandez les schémas explicatifs des meilleurs montages modernes à la Société de Recherches Radio-Electriques, 17, rue Ligner, Paris, 20<sup>e</sup>. (Tél. : Voltaire 05-92).

VIENT DE PARAÎTRE



Prix : 7 fr. 50 Franco recom. : 9 fr. Etranger : 10 fr.

**P. VIVIER**



Nous apprenons avec plaisir que les Et. Radiophon ont confié leur rayon de propagande technique et de rapports avec les industries autres que la radio à M. P. VIVIER, ingénieur E. S. E., licencié ès-sciences. Bien connu par sa collaboration antérieure aux maisons les plus importantes de l'industrie électrique, ne comptant que des amis dans les milieux de la radio, M. P. VIVIER contribuera activement à la diffusion des appareils

General Radio et des oscillographes Allan B. Du Mont pour qui, tous les jours, s'ouvrent de nouveaux domaines d'application.

Vient de paraître



## 40 ANS DE RADIO

Splendide album de 40 pages. Grand format (400x280) avec 100 illustrations en héliogravure publié sous la direction de **E. AISBERG**

### SOMMAIRE

**L'essor prodigieux de la Radio, par E. Aisberg**

**La Radio au service de la Santé, par Roger-R. Cahen**

#### L'ART

**Le Théâtre invisible, par Carlos Larronde**

**La Radio, la Politique et la Guerre, par Henry Piraux**

**Radio-reportage, par le Parisien Inconnu**

**La Musique et la Radio, par Eric Sarnet**

#### LA TECHNIQUE

par E. Aisberg

**Le Journal parlé, par Georges Geville**

**La Naissance Internationale de la T.S.F.**

**La Télévision dans 50 ans, par Paul Dermée**

**La Lampe, bonne à tout faire de la Radio**

#### LA RADIO DANS LA VIE

**La sécurité dans l'air, sur mer, sur terre, par R. Philippe**

**Comment s'effectue une émission**

**La Radio Scolaire, par Louis Lespine**

**Les Mystères d'un récepteur**

**La Radio et la Police, par A. Drieu**

**Les merveilles des Ondes courtes et ultra-courtes**

**La Télévision. technique de demain**

**ÉDITIONS RADIO**  
**42, r. Jacob - Paris-6<sup>e</sup>**

**PRIX : 6 fr.**  
Franco recomm. (mandat ou timbres). **7 fr.**

# VERITAS

le haut-parleur de grande classe

**p r i x réduit  
qualité accrue**

c'est une fabrication

*"Princeps"*

**synonyme de supériorité**

usines : 27, rue Diderot, ISSY-LES-MOULINEAUX - MIC. 09-30

agents généraux : PARIS - SEINE - SEINE-ET-OISE

MM. BODET et FOUROT, 210, r. de la Convention - VAU. 71-21

distributeurs officiels régionaux : VICHY - LILLE - CAEN - GRENOBLE - BORDEAUX - MARSEILLE - TOULOUSE

Publ. J. A. Nunès-90 D.



**On lit, relit  
... et relie**

**TOUTE LA RADIO**  
avec les nouvelles  
reliures mobiles  
d'aspect très  
élégant avec  
dorures spéciales

Grâce au système utilisé, chaque cahier de la Revue se fixe ou s'enlève instantanément et peut s'ouvrir sur toute la largeur. La reliure contient 12 cahiers et vous permet de conserver votre Revue préférée sous forme d'un beau volume qui se complète tous les mois

**PRIX**

A nos bureaux. **8 fr.**  
Par poste, recomman-  
dé..... **9.50**

ÉDITIONS RADIO  
**42, Rue Jacob**  
**PARIS-6<sup>e</sup>**

**M. 2. AT.**  
Tous courants ou alternatif P. O. G. O., cadran en noms de stations. Dynamique 12 cm. Présentation studio, 6C6, 42, 80 ou 6C6, 43, 25Z5.  
Châssis nu .... **150. »**  
Poste complet . **315. »**  
Un poste populaire.

