

# TSE

REVUE MENSUELLE  
POUR TOUS

RADIO - TÉLÉVISION  
TÉLÉCOMMANDE  
SONORISATION

LES TECHNICIENS  
DE L'ÉLECTRONIQUE

27<sup>e</sup> ANNÉE — N° 270

AVRIL 1951

Redacteur en chef: Lucien CHRETIEN

## SOMMAIRE :

(EXTRAIT)

- Nouvel Oscillographe à couplage direct.
- Nouveau téléviseur XPR7.
- Service télévision.
- Systèmes de télécommande.
- Les « feeders »,  
etc...

(douze articles, voir  
sommaire détaillé page 135)

Ci-contre: Le nouveau tourne-disque microtraillons à trois vitesses des Ets SOND'OR, comprenant un dispositif de départ et d'arrêt très souple, entièrement automatique. Son bras de pick-up, haute fidélité, à pression réglable pour disques normaux et microtraillons. Ets SON D'OR, G.G. BERODY, 5, passage Turquetil, Paris.



48 pages

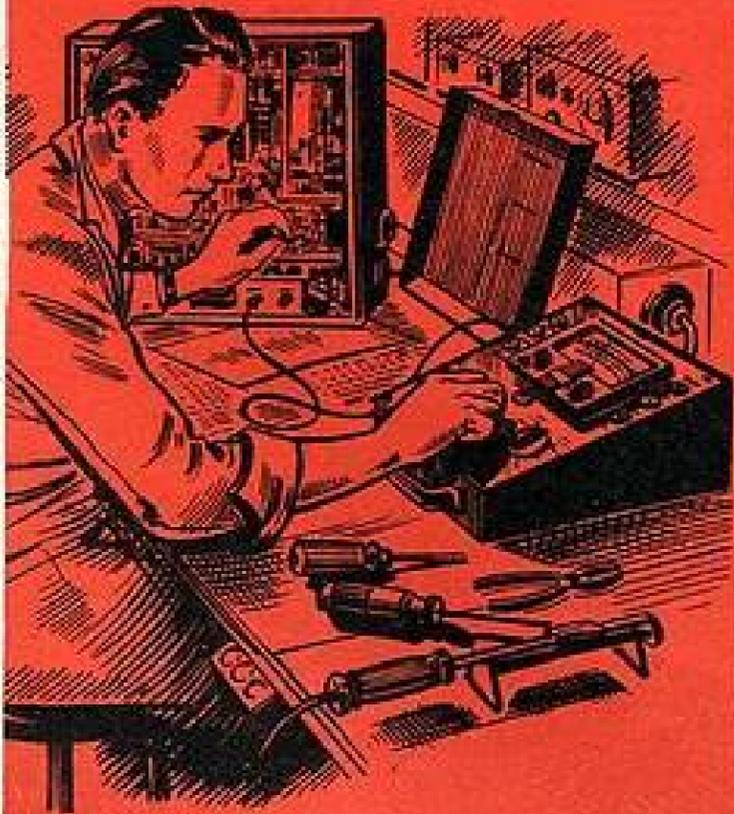
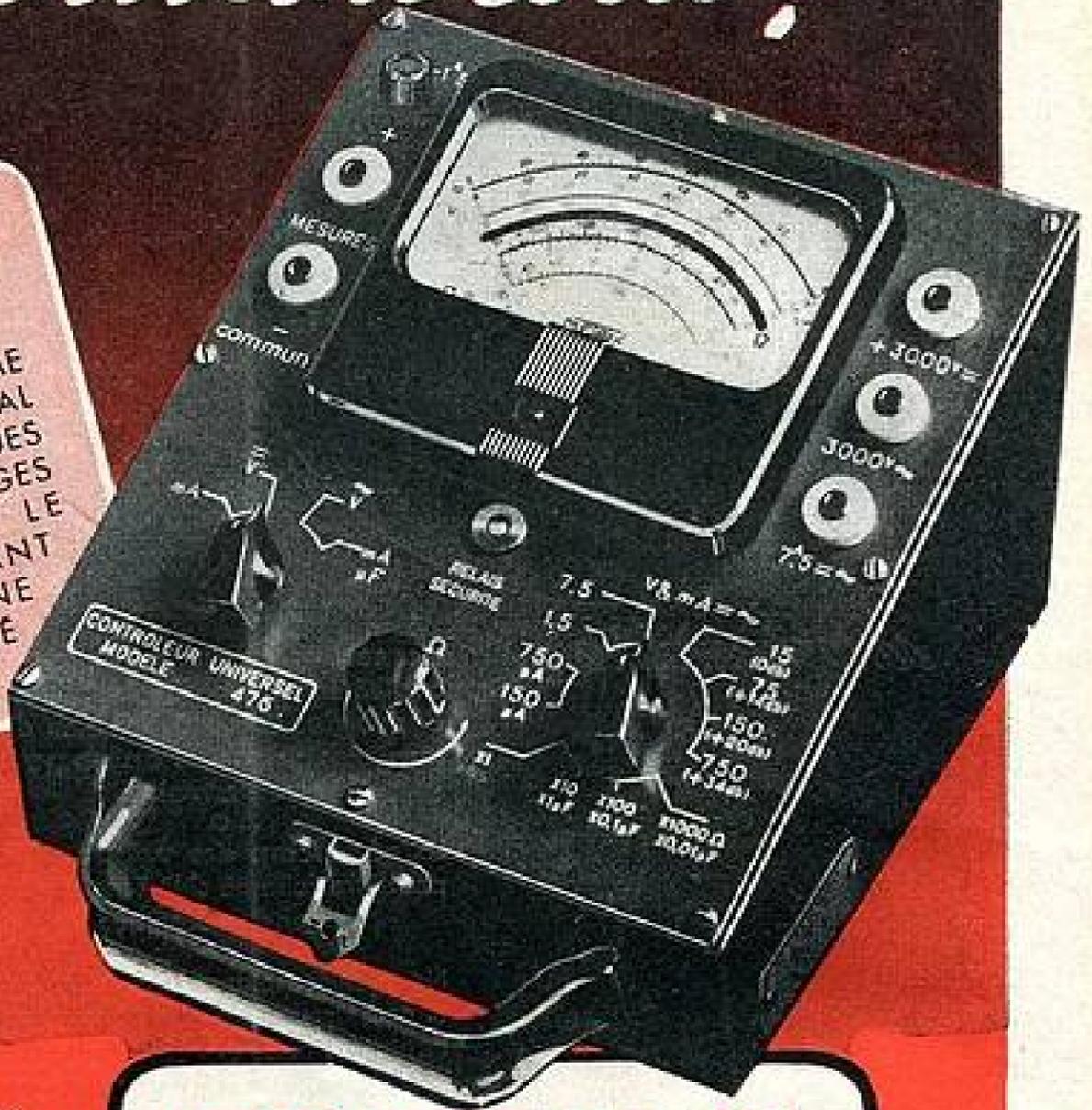
100<sup>Fr.</sup>

ÉDITIONS CHIRON - PARIS

# Sécurité avant tout!

**DEUX BREVETS**  
**MEIRIX**

COMPORTANT UN SYSTÈME  
DE PROTECTION ORIGINAL  
A 3 CIRCUITS ELECTRIQUES  
CONTRE LES SURCHARGES  
ET DECLANCHANT LE  
DISJONCTEUR AVANT  
QU'AUCUN ORGANE  
N'AIT ETE ENDOMMAGE



## LE CONTROLEUR 476

*incomparable*

## OUTIL DE TRAVAIL

ÉTENDUE DES MESURES  
**45 CALIBRES**

- Volts courant continu (10.000  $\Omega/V$ ) et alter. (5.000  $\Omega/V$ )  
1,5 (=) - 7,5 - 15 - 75 - 150 - 750 - 3000.
- Intensités en continu et alternatif : 750  $\mu A$  et 1,5 mA  
(=) - 7,5 - 15 - 75 - 150 - 750 mA - 7,5 A.
- Ohmmètre : 4 calibres de 1  $\Omega$  à 5 Meg.
- Capacimètre : 3 calibres de 2.000  $\mu F$  à 30  $\mu F$ .
- Décibelmètre et Outputmètre incorporés.
- Faible coefficient de température.
- Précision des normes U.T.E. tolér. max. 1,5 % en = et 2,5 %
- Robuste coffret métallique avec compartiment pour les accessoires 24 x 20 x 14 cm. 3,3 Kg.
- Autres fabrications : Générateurs H.F., Lampemètres, Ponts à Impédances, Contrôleurs Universels, Analyseurs B.F. Voltmètres électroniques etc...

**C<sup>IE</sup> GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE**

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 7.000.000 DE FRANCS



**ANNECY**

Tél. 8.60 - 61

Ag. PUBLÉDITEC-DOMÉNACH

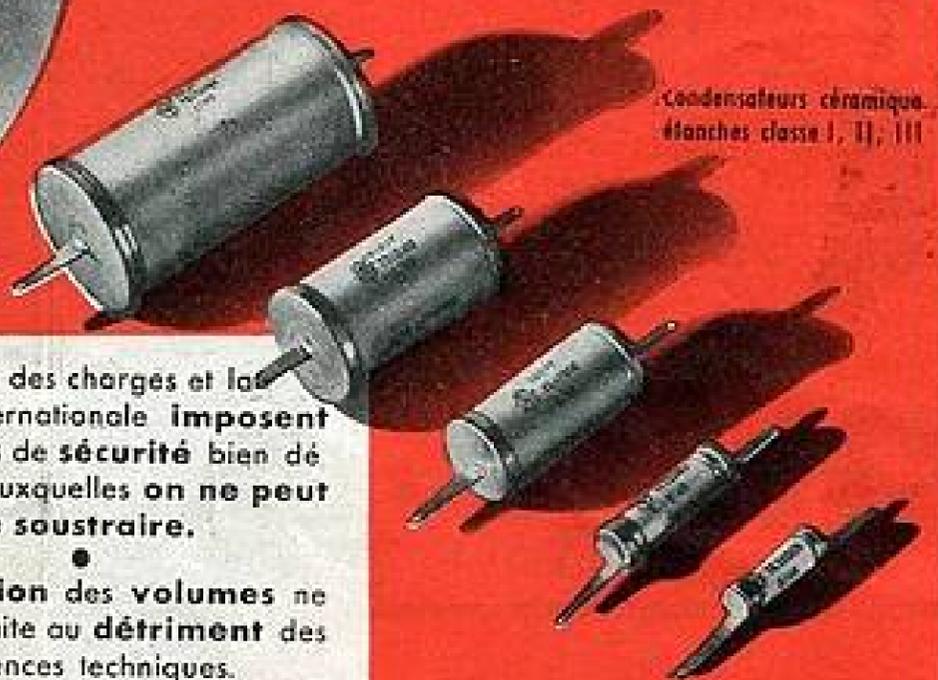
Agenc. PARIS, SEINE et SEINE-S-GE : B. Moncais, 15, Fg. Montmartre, PARIS 9<sup>e</sup> - PRO. 79-00 - Agenc. STRASBOURG, M. Blumh, 15, Place des Halles - LIÈGE, M. Collins, 81, Rue des Postes - LYON, D. Auriet, 8, Cour. Lafayette - TOULOUSE, Toleynac, 21, Rue Alexandre-Cabanel - CAEN, A. Uan, 66, Rue Biscuvel - MONTPELLIER, M. Aloaso, 33, Côté Industrielle - MARSEILLE, E. Saproa, 3, Rue Nav - NANTES, Parle, Allée Duquesne - TUNIS, Tinsit, 11, Rue Al-Djaccira - ALGER, M. Rejoia, 10, Rue de Rovigo - BEYROUTH, M. Anis El Khabl, 9, Avenue des Français - SUISSE : Ed. Mevel, 45, Todistrasse, ZÜRICH - PORTUGAL : Euclido Idar, Rue Alvis Correia, 15, LISBONNE - GRECE : M. Karayonak & C, Karisi Square, ATHÈNES

# Généralité... et

## LONGUE DURÉE!..

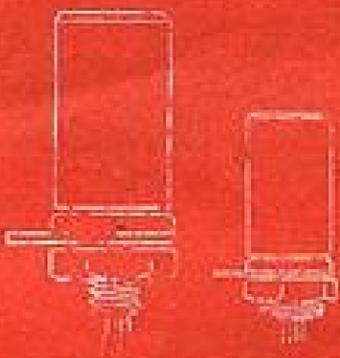


FLUORESCENCE  
TELEVISION



Condensateurs céramique  
étanches classe I, II, III

### CONDENSATEURS...



Les cahiers des charges et la qualité internationale imposent des règles de sécurité bien déterminées auxquelles on ne peut se soustraire.

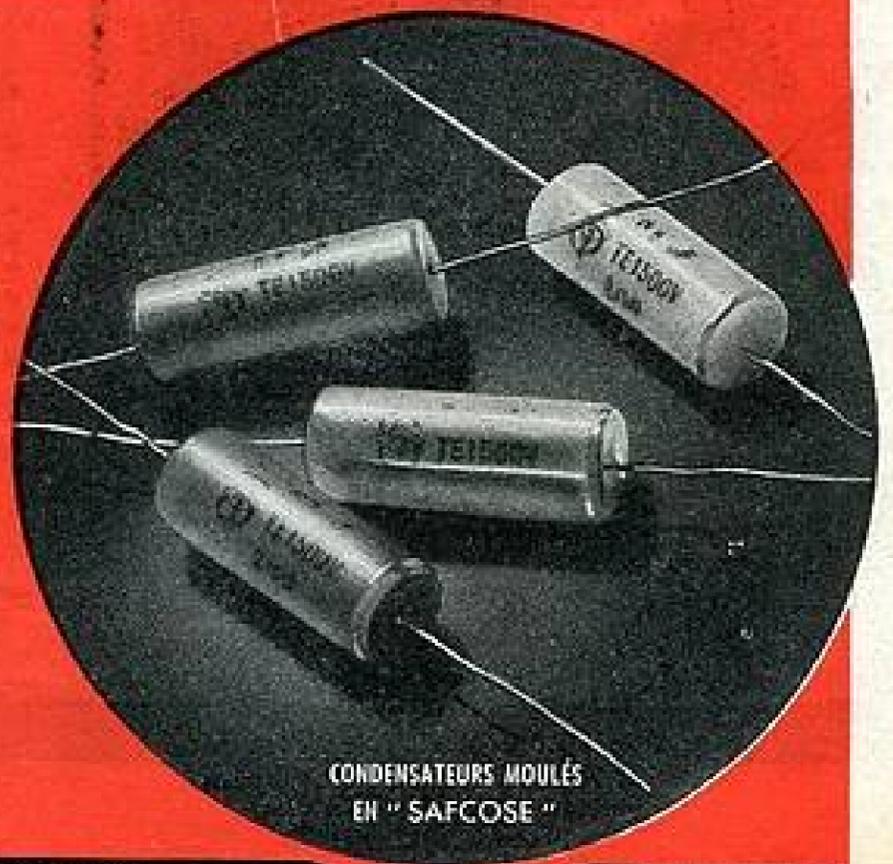
La réduction des volumes ne peut être faite au détriment des exigences techniques.

Nos condensateurs sont calculés et construits pour servir et durer, c'est pourquoi notre production croît sans cesse ; c'est pourquoi un condensateur sur deux sort de nos usines ; c'est pourquoi vous utilisez et vous utiliserez toujours davantage SAFCO-TRÉVOUX

### RÉSISTANCES...



Condensateurs étanches  
sous tubes métal



CONDENSATEURS MOULÉS  
EN "SAFCOSE"

CONDENSATEURS-RÉSISTANCES

**SAFCO**  
SOCIÉTÉ ANONYME  
AU CAPITAL DE  
96.000.000 FR.

**TRÉVOUX**  
40, Rue de la Justice  
PARIS - 20<sup>e</sup> Arr.  
Tél. MÉN. 96-20



USINES A PARIS

SAINT-OUEN

TREVOUX

D.I.R.A.

**Partout DIELA  
Toujours DIELA!**

TOUS FILS ET CABLES RADIO-TÉLÉVISION  
TOUTES LES ANTENNES INTÉRIEURES ET EXTÉRIEURES  
FILTRÉS ANTIPARASITES TOUTES APPLICATIONS  
ET L'INIMITABLE "DIELEX"  
POUR DESCENTE BLINDÉE ANTIPARASITE

DEMANDEZ  
LE CATALOGUE  
DU  
"TRENTENAIRE"

NOUVEAUX  
MODELS  
D'ANTENNES VOITURE

ANTENNE  
D'INTÉRIEUR  
TELEVISION

TOUS LES FILS  
POUR LA "SANS FIL"

**DIELA**

116, Av. DAUMESNIL  
PARIS XII

**TÉLÉVISION**

SARL C<sup>o</sup> 14.780.000 F  
TEL DID. 90-50 & 51

*Equipement de classe!!*

POUR  
**COMBINÉS  
RADIOPHONOS**

CHANGEUR  
DE DISQUES  
**PLESSEY**



MÉLANGEUR INTÉGRAL  
REJETTE ET RÉPÈTE LES  
DISQUES DE 25 ET 30 cm.

Encadrement de la platine :  
30x38 cm. Poids : 3 kg. 650  
Haut d'encadrement au-  
dessus de la platine : 10 cm.

PICK-UP MAGNÉTIQUE à H.F.  
PRIX au DETAIL **15.500 F**  
du CHANGEUR

AUTRES FABRICATIONS : AMPLIS  
PORTATIFS ET COMBINÉS RADIO-PHONOS,  
TOURNE-DISQUES, VALISES ET COFFRETS,  
PHONOS MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES

BRAS DE  
PICK-UP

TÊTE DE  
PICK-UP

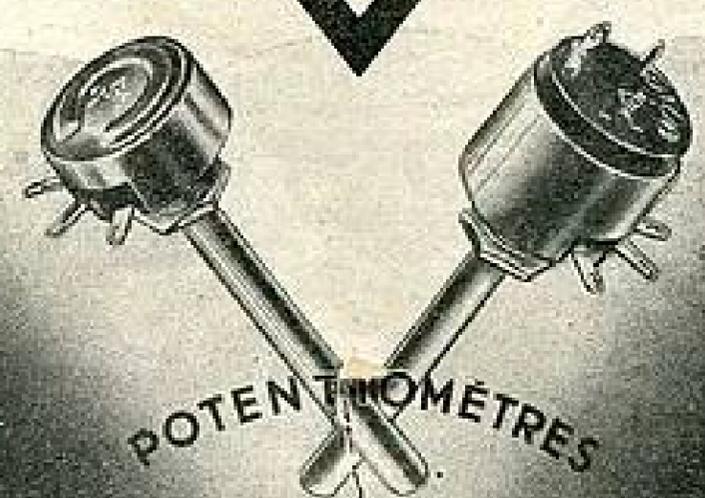
**SON d'OR - G. G. BERODY**  
CONSTRUCTEUR

5, PASSAGE TURQUETIL - PARIS (1) - ROQ. 56-68

AG. PUBLICITIC-DOMINACH

**MCB VÉRITABLE ALTER**  
COURBEVOIE-FRANCE

**ALTER**



**POTENTIOMÈTRES**

Condensateurs céramique et au mica  
Potentiomètres au graphite et bobines  
Résistances bobinées vitrifiées et émaillées  
Transformateurs Radio et industriels

PUBL. RAPP

**VEDOVELLI**

*La grande marque  
française de renommée  
mondiale*



**TRANSFORMATEURS  
D'ALIMENTATION**

**SELS INDUCTANCE  
TRANSFOS B. F.**

Tous modèles pour  
RADIO-RECEPTEURS  
AMPLIFICATEURS  
TÉLÉVISION

Matériel pour applications  
professionnelles

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

Documentation sur demande

**ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C<sup>ie</sup>**  
5, Rue JEAN-MACÉ, Suresnes (SEINE) - LOH. 14-47, 48 & 50

Dépôt Export. S.I.E.M.A.R., 62, Rue de Rome, Paris; Lab. 00-76.

Professionnels, en demandant une notice, un renseignement, un catalogue, recommandez-vous de la T. S. F. POUR TOUS.



*Mieux qu'un catalogue*  
**... une véritable garantie pour toutes vos transactions**

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

**C'EST EN RÉSUMÉ, L'OFFICIEL DE LA RADIO**

Envoi franco contre versement de 200 fr. Somme remboursable le 1<sup>er</sup> commande (C.C.P. PARIS 1534.9)



**4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2<sup>e</sup>)**  
 TÉLÉPHONE : RICHARTEU 62-60

*Porte-voix électrique*



**LE MERREVOX**

- ★ SANS AMPLI
- ★ SANS LAMPES

**DEUX MODÈLES**

A) pour alimentation extérieure (accus d'un véhicule, d'un bateau...)

B) type A.P., fonctionne indifféremment sur piles et sur accumulateurs.

\* Tous renseignements et notice contre 25 frs en timbres

- ★ POIDS : 2 kgs. 245
- ★ ENCOMBREMENT TRÈS RÉDUIT...
- ★ PORTÉE 300 mètres

FORAINS - DÉMONSTRATEURS - GUIDES MARINIERS - SPORTIFS

**PRIX SANS CONCURRENCE**

**ETS E. R. R. E. M.**  
 119, RUE BRANCION - PARIS (XV<sup>e</sup>) - TÉL. VAU. 39-77



**POSTE AUTO AUX DIMENSIONS RÉDUITES**  
 (95 x 150 x 220%)

**TRÈS BELLE PRÉSENTATION**

MONTAGE FACILE SUR TOUTES VOITURES

Superhétérodyne 6 lampes étage H.F. OC-PO-GO. Alimentation incorporée H.P. 24<sup>m</sup> séparé

MUSICALITÉ INCOMPARABLE DOCUMENTATION FRANÇO

*C'est une création:*

**AUDIOLA**

**5 & 7, Rue ORDENER - PARIS 18<sup>e</sup> • BOT. 83-14**

**2 MICROPHONES de grande classe**



DEPUIS 25 ANNÉES

*La Radiodiffusion Française*  
 LES UTILISE

TYPES  
 42-B A RUBAN  
 75-A DYNAMIQUE

**MELODIUM**

**296, RUE LECOURBE - PARIS 15. - LEC. 50-80 (3 l.)**

### PETITES ANNONCES

Somme acheteurs tous tubes, postes de trafic, émetteurs, pièces diverses et ensembles U. S. A. — E. T. C., 140, rue La Fayette, Paris (10<sup>e</sup>). Téléphone : Bot. 84-48.

V. Hédr. service R. Electrical Measure Jaquet Sorokine. Moitié prix. MORLAMEZ. ERGM : AUBIGNE-RACAU (Sarthe).

Réorganisant réseau vente, import, firme de construct. Radio-Télévision, rech. représentants et agents p<sup>r</sup> toutes régions libres. Ecrire avec références au journal sous le n<sup>o</sup> 20.231 qui transmettra.

Deux Vedettes permettent de réaliser 20 montages différents de récepteurs à 1 ou 2 lampes ou un 4 lampes portatif Camping PO.

★

Tous conseils d'emploi dans le n<sup>o</sup> 254 de cette revue et dans TOUS LES MONTAGES, fascicule II, 210 francs + port 30 francs aux Éditions CHIRON, 40, rue de Seine, PARIS-6<sup>e</sup>

*ne faire qu'une chose...*

constructeurs installateurs exclusivement spécialisés

**NOUS LA FAISONS BIEN !**

l'antenne de qualité est toujours signée

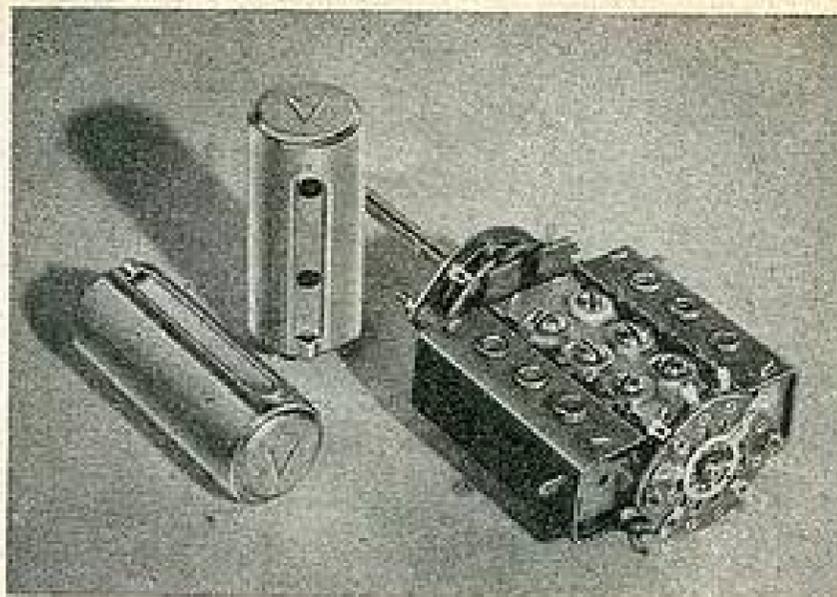


**M. PORTENSEIGNE S.A.**

au capital de 7.500.000 francs

80-82, RUE MANIN, PARIS (XIX) - BOTZARIS 31-19

AGENCE DE LILLE : ETS DURIEZ, 108, RUE DE L'ISLY



### BLOCS d'ACCORD H.F.

de 2 à 5 gammes avec ou sans préamplification

**TRANSFOS M.F.**

**Bobinages Visodion**

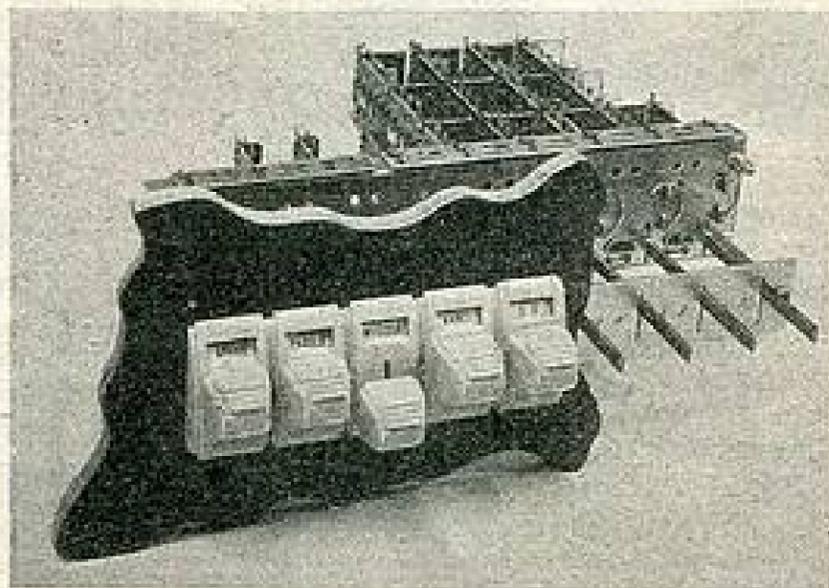
11, QUAI NATIONAL, PUTEAUX (Seine)

TÉL. : LON. 02-04

### BLOC A CLAVIER "VISOMATIC"

à gammes multiples étalées ou non avec ou sans préamplification H.F.

Types Standard 715 - 914 - 1.115



PUBL. RAPPY

Professionnels, en demandant une notice, un renseignement, un catalogue, recommandez-vous de la T. S. F. POUR TOUS.

# LA T.S.F. REVUE MENSUELLE POUR TOUS LES TECHNICIENS DE L'ÉLECTRONIQUE

FONDATEUR: ETIENNE CHIRON — RÉDACTION: 40, RUE DE SEINE, PARIS-6<sup>e</sup>

Toute la correspondance  
doit être adressée aux :

## ÉDITIONS CHIRON

40, rue de Seine, PARIS-6<sup>e</sup>  
CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35  
TÉLÉPHONE : DAN. 47-56

★

## ABONNEMENTS

(en an, onze numéros) :

FRANCE . . . . . 900 francs  
ÉTRANGER . . . . . 1.200 francs  
SUISSE . . . . . 18,50 fr. S.