**META 5**

Alternatif 5 lampes G : 6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 80, P. O. G. O. C. (465 Kc), antifading, grand cadran carré en noms de stations et diff. éclairages. Musical. Dynamique 16 cm, très sensible sur O. C. Amérique, U. R. S. S., Italie. C'est notre poste de gr. succès.  
Châssis nu. **325. »** Poste compl. **575. »**

**META 6**

Alternatif 6 lampes G : 6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 80, EM1, P. O. G. O. C. (bobinages à fer 465 Kc.) antifading efficace. Cadran carré verre, très lisible avec oeil magique. Signalisation mécanique. Haut rendement en O. C. et très bonne musicalité. Ebénisterie luxueuse, type studio. Dynamique 21 cm. Châssis nu. **395. »** Poste compl. **745. »**

**META 7**

Alternatif (ou tous courants) 7 lampes G : 6A8, 6K7, 6Q7, 6H6, 6F6, 80, EM1 (bobinages à fer 465 Kc) P. O. G. O. C. Antifading différé, très efficace. Détection séparée, séparation parfaite entre circuits H. F. et B. F. Grand cadran verre horizontal avec oeil magique. Signalisation colorée. Sélectivité et sensibilité remarquables. Dynamique 21 cm. Présentation luxueuse, type studio spécial, permettant de varier l'emplacement du dynamique. Châssis nu. **425. »** Poste compl. **795. »**

**AMPLI 6L6**

Notre nouveau modèle : puissance 8 watts modulés, d'une musicalité et netteté parfaites, convient très bien pour des installations sonores moyennes, cafés, bars, dancings. Classe A, Châssis en pièces détachées ..... **195. »**  
Châssis câblé ..... **265. »**  
Jeu de l. 6C5, 6L6, U12. **95. »**  
Dynamique ..... **145. »**

**ATTENTION**

Tiroir de phono, P. U., gd luxe, équipé de moteur gde marque, complet ..... **325. »**

**Transfo d'alimentation :**

Pour 4-5 lamp. 6 v. 3 américaines ..... **35. »**  
Le même, av. distrib. 110, 130, 220, 240 v. .... **39.50**  
Pour 4-5 lampes 4 v. europ. prim. 110, 130, 220, 240 volts ..... **35. »**

**Tension plaque complète :**

Pour 4 lampes ..... **75. »**  
Pour 6 lampes ..... **85. »**  
Aliment. totale p<sup>r</sup> 6 l. **225. »**  
Moteur de phono mécanique à double barillet. **35. »**  
Jeu de bobinage 465 kc., 2 M. F. blindés + 1 acc. + 1 oscill. .... **40. »**  
Moteur de diffus. magnétique Wuffa, 60 pôles **45. »**  
Microphone complet .. **50. »**  
Pick-up, gde marque, sans vol. contrôle. .... **55. »**  
Dynam. Ohio, 21 cm., 2.500 ohms ..... **39.50**  
12 cm. 2.500 ou 3.000 o. **32.50**  
Pastille microphone avec transfo ..... **15. »**  
Survolteur-dévolteur antiparasité avec voltmètre 1 ampère ..... **95. »**

**3 OCCASIONS.**

**NOUVELLES DE MEILLEURS PROFITS**

Poste 4 lampes européennes. Gde sensibilité et musicalité, présentation impeccable, gd cadran en noms de stations, électrodynamique très musical, complet en ordre de marche, garanti **395. »**  
Poste américain d'origine, gde marque, 6 lampes, av. H. F., présentation de gd luxe, cadran avion, équipé avec le fameux dynamique américain. Lampes 6D6, 6A7, 6B7, 43, 25Z5, complet en ordre de marche et garanti ..... **475. »**  
Poste voiture gde marque, nu, sans vibreur, en parfait état, fonctionnant avec lampes 78, 6A7, 78, 6B7, 42 ..... **65. »**

**TABLE SONORE « 38 » à cadran périscopique.**

Notre modèle 1937 a été modernisé par la disposition d'ouverture de la table permettant la lecture ainsi que le réglage facile du cadran. Cette table qui est un meuble utile dans votre foyer, représente tous les avantages d'un poste ultra-moderne ainsi que toutes commodités d'utilisation. Dynamique monté sur écran supprimant l'effet de Larsen. La table complétée avec notre châssis META6 6 lampes 6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 80, EM1 .... **895. »**

- GARANTIE ABSOLUE ■
- RENDEMENT SUR ■
- PRÉSENTATION HORS LIGNE ■

**SUPER VALISE 5**

Poste valise portatif, tous courants 5 lampes : 6A7, 78, 75, 43, 25Z5, P. O. G. O. Antifading. Présentation irréprochable. Cadran carré en noms de stations. Un poste idéal ! Poste complet . **525. »**