Tous les ABONNEMENTS  
doivent être adressés

au nom des Éditions CHIRON

Pour la Suisse, Claude LUTHY, Montagne 8,  
La Chaux-de-Fonds,

C. chèques postaux : N° 3439

★

## PUBLICITÉ :

R. DOMENACH,

Régisseur exclusif depuis 1954

181, Boulevard Saint-Germain, PARIS-6<sup>e</sup>  
TÉL. LIT. 79-93 et DAN. 33-03

## PETITES ANNONCES

TARIF : 60 fr. la ligne de 40 lettres,  
espaces ou signes, pour les demandes  
ou offres d'emploi.

150 fr. la ligne pour les autres rubriques.

★

Rédacteur en Chef :

**LUCIEN CHRÉTIEN**

Rédacteurs :

Robert ASCHEN

Hazel ABERDAM

Lois BOÉ

Serge BERTRAND

Pierre-Louis COURIER

Pierre HÉMARDINQUER

Marcet LÉCHENNE

Jacques LIGNON

André MOLES

R. A. RAFFIN-ROANNE

Pierre ROQUES

Jack ROUSSEAU

★

Directeur d'édition : G. GINIAUX

27<sup>e</sup> ANNÉE

AVRIL 1951

N° 270

## S O M M A I R E

### Editorial.

Mesures normalisées au Danemark.....(LUCIEN CHRÉTIEN) 135

### Mesures et service radio.

Réalisation d'un oscillographe de mesure à couplage direct.... 136  
(GILBERT COUSIN)

Mesures sur un haut-parleur à membrane exponentielle et son  
transformateur d'adaptation .....(JACQUES LIGNON) 141

### Calcul de Circuits.

Etude élémentaire des propriétés des « feeders » (antennes TY,  
émission radio, etc...) .....(LUCIEN CHRÉTIEN) 143

### Télévision et Ondes métriques.

Réalisation d'un téléviseur 455 lignes à nouveau tube de 31 cm.,  
le XPR7 .....(PIERRE ROQUES) 147

### Service Télévision.

Les antennes de télévision intérieures et incorporées..... 151  
(PIERRE HÉMARDINQUER)

Règles de sécurité pour les téléviseurs..... 154

### Télécommande radio.

Télécommande 1950 sur le bassin des Tuileries, reportage  
technique .....(GEORGES GINIAUX) 155

Télécommande d'un modèle réduit de bateau par variation de  
fréquence .....(RENÉ POUËCH) 157

### Emission.

La modulation par la cathode.....(ROGER A. RAFFIN) 160

### Documentation générale.

La pièce détachée française 1951 : bobinages. Pièces de téléviseurs.  
Matériel B.F. Appareils de mesures..... 162

Cybernétique : discussions avec le « père » des tortues spéculantes,  
D<sup>r</sup> Grey Walter.....(ANDRÉ MOLES) 168

Tous les articles de cette Revue sont publiés sous la seule responsabilité de leurs auteurs

\*\*\*

## ÉDITORIAL

# MESURES NORMALISÉES AU DANEMARK

### UNE BROCHURE INTERESSANTE

La section « Electricité » de l'Association Danoise des Ingénieurs civils vient de publier une brochure intitulée « Standards de Mesures sur les Radiorécepteurs », dont nous recommandons vivement la lecture à tous nos constructeurs et techniciens...

Il faut immédiatement souligner que beaucoup, parmi les directives énoncées, ont été fortement inspirées par les recommandations de notre Société Française des Radioélectriciens, publiées dans l'Onde Électrique, il y a un nombre respectable d'années.

Comme ces recommandations étaient à la base des règles spécifiées pour obtenir le « Label », il est évident que la question ne peut manquer d'intéresser nos constructeurs.

### IDENTITE DES METHODES.

Nous devons nous féliciter que les principes de mesures préconisées soient les mêmes et que le « signal » normal soit pratiquement identique car il est alors facile de comparer les résultats obtenus par les constructeurs danois à ceux que nous obtenons nous-mêmes.

On retrouve ainsi les mêmes méthodes (méthode à un signal, à deux signaux), les mêmes accessoires (antenne fictive) et la présentation des résultats n'est pas sensiblement différente. Nos confrères danois préconisent, pour les tensions, une échelle en « décibels » en adoptant le niveau 1 volt comme référence.

Tout cela prouve que les travaux de notre Société de Radioélectriciens, ont été appréciés à leur juste valeur par les radioélectriciens danois et nous ne pouvons que nous en féliciter.

Il est juste d'ajouter que le travail danois est plus complet. Rien d'étonnant à cela, si nous considérons le temps écoulé depuis la parution du travail français.

### MESURES ACOUSTIQUES.

Parmi les nouvelles mesures préconisées, nous signalerons les mesures acoustiques. Il est certain que l'examen de la courbe de réponse dite « électrique » ne peut guère renseigner sur les possibilités d'un récepteur... En dernier ressort, l'auditeur doit entendre quelque chose. Il s'agit donc bien d'acoustique. Mais ces mesures sont extrêmement délicates.

Avec un même haut-parleur on peut obtenir des courbes tout à fait dissemblables pour peu que les conditions de la mesure soient modifiées.

C'est à cause de ces grandes difficultés que la Société des électriciens avait renoncé aux mesures acoustiques...

Et il faut bien dire que les experts danois escamotent le problème en définissant les conditions que doit remplir la chambre de mesure (paragraphe 22-1-1, page 42).

### CHAMBRE DE MESURE.

« Ces mesures sont faites en espace libre, ou dans une chambre remplissant cette condition que le champ sonore au point de mesure ne doit pas, pour aucune fréquence, différer de plus de 3 db du champ sonore qui existerait en espace libre... »

### A PROPOS DE LA DISTORSION D'AMPLITUDE.

La distorsion d'amplitude « avec un seul signal » est mesurée de manière classique au moyen du facteur de distorsion ou coefficient de distorsion harmonique.

Or on sait que cette méthode est tout à fait insuffisante. Il faudrait introduire simultanément plusieurs signaux dans l'amplificateur pour faire apparaître les phénomènes d'intermodulation. Les ingénieurs danois soulignent cette nécessité.

Hélas ! ils concluent le paragraphe 28, 4, page 55, de la manière suivante :

« Il n'a pas été possible de se mettre d'accord sur les détails concernant l'emploi de la méthode d'intermodulation pour la détermination de la distorsion non linéaire dans un radiorécepteur. En conséquence, aucune méthode spéciale de mesure ne sera décrite... »

Domage ! Car tous les techniciens sont d'accord sur l'importance de cette mesure.

Parmi des mesures intéressantes, nous devons signaler les essais concernant les ronflements, les effets microphoniques, la stabilité du récepteur.

### ACTION DU SECTEUR — ACTION DIRECTE DES SIGNAUX

Dans de nombreux récepteurs, le secteur est couplé avec les circuits de haute fréquence, d'où il résulte, en particulier que les parasites véhiculés par le secteur peuvent troubler les auditions... Les recommandations danoises traitent la question.

Dans le même ordre d'idées, des mesures sont effectuées pour déterminer si le récepteur est sensible à des signaux qui parviennent aux circuits directement, sans passer par les bornes d'entrée.

Une section de la brochure est consacrée à la mesure du rayonnement produit par l'oscillateur du changement de fréquence ainsi que par les circuits de moyenne fréquence.

Enfin l'appareil est soumis à des surtensions et des sous-tensions.

### CONCLUSIONS.

Le travail des ingénieurs danois est d'un intérêt extrême. Sans doute faudra-t-il reprendre un jour la question de la « marque de qualité ». Il y aurait un avantage évident à définir des règles et des méthodes de Mesures qui soient internationales.

La brochure danoise nous montre que cela ne doit pas être très difficile...



# Réalisation d'un Oscillographe de Mesure à couplage direct

par Gilbert COUSIN

Nous présentons à nos lecteurs un fort intéressant article de l'un d'entre eux. Il s'agit d'un oscillographe de service avec couplage direct, c'est-à-dire avec amplificateur à courant continu.

Les solutions adoptées par l'auteur ont été partiellement empruntées à différents articles de La T. S. F. pour Tous et — c'est là l'essentiel — exactement adaptées au résultat cherché.

... L'invention, c'est la combinaison nouvelle de moyens déjà connus...

L'oscillographe décrit par M. Gilbert Cousin rendra d'énormes services à tous ceux qui veulent faire de la télévision. L. C.

## I. — Oscillographe à couplage direct

De nombreux schémas d'oscillographes ont déjà paru, depuis plusieurs années, dans les diverses revues de radio; mais toutes ces réalisations ne différaient que par quelques détails, les principes étant toujours les mêmes.

En particulier, le couplage se faisait presque toujours par capacité. Il semble que la tendance actuelle soit de faire le couplage direct sans capacité intermédiaire.

Pourquoi cette tendance et quels avantages présentent ce montage? Vous trouverez toutes explications à ce sujet dans l'article de M. Aschen, paru dans les numéros 235 et 236 de la T.S.F. pour Tous « Un oscillographe à couplage direct ».

En résumé, les avantages sont les suivants: Les signaux de formes complexes sont reproduits fidèlement, les signaux basses fréquences passent sans atténuation et sans rotation de phase, aucune oscillation parasite, due à la constante de temps du condensateur de couplage n'apparaît, enfin l'oscillographe à couplage direct passe la fréquence 0, c'est-à-dire le continu, de ce fait son champ d'application s'en trouve largement étendu.

Il devient ainsi possible d'utiliser l'oscillographe comme instrument de mesure à faible consommation qui permettra de mesurer une tension de C.A.G., une tension de polarisation grille directement sur la grille, une T.H.T. Télévision, etc... et bien entendu toutes les mesures qui en découlent directement: intensité, résistance, capacité, selfs. Vous aurez ainsi groupé, en un seul appareil, toutes les mesures nécessaires au dépannage.

En tensions périodiques, toutes tensions de formes sinusoïdales ou de formes complexes apparaîtront sans distorsion sur l'écran, la tension de crête étant lisible sur les graduations.

Il sera même possible de mesurer en même temps, la composante continue et la composante variable, ce qui est intéressant pour l'étage vidéo en télévision.

En dernier lieu, l'oscillographe à couplage direct pourra servir pour mesurer les tensions U.H.F. à l'aide d'une sonde munie d'un détecteur au germanium (1N34) ou au silicium (Ce dernier admet une plus forte tension).

En somme, toutes les tensions continues ou variables, sinusoïdales ou rectangulaires, depuis la fréquence 0 jusqu'aux U.H.F. passeront dans votre appareil.

Avant d'aborder la réalisation proprement dite, nous allons expliquer d'une façon générale, la conception de l'appareil, les principes du fonctionnement; ce ne sont, en vérité, que l'application de principes déjà connus.

Il y a plusieurs méthodes pour supprimer le condensa-

teur de couplage et obtenir une liaison directe, les plus récentes, couplage cathodique entre étages, etc..., sont surtout intéressantes dans le cas de nombreux étages. Dans notre cas, deux étages seulement, l'ancienne méthode est la plus simple. Elle consiste à mettre les tensions d'alimentation en série; cette méthode a été couramment appliquée, il y a un certain nombre d'années, dans un montage B.F. appelé « Loftin White »; du fait du montage en série des tensions d'alimentation, la plaque et la grille de la lampe suivante sont au même potentiel et peuvent donc être réunies directement.

Dans la pratique, ces tensions se présentent sous la forme d'un potentiomètre général sur lequel sont prises les différentes tensions.

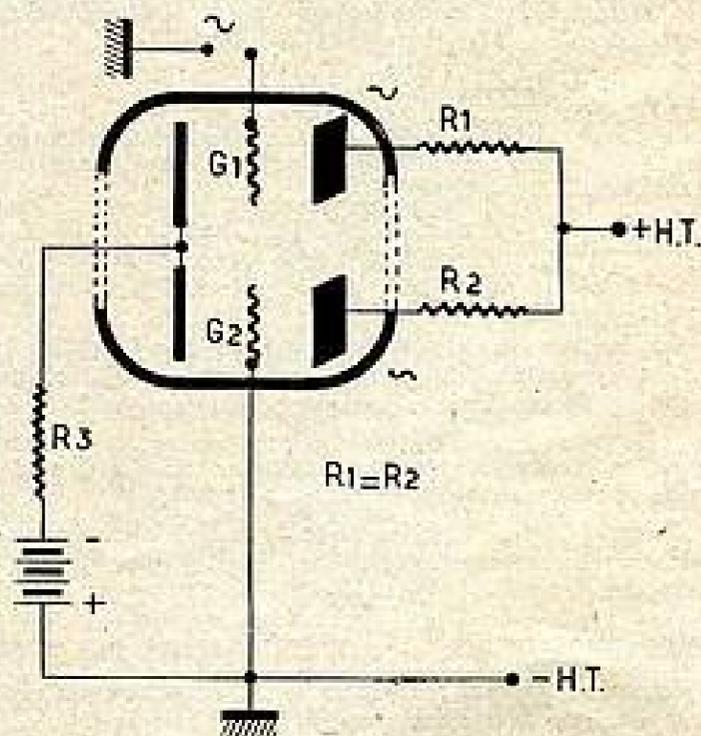


FIG. 1.

Ce potentiomètre sera à fort débit, afin de stabiliser les tensions, ce principe est bien connu, nous n'insisterons pas.

De plus nous avons adopté un montage symétrique, en dehors de l'avantage de ce montage en ce qui concerne la stabilité et le peu d'influence des oscillations parasites, ce montage était ici indispensable pour la raison suivante: Il n'y a aucune capacité de découplage en aucun point du potentiomètre; toute capacité est nuisible par la constante de temps qu'elle apporte, ces constantes de temps produisent des rotations de phase (déphasage) qu'il faut éviter absolument.



choisi du potentiomètre de façon à obtenir une différence de potentiel entre grille et cathode correspondant à la polarisation nécessaire.

Nous avons d'abord employé cette façon de faire et avons constaté une forte instabilité dans le fonctionnement des lampes ; nous en sommes arrivé à cette conclusion qu'il était nécessaire d'insérer une forte résistance dans les cathodes ; nous arrivions ainsi à un montage analogue à celui du premier étage avec fonctionnement différent, puisque les grilles reçoivent déjà des tensions déphasées de 180°. Mais comme précédemment, il n'y a aucune

Nous n'indiquerons que peu de choses sur la base de temps, qui est d'un montage classique ; le filtre sur le Wehnelt s'est révélé indispensable, sinon la lumière se trouve modulée à 50 périodes.

L'EC 50 a dû être chauffé par un transformateur 1/1 à faible capacité entre primaire et secondaire et la carcasse est isolée de la masse ; sans cette précaution, le balayage devient défectueux sur les fréquences élevées.

Le potentiel de la plaque active de la déviation horizontale est fixé par un potentiomètre séparé qui peut

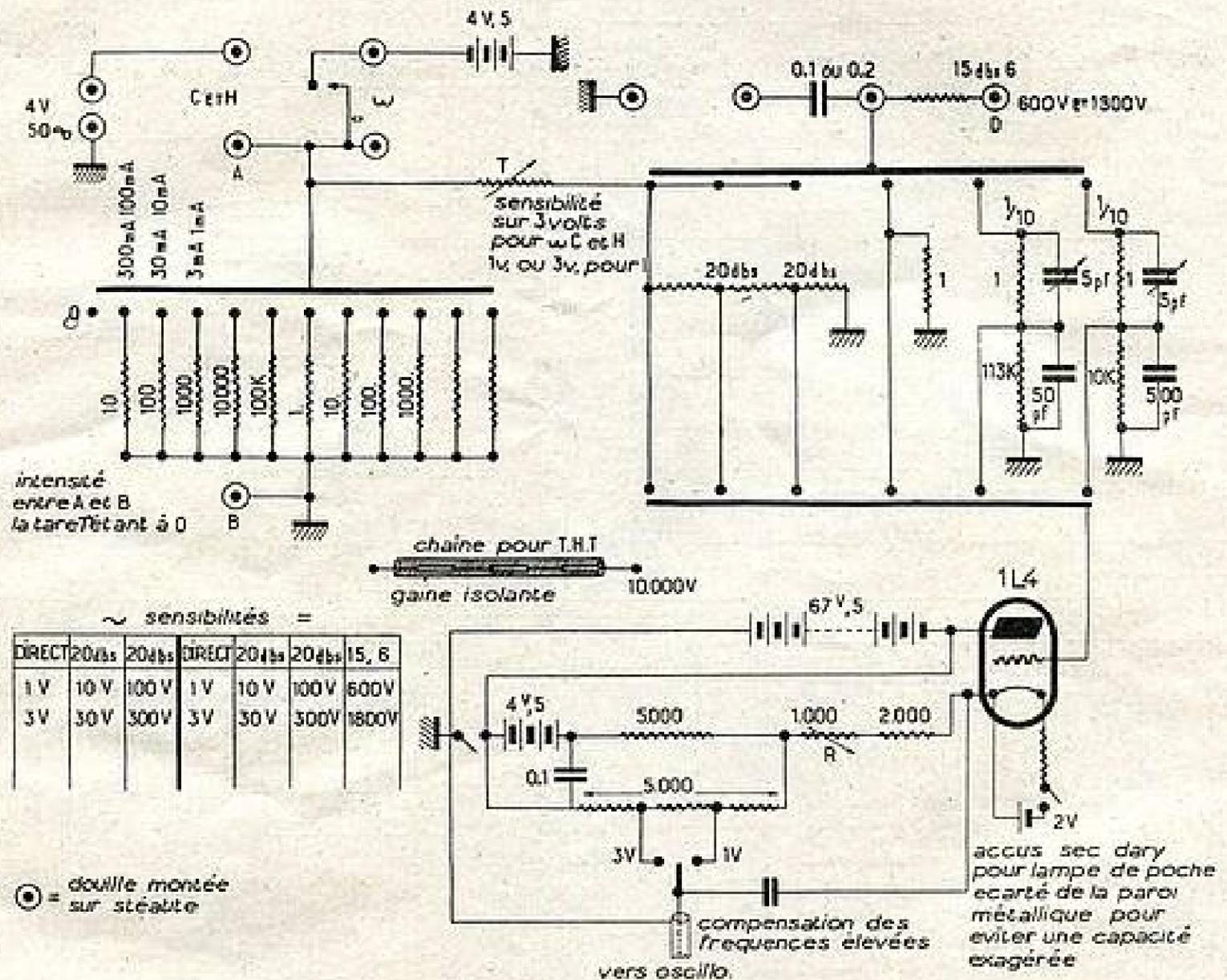


FIG. 3. — Schéma complet de la coupleuse cathodique.

contre-réaction d'intensité de cathode puisque la résistance commune reçoit des courants en opposition de phase (figure 2).

Par contre, si un déséquilibre se produit, il pourra apparaître une tension variable et nous aurons un fonctionnement identique à celui de l'étage déphaseur qui aura pour résultat de rétablir l'équilibre ; la symétrie sera maintenue automatiquement au moins dans une certaine mesure.

Beaucoup de nos lecteurs se rappelleront, à ce propos, que dans les étages finals en « push-pull », on recommande de ne pas shunter la résistance commune des deux cathodes des deux lampes finales, pour la même raison.

Ici nous avons accentué cet effet en augmentant la valeur de la résistance (7.000 Ω dans notre réalisation), ce qui oblige comme précédemment à alimenter les cathodes sur une tension suffisamment négative.

servir au cadrage horizontal, mais nous verrons plus loin que cela a été fait dans un autre but.

Quelques remarques avant de passer à la coupleuse cathodique, le tube DG7-2, que nous possédions lors de la réalisation, a un diamètre de 70 mm. ; notre déviation étant de 60 mm. maximum, le 0 et le maximum atteignent les extrémités du tube à un endroit de forte courbure, ce qui est gênant. Vous n'aurez pas cet inconvénient avec le nouveau DG7-2 qui fait 75 mm. de diamètre.

Le tube DG7-2 n'est pas parfaitement corrigé, il y a une légère déformation trapézoïdale, mais pas très gênante.

Le DG7-3 est beaucoup mieux corrigé mais exige une tension minimum de 800 volts et sa sensibilité est légèrement moindre.

Avec le DG7-2, nous obtenons une sensibilité de 0.2 V pour 60 mm. de déviation.

II. — Coupleuse cathodique (figure 3.)

Pourquoi cette complication ? Pour plusieurs raisons, d'abord parce que nous voulions mesurer les tensions en n'importe quel point, donc avec une très forte résistance à l'entrée ; or il n'est pas possible de mettre une forte résistance sur les grilles des EF51 ; ensuite même avec une résistance assez faible, 0,5 MΩ, il est difficile d'empêcher les tensions parasites, dues au secteur, d'influencer les grilles et nous obtenons un trait distordu ; la seule solution pratique consistait donc à fonctionner avec une impédance relativement basse.

La liaison se fera donc par couplage cathodique et en choisissant la lampe et les conditions de fonctionnement, nous pourrions insérer une résistance de 50 MΩ ou 100 MΩ sur la grille d'entrée ; dans notre réalisation, nous nous sommes contenté de 20 MΩ pour des questions d'isolement, de plus avec une résistance très élevée, le trait est lent à revenir au 0.

Certains lecteurs critiqueront, sans doute, le fait d'avoir adopté une alimentation par piles. Mais il faut remarquer que la consommation est faible (1 milli) ; de plus, il est difficile d'éviter, même avec un filtrage soigné, la modulation par le 50 c/s, lorsqu'on utilise le secteur.

Nous n'avons pu malheureusement utiliser une pile pour le chauffage du filament, la tension n'était pas assez stable, mais un accu sec Dary pour lampe de poche.

En ce qui concerne la pile 4,5 V, elle se stabilise après

III. — Construction

Nous donnons quelques croquis indiquant la disposition générale dans notre réalisation (fig. 3) ; il est possible évidemment d'adopter une autre disposition (fig. 4).

La grille de notre transparent, qui comprend dix carrés de 6 mm. en hauteur et largeur, a été tracée de la façon suivante : Nous avons pointé sur papier millimétré tous les points nécessaires aux tracés des lignes et les points correspondant aux tensions des mesures de résistances ainsi que les db ; ces pointages ont été reportés sur un transparent en rhodoïd assez épais, placé en dessous le papier millimétré ; à la pointe sèche nous avons réuni ces points, et au tire-ligne nous avons mis de l'encre de Chine, peu importe les bavures, il suffit d'essuyer légèrement avec un linge humide.

Normalement les fiches de raccord prennent contact latéralement avec la masse ; il n'y a donc pas de douille.

Le câble blindé sur l'entrée de la coupleuse devra être à très faible capacité ; pour cela on prendra un câble à impédance assez élevée (câble Feria) et l'on remplacera le fil de cuivre par un fil d'acier extrêmement tenu, 1/10 et même moins, on l'ondulera légèrement pour lui permettre un certain allongement. Cette méthode était utilisée par la firme « Telefunken ».

Vous verrez d'après les croquis que le châssis est partagé en deux à la partie inférieure par une cloison alu.

A la partie supérieure du châssis, cette cloison est

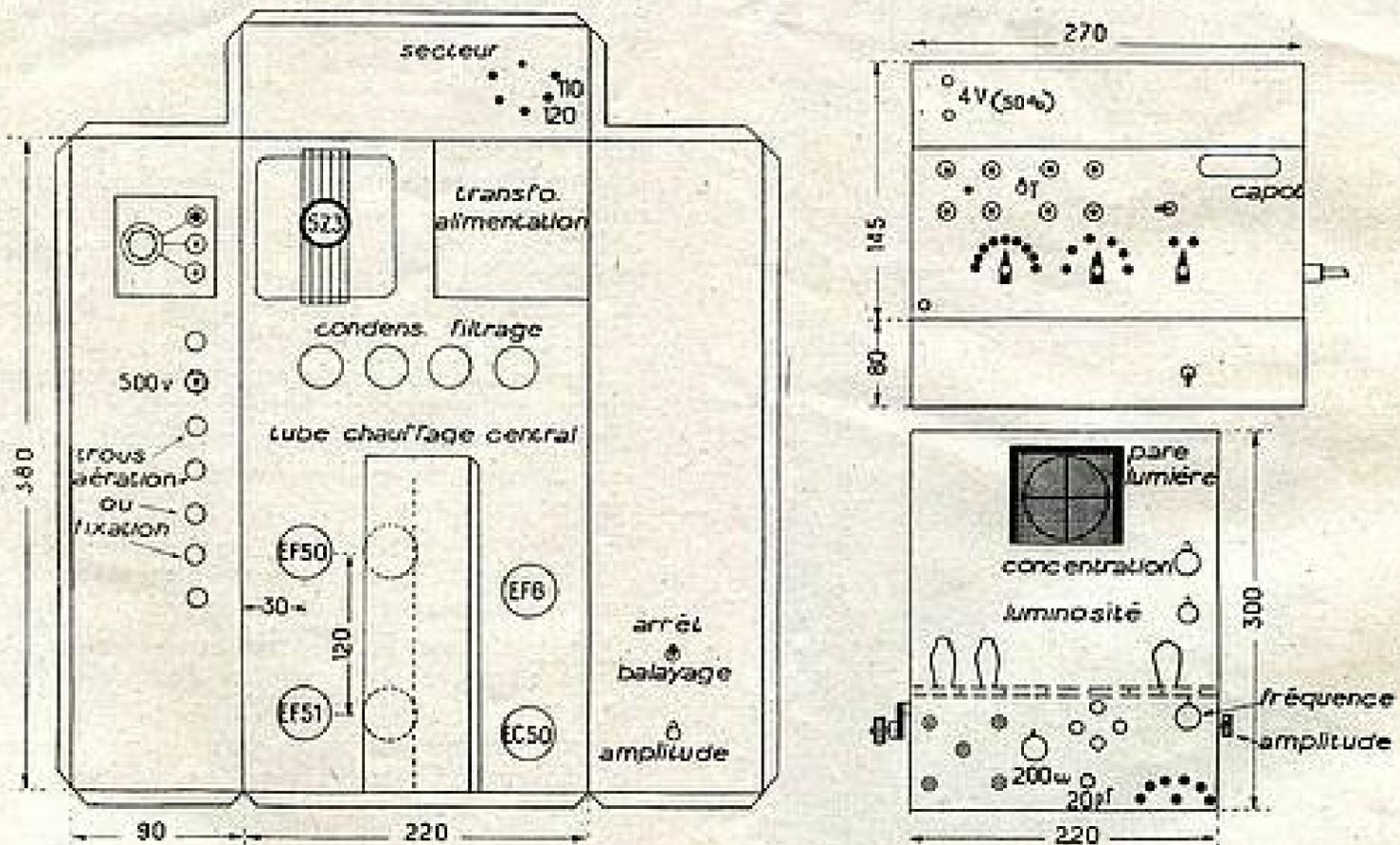


FIG. 4. — Disposition générale des éléments de l'oscillographe à couplage direct.

quelque temps d'usage, on pourra la vieillir artificiellement en la laissant en circuit pour lui enlever son « brillant » (tension supérieure à 4,5 V). De toute façon les deux interrupteurs étant indépendants, on la laissera en circuit aussi longtemps que l'on utilisera l'appareil, l'arrêt se faisant par la coupure du circuit de chauffage.

Il faut remarquer que si la résistance R est exactement réglée, il n'y a aucune tension transmise à la grille de l'oscillographe ; sur 1 V, 3 V ou n'importe quel autre point, le 0 sur l'écran ne bouge pas, si bien qu'on pourrait mettre un potentiomètre au lieu de résistances.

reportée vers les deux lampes de la base de temps de façon à être fixées sur le côté du tube de façon à servir de support (ce tube est un tube de chauffage central assez lourd). Le potentiel du châssis doit être fixé : soit par une mise à la terre directe, soit par un condensateur de 0,1 à 0,2 μF branché entre la masse et l'un des pôles du secteur ; cela est absolument indispensable.

IV. — Mise au point

Il n'y a pas de difficulté de ce côté, toutes les valeurs des résistances et capacités étant indiquées, celle des divi-

seurs devront être ajustées par tâtonnement pour obtenir la division exacte.

Nous devons signaler cependant que les caractéristiques des lampes ne doivent pas être trop différentes, le potentiomètre de 200  $\omega$  permet de corriger de légères différences ; on pourra mettre 500  $\omega$  au lieu de 200  $\omega$  mais le réglage sera plus brutal ; avec 200  $\omega$  vous pourrez déplacer le trait horizontal un peu au delà de la partie supérieure et inférieure de l'écran. Si vous n'avez pas un jeu de lampes pour sélectionner deux semblables, vous pouvez demander au fabricant deux lampes assorties pour montage symétrique ; cela se faisait avant-guerre, je crois que cela est encore possible.

Si l'équilibrage dynamique n'est pas rigoureux, le trait ondulera sur les balayages très lents (5 0/2 ou 5 0/3) ; vous agirez, alors, sur le deuxième potentiomètre (200  $\omega$ ) tout en ramenant le trait au milieu de l'écran par la manœuvre du premier potentiomètre, pour une certaine position le trait deviendra parfaitement rectiligne quelle que soit la fréquence de balayage.

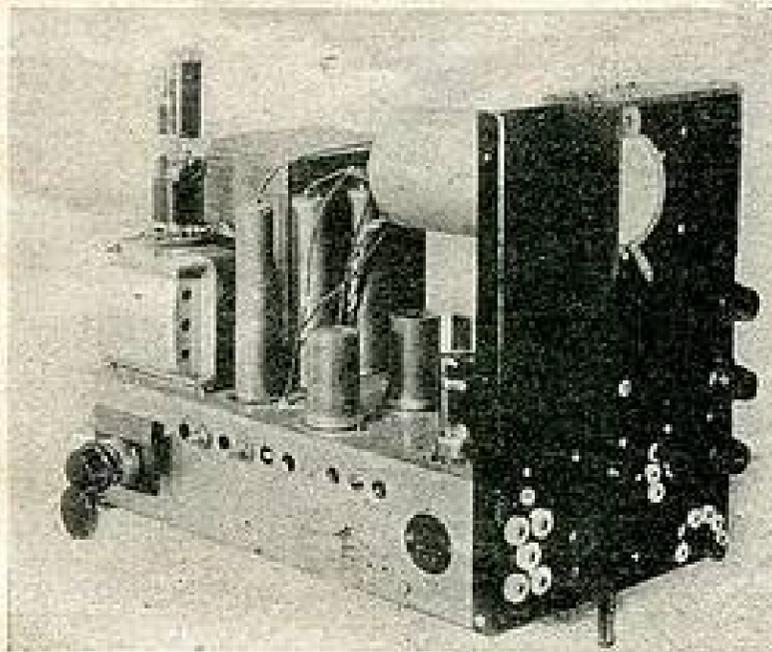
Sur le châssis de pilotage (coupleuse cathodique) à l'entrée est prévue une capacité de 0,1  $\mu$ F ou plus qui permettra : soit de séparer la composante continue (en série), soit de supprimer la composante alternative, si elle vous gêne, en mettant cette même capacité à la masse (en parallèle).

Il faut bien s'assurer que les tensions plaque des EF50 sont au même potentiel que l'anode  $A_2$ , ce qui est indispensable pour le travail correct du tube cathodique.

Changer les piles lorsqu'elles marquent des signes de vieillissement, la résistance interne des piles « fraîches » est faible, elle augmente au fur et à mesure qu'elles vieillissent.

La résistance variable de 500  $\omega$  permet d'amener le débit des EF 50 à sa valeur exacte, 8,5 mA par lampe.

L'entrée de l'oscillographe peut être attaquée soit sur une grille soit sur l'autre, un cavalier à résistance de 5 à 10.000  $\omega$  met la grille inutilisée à la masse ; cela



Vue de l'oscillographe à couplage direct.

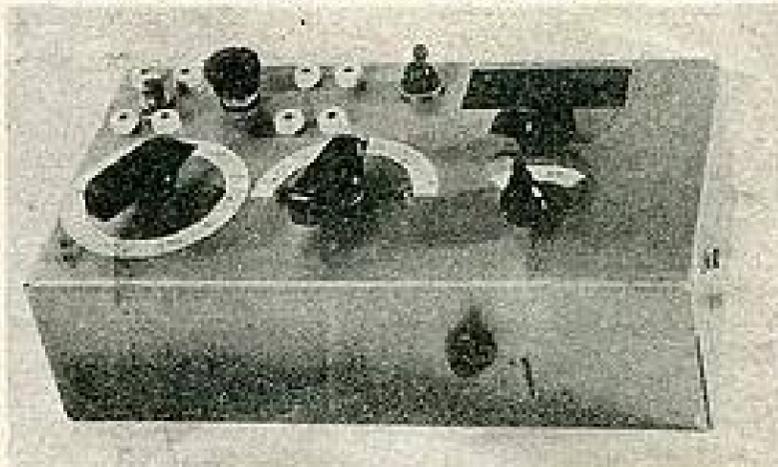
est utile en télévision ; la synchronisation de la base de temps étant sur l'une des branches et devant être +, il est quelquefois nécessaire d'invertir les branchements, pour que le signal synchro soit dans le sens voulu.

Une synchronisation par le secteur est prévue ; une très

faible capacité variable de 20 pf sert à synchroniser pour les fréquences de balayage les plus élevées, les oscillations sont encore nettement visibles à 472 Kc/s et même à 2 Mc/s.

Nous avons vu précédemment que la tension continue de la plaque déflectrice horizontale était prise sur un potentiomètre qui est mis en place extérieurement au châssis par trois fiches de contact ; il sert normalement pour le cadrage horizontal, mais il permet de tracer les courbes de réponse des amplis télévision.

Pour cela, ce potentiomètre est enlevé et l'on branche



Vue de la coupleuse cathodique. La fenêtre que l'on aperçoit sur le châssis correspond à celle du petit accumulateur 2 volts. L'orifice de celui-ci est garni d'un petit tube en polythène qui évacue les vapeurs d'acide à travers un couvercle qui n'est pas en place sur la photo.

par l'intermédiaire d'un câble à trois fils sur un autre potentiomètre semblable (0,5 linéaire) mais monté sur le même axe que celui du condensateur du générateur U.H.F. (à tension de sortie constante) ; ainsi à chaque fréquence de l'hétérodyne correspond une position du spot sur l'écran, sur notre transparent figurent des lignes verticales sur 44-45-46-47-48-49 Mc/s.

Bien entendu la liaison avec la base de temps est supprimée par l'interrupteur indiqué sur le schéma et la brillance du spot ramenée à une luminosité normale.

En tournant le condensateur du générateur, nous obtenons un point qui se déplace indiquant l'allure de la courbe, ce qui est pratiquement suffisant.

Evidemment, la courbe n'est pas continue ! mais les moyens mis en œuvre sont très simples.

On peut motoriser le mouvement de va-et-vient du condensateur, ce qui permettra d'avoir les deux mains libres pour retoucher aux réglages.

Pour terminer, indiquons qu'il est possible de relever les fréquences élevées par une capacité indiquée en pointillé, ce que l'expérience a confirmé, mais nous ne sommes pas sûr que cela n'ait aucun inconvénient ; de même sur le diviseur de la cathode de la coupleuse cathodique ; théoriquement ce condensateur devrait produire un déphasage ( $tg \varphi = RC \omega$ ) ; pratiquement, nous ne l'avons pas essayé ; de même il est possible de faire un ajustage de gain par un shunt variable de valeur élevée entre les anodes finales.

G. COUSIN.

N. B. — L'essai au point de vue déphasage a été fait de la façon suivante :

La dent de scie du balayage horizontal a été injectée dans l'ampli après réduction à la valeur convenable, le résultat a été une droite parfaitement rectiligne à 45°. Il est certain que sur les fréquences très élevées, le résultat ne serait pas aussi parfait à cause des capacités parasites inévitables.

# Mesures sur un Haut-Parleur à membrane exponentielle et son transformateur d'adaptation

par Jacques LICNON, Ing. E. S. E.

Les lecteurs de la *T. S. F. pour Tous* se souviennent de l'article de M. Chrétien, paru dans le numéro de janvier 1950 de cette revue. M. Chrétien y décrivait le nouveau haut-parleur S.E.M. de 21 cm, à membrane exponentielle, et donnait sa courbe de réponse acoustique, qui est remarquable. On disposait enfin d'un haut-parleur français montant jusqu'à 15.000 périodes, et capable de retransmettre ainsi les programmes de haute fidélité que nous offrent maintenant la Radiodiffusion et les disques modernes.

Étant en possession de ce haut-parleur, j'ai voulu effectuer un certain nombre de mesures électriques, dont l'importance est grande à mon avis. Et plus particulièrement mesurer la variation de l'impédance de ce haut-parleur en fonction de la fréquence, non seulement en module mais en phase. En d'autres termes mesurer l'impédance complexe du haut-parleur.

L'intérêt de cette mesure est évident. Il est maintenant classique, dans tous les amplificateurs de qualité, de prendre la tension de contre-réaction aux bornes de la bobine mobile. Il faut donc contrôler la rotation de phase que peut amener l'ensemble haut-parleur-transformateur de sortie, ou s'assurer qu'elle reste dans des limites raisonnables.

## Haut-parleur et transformateur de sortie

Il est évident qu'il faut effectuer cette mesure pour l'ensemble transformateur-haut-parleur. Les rotations de phase introduites par le transformateur sont d'ailleurs généralement beaucoup plus importantes que celles qu'introduit la bobine mobile seule.

## Étage de sortie

Nous avons donc joint au haut-parleur le transformateur d'origine correspondant (livré également par S.E.M.). Une question se pose à ce propos : adopterons-nous un étage de sortie symétrique ou un étage de sortie simple ?

Le constructeur ne donne pour le XF50 que 3 watts de puissance modulée sans distorsion. Un étage de sortie simple, classique (6V6 ou 6AQ5) est parfaitement capable de donner cette puissance sans distorsion. Il est donc inutile de recourir au montage symétrique.

L'épreuve est plus dure pour le transformateur, dont le primaire est parcouru par les 50 mA de courant continu de repos de la lampe.

## Résultats

Les résultats sont excellents. La figure 1 donne en coordonnées polaires les variations de l'impédance ramenée à la bobine mobile de l'ensemble transformateur-haut-parleur. Les fréquences correspondant aux différents points de mesure sont indiquées le long de la courbe. Pour les lecteurs qui ne seraient pas familiarisés avec

2° Haut-parleur monté sur un baffle carré de 50 cm de côté ;

3° Puissance légèrement inférieure au niveau auquel apparaît la résonance de la membrane.

L'impédance est dite ramenée à la bobine mobile en ce sens que nous avons attribué toutes les variations d'impédance et toutes les rotations de phase de l'ensemble transformateur-bobine mobile à la bobine mobile seule ; cet artifice de calcul est com-

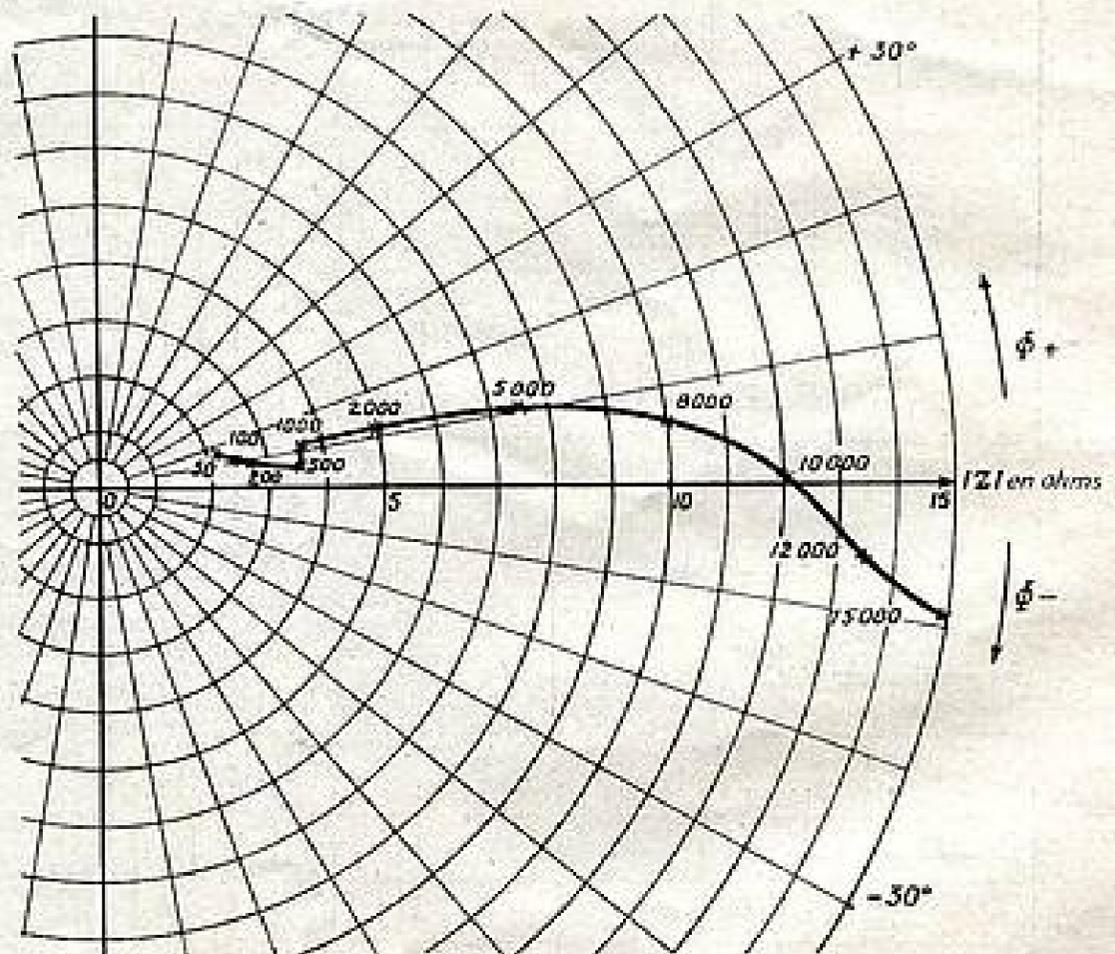


FIG. 1.

la représentation en coordonnées polaires, nous donnons figure 2 les variations de la valeur absolue de l'impédance et de la rotation de phase en fonction de la fréquence.

Les mesures ont été effectuées de la façon suivante :

1° Courant continu de 50 mA dans le primaire du transformateur ;

mode, puisque l'on prend précisément la tension de contre-réaction aux bornes de la bobine mobile.

La courbe en pointillé indique les variations d'impédance de la bobine mobile à pleine puissance (de l'ordre de 6 watts, qui est la puissance maximum admissible), et l'on voit nettement apparaître la pointe de résonance de la membrane vers 65 c/s.

♦♦♦♦

Il nous a paru intéressant de mesurer en même temps la courbe de réponse du transformateur S.E.M. Nous avons donc gardé le même montage, mais en remplaçant le haut-parleur par une résistance bobinée sans self de 5 ohms, 10 watts. Nous avons obtenu la courbe de la figure 3. Elle donne la courbe de réponse du transformateur, le primaire étant toujours traversé par son courant continu de 50 mA. et le secondaire étant chargé par une résistance pure constante de 5 ohms.

ont porté autant sur le haut-parleur lui-même que sur le transformateur.

L'examen des figures 1 et 2 nous montre que l'impédance de la bobine mobile croît régulièrement avec la fréquence et de façon très rapide au delà de 1.000 périodes. Il est donc bon de prévoir une contre-réaction, non sélective, joignant la bobine mobile à un point convenable en amont de l'étage de sortie, et de taux relativement faible pour 500 périodes (3 db par exemple). Ce taux augmentera alors avec la fréquence puisque l'im-

ces séries de mesures. Au cours d'une retransmission directe des « concerts du dimanche » sur la Chaîne Nationale, où la bande B.F. transmise dépasse 12 kc/s, nous avons enfin trouvé la richesse d'orchestration et les timbres des instruments qui étaient jusqu'ici impitoyablement étouffés à la réception. La construction d'amplificateurs B.F. à large bande, montant jusqu'à 15 kc/s, n'est plus maintenant une entreprise inutile puisque ce haut-parleur transmet ces fréquences ; nous avons enfin chez nous le haut-parleur

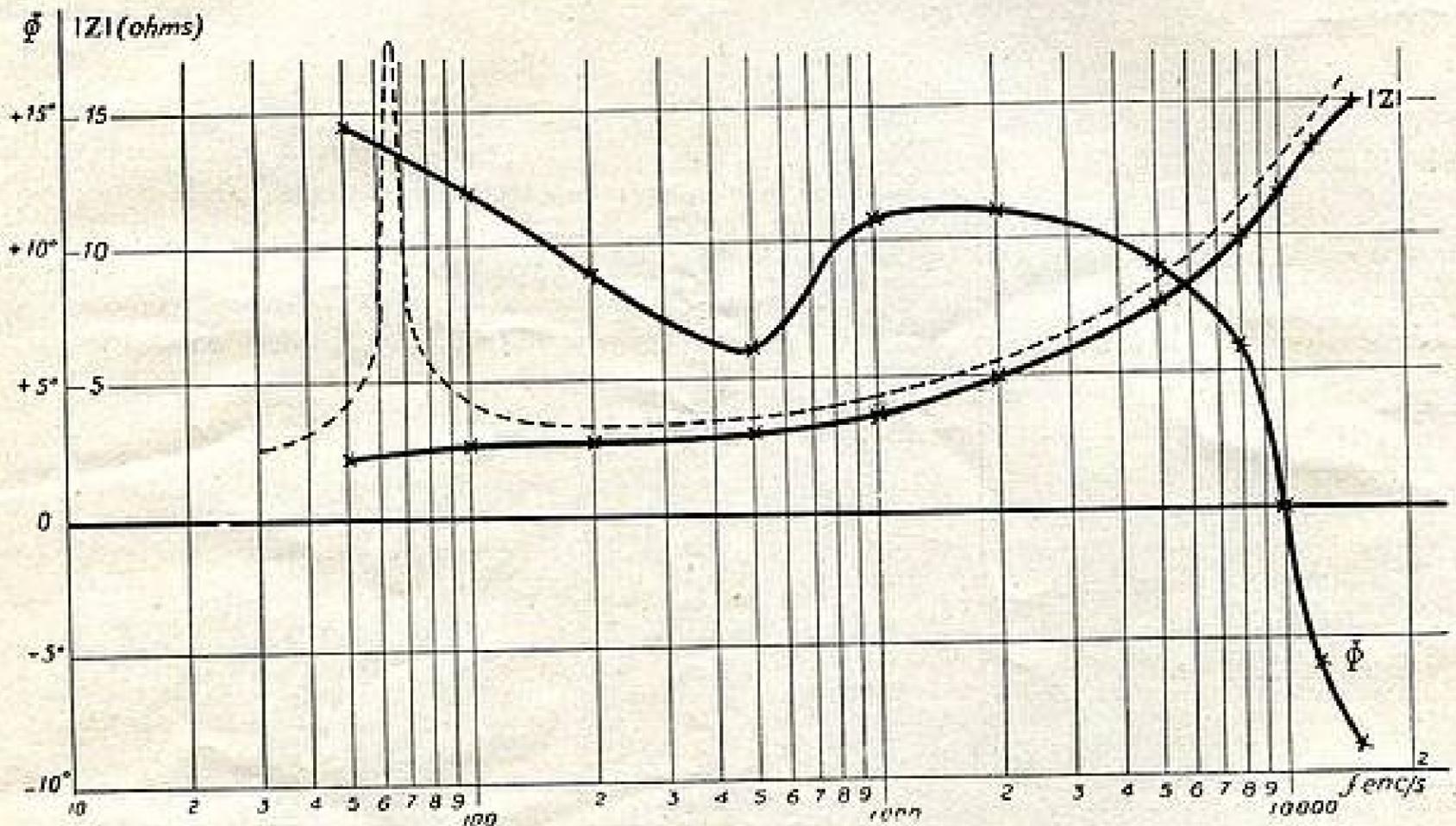


FIG. 2.

**Conclusions**

Nous connaissons déjà la courbe de réponse acoustique du haut-parleur, qui est excellente. Nous sommes main-

tenant en possession des courbes de réponse électriques. Signalons au passage la belle courbe de réponse du transformateur de sortie, bien que le courant primaire ait une composante continue aussi importante. Il est agréable de constater que les efforts

pedance de la bobine croît elle-même avec la fréquence, et l'on obtiendra ainsi une puissance de sortie pratiquement constante en fonction de la fréquence.

La rotation de phase restant toujours inférieure à 15°, on peut appliquer cette contre-réaction sans danger d'accrochage.

En résumé, nous avons maintenant avec le XF50 un haut-parleur de grande classe. Les essais à l'audition directe ont d'ailleurs confirmé les résultats que l'on pouvait espérer après

part, les fabricants de disques modernes d'autre part.

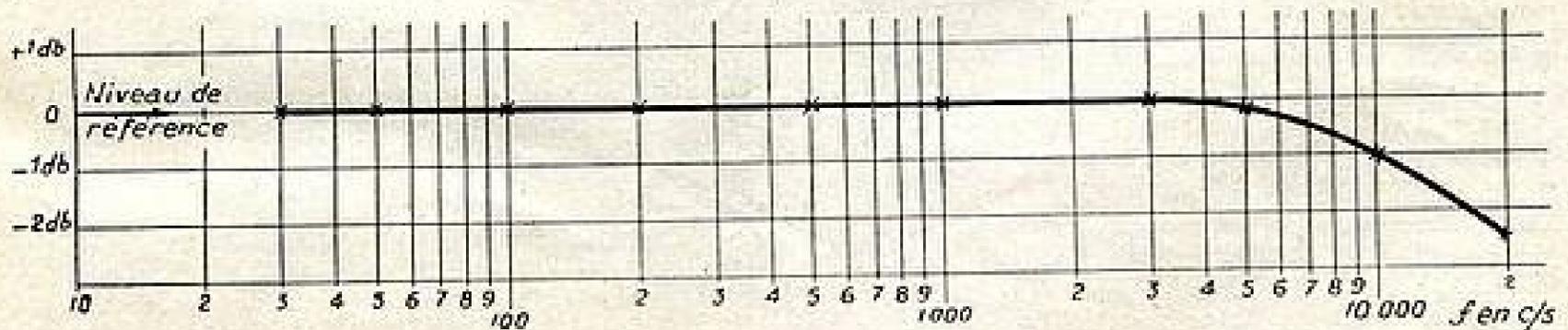


FIG. 3.

tenant en possession des courbes de réponse électriques. Signalons au passage la belle courbe de réponse du transformateur de sortie, bien que le courant primaire ait une composante continue aussi importante. Il est agréable de constater que les efforts

pedance de la bobine croît elle-même avec la fréquence, et l'on obtiendra ainsi une puissance de sortie pratiquement constante en fonction de la fréquence.

La rotation de phase restant toujours inférieure à 15°, on peut appliquer cette contre-réaction sans danger d'accrochage.

En résumé, nous avons maintenant avec le XF50 un haut-parleur de grande classe. Les essais à l'audition directe ont d'ailleurs confirmé les résultats que l'on pouvait espérer après

(1) SEM annonce maintenant un haut-parleur XF51 donnant la même réponse acoustique que le XF50, mais délivrant une puissance de 6 watts sans distorsion.

# ÉTUDE ÉLÉMENTAIRE DES PROPRIÉTÉS DES " FEEDERS "

par Lucien CHRÉTIEN, Ing. E.S.E.

(INSPIRÉ DE " CATHODE RAY ", Wireless-World Juillet-Août 1950).

Les mathématiciens sont généralement des gens qui ont perdu l'habitude de comprendre : il leur suffit de démontrer, ce qui n'est pas du tout la même chose.

Je connais un ancien polytechnicien qui entre dans des colères épiques quand sa fille, âgée de treize ans, lui présente des problèmes d'arithmétique (des histoires de robinets), qu'il ne sait plus résoudre autrement que par l'algèbre.

Il pense étouffer de rage quand les problèmes corrigés reviennent avec la mention : « Réponse exacte, par hasard, mais vous n'avez rien compris au problème... »

Et l'institutrice a parfaitement raison. Mon ami résout les problèmes mécaniquement.

Pour ma part, je me suis toujours refusé à faire de ma matière grise une simple machine à débiter des tranches d'équations. Un résultat que je ne peux pas expliquer avec des mots me hérisse... Il faut, d'ailleurs, bien avouer que cette explication satisfaisante n'est pas toujours facile à trouver.

Aussi ai-je été absolument charmé par la lecture de deux articles intitulés : Impédance of R. F. Cables et Standing Waves of R. F. Cable, publiés par notre excellent confrère anglais Wireless World (juillet et août 1950). L'auteur, qui signe modestement Cathode Ray, c'est-à-dire : Rayon cathodique, explique d'une manière admirablement ingénieuse les propriétés des « feeders », ou câbles de haute fréquence.

Je présume que la question intéresse les lecteurs de notre Revue. Plutôt que de traduire l'article in-extenso, j'ai pensé qu'il était préférable d'en fournir une adaptation très libre. Mais il n'en était que plus nécessaire de rendre à l'auteur ce qui lui appartenait : c'est-à-dire l'idée maîtresse de l'explication. Pour le reste, nous l'avons tiré de notre propre fond, aussi bien en ajoutant qu'en retranchant.

L. C.

## A propos d'impédance

En Radioélectricité, il est souvent question « d'impédance ». Impédance série et parallèle d'un circuit, impédance d'une bobine ou d'un condensateur, impédance de charge d'un tube, impédance d'un haut-parleur, etc., etc.

L'usager le moins averti sait vaguement que c'est une notion correspondant à peu près, en courant alternatif, à la notion de résistance, utilisée en courant continu et que, dans cette histoire il faut faire intervenir la fréquence. Ce qui incite le profane à penser qu'il y a une parenté évidente entre résistance et impédance, c'est que les deux grandeurs s'expriment en « ohms ».

La résistance « pure », notion qui est une vue de l'esprit, se mesure en « ohms ». Mais, quand il s'agit d'un bobinage et qu'on veut exprimer son opposition au passage du courant alternatif, on fait appel à la notion de « réactance ». Mais celle-ci n'est pas si simple.

L'inductance d'un enroulement dont le coefficient de self induction est  $L$  est une certaine grandeur  $L\omega$ , qui est bien fonction de la fréquence puisque  $\omega$ , pulsation est égale à  $6,28 F$ ,  $F$  étant la fréquence.

Cette grandeur  $L\omega$  s'exprime aussi en ohms. Toutefois, il est sans intérêt de dire que l'inductance de telle bobine est de 50 ohms. Pour que ce renseignement soit utilisable, il faut préciser à quelle fréquence la mesure a été faite. L'inductance « pure » est une autre vue de l'esprit et, en général, une bobine présente toujours une certaine résistance dite « ohmique ».

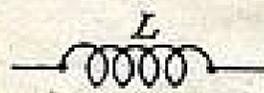
Dans ces conditions son impédance pour une fréquence

$F = \frac{\omega}{2\pi}$  s'exprime, toujours en ohms, par :

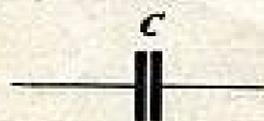
$$Z_L = \sqrt{L^2 \omega^2 + R^2}$$

Cette impédance est donc bien fonction de la fréquence.

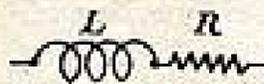
Nous pourrions recommencer le même refrain pour un condensateur de valeur  $C$ . Nous arriverions à cette con-



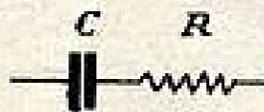
Réactance de self induction ou inductance =  $L\omega$ .