**TRANSCO IV**

Alternatif 4 lampes rouges H. F. : EF5, EF6, EZ3, EL3, P. O. G. O. Très haute sélectivité. Rendement musical parfait. 40-50 stations européennes reçues. Cadran carré en noms de stations. Dynam. 16 cm. Châs. nu câblé **265. »**  
Châssis pièces détachées ..... **232. »**  
Poste complet ..... **495. »**

**TRANSCO VI**

Alternatif 6 lampes rouges : EK2, EF5, EBC3, EL3, EZ3, EM1. Ce super reçoit les 3 gammes P. O. G. O. C. dans des conditions remarquables. Grand cadran horizontal, verre coloré. Trèfle cathodique pour réglage visuel. Bob. à fer 465 Kc de très haute sélectivité. Dynamique 21 cm, d'une musicalité excellente. Ebénisterie très soig. Châs. nu **395. »** Poste compl. **795. »**

**TRANSCO VII**

Alternatif 7 lampes rouges : EK2, EF5, EB4, EF6, EL2, 80, EM1, P. O. G. O. C., bobinages à fer 465 Kc, de très haute sélectivité. Détection séparée, antifading différé. Séparation à l'aide d'une lampe des circuits H. F. et B. F. Réglage silencieux et visuel par trèfle cathodique. Grand cadran verre multicolore et signalisation mécanique. Dynamique 21 cm, de musicalité irréprochable. Ebénisterie studio de grand luxe. Châssis nu. **445. »** Poste compl. **875. »**

**AMPLI-VALISE 6L6**

Nous avons créé un ampli-valise pour les déplacements. Cette valise, de présentation impeccable, comporte notre ampli 6L6 (mun. des 6C5, 6L6, U12), moteur électrique et pick-up de grand rendement. Combinateur permettant d'utiliser un microphone. Dynamique 21 cm, de très haute fidélité, monté dans la valise sur baffle insonore. Valise complète, garanti ..... **895.**

**LAMPES**

**AMÉRICAINES**

80 ..... **13. »**  
80S ..... **17.50**  
6A7, 6D6, 78, 77, 75, 42, 43, 47, 56, 57, 58, 24, 35, 2A7, 2B7, 2A6, 25Z5... **25. »**

**Lampes tout métal :**

6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 6C5, 6F5, 6R7, 5Z4... **35. »**

**Série G :**

6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 6C5, 6B6, 6F5 ..... **22.50**  
5Y3, 6H6 ..... **17.50**

**EUROPÉENNES (Genre) :**

VO ..... **5. »**  
A409, A410, A435, B403  
B405, B406, B409, E409  
F10, F5, PK4 ..... **15. »**  
A415, A441 ..... **20. »**  
B443, 415, E424, E435, E438, E441, E452T, E453, K30, 506, 1010, 1561, E447 ..... **25. »**  
A442, B442, E442, E442S, E444, AX1, AF2  
E446 ..... **35. »**

**Lampes rouges :**

EK2, EF5, EF6, EBC3, EL2, EL3, EZ3, EZ4, EM1 ..... **33. »**

**GARANTIES ABSOLUES**

DEMANDEZ SCHEMAS, NOTICES,  
TARIF GÉNÉRAL  
DESCRIPTIONS ET GRAVURES  
DE NOS POSTES

TOUS NOS POSTES, CHASSIS, AMPLIS  
ET PIÈCES DÉTACHÉES  
SONT FORMELLEMENT GARANTIS

**RADIO.MJ**

*Fournisseur des chemins de fer  
de l'Etat de la Marine Nationale  
et du Ministère de l'Air.*

**19, RUE CLAUDE-BERNARD, 19**

TEL GOBELINS 47-69

METRO Censier-Daubenton

**RADIO.MJ**

**6, RUE BEAUGRENELLE 6**

TEL VAUVRAD 58-30

METRO Beaugrenelle

**RADIO.MJ**

**223, RUE CHAMPIONNET, 223**

TEL MARCADET 76-99

METRO Marcadet-Balagny

**RADIO.MJ**

**SERVICE PROVINCE**

**19, rue Claude-Bernard, Paris-V.**  
C. C. P. 153267. Tél. GOB. 95-14.