Réactance de self induction ou capacitance  $\frac{1}{C\omega}$



Impédance  $Z_L = \sqrt{L^2 \omega^2 + R^2}$



Impédance  $Z_C = \sqrt{\frac{1}{C^2 \omega^2} + R^2}$

FIG. 1.

clusion que l'impédance d'un condensateur à la même fréquence est égale à

$$Z_C = \sqrt{\frac{1}{C^2 \omega^2} + R^2}$$

La grandeur  $\frac{1}{C\omega}$  est la capacitance (fig. 1).

On peut donc dire que l'inductance d'un enroulement, c'est l'impédance qu'il présenterait si sa résistance était

nulle... de même que la capacitance est l'impédance d'un condensateur dans les mêmes conditions.

Les propriétés : capacitance et résistance... entrent dans la catégorie des réactances.

**La capacitance peut neutraliser l'inductance**

Il y a toutefois une différence essentielle entre la réactance de capacité et la réactance de self induction. On peut même dire qu'elles sont contraires l'une de l'autre. En effet, une certaine réactance de capacité peut neutraliser complètement une certaine réactance de self induction. Les mathématiciens arrangent cela très simplement en les dotant d'un signe opposé.

Ainsi l'impédance d'un enroulement L en série avec un condensateur C est tout bêtement (fig. 2) :

$$Z = L\omega - \frac{1}{C\omega}$$

Elle peut être nulle si  $L\omega = 1/C\omega$ . C'est une chose que connaissent bien tous les lecteurs de la T. S. F. pour Tous, puisqu'il s'agit du phénomène de résonance. Il est bien évident que ce résultat ne peut être obtenu que pour une seule fréquence.

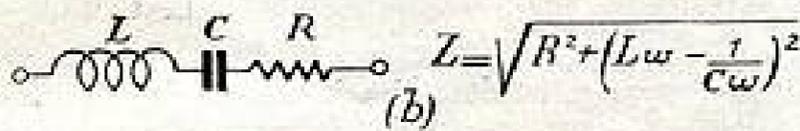
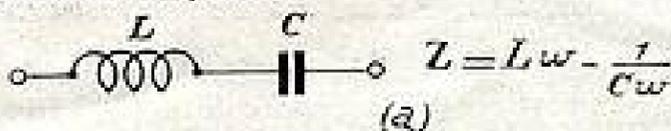


FIG. 2.

Mais le circuit présente aussi une résistance.

En pratique, les éléments L et C présentent toujours une résistance ohmique. L'impédance d'un circuit complexe est :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

On voit immédiatement que  $Z = R$  s'il y a résonance, c'est-à-dire si :

$$L\omega = 1/C\omega \text{ ou}$$

$$\omega = 1/\sqrt{LC}$$

**Parenthèse**

(Je sens que les lecteurs qui m'ont suivi jusqu'ici commencent à hausser furieusement les épaules. Faut-il gâcher le beau papier de la T. S. F. pour Tous pour reprendre des choses connues bien avant le déluge ? Patience... nous allons arriver. Mais il était bien nécessaire de s'entendre sur ces brouilles.)

Continuons... Si nous plaçons deux résistances égales l'une derrière l'autre, c'est-à-dire « en série », la résistance totale est doublée.

$$R_t = 2 R.$$

De même... l'impédance de deux condensateurs, de même, celle de deux bobines...

Toujours rien de nouveau dans tout cela. Examinons

le circuit figure 3. Je peux très facilement définir son impédance. Il suffit pour cela de remplacer les deux bobines  $L_1$  et  $L_2$  par un seul enroulement de coefficient :  $L_1 + L_2$ .

les deux condensateurs par un seul de capacité  $\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$  et les deux résistances par une seule :  $R_1 + R_2$ .

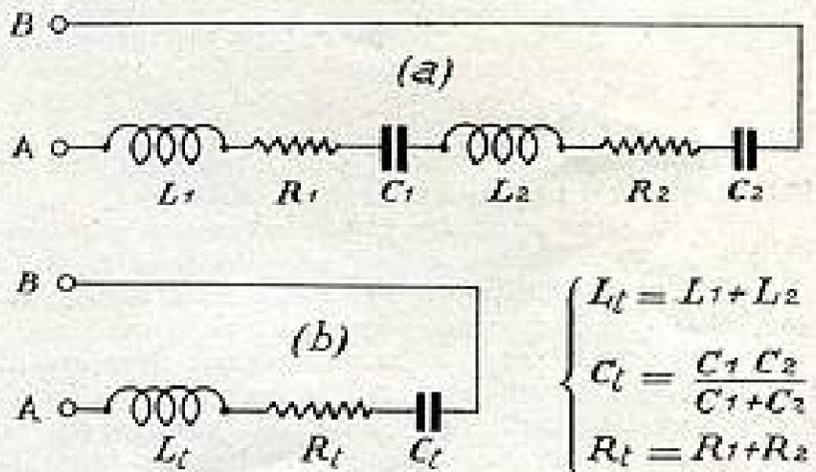


FIG. 3.

Si je n'ai accès qu'aux deux bornes extérieures je serai dans l'impossibilité absolue de savoir s'il y a un seul ou plusieurs enroulements.

**Résumons-nous**

Nous pouvons condenser les observations précédentes sous forme de quelques vérités essentielles :

a) L'impédance d'un circuit dépend de la fréquence des courants qu'on y introduit ;

b) En règle générale, doubler la longueur d'un conducteur, c'est doubler l'opposition qu'il présente au passage du courant.

**Un câble de 100 ohms**

Ceci étant admis, examinons ensemble un schéma de récepteur de télévision. L'auteur nous indique que l'impédance du câble de liaison d'antenne doit être de 100 ohms. Ni vous ni moi ne sommes nés de la dernière pluie et nous savons bien qu'il ne s'agit pas d'une résistance ohmique. Il s'agit bien d'impédance, c'est-à-dire d'une notion où la fréquence intervient.

Mais nous avons le choix entre l'installation de l'antenne sur le toit ou sur le bâtiment d'en face. Dans un cas, la longueur du « feeder » sera de 14 mètres et dans l'autre de 7. Si l'impédance est de 80 ohms dans un cas, elle sera sans doute de 40 dans l'autre ? Car il s'agit vraisemblablement de l'impédance mesurée à la fréquence des courants de télévision, soit d'environ 50 mégacycles.

Tel est le sens, comme le dit le poète, du :

... point.

D'interrogation qui, dans ma tête, point.

Laissons, pour l'instant, ce point d'interrogation en... suspension. Consultons les pages de publicité de la T. S. F. pour Tous, qui constituent le plus sérieux et le plus documenté des catalogues. On nous y offre, précisément, un câble de télévision, dont l'impédance est de 100 ohms.

Mais alors surgit, exclamatif, cette fois, le point d'interrogation que nous avons laissé plus haut.

Est-ce 100 ohms par centimètre, par mètre, par kilomètre ? Et pour quelle fréquence ?

**C'est l'impédance caractéristique**

Devant cette interrogation, votre ami, le mathématicien, vous décoche un sourire dégoûté et hausse les épaules. S'il est dans ses bons jours, peut-être consentira-t-il à ajouter :

« Il s'agit évidemment (avez-vous remarqué que les choses évidentes pour un matheux sont précisément celles qui sont les plus difficiles à comprendre) ? de l'impédance caractéristique du câble qui ne dépend ni de la longueur ni de la fréquence. »

Cette affirmation péremptoire, plutôt que d'éclaircir, semble éteindre le peu de lumière que nous pouvons avoir sur la question. Nous soupçonnons bien que cette impédance caractéristique doit être une grandeur caractéristique de la construction du câble. Mais il nous semble difficile d'admettre que la longueur et la fréquence soient sans action.

Nous comprenons bien qu'une ligne de transmission ait une certaine résistance en courant continu. Si nous doublons la longueur de la ligne, nous doublons la résistance, à moins d'utiliser un conducteur de section également doublée. Mais ici notre mathématicien nous affirme que la résistance du conducteur qui constitue la ligne n'entre plus en question.

Et notre embarras sera à son comble quand nous saurons que le branchement d'une impédance de 200 ohms entre les deux extrémités de la ligne peut avoir pour conséquence une réduction, parfois considérable, de l'impédance d'entrée. Par exemple, cette impédance peut fort bien passer de 100 à 50 ohms.

**Un calcul qui ne signifie rien**

Tel constructeur nous propose un câble d'impédance caractéristique de 100 ohms. Il s'agit d'un câble coaxial, c'est-à-dire constitué par une enveloppe conductrice cylindrique dans l'axe de laquelle est placé un fil conducteur. Il apparaît immédiatement que ce conducteur présente une capacité relativement importante par rapport à l'enveloppe. Elle est de l'ordre de 70  $\mu\text{F}$  ou 70 pF par mètre. Pour une longueur de 10 mètres, la capacité équivalente est de l'ordre de 700 pF.

Or, pour les fréquences utilisées en télévision (45 Mc/s), l'impédance d'une telle capacité est de quelques ohms, donc bien inférieure aux 100 ohms annoncés.

Devant un tel raisonnement, le mathématicien lève les bras au ciel, hurle qu'il s'agit de l'impédance caractéristique, vous propose une pleine charretée d'équations et, devant votre haut de cœur, vous tourne le dos. Vous êtes définitivement classé dans la catégorie des « minus habens »...

**La pureté n'est pas de ce monde**

L'erreur du raisonnement précédent, c'est d'avoir oublié que la pureté absolue n'est pas de ce monde. Il n'y a pas de grelin absolu, pas plus que d'honnête homme absolu. Il n'y a pas de résistance pure, il n'y a pas d'inductance pure, il n'y a pas de capacité pure.

Si le fil conducteur du câble coaxial présente de la capacité par rapport à l'enveloppe, il présente aussi de l'inductance linéaire. Ce qui nous a trompé, c'est que nous revenons instinctivement aux raisonnements faits à basse fréquence... et en courant continu. L'inductance d'un conducteur rectiligne est négligeable à la fréquence 50 c/s et, dans ce cas, il est légitime d'associer en parallèle toutes les capacités élémentaires du câble. Mais, en fait, ces capacités sont réparties, comme est répartie l'inductance. Nous avons pris l'habitude de raisonner sur des circuits

à éléments bien localisés. Ici est la bobine, donc l'inductance, là est le condensateur, donc la capacitance.

S'il y a plusieurs éléments, comme sur le croquis figure 3 a, ils sont assez nettement localisés pour qu'on puisse les grouper comme sur la figure 3 b.

**Les éléments à propriétés réparties**

Mais comment grouper les inductances et les capacités élémentaires du câble coaxial ? Allons-nous adopter la disposition figure 4 a ou la disposition figure 4 b ? Une analyse sommaire nous révélerait bientôt que ces deux représentations sont également fausses et qu'aucune n'est satisfaisante quand il s'agit d'évaluer le comportement d'un signal le long de la ligne.

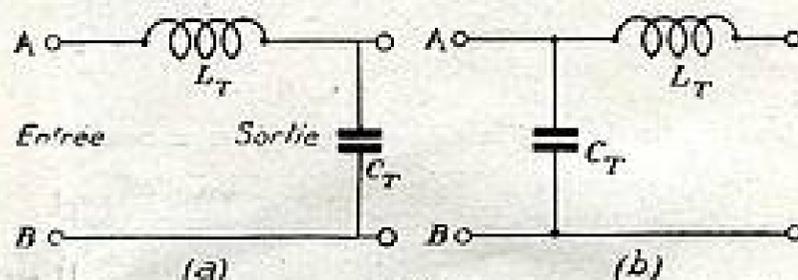


FIG. 4.

Le câble est un exemple d'élément à propriétés réparties. Il y en a beaucoup d'autres : un guide d'onde, une cavité résonnante. Un conducteur creux, une sphère ou un cylindre se comportent comme un circuit complexe, doué de capacité, de self induction et de résistance. La capacité n'est nulle part et elle est partout à la fois. Elle est omniprésente mais insaisissable. Pour étudier ces éléments à propriétés réparties, il faut renoncer à nos chères vieilles habitudes et nous souvenir des conseils de Descartes :

Ces conseils au nombre de quatre sont les suivants :

Le premier était de ne recevoir aucune chose pour vraie que je ne la connusse évidemment être telle ;

Le second, de diviser chacune des difficultés en autant de parcelles qu'il se pourrait et qu'il serait requis pour les mieux résoudre ;

Le troisième de conduire par ordre mes pensées en commençant par les objets les plus simples et les plus aisés à connaître ;

Et le dernier de faire partout des dénombrements si entiers et des revues si générales que je fusse assuré de ne rien omettre.

(Descartes)

(Discours de la Méthode, 2<sup>e</sup> partie.)

**Un schéma satisfaisant**

**Écoutons le deuxième conseil de Descartes**

Puisque notre boiteuse raison a besoin de schémas, efforçons-nous d'en établir qui serrent la réalité d'aussi près que possible. Chaque mètre de câble, chaque décimètre, chaque centimètre ont une inductance en série avec l'inductance de l'élément voisin et une capacité en parallèle. Et nous arrivons ainsi au schéma figure 5, qui va, enfin, nous donner la clef du mystère !

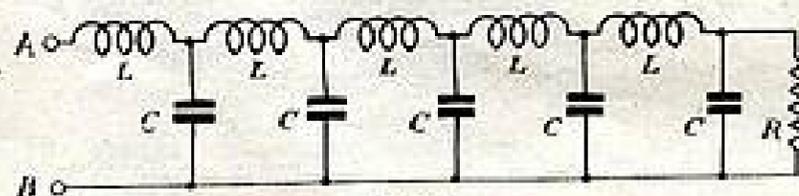


FIG. 5.

(Notons ici que notre mathématicien ne fait que suivre, lui aussi, le système conseillé par Descartes. Il divise en parties assez petites pour que des simplifications apparaissent, après quoi, il remonte de l'élément simplifié à la construction toute entière au moyen d'une « intégration »).

Revenons à notre schéma.

A l'extrémité de la chaîne, nous avons connecté une résistance R que nous pouvons modifier à notre guise. Le but est d'étudier comment, à travers le câble, nous pouvons alimenter la résistance R. Le problème que nous pose la figure 5 peut sembler effrayant. Dans quelles fondrières mathématiques allons-nous nous embourber avec un ensemble aussi rébarbatif ? Rassurez-vous. Toujours grâce à Descartes, tout va devenir merveilleusement simple.

**Absorbons la difficulté par petits morceaux**

Supposons d'abord qu'il s'agisse d'un élément tout court du câble. Si vous voulez, partons de R sur la figure 5 et remontons vers les bornes d'entrée AB.

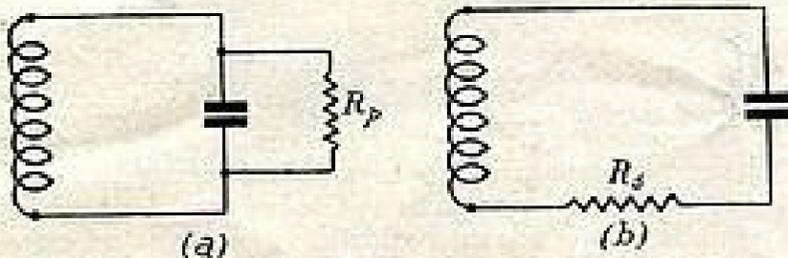


FIG. 6.

Prenons le premier échelon (fig. 6a). Si nous n'avions point dégoûté notre cher mathématicien au point de le faire fuir, il nous aurait dit que pour étudier un circuit de cette nature, le plus simple est de le ramener à des éléments en série.

**Transformation de schéma**

Le principe de cette transformation de schéma est couramment utilisé et permet souvent de notables simplifications.

Ainsi, un circuit présente des pertes. On peut supposer que cet amortissement est produit par une résistance parallèle ou par une résistance série (fig. 6a et b).

Ces deux schémas sont équivalents. Il est évident que la résistance d'amortissement ne doit pas avoir la même valeur dans les deux cas. Il suffit de penser que, dans le premier cas (6a) une résistance nulle correspond à la mise en court-circuit, donc au maximum de pertes, alors que dans le second (6b), elle correspond à des pertes nulles.

De la même manière, on peut, en courant alternatif, symboliser les pertes dans un condensateur soit par une résistance série Rs, soit par une résistance parallèle Rp (fig. 7a et b).

**Cas de la figure 8**

Dans l'opération de transformation de l'élément du schéma, fig. 5, on peut introduire une simplification notable dans le cas où la réactance de C, que nous dési-

gnons par Xc, est beaucoup plus grande que R : la valeur de R ne change, pratiquement pas dans la transformation. C'est précisément le cas ici.

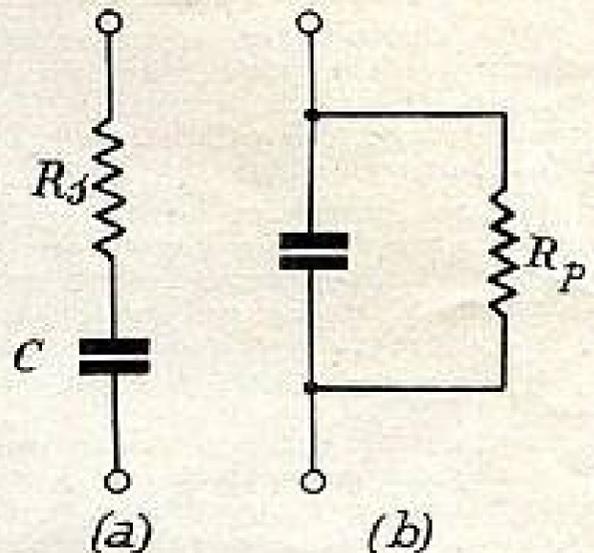


FIG. 7.

X<sub>L</sub> représente la réactance de L soit Lω.  
X<sub>C</sub> représente la réactance de C, soit 1/Cω.

Une réactance de capacité, comme X<sub>C</sub> — peut neutraliser complètement une résistance de self induction comme X<sub>L</sub>. C'est une chose que tout radioélectricien connaît de naissance et que nous avons rappelée tout à l'heure.

Pour que la résistance R apparaisse entre les bornes A'B' il faut et il suffit que :

$$X_L = \frac{R^2}{X_C}$$

c'est à dire :  $R^2 = X_L X_C$

ou  $R^2 = \frac{L\omega}{C\omega}$

ω se trouvant en haut et en bas de la barre de fraction, disparaît de l'horizon mathématique, et nous arrivons à ce résultat tout à fait remarquable :

$$R^2 = L/C \text{ ou } R = \sqrt{L/C}$$

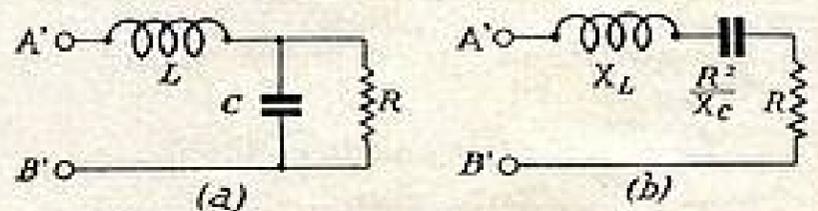


FIG. 8.

Or, L/C est une constante caractéristique du câble. C'est le rapport du coefficient de self induction linéaire à la capacité linéaire. C'est une grandeur évidemment indépendante de la longueur de câble considérée.

AINSI, L'IMPÉDANCE D'ENTRÉE EST ÉGALE A R, ET DEVIENT INDÉPENDANTE DE LA FRÉQUENCE, A CONDITION QUE LES BORNES DE SORTIE SOIENT RELIÉES A UNE RÉSISTANCE DONT LA VALEUR PRÉCISE EST :  $\sqrt{L/C}$

(A suivre.)

# RÉALISATION D'UN RÉCEPTEUR DE TÉLÉVISION DE GRANDE CLASSE (455 Lignes) LE XPR7

par Pierre ROQUES, ing., chef de la rubrique Télévision et Ondes Métriques de la T. S. F.

## I. — Généralités

Les récepteurs que nous décrivons habituellement dans ces colonnes sont généralement plus spécialement destinés à des amateurs ou à des artisans, construisant leurs postes par unité. Le XPR 7, par contre, a été étudié en vue d'une fabrication par petites séries. C'est dire que tout a été mis en œuvre pour assurer une mise au point rapide et un fonctionnement absolument sûr, avec un risque de pannes minimum. Il est en effet ridicule d'économiser, par exemple, 50 francs de résistances par une astuce de montage plus ou moins acrobatique, et de passer ensuite une heure supplémentaire sur la mise au point.

Malgré cela, ce récepteur constitue un excellent poste pour les amateurs éclairés.

Les caractéristiques essentielles du XPR 7 sont les suivantes :

*Tube de 31 cm. à trappe à ions*, évitant l'apparition, à plus ou moins brève échéance, de la tache ionique (31 MC 4 ou MW 31-15).

*Amplification directe* par trois étages haute fréquence à circuits décalés et bande latérale unique.

*Bande passante globale* : 3,5 Mc/s  $\pm$  6 db (mire verticale 12).

*Sensibilité* : 200 microvolts (rayon de réception d'environ 75 km. avec antenne normale).

*Transformation en 819 lignes* très facile (1).

*Système de synchronisation* assurant une stabilité parfaite et un interlignage rigoureux.

*Consommation* environ 150 watts.

La réalisation, comme le montreront les photos de nos articles, a été également étudiée en vue d'un câblage rapide et particulièrement clair, ce qui facilite énormément les dépannages. Toutes les lampes utilisées sont des « Rimlock », sauf en ce qui concerne la valve, la lampe de puissance et la détectrice.

## II. — Etude du schéma (fig. 2.)

### a) Partie haute fréquence.

Nous utilisons trois étages à circuits décalés équipés de EF 42.

Les caractéristiques des bobinages sont les suivantes :

$L_1$  : primaire 2 spires, secondaire 10 spires jointives. Le primaire est bobiné par-dessus le secondaire, côté masse. Accord sur 46 Mc/s. 5.

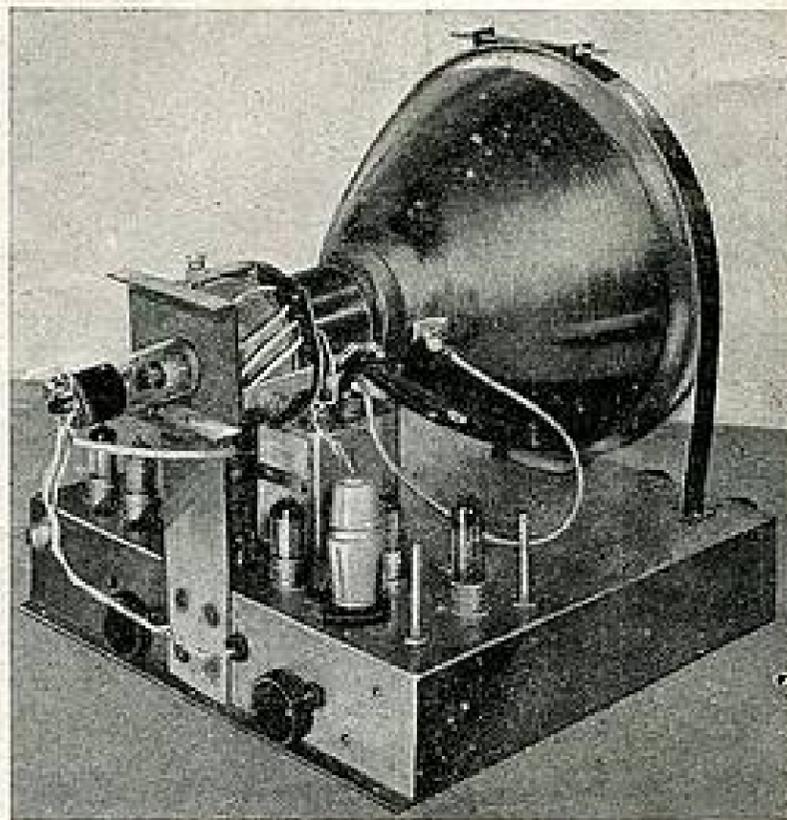
$L_2$  : 7 spires jointives. Accord sur 49 Mc/s.

$L_3 = L_2$ .

$L_4$  : 12 spires. Accord sur 46 Mc/s. 5.

Fil émaillé 3/10. Mandrins LIPA de 8 mm. de diamètre. Réglage par noyau plongeur.

Avec les fréquences d'accord indiquées, la courbe de réponse haute fréquence a l'allure de la figure 1. On remarquera que le flanc côté 46 Mc/s est plus raide que le flanc côté 50 Mc/s. Cela est dû à l'action du



réjecteur son. Celui-ci ( $L_5$ ) est inséré dans la cathode de la deuxième EF 42. Son action est particulièrement efficace.

Voici les caractéristiques de  $L_5$  :

$L_5$  : 11 spires jointives. Prise à 2, côté masse. Accord sur 42 Mc/s.

En accordant  $L_2$  sur 49 Mc/s, il n'y a aucun risque d'accrochage.

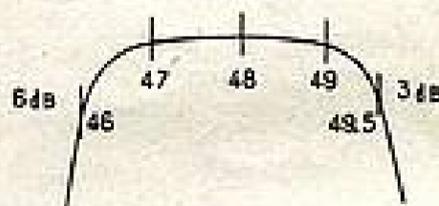


FIG. 1.

Le réglage du gain (contraste) s'effectue au moyen du potentiomètre bobiné de 5 K  $\Omega$  inséré dans la cathode de la troisième EF 42. Nous n'avons pas prévu de dispositif destiné à éviter les variations d'impédance d'entrée de la lampe commandée. En effet, lorsque le champ de l'émetteur est intense, le réglage du gain est sur une position telle que la polarisation de la EF 42 est maximum. L'impédance d'entrée est également maximum, ce qui amortit moins le bobinage  $L_3$ . Mais en même temps la capacité d'entrée diminue et l'accord passe de 49 à, par exemple, 49,5 Mc/s. Ceci tend à compenser l'effet précédent et la bande passante reste à peu près constante, ce que prouve l'expérience.

(1) Un article supplémentaire sera consacré à cette question.

Les condensateurs marqués C ont une valeur de 1.000 à 1.500 picofarads. Nous avons personnellement utilisé des condensateurs  $3 \times 1.500 \text{ pF}$  d'importation qui sont particulièrement commodes pour le câblage (fig 3). Le fil de masse est soudé directement sur le blindage central du support. Les trois fils correspondant aux condensateurs de découplage de l'écran, de la cathode et du filament ont ainsi une longueur de 10 à 12 mm. maximum.

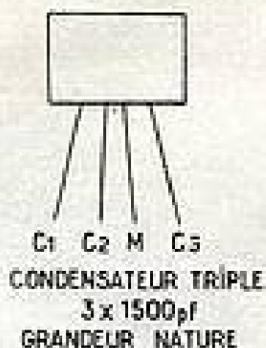


FIG. 3.

La self de choc (plaque troisième H. F.) est réalisée en bobinant autant de spires que possible en fil 20/100 émaillé sur une résistance 1/2 watt d'au moins 10.000 ohms.

#### b) Détection.

La diode est une EA 50. On remarquera que les retours de plaque et de cathode ne sont pas reliés à la masse mais à une tension négative à travers un système de découplage ( $100 \text{ K}\Omega$  et  $0,1 \mu\text{F}$ ). Cette tension sert de polarisation à la lampe suivante dont la cathode est à la masse.

La bobine de correction  $L_c$  est constituée par une résistance 1/4 de watt de  $10 \text{ K}\Omega$  sur laquelle on bobine, en couches rangées (le mieux possible) et superposées, 150 spires de fil 10/100 émaillé.

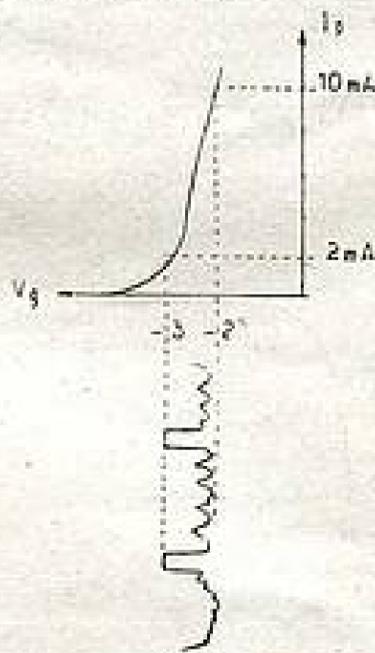


FIG. 4.

#### c) Etage vidéo-fréquence.

La lampe utilisée est une EF 42. Comme nous l'avons vu, elle est polarisée par la grille. Ceci évite les déphasages en basse fréquence que pourrait apporter le système à résistance-capacité de la polarisation par la cathode.

La polarisation (3 volts) peut sembler un peu élevée

pour une EF 42 qui se contente généralement de 2 volts. La figure 4 donne l'explication de cette anomalie.

En effet, les signaux sur la grille sont de polarité positive. En l'absence de signal, la grille est à  $-3$  et le courant plaque est très faible (2 mA environ). Dès que le signal apparaît, la grille devient moins négative et le courant plaque augmente. La tension nécessaire pour moduler à fond le tube cathodique est de 30 volts environ. Cela représente à peu près 40 volts de signal complet (V. F. + synchronisation). Il faut donc une variation de courant de 8 mA dans la résistance de charge anodique ( $5 \text{ K}\Omega$ ). Ce courant doit donc varier de 2 à 10 mA. Un courant plaque de 10 mA correspondant à une tension grille de  $-2$  volts, on voit qu'un signal de 1 volt crête à crête suffit pour moduler le tube cathodique.

Pour compenser le courant permanent de la diode, la tension de polarisation est, en fait, légèrement supérieure à 3 volts. On réglera cette tension, aux essais, en modifiant la valeur de la résistance insérée dans le retour de l'enroulement haute tension du transformateur d'alimentation.

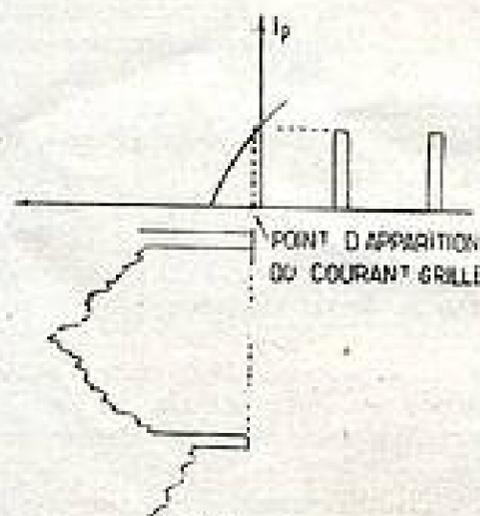


FIG. 5.

Un choc est inséré dans la connexion de grille pour éviter que des résidus haute fréquence aillent perturber le fonctionnement de l'amplificatrice vidéo-fréquence. Sa construction est la même que celle du choc inséré dans la plaque de la troisième H. F. Une résistance de 100 ohms soudée au ras de la grille est destinée à supprimer toute tendance à l'oscillation spontanée de l'EF 42.

Le circuit anodique est assez particulier. Pour éviter de porter la cathode du tube cathodique à une tension continue, cette cathode est reliée au point milieu d'un diviseur constitué par deux résistances de  $50 \text{ K}\Omega$  branchées entre plaque EF 42 et masse. Un condensateur de 0,5 microfarad permet le passage des composantes alternatives. Mais cette valeur est trop faible pour les très basses fréquences, et, *a fortiori*, pour la composante continue. C'est pourquoi le circuit anodique comporte un système à résistance capacité ( $5 \text{ K}\Omega$  et  $8 \mu\text{F}$ ) destiné à compenser cet inconvénient. En effet, du point de vue composante continue, l'amplificatrice vidéo-fréquence est chargée par  $10 \text{ K}\Omega$ , c'est-à-dire deux fois plus que pour les fréquences élevées. Le pont de résistances de liaison à la cathode du tube divisant cette tension par deux, l'équilibre est rétabli.

Pour la composante alternative, l'équilibre est également rétabli puisque les constantes de temps des deux circuits sont à peu près égales :  $50 \text{ K}\Omega$ ,  $0,5 \mu\text{F}$  et  $5 \text{ K}\Omega$ ,  $8 \mu\text{F}$ . La correction serait meilleure avec  $5 \mu\text{F}$ , mais cette valeur ne se trouve pas dans le commerce. Heureusement, point n'est besoin ici d'une grande précision !





Par cet artifice, la cathode du tube n'est portée qu'à une tension de l'ordre de 100 volts, ce qui est admissible au point de vue isolement filament cathode et évite l'emploi d'un transformateur de chauffage spécial. D'autre part, la tension entre cathode et  $A_1$  devant atteindre environ 200 volts, il suffira de relier  $A_1$  à une tension de 300 volts par rapport à la masse au lieu des quelques 400 volts nécessaires lorsque la cathode est branchée directement sur la plaque de la vidéo-fréquence.

#### d) Séparation « synchronisation-vidéo fréquence ».

Le système est très classique et utilise une EF 42 montée en détectrice par la grille. La figure 5 donnant la courbe caractéristique de fonctionnement dispense de tout commentaire. Les signaux de synchronisation apparaissent en négatif sur la plaque de la lampe.

#### e) Balayage « image ».

Les signaux de synchronisation prélevés à l'étage précédent sont appliqués à la grille de la porteuse penthode d'une ECF 1 à travers un système différenciateur (500 pF 50 K  $\Omega$ ). La constante de temps est telle que le signal prend l'allure indiquée sur la figure 6.

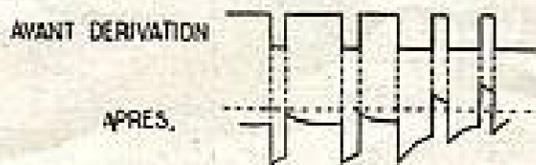


FIG. 6.

On voit que les tops d'image « montent » au-dessus des tops de ligne. Le retour de grille étant relié à une tension négative suffisante, seules les impulsions dépassant la ligne pointillée permettent à la penthode de débiter.

On ne retrouve donc, aux bornes de la résistance de 20 K  $\Omega$  du circuit anodique, que des tops d'image négatifs qui sont appliqués à la plaque de la partie triode. Celle-ci est montée en « blocking-oscillator » (oscillateur bloqué). Le transformateur inverse donc ces tops et les applique en positif à la grille, condition nécessaire à une bonne synchronisation. Ainsi, le blocking ne peut être déclenché que par les tops d'image et l'interlignage est correct si quelques précautions sont prises (découplage du circuit d'alimentation du blocking, blindage des connexions un peu longues telle que la connexion allant à la grille penthode de l'ECF 1, tension d'écran convenablement réglée).

Les dents de scie à 50 périodes sont recueillies dans le circuit grille. Le montage un peu particulier (fuite de grille au + H. T.) est nécessaire pour obtenir une amplitude suffisante avec un minimum de distorsion.

Ces dents de scie sont ensuite appliquées à la grille d'une EL 41 à travers un système de correction de linéarité qui a pour but... de les déformer !

En effet, le transformateur de liaison entre l'EL 41 et les bobines de déflexion (à basse impédance) a une section de tôles insuffisante pour la fréquence des dents de scie et provoque une sérieuse distorsion. Cette distorsion est compensée en partie par un système de contre réaction dans la cathode et en partie par le système de correction précédent. Signalons dès maintenant que les réglages d'amplitude et de linéarité réagissent l'un sur l'autre et que toute retouche de l'un doit être suivie d'une retouche de l'autre.

On notera la résistance de polarisation élevée de l'EL 41 (600 ohms). La sensibilité du bloc de déviation est telle qu'un débit aussi faible que 15 mA est demandé à l'EL 41.

Pierre ROQUES.

(A suivre.)

### Le « son » de la télévision sur votre récepteur radio

Un adaptateur permettant de prendre le « son » de la télévision dans un rayon de plus de 50 kilomètres sur la gamme OC normale d'un poste radio quelconque vient d'être créé par la Vidéotechnique.

D'une simplicité enfantine, sans lampe supplémentaire et en respectant intégralement la réception des autres postes.

Son prix plus que modique permettra à tous de se rendre compte des possibilités et de la propagation régionales de ces ondes.

Fanfare, distributeur, 21, rue du Départ, Montparnasse, Paris.

### Exposition britannique

La Société de Physique Britannique (1) tiendra sa trente-neuvième exposition annuelle du 6 au 11 avril 1951. Elle occupera cette année les salles du Science Main Building et du Huxley Building.

Cette exposition présente un grand intérêt car elle montre les réalisations les plus importantes effectuées en Grande-Bretagne, dans le domaine scientifique, et fait ressortir les efforts parallèles des laboratoires universitaires, des laboratoires de recherche et des industries privées. Des techniciens réputés doivent effectuer des conférences qui s'étaleront sur quatre jours. L'affluence prévue, de tous les pays du globe, doit faire de cette exposition un centre d'échange intellectuel profitable.

Un stand exposera les divers modèles réduits

(avions et bateaux) classés en tête dans le dernier concours annuel de modèles réduits organisé en Angleterre.

(1) The Physical Society, 1 Lowther Gardens, Prince Consort Road, London S.W.7.

### Invitation au voyage... en Espagne (8-19 mai)

Un voyage est organisé pour les industriels, par la Confédération Française des Professions, en Castille et en Andalousie (Madrid, Tolède, Grenade Séville et Cordoue) du 8 au 19 mai ; il aura lieu en train de Paris à Madrid et en autocar pullmann pour le reste du circuit.

Le programme complet est envoyé sur demande (accompagnée d'une enveloppe timbrée) adressée à la C.F.P., 100, rue de l'Université, Paris (7<sup>e</sup>).

### Légion d'Honneur

M. A. Chabot, l'un des plus anciens industriels de la radio, Directeur des Ets Dyna, universellement connus, auxquels il a donné une structure sociale remarquable qui en fait une « équipe » au sens le plus cordial du terme, vient d'être promu Chevalier de la Légion d'honneur. Nos respectueuses félicitations pour cette distinction si méritée.

### La télévision allemande reprend ses émissions

La Nordwest Rundfunk a repris depuis le 25 septembre des émissions régulières de télévision avec un émetteur expérimental de 100

## Informations Techniques

watts couvrant le district de Hambourg qui représente 3 millions d'habitants environ avec Allona.

Ces émissions qui visent surtout à établir expérimentalement les profets de développement ultérieur, comprennent des programmes documentaires et d'information en Télécinéma.

Il est actuellement difficile, vu les problèmes financiers qui se posent à l'organisation de la Télévision en Allemagne, de prévoir quel en sera le développement prochain. Une minute d'émission coûte environ 40.000 francs et il s'agit de trouver des ressources de publicité suffisantes pour soutenir un budget qu'on envisage de l'ordre de 10 millions de D.M. (800 millions de francs).

Le prix d'un récepteur est en Allemagne actuellement d'environ 3.000 D.M., soit 240.000 francs, mais on pense pouvoir l'abaisser par la production en série, au cinquième de cette valeur.

Rappelons enfin qu'un projet d'émetteur de Télévision est en cours d'étude en Autriche pour l'agglomération viennoise, qui représente près de 3,5 millions d'habitants, l'une des difficultés majeures étant le problème des quatre puissances occupantes.

A. M.

### Télévision canadienne

La télévision canadienne n'entrera en service que dans six mois (automne 1951). Il y aura deux stations à Montréal, l'une d'expression anglaise (54 à 60 Mc/s), l'autre d'expression française (76 à 82 Mc/s) ; à Toronto, une seule (186 à 192 Mc/s).

L'équipement sera britannique (Marconi), mais les normes américaines.

## TÉLÉVISION-SERVICE :

# Les Antennes de Télévision intérieures et incorporées

par Pierre HÉMARDINQUER, ingénieur-conseil

La question de l'antenne se pose dans des conditions encore plus critiques en télévision qu'en radiophonie. Les collecteurs d'onde normaux de radiodiffusion étaient autrefois des systèmes d'antennes extérieures, encombrants et de grande surface, disposés au-dessus des habitations, ou dans des espaces dégagés. Actuellement, les antennes extérieures sont presque toujours de dimensions très restreintes, et on ne les utilise plus guère, d'ailleurs, que pour pouvoir mieux lutter contre les parasites, à l'aide d'une descente blindée ou protégée, reliée à un dispositif placé au-dessus du champ perturbateur.

La plupart du temps, on obtient des résultats très acceptables, même pour la réception des émissions faibles ou lointaines, au moyen d'antennes intérieures, d'installation immédiate, ou même de cadres anti-parasites bien établis, dont il existe maintenant de très nombreux modèles. Certains radio-récepteurs comportent des cadres incorporés, qui assurent d'excellentes auditions.

En télévision, la question du collecteur d'ondes ne se présente pas dans les mêmes conditions. Les bandes de fréquences qui doivent être recueillies, sont beaucoup plus larges, et la tension minima des signaux assurant une réception convenable, malgré les perturbations, est vingt fois supérieure, environ, à celle admissible en radiophonie.

La longueur d'onde beaucoup plus faible envisagée impose des dimensions maxima ; le rendement total de transmission dans un appareil de télévision, est de l'ordre d'environ 30 décibels inférieur à celui qu'on obtient dans un dispositif analogue de radiophonie. Pour compenser complètement les pertes, les émetteurs de télévision devraient avoir une puissance environ quatre cents fois supérieure à celle des émetteurs radiophoniques correspondants ; or, en réalité, il n'en est rien, au contraire.

Tout affaiblissement accidentel de la transmission présente ainsi des effets beaucoup plus graves en télévision qu'en radiophonie. Il se produit également des phénomènes divers, tels que des réflexions multiples et des images fantômes, surtout fréquentes lorsqu'on emploie des collecteurs d'ondes intérieurs, et qu'on ne remarque pas en radiophonie.

Cependant, par définition, le récepteur de télévision est déjà un appareil relativement complexe et coûteux, les taxes d'usage sont également élevées ; l'usager recule donc bien souvent devant les frais d'installation d'une antenne extérieure bien conçue, disposée sur le toit ou à un étage supérieur, frais qui peuvent dépasser aisément une dizaine de mille francs. D'ailleurs, jusqu'à présent, par suite du petit nombre des émetteurs, les installations de télévision sont essentiellement urbaines, et les locataires des grands immeubles éprouvent très

souvent de grandes difficultés pour obtenir l'autorisation d'effectuer une installation très complète au-dessus de l'immeuble habité par eux.

Comment remédier à ces inconvénients, et surtout réduire les frais d'installation ? Deux solutions sont possibles, en général, l'emploi de l'antenne intérieure, ou même de l'antenne incorporée au récepteur, d'une part, et, d'autre part, l'installation d'une antenne de télévision communale, servant à tous les locataires de l'immeuble, possesseurs d'un poste de télévision.

Ce sont là deux questions essentielles, étudiées depuis longtemps aux États-Unis, mais encore assez peu connues en France, en raison de la nouveauté du problème.

### L'antenne intérieure est-elle utilisable partout ?

Depuis longtemps, des antennes intérieures sont offertes dans le commerce américain sous la forme de dipôles de longueur réglable, pouvant être placés au-dessus du récepteur, et orientés de façon à assurer une réception maximum. La nécessité de les régler et de les orienter, l'existence d'une zone de réception nulle, constituent des inconvénients.

L'intensité des signaux reçus a été mesurée à différents étages d'immeubles construits en pierre et en briques, avec armature d'acier. L'affaiblissement constaté est une fonction exponentielle de la hauteur, et qui augmente rapidement lorsqu'on s'éloigne de la fenêtre, en plaçant le dispositif collecteur d'ondes vers l'intérieur de l'appartement. La perte subie paraît être directement proportionnelle à la distance du toit, mais, par contre, cet affaiblissement varie peu suivant les différentes fréquences de transmission. Il est, bien entendu, beaucoup plus marqué aux étages inférieurs. On a pu ainsi relever des tensions à des distances de 8, 16 et 32 kilomètres, avec un récepteur muni d'une antenne 1/2 onde dipôle, avec un niveau de perturbation de 10 décibels.

Des signaux de 200 microvolts permettent d'obtenir une bonne image avec une perturbation de 10 db seulement ; 80 microvolts semblent constituer la limite minimum des signaux utilisables (figure 1).

Lorsqu'on veut augmenter la distance de réception, l'augmentation correspondante du signal utile paraît indispensable ; avec une antenne intérieure, et, même à petite distance, la réception devient impossible, dès qu'il y a un affaiblissement dû aux conditions locales dans l'immeuble, à des réflexions multiples, ou à des images-fantômes. Ces irrégularités de propagation constituent ainsi un facteur beaucoup plus important pour la qualité de la réception, que les petites différences qui peuvent exister entre les différents types d'antennes.

En pratique, pour les réceptions à

grande distance, au delà d'une soixantaine de kilomètres, et lorsque le récepteur doit être placé au rez-de-chaussée, ou à l'entresol d'un immeuble très encaissé, il est difficile d'envisager l'emploi d'une antenne intérieure. Le champ utile doit être, au minimum, de 100 microvolts.

Mais, lorsque le récepteur peut être installé dans une zone relativement

DISTANCES	1 <sup>er</sup> ÉTAGE	2 <sup>e</sup> ÉTAGE	3 <sup>e</sup> ÉTAGE	TOIT
8 Km	40	265	1900	13.200
16 Km	10	66	470	3.300
32 Km	2	16	114	800

FIG. 1. — Tensions en microvolts recueillies avec des antennes intérieures de Télévision suivant les distances et les étages d'un immeuble.

proche de l'émetteur, et dans un étage supérieur de l'immeuble, ou même en hauteur, l'antenne intérieure, ou, à la rigueur, l'antenne de balcon, peut assurer des résultats très suffisants, dans la grande majorité des cas, c'est-à-dire dans une proportion de 70 % à 80 %.

La question est même plus simple en France qu'en Amérique, puisqu'on n'a pas à considérer la réception d'émissions multiples, mais seulement d'un seul poste émetteur ; la qualité du signal semble varier, cependant, avec les saisons, et, surtout, la disposition du récepteur à l'intérieur de l'appartement, joue un rôle beaucoup plus grand qu'en radiophonie. Les effets de capacité sont particulièrement à craindre, et il est bon, lorsque cela est possible, de disposer le récepteur avec son antenne intérieure près d'une fenêtre, dans la direction de l'antenne d'émission elle-même. Les essais effectués dans l'appartement montreront, d'ailleurs, facilement le meilleur emplacement utilisable, et l'on constatera aisément, par soi-même, les variations produites au cours d'une même émission.

### L'antenne de base Le dipôle intérieur

La forme élémentaire de l'antenne intérieure destinée aux réceptions de télévision est toujours la forme doublet, ou dipôle, avec deux brins isolés d'égale longueur, correspondant au quart de la longueur d'onde à recevoir, et disposés dans une orientation optimum par rapport à l'émetteur. Le système est vertical ou horizontal, mais son emplacement fait apparaître, comme nous l'avons indiqué plus haut, des variations extrêmement considérables et imprévisibles (fig. 2).

Les formes sous lesquelles ce système de base est présenté pratiquement sont, cependant, extrêmement variables, et le dispositif collecteur d'ondes peut être, soit séparé, soit in-

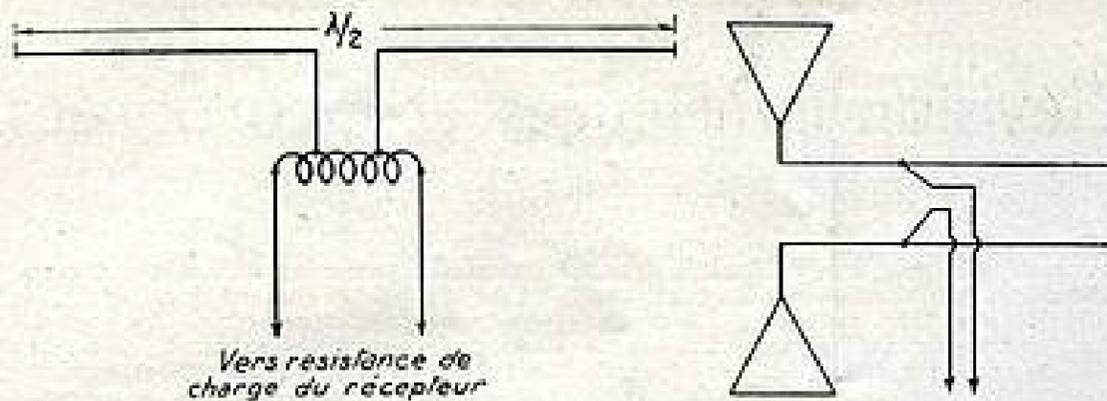


FIG. 2. — Formes de base de l'antenne dipôle ou doublet.

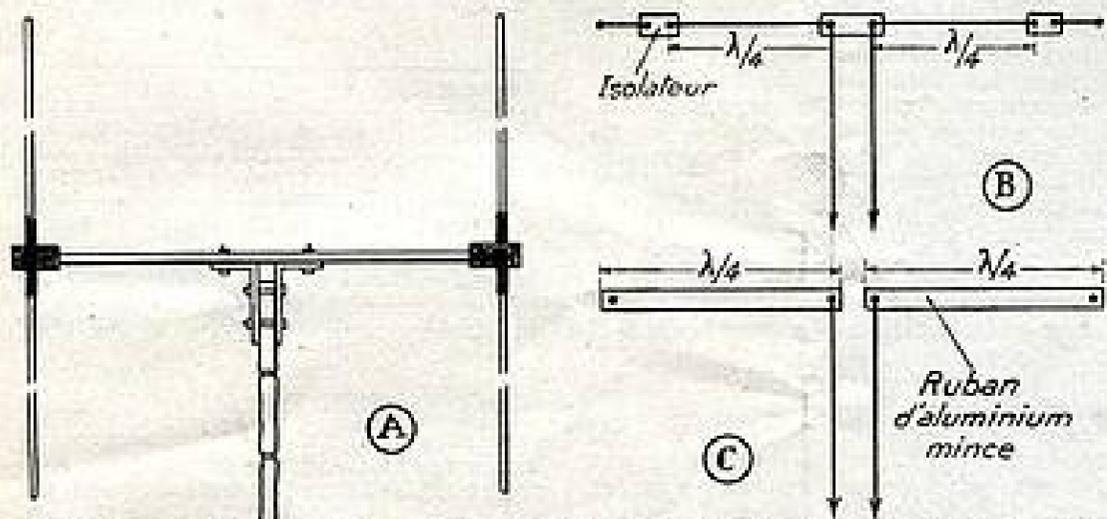


FIG. 3. — L'antenne dipôle pratique : A, forme habituelle avec réflecteur ; B, antenne intérieure simple en fil de cuivre ; C, antenne intérieure en ruban métallique.

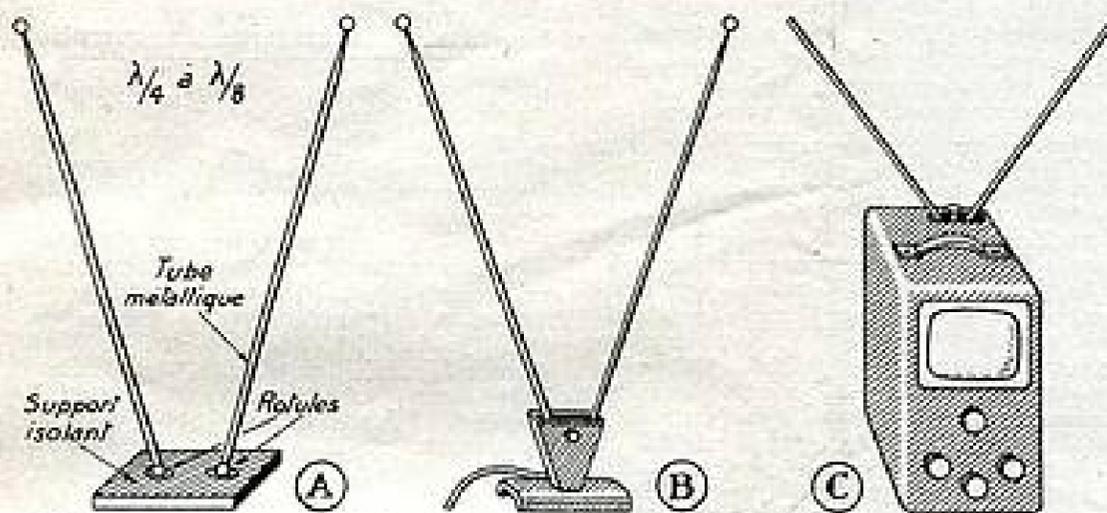


FIG. 4. — L'antenne en Y à rotules : A, principe du dispositif ; B, antenne séparée ; C, antenne montée sur un récepteur.

corpore dans le récepteur d'images lui-même ; il peut également être fixe, ou orientable, et constitué par du fil métallique, du tube, ou du ruban métallique.

Dans les modèles séparés, on peut distinguer les doublets intérieurs, placés le long du mur de l'appartement, ou sous les tapis, ou encore disposés extérieurement autour de la fenêtre ou sur le balcon (fig. 3).

Les antennes séparées intérieures présentent la forme de V à rotules, ou de cadres plus ou moins complexes, de forme circulaire, carrée, ou hexagonale.

Enfin, les antennes incorporées, peuvent comprendre un seul système doublet, réalisé généralement à l'aide

de rubans ou de plaques métalliques ou plusieurs éléments horizontaux, étagés dans les postes-meubles, et reliés en parallèle.

#### L'antenne à rotules

Parmi les systèmes de dipôles très courts, l'antenne à rotules paraît particulièrement intéressante. Elle se compose de deux brins égaux, constitués par deux tubes en duralumin ou en laiton chromé, d'un diamètre de l'ordre de 10 à 15 mm, montés sur rotule sur un support isolant. La longueur de chaque brin est de l'ordre de  $\lambda/4$ , ou plutôt de  $\lambda/8$ , afin de réduire les dimensions ; pour la réception

normale des émissions sur 46 mégacycles la longueur de chaque brin est ainsi de 1,63 mètre, ou de 0 m 815.

Dans ce dernier cas, l'antenne étant trop courte pour assurer un réglage exact d'accord, on augmente, en quelque sorte, artificiellement, la longueur des brins, suivant la méthode habituelle, en ajoutant un bobinage de self-induction, formé par un enroulement de fil émaillé de 12/10<sup>e</sup> de mm, d'une douzaine de spires, sur une carcasse de 20 mm de diamètre. Ce bobinage peut être placé, par exemple, sur la plaquette support de collecteur d'ondes réduit et improvisé.

Aux Etats-Unis, ces antennes en V à rotules, rotatives et ajustables, peuvent être disposées sur le récepteur lui-même, généralement de petites dimensions, qui devient ainsi également portatif. Le système peut se déplacer, pour assurer la meilleure réception, et la longueur des brins elle-même peut être réglée. Sans doute, les émetteurs de télévision envoient-ils des ondes polarisées, mais les diverses réflexions produites pendant la propagation déterminent différents angles de polarisation et, ainsi, en orientant les brins du V suivant l'angle correct, les signaux directs et réfléchis dans différents plans peuvent être combinés en phase, et l'intensité du signal est augmentée.

On voit, également, sur cette même figure, un exemple d'antenne à rotules, séparée et portative, d'un type très répandu aux Etats-Unis (fig. 4 B).

#### L'antenne dipôle de balcon

L'antenne de base pour la réception d'images est, comme nous l'avons indiqué, l'antenne dipôle en demi-onde, dont on peut faire varier la longueur par un moyen mécanique, ou qu'on peut accorder par un circuit de compensation à haute sélectivité. Il y a ainsi les dipôles de longueur exacte ou les systèmes courts, accordés par un dispositif additionnel.

Les équations de la tension de sortie montrent que la longueur efficace d'un système de ce genre est augmentée en l'accordant au-dessus de sa longueur matérielle ; on peut faire jouer à un dipôle de 0 m 60, à peu près le même rôle qu'à un dispositif de 2 m 40 de longueur.

Ces résultats obtenus avec des dipôles courts ont été comparés à ceux réalisés avec des dipôles ordinaires de demi-onde ; le rendement peut être abaissé dans une proportion de l'ordre de 2/3 et, en général, la tension de sortie baisse d'environ 50 % ; mais, cependant, l'emploi de circuits compensateurs permet de réduire, en grande partie, cet inconvénient ; il rend possible l'adoption de dipôles incorporés et d'antennes-cadres.

Toutes les fois que cela est possible, sans doute, il est préférable d'employer un dipôle extérieur demi-onde, ou, en tout cas, de placer le dipôle à un étage supérieur, et de le relier au récepteur par une ligne convenable, comme le montre la figure 5. Ce procédé intéressant est évidemment assez rarement utilisable, sauf à la campagne. Par contre, on trouve aisément des dispositifs de doublets en tube métallique, que l'on fixe facilement sur le rebord d'une fenêtre, comme on le voit sur la figure 6, et qui peuvent être orientés indépendamment.

A l'aide de tubes en duralumin, ou en cuivre chromé, on établit également très facilement des doublets autour d'une fenêtre, comme le montre la figure 6. Il suffit d'employer des tubes coudés et d'une longueur de 1 m 63 chacun, avec une ligne de liaison double reliée au récepteur.

**Les antennes-cadres et les antennes incorporées**

Le dispositif collecteur d'ondes peut être également disposé à l'intérieur même du boîtier du récepteur ; il peut être formé par un système doublet, avec deux lames métalliques assez larges, et de la longueur convenable, disposées au-dessous de la tablette supérieure du boîtier, comme le montre la figure 7 ; mais, les combinaisons les plus recommandables sont formées, désormais, par des antennes-cadres séparées ou incorporées.

La nécessité d'une orientation plus ou moins exacte constitue un léger inconvénient. L'emploi d'une antenne incorporée, en particulier, dans le récepteur lui-même, peut éviter cette caractéristique directionnelle, et les antennes-cadres employées, séparées ou incorporées, dont le fonctionnement est toujours basé sur le principe du doublet, sont horizontales ou verticales, d'après les principes sur la polarisation indiqués précédemment.

Un cadre carré, non directionnel, dont le périmètre est égal à la longueur d'onde de l'émission, peut être envisagé comme prototype. Les coins opposés du carré sont reliés par une bande de cuivre mince ; les deux coins restants sont connectés par une

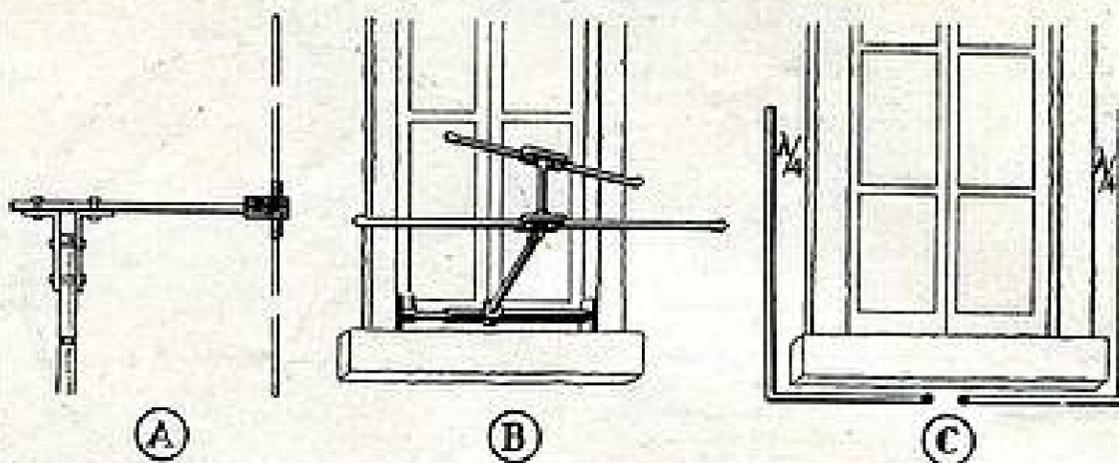


FIG. 6. — L'antenne de balcon ou de fenêtre : A, modèle simple français ; B, type double américain ; C, montage d'amateur simplifié.

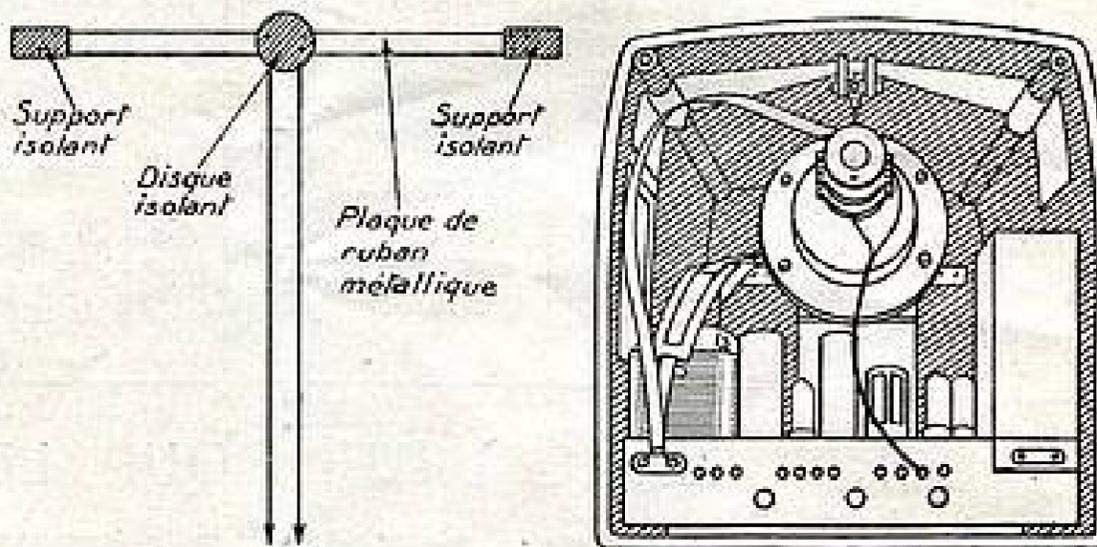


FIG. 7. — Principe d'une antenne incorporée, simplifiée et récepteur américain à antenne

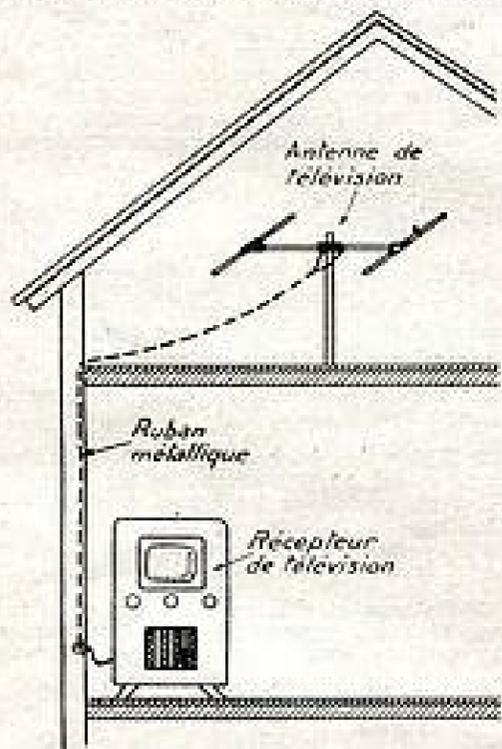


FIG. 5. — Dispositif d'une antenne de réception à un étage supérieur d'une habitation.

ligne de transmission double, avec transposition au centre du cadre ; on peut placer un circuit d'accord avec un condensateur et une résistance.

Les branches du système oscillent comme deux dipôles demi-onde alimentés aux deux extrémités, et reliés par des lignes en quart d'onde. Le système présente un rendement relatif de 40 % par rapport à un

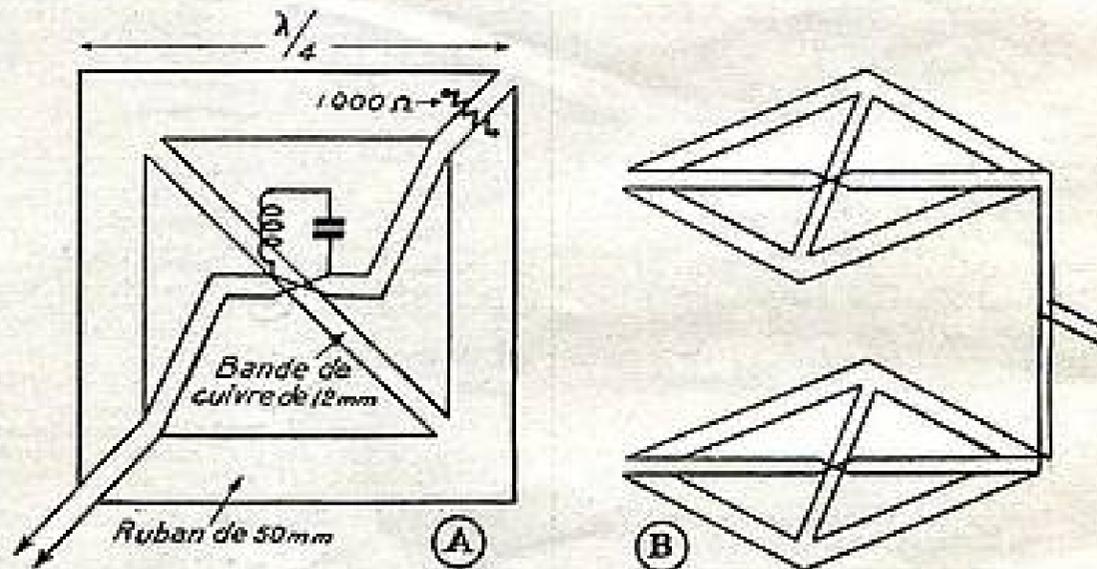


FIG. 8. — Disposition d'une antenne cadre et combinaison d'antennes incorporées.

dipôle demi-onde, et de 66 % par rapport à un dipôle court ; à mesure que la fréquence baisse, le rendement est, d'ailleurs, meilleur.

Les diagrammes directionnels s'écartent plus ou moins de la forme circulaire, mais ne présentent pas de zone d'interruption absolue ; on peut pourtant constater des zones de silence à l'intérieur des immeubles, par suite des phénomènes de propagation

et d'ondes stationnaires. Ce système de cadre, malgré ses imperfections, possède des qualités remarquables sous ce rapport.

Pour augmenter le rendement de ces collecteurs d'ondes, on a trouvé pratique d'en relier deux ou plusieurs ensemble. Deux éléments sont disposés, l'un dans le couvercle du récepteur, l'autre à la partie inférieure de l'ébénisterie ; leur écartement doit

être plus réduit qu'une demi-longueur d'onde. La liaison est effectuée à l'aide d'un circuit d'équilibrage. Les gains obtenus dépendent de la séparation des éléments ; pratiquement, on a intérêt à rapprocher les cadres.

Ces éléments peuvent être placés très près d'un châssis métallique ; le rendement ne baisse pas beaucoup, s'ils sont éloignés d'environ 18 cm au moins de la plaque de métal la plus rapprochée. Ils sont également peu sensibles aux effets de désaccord et à l'approche du corps de l'opérateur.

Les dipôles courts et les antennes-cadres paraissent susceptibles de donner satisfaction, dans les limites définies par la propagation des ondes ; la gamme moyenne de réception est d'environ 16 à 20 kilomètres.

La figure 8 montre un collecteur d'ondes réalisé avec des rubans en cuivre, et l'on peut trouver des antennes-cadres séparés. Il est, d'ailleurs, facile, évidemment, d'établir soi-même ce dispositif, avec du tube de cuivre ou de duralumin, de 6 à 8 mm de diamètre, au minimum. Le système peut être établi en forme de cercle, en forme rectangulaire, hexagonale ou octogonale ; le rendement ne semble pas varier beaucoup avec la forme, il importe, en tout cas, de se rappeler qu'il ne s'agit pas ici, bien entendu, d'un cadre analogue à un cadre récepteur de radiophonie, formant

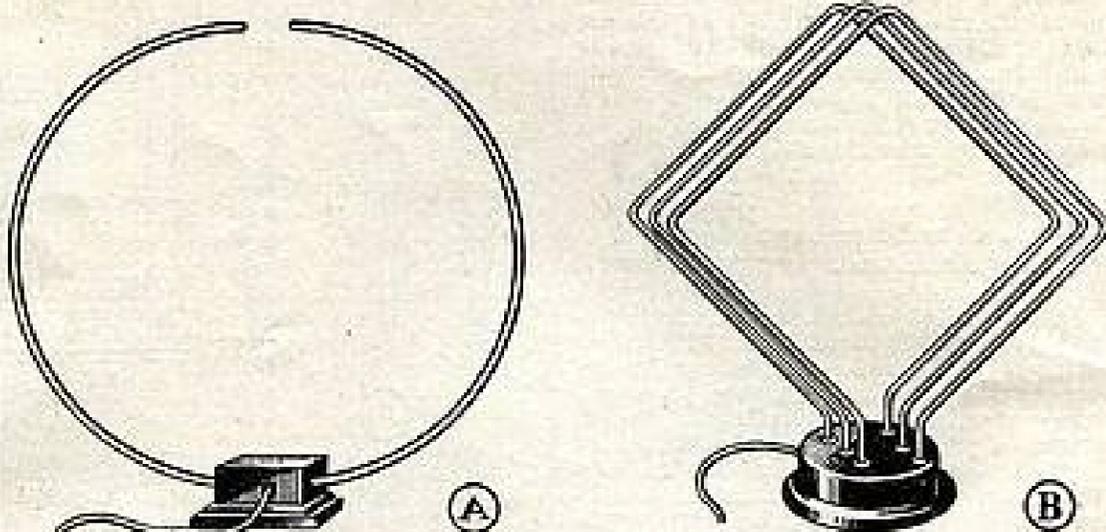


FIG. 6. — L'antenne-cadre : A, modèle français en cercle ; B, modèle américain à 3 tubes.

circuit fermé et accordé. Les deux brins sont isolés et reliés séparément au récepteur ; leur longueur est de  $\lambda/4$  ou  $\lambda/8$ , en employant, dans ce dernier cas, un bobinage supplémentaire.

La réalisation et l'emploi des antennes intérieures ou incorporées, de ce genre, doit ainsi permettre d'augmenter le nombre d'amateurs de télé-

vision dans les villes ; elle montre, en tout cas, l'extrême facilité des réceptions d'images dans des conditions acceptables, et sans avoir recours à des installations compliquées et coûteuses. L'antenne commune offre aussi une solution pratique trop peu adoptée ; nous l'étudierons dans un prochain article.

P. HÉMARQUER.

## RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR LES TÉLÉVISEURS

Extrait de la publication 124 de l'Union Techn. de l'Électricité.

Nous donnons ci-dessous quelques extraits de la publication 124 de l'U. T. E., relative aux règles de sécurité des récepteurs de télévision :

### PROTECTION CONTRE LE TOUCHER

a) Les parties accessibles ne doivent pas être dangereuses au toucher.

Pour le vérifier, on mesure le courant et la tension entre deux parties accessibles quelconques, y compris la terre, au moyen d'appareils de mesure dont l'insertion ne change pas sensiblement les grandeurs à mesurer.

On estime qu'il y a possibilité de choc électrique :

- soit si le courant dépasse 1 mA (1) ;
- soit si la tension excède 34 V, (valeur de crête).

Les valeurs du courant voisines de la limite indiquée seront mesurées à l'aide d'un circuit ayant une résistance non inductive de 2.000 ohms.

b) Les règles précédentes doivent être satisfaites :

1° Lorsque les appareils se trouvent dans l'état où ils sont habituellement utilisés ;

2° Lorsqu'on a retiré les garnitures isolantes des boutons et leviers de manœuvre ;

3° Lorsque sont enlevées les tentures de haut-parleur derrière lesquelles se trouvent des parties dangereuses au toucher ;

4° Lors de la défaillance d'un isolement ou du desserrage d'un dispositif de contact susceptible de mettre les parties accessibles en liaison avec des parties sous tension existant à l'intérieur de l'appareil ;

c) Si l'ouverture de l'enveloppe en vue de procéder à l'entretien courant est susceptible

(1) Cette valeur est un maximum qu'il est recommandé de réduire à 0,5 milli-ampère, valeur adoptée par la Commission Electrotechnique Internationale en 1939.

de rendre accessibles des parties dangereuses au toucher, l'appareil sera obligatoirement muni d'un dispositif de sécurité ;

d) En outre, les condensateurs reliés à des parties rendues accessibles par l'ouverture de l'appareil ne doivent pas être susceptibles de provoquer un choc électrique. Il en sera jugé ainsi si les tensions de tels condensateurs, d'une capacité supérieure ou égale à 0,1  $\mu$  F, ne dépassent pas 34 V (valeur de crête). La mesure étant faite deux secondes après l'ouverture de l'appareil.

### PROTECTION CONTRE LES ECLATS DE VERRE

ART. 18. — Les tubes à rayons cathodiques pour vision directe doivent être protégés au moyen d'un écran réalisé en une matière convenable. La nature et l'épaisseur de l'écran ainsi que son mode de fixation doivent être tels que l'ensemble puisse supporter l'implosion du tube à rayons cathodiques ainsi que des chocs extérieurs accidentels.

L'écran de protection ne doit pouvoir être enlevé que de l'intérieur de l'enveloppe, ou avec l'aide d'un outil. La distance entre l'écran et le tube doit être au moins égale à la demi-épaisseur de l'écran.

De plus, des dispositions efficaces doivent être prises pour s'opposer à la projection d'éclats de verre dans les directions autres que celles protégées par l'écran.

Les appareils doivent être livrés avec une notice attirant l'attention des usagers sur les précautions à prendre pour le nettoyage de l'intérieur de l'écran.

Les appareils doivent être livrés avec une notice attirant l'attention des usagers sur les précautions à prendre pour le nettoyage de l'intérieur de l'écran.

### RESISTANCE A L'HUMIDITE ET ISOLEMENT

Les appareils doivent avoir une résistance suffisante à l'humidité.

L'épreuve hygroscopique est conduite

comme il suit : L'appareil est laissé ouvert 24 heures dans une enceinte calorifugée en équilibre thermique avec le local d'essai, dont la partie inférieure contient 20 à 30 mm. d'eau. Avant le commencement de l'épreuve l'appareil est amené à la température du local d'essai et de l'eau.

L'essai diélectrique est effectué immédiatement après l'épreuve hygroscopique.

La valeur de la tension d'épreuve est fixée à  $2 E + 1.500$  V avec un minimum de 2.000 V, la signification de la notation E et la nature de la tension d'épreuve dépendant des points d'application de cette tension.

La tension d'épreuve est appliquée successivement :

1° Entre les bornes d'alimentation, d'une part, et les parties accessibles de l'appareil — et en particulier les bornes accessibles — ainsi que les parties sous tension ou parcourues par le courant qui ne sont pas protégées contre le toucher d'autre part ;

2° De part et d'autre des organes de coupure de l'interrupteur d'alimentation, lorsque l'appareil en comporte ;

3° Aux éléments de la construction et aux isolants, s'ils ne sont pas essayés précédemment.

Dans les deux premiers cas énoncés ci-dessus, la notation E désigne la tension nominale d'alimentation et la nature de la tension d'épreuve est la même que celle de la tension d'alimentation.

Dans le dernier cas, la notation E désigne la tension qui est appliquée en service aux éléments et isolants considérés et la tension d'épreuve est de même nature que la tension de service.

La tension d'épreuve est appliquée d'une façon continue pendant 60 secondes.

Pour que l'essai soit satisfaisant, il faut qu'il ne se produise ni perçement, ni contournement, ni crépitements superficiels.

# TÉLÉCOMMANDE 1950 SUR LE BASSIN DES TUILERIES

Reportage Technique de Georges CINIAUX

La Coupe de l'Association Française des Amateurs de Télécommande, la Coupe Miniwatt et notre Grand Prix de La T.S.F. pour Tous (prix de 4.000 francs à l'installation radio la plus efficace au cours des épreuves) a été disputée le dimanche 15 octobre 1950 devant un public très passionné et... très nombreux. Georges Juin, le sympathique reporter de la Radiodiffusion, avait interviewé les concurrents le matin et son enregistrement passant sur l'antenne à midi, attira des centaines de Parisiens qui, sur six à dix rangs d'épaisseur, ceinturèrent le bassin tout l'après-midi.

Ce qui nous intéresse ici, au moins autant que la liste des lauréats, c'est l'équipement choisi par chacun, avec ses caractéristiques techniques. Nous allons décrire ces installations. Mais plusieurs des concurrents, qui savent que notre revue La T.S.F. est la seule à avoir assuré un appui constant à ces épreuves passionnantes en dotant chaque année, chaque épreuve (avions et navires) de prix substantiels ont tenu à réserver à nos colonnes l'étude technique de leur réalisation.

Nous publierons ces articles sélectionnés dans de prochains numéros. Ainsi d'autres réalisations pourront naître chez nos lecteurs, des expériences remarquables de leurs aînés.

## Notre lauréat navires : M. Honnest Redlich

Tout d'abord, rappelons que M. Westable, de Meulan, a gagné notre grand prix 1950, catégorie « avions télécommandés » de 4.000 francs le 10 septembre, sur l'aérodrome de Cormeilles-en-Parisis. Nous publierons bientôt un article de M. Westable sur son équipement.

L'an dernier, notre lauréat « avions » était le Britannique M. Honnest Redlich. C'est ce sympathique concurrent européen (la passion de la télécommande le mène à bien des concours britanniques et étrangers) qui a remporté cette année notre grand prix 1950, catégorie « navires télécommandés ».

Bravo à M. Redlich. Il a été le premier concurrent à déclencher une véritable tempête d'applaudissements de la part des spectateurs.

L'exhibition de son modèle n° 2, « vedette à moteur à explosion » fut en effet de loin la plus spectaculaire, mais la rapidité... et le bruit de sa vedette ne furent qu'un élément de cette impression inoubliable.

L'engin, malgré sa vitesse élevée, de l'ordre de 40 à 50 km/h, a obéi magnifiquement. Les évolutions ont été conduites avec une sûreté remarquable par M. Redlich, qui a pourtant avoué mettre pour la première fois à l'eau un tel engin (il a été terminé trois jours avant l'épreuve).

L'équipement radio a eu vraiment pour caractéristique : l'efficacité, car le signal amenait une manœuvre toujours faite à temps, malgré l'handicap de la vitesse.

L'engin a foncé diamétralement, évité le jet d'eau, décrivit les huit imposés, les cercles imposés, foncé vers les rives et les spectateurs, avec virage savant presque tangent à la berge. Redlich n'est pas seulement un bon modeliste et un bon radio, il est aussi un bon conducteur, mais il n'a pu l'être que grâce à une télécommande très précise et très rapide.

## L'équipement Redlich de la vedette à moteur à explosion

### Prix de La T.S.F. pour Tous

La vitesse a été un grand facteur d'efficacité. La pression sur le gouvernail est grande avec cette rapidité de déplacement.

mont, l'engin obéit aussitôt à la barre.

L'émetteur de M. Redlich était « miniature » : une simple oscillatrice 3A5 (sur piles 1,5 volts et 90 volts), fréquence 72 Mc/s. Le récepteur de la vedette comportait une simple détectrice à gaz, le tube XFG1 de HIFAC, qui est l'analogue du tube RK61 dont nous avons publié le schéma d'emploi en télécommande (1).

Dans le circuit plaqué du tube, un seul relais dont le contact lâchait un disque d'échappement à quatre crans, pour quatre commandes. L'échappement est actionné par un moteur à ressort : sécurité et longue durée de fonctionnement. Le moteur à explosion était du type à auto-allumage, classique sur les modèles réduits d'avions.

## L'équipement à six commandes du cruiser Redlich

M. Redlich avait aussi amené un émetteur 72 Mc/s de 1,5 watt alimentation. Il comportait une oscillatrice à ch. direct 3A5, et une modulatrice 354. Cette dernière oscille à volonté sur trois fréquences BF comprises entre 200 et 300 s/c.

Le récepteur, sur la « cruiser » (5<sup>e</sup> prix du Concours A.F.A.T.) comporte trois tubes : une détectrice à super-réaction 354, une première B.F. 1T4, et une amplificateur 354, bloquée par sa polarisation, mais libérée par l'impulsion BF amenée par le signal. Dans le circuit plaqué de la 354, un sélecteur à trois lames accordées, résonnant chacune sur l'une des fréquences de modulation possibles (on retrouve ici un des principes de la célèbre vedette L.U.K. de MM. Laoderich, en entrant en vibration déclenche un des Ugon et Kuhn (2). Chacune des lames trois relais dont voici le rôle :

1<sup>re</sup> fréquence : gouvernail à droite le relais branche le servo-moteur du gouvernail ;

2<sup>e</sup> fréquence : gouvernail à gauche (servo-moteur branché en sens inverse) ;

(1) T.S.F., n° 222, page 74.

(2) Voir T.S.F., n° 251, page 234, description complète et les ouvrages : Ostrovidow : Télécommande, Radio de Modèles réduits. — LUK : Plan d'une vedette radiocommandée. En vente tous deux aux Editions Chiron, Paris.

3<sup>e</sup> fréquence : branche le relais commandant un échappement à quatre positions remonté par ressort.

Les quatre positions possibles par la 3<sup>e</sup> fréquence assurent la marche du moteur de la façon suivante : 1, arrêt — 2, demi-vitesse avant — 3, pleine vitesse avant — 4, pleine vitesse arrière.

M. Redlich a rédigé pour nos lecteurs un article descriptif très intéressant que nous publierons prochainement.

## L'équipement du chalutier de MM. Chapdelaine, Génermont, 1<sup>er</sup> prix A.F.A.T. et de la Coupe Miniwatt

Le chalutier « Finlande » F.1017 a obtenu des résultats remarquables et appréciés du jury.

L'émetteur est un oscillateur symétrique sur 72 Mc/s « Mosny » utilisant deux tubes 3B7, avec oscillation BF pour modulation sur 25.000 c/s.

Un sélecteur à 30 positions est utilisé seulement sur sept. Voici le détail des commandes envoyées :

- 1 top : zéro — tous relais coupés.
- 2 tops : gouvernail ligne droite.
- 3 tops : gouvernail tribord.
- 4 tops : gouvernail babord.
- 5 tops : marche avant.
- 6 tops : marche arrière.
- 7 tops : diminue l'amplitude du déplacement de la barre et l'on passe ensuite 3 tops ou 4 tops selon le cas.

Le récepteur comporte :

— 3B7, HF et oscillatrice, détectrice super-réaction ; — 1T4, première BF ; — 3B7, finale, une triode redresse le 25.000 c/s, et l'autre amplifie en courant continu le signal redressé.

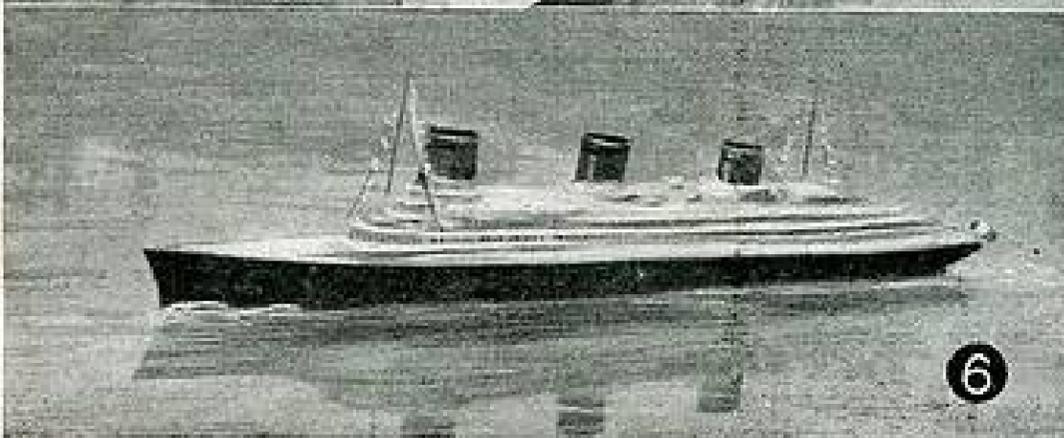
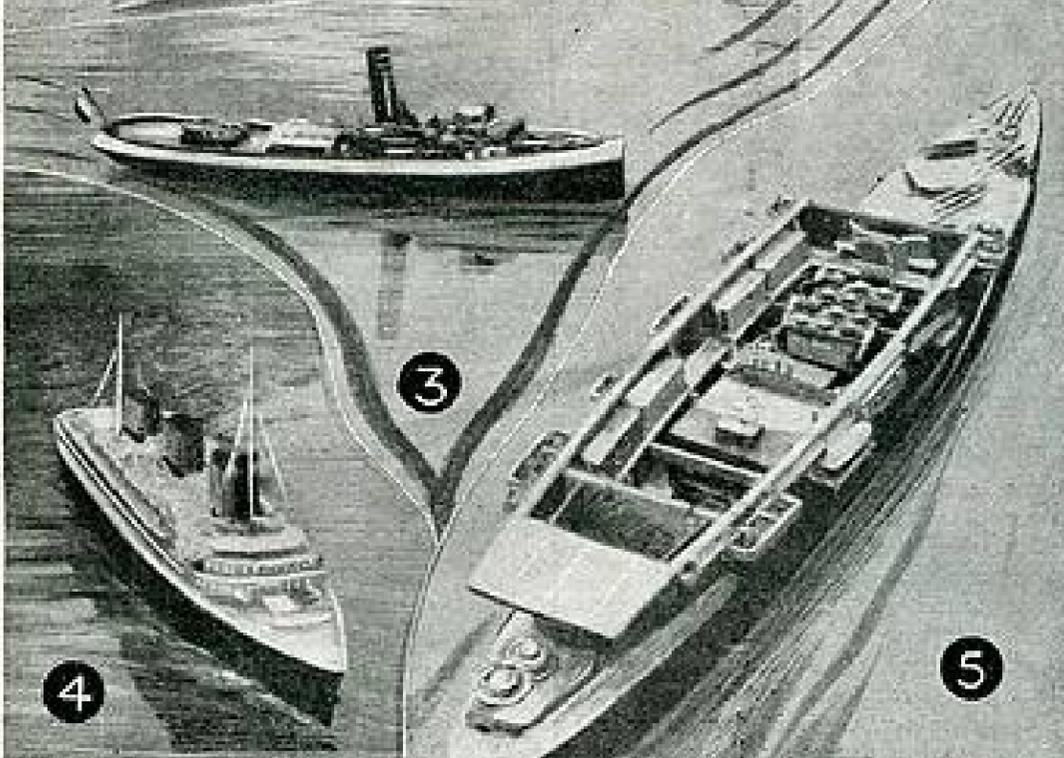
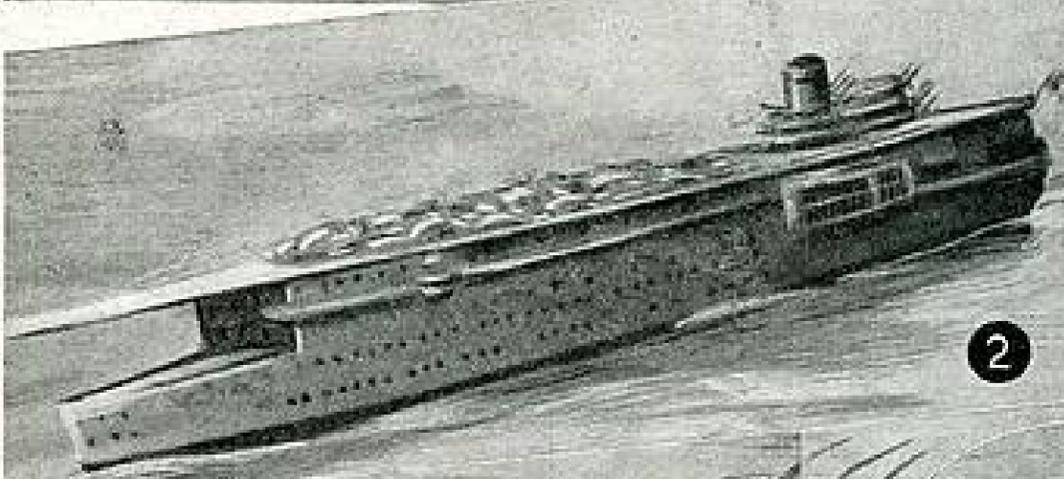
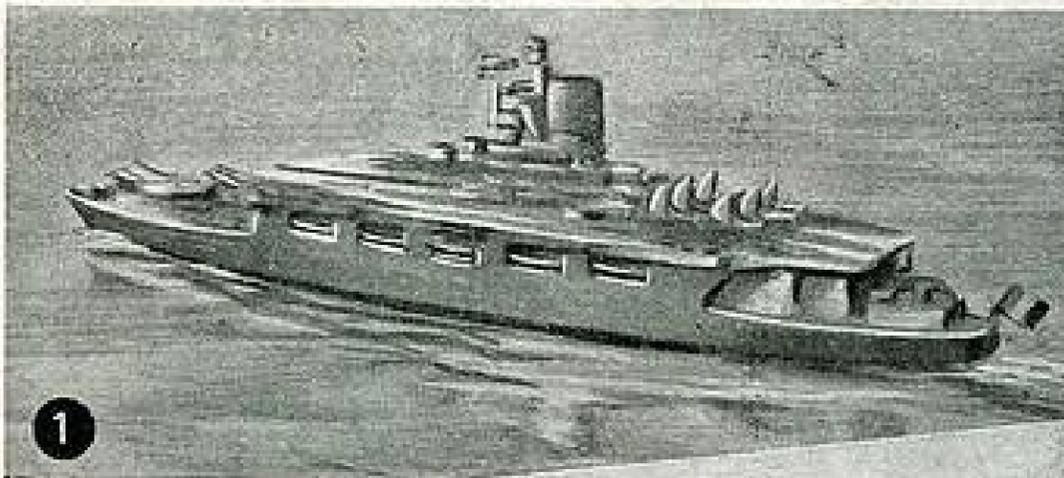
## L'équipement du porte-avions Chiganno-Falconnet, 2<sup>e</sup> prix

Ce porte-avions, aux évolutions relativement aisées était commandé par un émetteur 72 Mc/s, avec modulation sur 45.000 c/s.

Le récepteur comporte quatre tubes :

- Un tube 354 détectrice en super-réaction ;

- Un tube 354 en oscillatrice découpeuse ;



1. Porte-avion Chiganne. — 2. Porte-avion Pouch-Reichstadt.  
— 3. Remorqueur Héronnelle. — 4. « Normandie » Chiganne.  
— 5. Porte-avion Chiganne. — 6. « Normandie » Chiganne.

— Un tube 1T4, amplificateur BF avec circuit accordé sur 45.000 c/s, un redresseur sec redresse alors le signal BF :  
— Un tube 354, amplificateur à c/c.

Les tops envoyés, par le relais du circuit-plaque de la 354, agissent sur un sélecteur à quatre positions. La dernière s'inverse, elle donne la marche arrière, mais si le moteur du bateau est à l'arrêt, elle déclenche la rotation de la tourelle à canons du porte-avions.

Cette manœuvre fut spectaculaire.

### L'équipement du remorqueur « Arpège » de M. Héronnelle

M. Héronnelle est un spécialiste de la lame vibrante accordée sur une fréquence BF employée aussi dans les réalisations Ugon L.U.K. 1949 (1) et Redlich 1950 « croiser », mais il « n'a pas besoin » d'une fréquence balayante à l'émission, comme L.U.K., dit-il, car ses lames ne se dérèglent jamais. Le champ magnétique variable ne vient pas affecter leur fréquence de vibration, dans la réalisation du sélecteur Héronnelle.

Rappelons que L.U.K. a voulu la fréquence balayante à l'émission, et que cette télécommande par volant et levier à déplacement continu était assez séduisante.

M. Héronnelle a un émetteur 72 Mc/s symétrique avec le tube ECC40 en Mesny. Il module en fréquence à  $\pm$  quelques centaines de c/s seulement.

Le récepteur du remorqueur « Arpège » possède un tube ECC40 en détectrice à super-réaction, puis amplificatrice B.F. Le circuit plaque attaque un sélecteur à lames vibrantes, comportant six lames résonnantes. La sensibilité est de 0,4 milliwatt.

Des relais polarisés sont commandés :  
Un relais marche avant, marche arrière, stop :

Un relais droite, gauche, ligne droite.

Un pilote automatique est à bord du remorqueur HERONDELLE ! C'est un compas avec cap pré-réglé. Il se met en service si la réception radio à bord est silencieuse pendant plus d'une minute ! Qui dit mieux ?

Une description complète de cette remarquable réalisation sera faite dans notre revue par M. Héronnelle.

### L'équipement du « Normandie » de Chiganne-Falconnet

Ce Normandie au 1/100<sup>e</sup> (3 m 13 au lieu de 313 mètres), est un modèle magnifique qui a déjà concouru en 1949. M. Chiganne l'a doté de vingt-deux commandes, transmises par un émetteur modulé en impulsions. L'émetteur est alimenté sous 12 volts, avec une génératrice H.T. 120 volts. Le récepteur à bord a une alimentation semblable.

Les évolutions et les manœuvres du « Normandie » Chiganne ont stupéfié le public. Un récepteur-auto 12 volts placé à bord, pré-réglé sur la Chaîne Parisienne, diffusait la musique à bord, au centre des

(1) Description complète dans T.S.F. n° 284, page 261.

Tuilleries, et l'interrompait au gré du manipulateur placé sur la rive.

#### L'équipement du canot « Jean-Marie » de M. Bézeric

Ce bateau de 4.400 kg, long de 101 cm, comporte un tube détecteur avec super-réaction 1L4; un tube amplificateur B.F.; un tube séparateur de modulations et deux tubes amplificateurs en c/c, qui reçoivent chacun le signal d'une des deux fréquences.

En effet, l'émetteur 72 Mc/s à tube 3A4, avec tension plaque très faible (30 volts), est modulé (modulation plaque), par un tube 1L4 auto-oscillateur (transfo B.F.), soit sur 2.100 et 3.000 c/s.

Une fréquence : barre à gauche; l'autre : barre à droite. Mais le déplacement de la barre est proportionnel à la durée du signal.

C'est ce canot qui, très bien manœuvré, a été recherché des modèles concurrents tombés en panne au milieu du bassin. Le « Jean-Marie » est d'ailleurs spécialiste, paraît-il, du sauvetage des bateaux d'enfant égarés loin... du port.

#### L'équipement du « bananier » de M. Chabot

Le récepteur est encore un super-réaction 4 tubes, se terminant par un amplificateur à c/c. L'émetteur, qui consomme 15 mA sous 220 volts, a une oscillatrice EF42 sur quartz, 8.025 Kc/s, un circuit tripleur dans la plaque, puis une autre lampe ampl. H.F. tripleuse EL2 en classe C, qui donne à la sortie les 72,225 Mc/s (FX 3 X 3).

#### L'équipement du voilier à moteur auxiliaire de M. Pépin

Ce voilier, fabriqué par le célèbre F. 1.000, M. Pépin, en mer, à bord du bateau original, n'a qu'un moteur auxiliaire et garde sa voilure. C'est une catégorie particulière, car la vitesse réduite l'a désavantagé malgré ses évolutions correctes.

Le récepteur 4 tubes 1S4-1L4, 1L4, 1S5 amplificateur à c/c continu, attaque l'échappement à quatre positions, cher à M. Pépin, avec moteur caoutchouc. Les quatre commandes sont : marche avant, barre à gauche, barre au milieu, barre à droite. Le moteur du bateau est un 6 volts. Alimentations récepteur : 6 volts et H.T. 60 volts.

L'émetteur est un Hartley auto-modula-

teur par transfo B.F. dans les retours grille et plaque, avec tube 1G4, H.T. : 80 volts et 3 à 4 mA.

#### L'équipement du porte-avions « Béarn » de MM. Pouech-Gluzeau et Reichstadt

Cette remarquable réalisation commandée en modulation de fréquence, avec à l'émetteur un condensateur variable dont la rotation commande directement la rotation du gouvernail du bateau, fait l'objet d'un article dans notre revue.

#### L'équipement de la vedette de M. Poulain

Cette vedette possède un récepteur commandant un échappement à quatre positions : arrêt, barre à droite, ligne droite, barre à gauche, et sur une position, le remontage automatique du caoutchouc bandant l'échappement est assuré.

Tubes : 1S5, 1T4, 1T4, 1S5 avec le relais, soit le montage classique à super-réaction.

L'émetteur possède une oscillatrice 6AQ5 et une modulatrice EL41; le nombre de tops en modulation B.F. commande la position de l'échappement, au récepteur.

G. G.

## TÉLÉCOMMANDE D'UN MODÈLE RÉDUIT DE BATEAU PAR VARIATION DE FRÉQUENCE

par René POUECH

Dans le numéro 251 de la T. S. F. pour Tous, un article décrivait, sur le même principe, une réalisation qui avait équipé, pour le concours de l'année dernière, la vedette « Elle ».

Rien n'a été modifié quant au principe fondamental du système. Simplement, la réalisation pratique a été modifiée, perfectionnée, assurant un fonctionnement stable et précis.

Voici dans tout son détail, avec ses valeurs exactes, cette nouvelle réalisation. La partie radio a été réalisée par MM. Pouech et Gluzeau. La maquette a été réalisée par M. Reichstadt.

**PRINCIPE.** — La commande du gouvernail dépend directement de la fréquence de l'onde porteuse émise. Ce système présente l'avantage d'assurer au gouvernail un mouvement parfaitement asservi sur un angle de 180 degrés. Il suffit, pour la commande à l'émission, de tourner un simple bouton qui fait fonction de barre, pour diriger le bateau. La graduation sur l'émetteur correspond exactement à la course du gouvernail. Ainsi on « voit » le gouvernail à distance. La précision est d'environ 3 degrés.

Pour la marche, l'arrêt, l'inversion de marche, l'envoi de deux fréquences basses en modulation d'amplitude assure ce fonctionnement.

La propulsion du bateau est faite par un moteur électrique de 1/16 de cheval.

**EMETTEUR.** — L'émetteur se présente sous la forme d'un coffret de 24 X 21 X 17 cm. Il est supporté par un pied d'appareil photographique, pour être plus maniable.

L'émetteur comprend : une 6J6 en oscillatrice haute fréquence de puissance, une 6SN7 en générateur basse fréquence, et une amplificatrice-modulatrice 6V6. La partie haute fréquence comporte uniquement les deux triodes de la 6J6 montées en

push-pull. Ce montage assure une parfaite stabilité et sort une puissance très largement suffisante pour le cas envisagé. Le condensateur d'accord du circuit de plaque est du type « papillon » et a une valeur assez faible : 15 pF. En effet, c'est en agissant directement sur ce condensateur à travers une démultiplication de 70 que l'on obtiendra la commande du gouvernail.

En réalisant cet oscillateur, on prend soin de mettre des selfs de choc dans la ca-

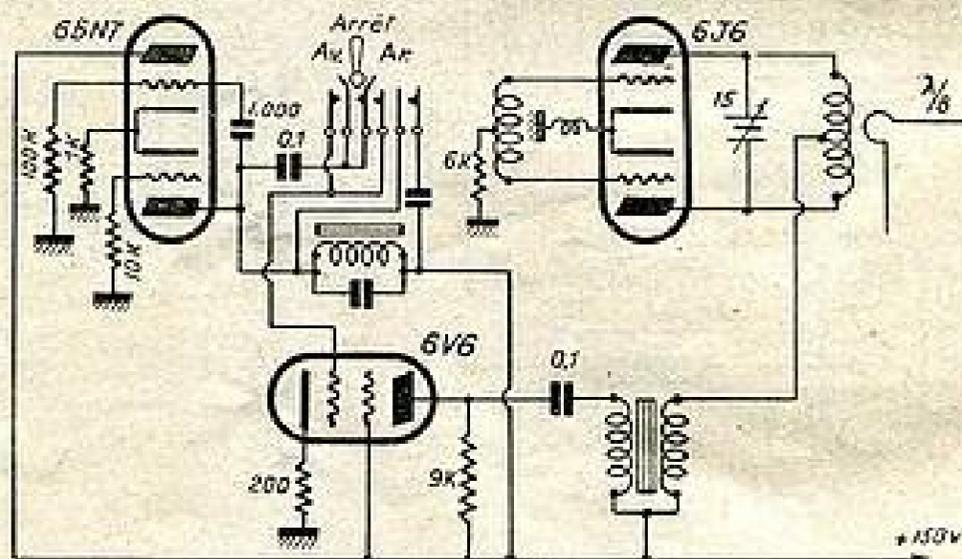


FIG. 1.— Schéma complet de l'émetteur.

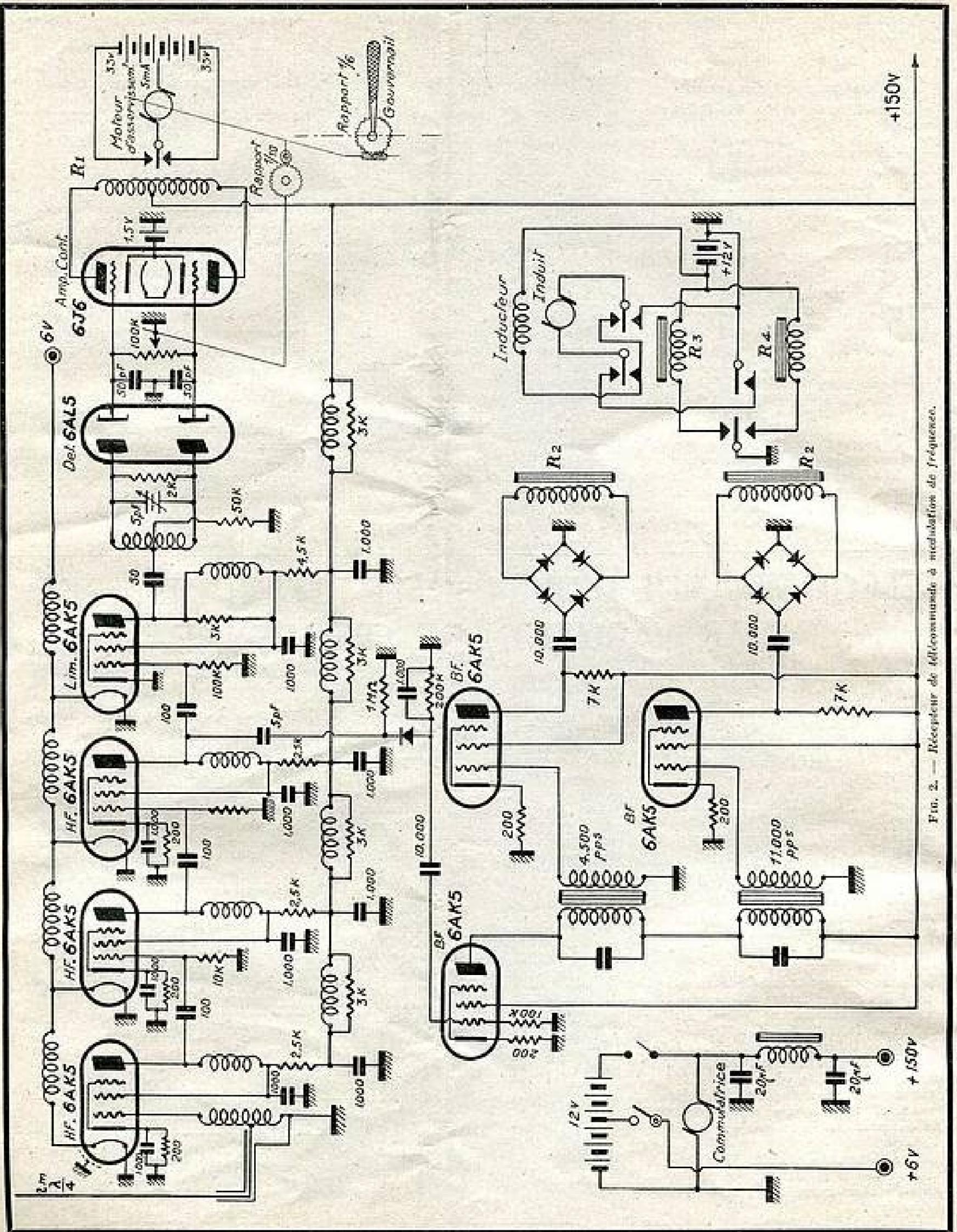


Fig. 2. — Récepteur de modulation de fréquence.



rhode et les filaments. La branche de couplage d'antenne a été réglée à deux spires. L'antenne est un doublet en  $\lambda/8$ .

L'oscillateur basse fréquence et une double triode 6SN7 montée en multivibrateur, avec un circuit accordé dans la plaque. Ce montage est stable, facile à régler.

L'onde basse fréquence obtenue est pure, ce qui est important pour le réglage des filtres à la réception. Les deux fréquences basses choisies sont 4.500 et 11.000 pps.

On sélectionne l'envoi de la modulation à l'aide d'une clé téléphonique. L'oscillateur basse-fréquence oscille en permanence sur 11.000 pps; pour changer la fréquence, on ajoute à l'aide de la clé un condensateur en parallèle sur le circuit oscillant.

La valeur du condensateur de réaction plaque à grille est rigoureuse, si l'on veut obtenir une tension de même amplitude pour les deux fréquences basses.

Une 6V6 amplifie la basse fréquence et attaque un transformateur pour la modulation plaque. On module à 30 %.

**NOTE.** — La variation de fréquence est de 500 kc/s. Valeur autorisée dans la bande 72 Mc/s. L'émetteur aura sa fréquence variable de 72 à 72,5, cela pour une course du gouvernail de 180 degrés.

Pratiquement, cette course ne sera jamais utilisée, et on se contente de 90 degrés.

Le cadran de l'émetteur est gradué en degrés, ce qui permet d'établir un repère pour les manœuvres du bateau (voir figure).

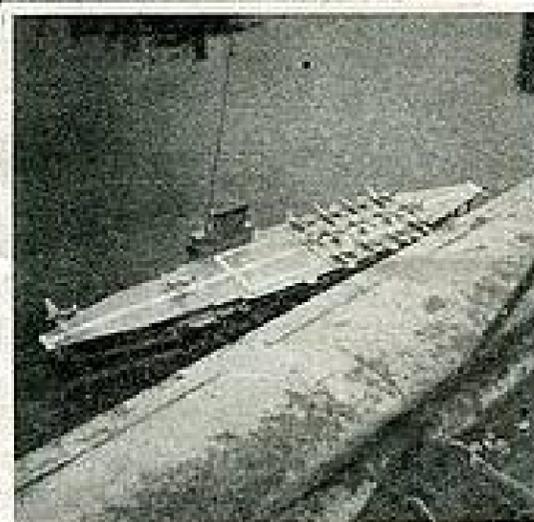
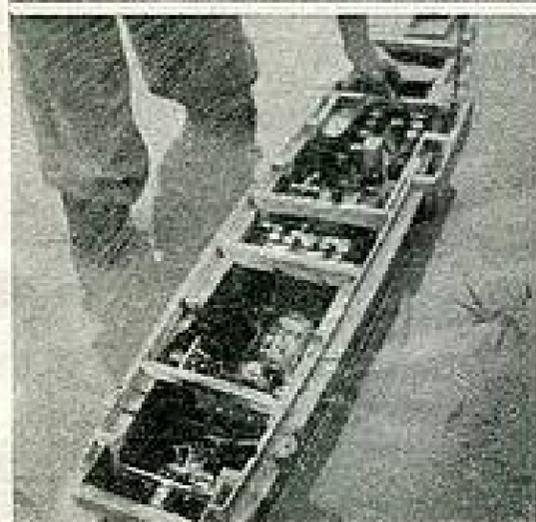
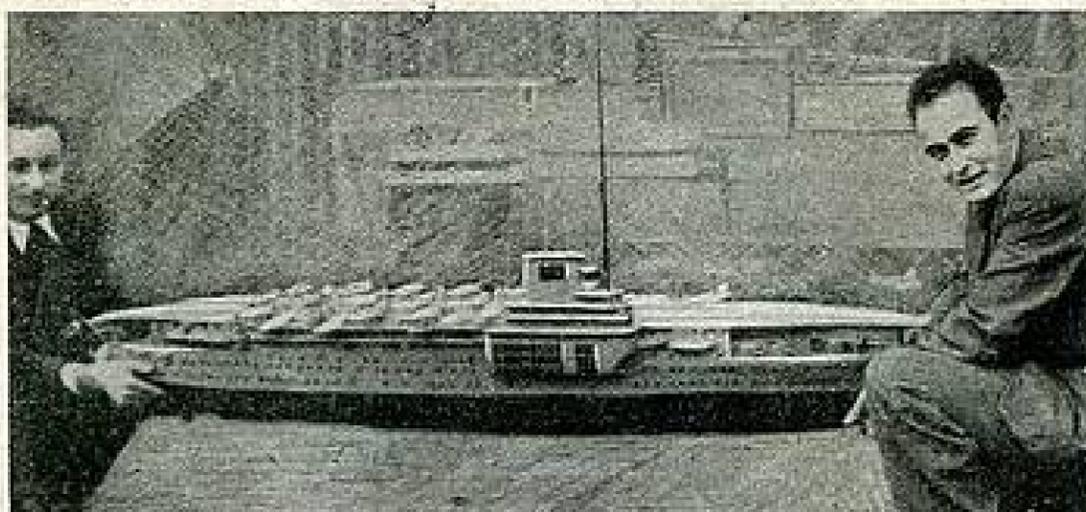
L'émetteur possède pour son alimentation un vibreur Mallory, qui peut donner en sortie 150 V, 230 V ou 260 V. Le fonctionnement de l'émetteur lors des divers essais a été fait sous 150 volts, ainsi la puissance d'alimentation est faible (1/4 de watt, alors que le maximum prévu par les règlements du concours est de 5 watts).

**RECEPTEUR.** — Le récepteur est du type à amplification directe. Il comprend sept 6AK5, un 6AL5, un 6J6. Sa réalisation est particulièrement soignée étant donné la fréquence élevée.

L'étage d'entrée possède un auto-transformateur, accordé sur 72,2 Mc/s. Ce transfo a un gain de 6 db, et accorde l'antenne, quart d'onde avec contre poids, sur son impédance caractéristique.

Les selfs d'accord sont montées dans les plaques, et accordées avec les capacités parasites des lampes et du câblage. Les circuits sont tous sur 72,2 Mc/s. L'amortissement du circuit de grille donne la bande, d'environ 1 Mc/s. Trois lampes sont montées en amplificatrices. Ensuite une limiteuse avec 100 K $\Omega$  dans la grille, et la cathode à la masse. On obtient une limitation à peu près plate à partir de 300  $\mu$ V. Le champ reçu étant de l'ordre de plusieurs millivolts, cette limitation est très suffisante.

Le discriminateur est du type Forster-Stolly; mais est symétrique, de façon qu'il donne deux tensions opposées sur les grilles



de l'ampli continu. L'accord du secondaire se fait à l'aide d'un condensateur papillon, pour un réglage plus simple et symétrique.

La détection se fait par une double diode 6AL5, on peut aussi employer à l'occasion des détecteurs à cristaux.

À la sortie de la diode on découple la composante H.F. par deux condensateurs de 50 pF céramique. La tension continue est recueillie aux bornes de la résistance de détection, qui est ici un potentiomètre de 100 K $\Omega$  ayant son curseur à la masse.

Ainsi on a aux bornes de ces deux résistances de 50 K $\Omega$  deux tensions qui varieront en fonction de la fréquence reçue, seulement dans la bande du discriminateur.

On a, par exemple, pour la fréquence centrale, ici 72,2 Mc/s, une tension de 1,5 volt sur une grille G1 et 1,5 volt sur G2. Quand la fréquence passe à 72,5, la tension augmente jusqu'à 2,5 volts sur G1 et tombe à 0,5 volt sur G2. Ainsi une triode de l'ampli continu débite davantage que l'autre. Le relais est favorisé d'un côté. Le moteur tourne dans un sens, mais il entraîne dans sa rotation, d'une part, le potentiomètre qui rétablira aussitôt les deux tensions égales sur G1 et G2, (ainsi l'asservissement est bouclé) d'autre part, le gouvernail.

Le moteur d'asservissement et de commande du gouvernail est un moteur de récupération Allemand qui consomme 5 mA sous 33 volts (éléments de pile américaine).

Pour la commande de la marche, et arrêt du moteur de propulsion, la modulation d'amplitude est prélevée par un condensateur de 5 pF sur la plaque de la der-

nière amplificatrice haute fréquence. On détecte avec un cristal 1N34 et la basse fréquence apparaît aux bornes de la résistance de 200 K $\Omega$ . On amplifie la basse fréquence dans une 6AK5 qui a comme charge de plaque, deux circuits accordés sur les deux fréquences basses, montés en série. Ces circuits comprennent deux selfs en tore, ayant deux secondaires qui ont été rapportés.

Ces deux secondaires attaquent deux grilles de 6AK5. Ces lampes amplifient séparément les deux canaux. Ensuite on détecte par des redresseurs en pont. La tension continue obtenue excite un relais à point milieu qui bascule pour un courant de 1 mA.

Ainsi on peut commander par l'envoi d'une fréquence basse le collage du relais à point milieu. Ces contacts ne peuvent supporter plus de 100 mA; on commande par ces contacts des relais plus puissants capables de couper le moteur de propulsion. On a :

Marche avant, fréquence : 4.500

Marche arrière, fréquence : 11.000

Arrêt, aucune fréquence

L'alimentation des lampes du récepteur se fait sur accus ferro-nickel. La haute tension est donnée par une génératrice qui fournit 150 v. ; 100 mA.

Consommation du récepteur haute tension : 150 volts, 75 à 80 mA.

Basse tension : 6 volts, 2 A.

# LA MODULATION PAR LA CATHODE

par Roger A. RAFFIN, sous-ingénieur E. C. T. S. F. membre du R. E. F. et de l'A. R. R. L.

La modulation par la cathode a été mise au point par les Américains et appelée par eux « center tap modulation », c'est-à-dire modulation par le point milieu... du filament du tube H.F. de puissance, bien entendu.

Ce procédé réalise un compromis entre la modulation en puissance et la modulation en rendement ; en fait, c'est une sorte d'association des modulations par l'anode et la grille de commande, du moins quant aux

résultats. De plus, comme nous le verrons dans cet article, ce système de modulation se prête à de nombreuses combinaisons. Néanmoins, dans toutes les variantes de montage, les signaux B.F. sont appliqués entre la masse et le point milieu du filament (ou la cathode) du tube H.F.-P.A. réglé en régime C.

La figure 1 donne le schéma d'un premier montage possible pour la modulation par la cathode. Comme nous l'avons dit, le procédé tient de la modulation par l'anode et de la modulation par la grille de commande, et on voit que par variation de la prise *a* sur le secondaire du transformateur de modulation, on peut faire dominer l'un ou l'autre système de modulation. On peut donc faire varier le rendement de l'émetteur de 70 % (modulation plaque) à 33 % (modulation par la grille de commande) uniquement par déplacement de la prise.

L'expérience a montré que le rendement optimum devait être choisi vers 55 % et que, alors, une puissance B.F. égale à 20 % de la puissance input de l'étage H.F. était suffisante pour atteindre un taux de 100 %.

La valeur de l'excitation H.F. est sensiblement la même (ou légèrement supérieure) que celle requise pour le fonctionnement en classe C télégraphique.

Naturellement, il convient d'ajuster correctement le rapport de transformation du transformateur de modulation (adaptation des impédances de la liaison). Pour cela, il faut calculer l'impédance du circuit de cathode du tube H.F. modulé. Cette impédance est égale à la tension de crête modulée divisée par le courant anodique  $I_a$ . D'autre part, cette pointe modulée est égale à la tension d'alimentation anodique  $V_a$  multipliée par  $k$ , qui est le pourcentage de modulation plaque exprimé en décimale — soit 0,4 environ (40 %) pour un montage réglé comme nous l'avons indiqué précédemment. Par conséquent, la formule suivante donne l'impédance du circuit de cathode du tube H.F. modulé :

$$Z = \frac{k \cdot V_a}{I_a}$$

La figure 2 montre un autre procédé de modulation par la cathode très intéressant, appelé « modulation par cathodes en parallèle ».

En effet, les retours de cathodes de l'amplificateur H.F. et du tube modulateur sont communs dans une self-inductance B.F. à fer d'une dizaine d'henrys environ. C'est le vieux montage « choke system » bien connu, appliqué aux cathodes.

L'impédance du circuit de cathode du modulateur est alors pratiquement

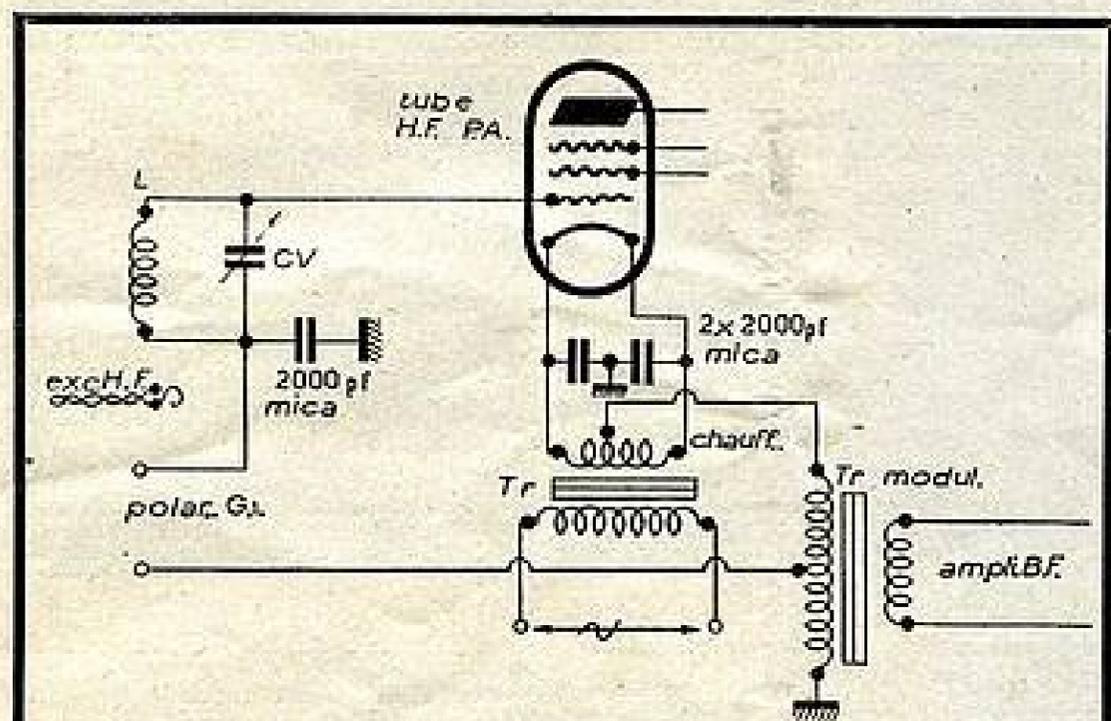


FIG. 1.

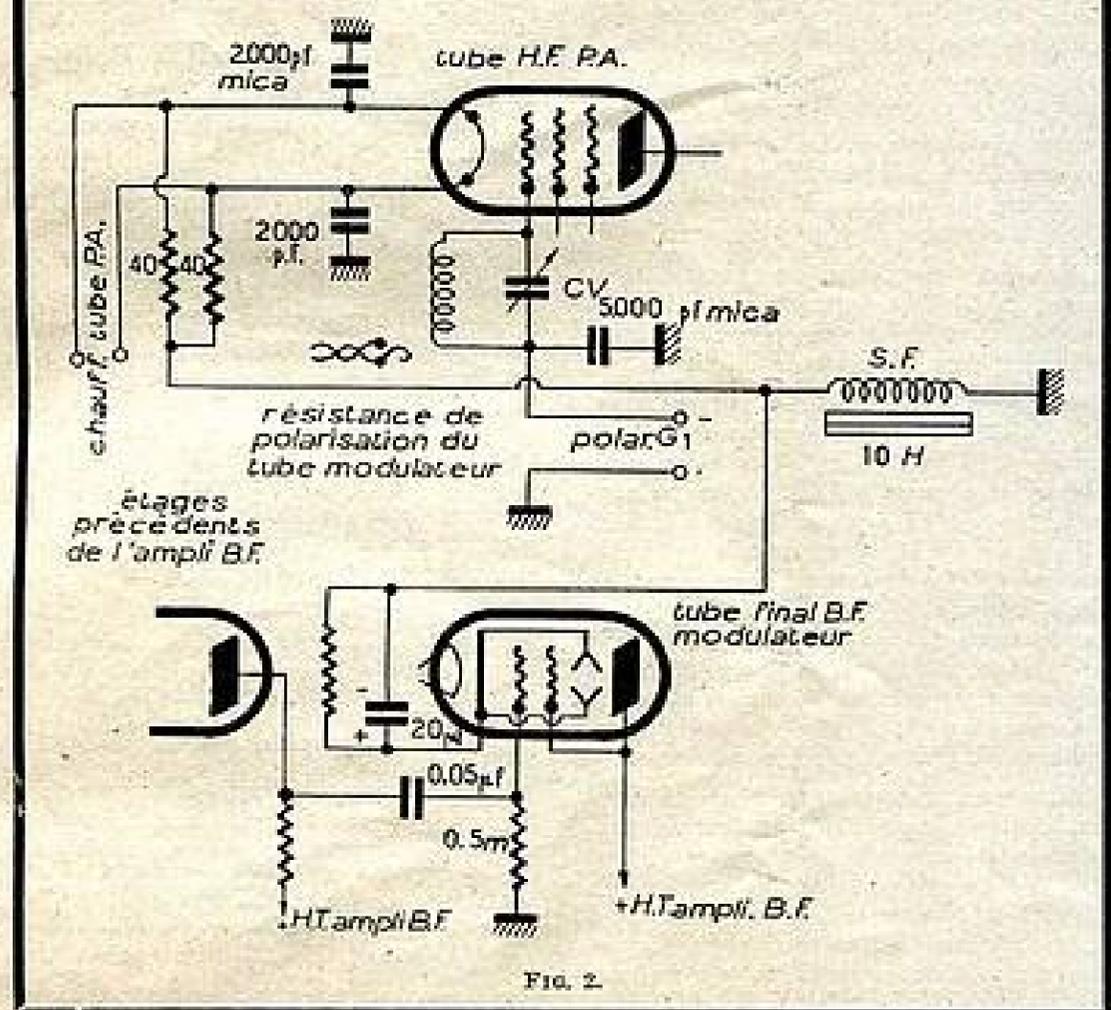


FIG. 2.

égale à celle du circuit de cathode du tube H.F.-P.A. On évite ainsi l'emploi d'un transformateur de liaison adaptateur d'impédances. Bien entendu, le bobinage à fer S.F. doit pouvoir supporter, sans saturation, le courant des deux tubes H.F. et modulateur.

Avec le montage de la figure 2, il n'est naturellement pas question d'utiliser un push-pull à l'étage modulateur (mais l'emploi de tubes B.F. en parallèle est possible). Par contre, avec le montage de la figure 1, utilisant un transformateur de liaison, l'emploi d'un push-pull peut être envisagé (ceci, afin d'obtenir éventuellement la puissance B.F. nécessaire pour atteindre le taux de 100 %).

Passons à la figure 3; c'est encore un système de modulation par la cathode, mais, cette fois, le montage est dit « anodes-série ». La cathode, ou le point milieu du filament du tube P.A., est reliée directement à l'anode du tube modulateur. De ce fait, il est bien évident, d'une part, que la différence de potentiel entre anode et cathode de la modulatrice diminue d'autant la valeur de la H.T. appliquée au tube P.A., et, d'autre part, que la cathode du tube P.A. se trouvant à un potentiel positif élevé, cet étage est déjà polarisé à cette valeur de potentiel.

Naturellement, il existe des remèdes simples à ces maux.

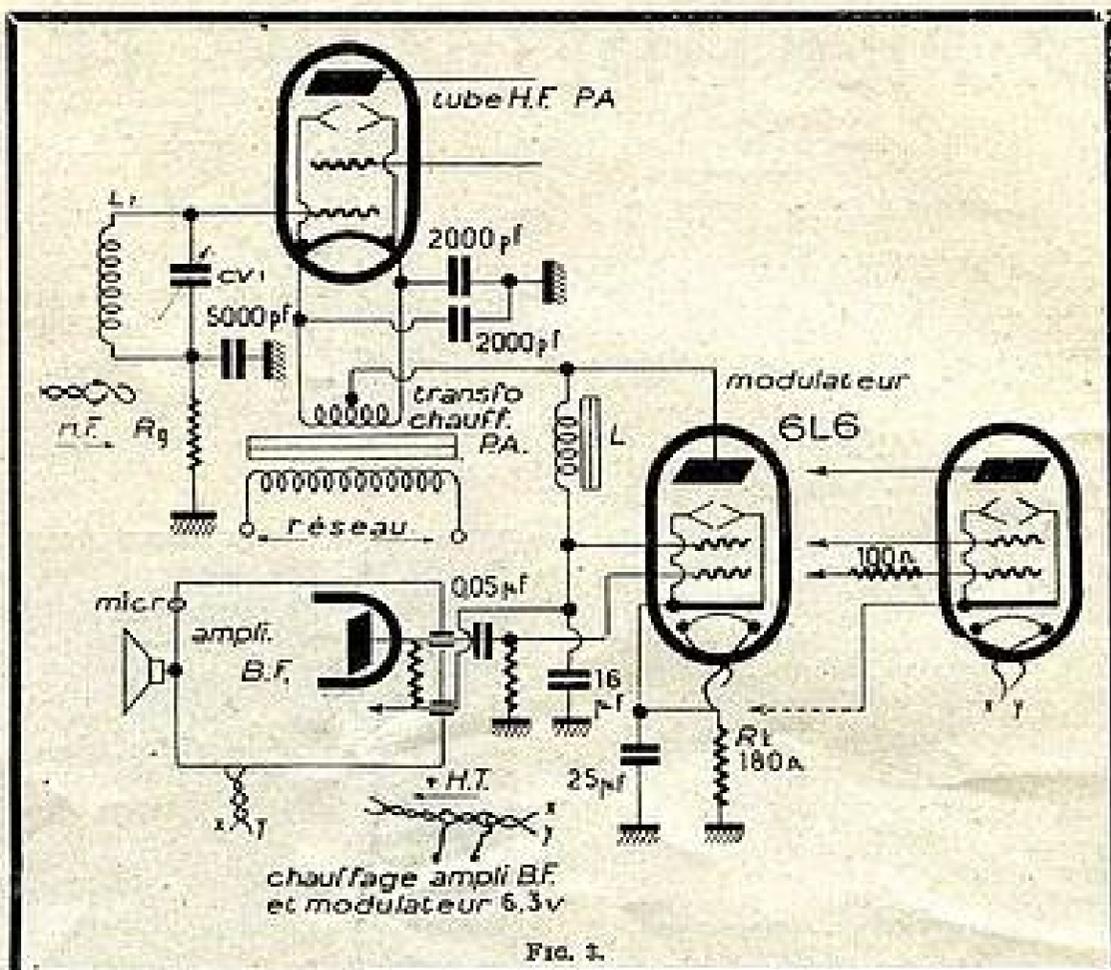
Pour le premier inconvénient, il suffit de prévoir un redresseur H.T.-P.A. en conséquence, tenant compte de la chute de tension dans le tube modulateur (environ 250 à 300 volts); ainsi, si le tube final H.F. demande normalement une H.T. de 700 volts, on établira un redresseur donnant 1.000 volts environ.

Quant au deuxième point, il ne se révèle comme inconvénient que dans certains cas: lorsque l'on utilise au P.A. un tube dont la polarisation négative de grille requise pour la classe C n'est pas très élevée.

Si la polarisation grille nécessaire est égale à la chute de tension dans le tube modulateur, il suffit de relier la base du C.O. de grille directement à la masse; si elle doit être supérieure, on obtiendra le complément de la tension requise en intercalant une résistance  $R_2$  adéquate dans le retour de grille; si, par contre, elle doit être inférieure, il suffira de polariser positivement d'une valeur convenable la grille de l'étage P.A.

En résumé, pour l'ajustage de la polarisation du tube P.A., ne pas oublier de tenir compte de la polarisation cathode existante; d'autre part, la valeur de la haute tension appliquée à l'étage H.F. doit être mesurée entre anode et cathode (ou point milieu du filament) et non pas masse.

De l'examen de la figure 3, il ressort que ce système de modulation ne nécessite aucun transformateur de liaison, ni inductance B.F. Il suffit de prévoir un transformateur de chauffage du tube P.A. dont le secondaire et le primaire seront bien isolés, en raison du potentiel positif relativement élevé du filament par



rapport à la masse. D'autre part, il n'est pas nécessaire de prévoir une alimentation H.T. pour les tubes pré-amplificateurs et amplificateurs de tension B.F.; ces derniers seront alimentés, comme le montre la figure 3, à partir de l'écran du tube modulateur, après une cellule de filtre comportant la bobine à fer L (self de filtrage ordinaire de 75 mA) et le condensateur de 16  $\mu$ F. Seul un transformateur de chauffage est nécessaire.

L'adaptation de ce système de modulation est excessivement souple; suivant l'importance du tube H.F. à moduler, il suffit d'ajouter, en parallèle, d'autres tubes modulateurs (en l'occurrence des 6L6 sur notre schéma). Cathodes, écrans et anodes des tubes modulateurs seront reliés respectivement entre eux directement; quant aux grilles de commande, elles seront reliées entre elles par l'intermédiaire d'une résistance de 100 ohms (cela afin d'éviter les auto-oscillations toujours dangereuses avec les groupements parallèles de tubes).

A titre d'exemple, pour une 807 au P.A., une seule 6L6 modulatrice suffit; pour un push-pull de 807, trois 6L6 en parallèle conviennent amplement; pour une 813, deux ou trois 6L6 modulatrices sont nécessaires; enfin, un P.A. de deux tubes 813 en push-pull nécessite quatre modulatrices 6L6. Naturellement, il convient d'ajuster la résistance de cathode  $R_1$  à la valeur convenable, au fur et à mesure que l'on ajoute des tubes modulateurs, afin que ces derniers soient polarisés convenablement.

Avec les montages des figures 1 et 3, il est recommandé d'utiliser un système de contre-réaction de tension quelconque, surtout avec des tubes

modulateurs tétraodes ou pentodes. En fait, un étage H.F.-P.A. modulé par la cathode ne présente pas une impédance très linéaire, et en l'absence de contre-réaction B.F., la distortion harmonique peut devenir gênante.

Dans tous les cas, l'excitation H.F. du P.A. et sa polarisation doivent être ajustées avec soin, de façon à avoir la meilleure forme d'onde modulée possible (modulation linéaire) sur l'écran d'un oscilloscope de contrôle.

Chaque amateur a son idée bien arrêtée... il préfère tel ou tel système de modulation. Il est vrai que le choix est souvent guidé par les moyens financiers ou le matériel dont on dispose!

Néanmoins, pour celui qui veut se faire une opinion, on voit que le champ des essais est très vaste.

R. A. R. R.

## AVIS A NOS LECTEURS

Les conditions pour recevoir par lettre une consultation technique, pour les abonnés, sont désormais les suivantes:

100 fr. en timbres par question

ou 300 fr. par mandat (aux Editions GILIRON) si un schéma doit être fourni par nous.

Il reste entendu qu'un montant plus élevé peut être demandé pour certains schémas, dans ce cas le lecteur est prévenu avant exécution. Par ailleurs, nous refusons de fournir les schémas qui demanderaient une étude et une mise au point pour lesquelles nous ne trouverions pas de bases suffisantes dans les travaux de nos collaborateurs.

# LA PIÈCE DÉTACHÉE FRANÇAISE 1951

par Jack ROUSSEAU, Ingénieur E. C. T. S. F. (1)

## BOBINAGES H.F. ET M.F. (suite)

Dans notre dernier numéro, nous avons donné, en introduction aux bobinages H.F. et M.F., des précisions techniques sur le nouveau matériau magnétique connu sous le nom de « FERROXUCUBE ».

« Transeo-Dario » (Département « Pièces détachées » de la S. A. La Radiotechnique) a déjà réalisé avec le Ferroxucube, des transformateurs M.F. miniatures type 5731 pour 455 ou 472 Kc/s. Chaque enroulement est accordé par un condensateur « filiforme » de 110 pF de très petites dimensions (32 mm. de long ; 1,3 mm. de diamètre) et de pertes diélectriques très faibles.

Ces transformateurs sont de dimensions extrêmement réduites : 36 x 25 x 10 mm. ; poids = 12 gr. et de grande stabilité.

Nous avons déjà dit plus haut que ce qui caractérisait les blocs de bobinages 1951, était la présence d'une ou plusieurs gammes d'ondes courtes étalées. Les blocs avec un étage H.F. sont un peu plus nombreux que l'an dernier. Plusieurs constructeurs présentent un « bloc-cerveau » comportant dans un boîtier formant blindage un étage H.F. accordé ou semi-apériodique, un étage changeur de fréquence, le condensateur variable, les supports de tubes tout câblés (« Radio-Lexan » ; « S. O. C. ») ; certains comportent, en outre, le ou les étages M.F., l'étage détecteur et préamplificateur B.F., constituant ainsi, un récepteur presque complet. C'est le cas du bloc ATLAS OMEGA maintenant bien connu et sur lequel nous ne reviendrons pas ici.

OMEGA a sorti un nouveau bloc, le bloc « Mercure », à clavier, comportant 8 touches (une par gamme d'ondes, plus une pour la commutation PU). Ce bloc couvre 7 gammes, à savoir : une gamme PO (525 - 1600 Kc/s), une gamme GO (150 à 300 Kc/s) ; deux gammes OC, OC<sub>1</sub>, de 5,95 à 17 Mc/s (17,5 - 50,5 m) ; OC<sub>2</sub>, de 16,7 à 23 Mc/s (13 - 18 m) ; trois bandes d'ondes courtes étalées : BE<sub>1</sub> (49 m) ; BE<sub>2</sub> (31 m) ; BE<sub>3</sub> (25 m). Établi pour CV 490 pF.

Les circuits oscillateurs sont prévus pour la fréquence intermédiaire de 455 Kc/s. Les tubes à utiliser sont : 6E8 - ECH3, ECH42, UCH42.

Toujours chez OMEGA, nous trouvons :

— Un bloc blindé type « Hélio » à 2 gammes OC, prévu pour tubes « Rimlock » ou « miniature » ; dans ce dernier cas, l'oscillateur est monté en ECO, gammes couvertes : 13 à 26 m - 25 à 52 m - 187 à 572 m - 1.000 à 2.000 m. Établi pour CV 490 pF et M.F. sur 455 Kc/s. Le modèle « Export », prévu pour les récepteurs coloniaux, comporte les gammes : 11 à 32 m ; 29 à 80 m ; 71 à 200 m ; 193 à 572 m.

— Un bloc type « Castor » à 5 gammes dont deux OC étalées (25 et 31 m - 49 m). Les autres gammes sont : GO, de 1.000 m à 2.000 m ; PO, de 187 à 572 m ; OC, de 16 à 50 m. Ce bloc est établi pour CV 490 pF et M.F. 455 Kc/s. Le modèle Colonial a les mêmes caractéristiques, mais les gammes couvertes diffèrent. Ce

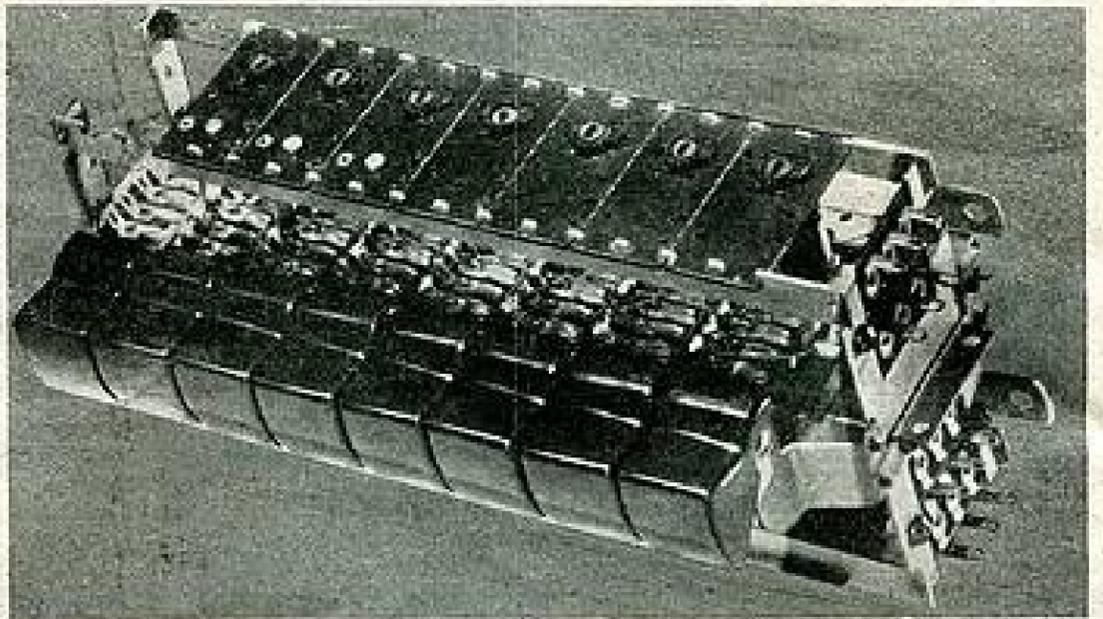
sont : 13 à 30 m ; 38 à 110 m ; BE 25 m ; BE 31 m ; 187 à 572 m.

— Un bloc type « Castor » à 4 gammes. Il est en tous points semblables au précédent, mais ne possède qu'une gamme OC étalée (49 m).

— Un bloc type « Dauphin » 4 gammes, blindé, possédant 1 bande OC étalée. Établi pour CV 490 pF et M.F. sur 455 Kc/s. Sur la gamme GO, le couplage d'antenne est capacitif à la base.

— Les blocs série 320 à 3 gammes : OC, de 16,65 m à 50,9 m ; PO, de 187 à 578 m ; GO, de 909 à 1.995 m, établis pour CV 2 x 490 pF. Le type 1321 PU, comporte un étage H.F.

— Les blocs série 320, à 3 gammes : OC, de 16,65 m à 50,9 m ; PO, de 187 à 578 m ; GO, de 909 à 1.995 m, établis pour CV 2 x 490 pF. Le type 1321 PU est muni d'un étage H.F. Le type 323 PU, comporte 2 OC (de 13,1 à 26,5 m et de



Bloc « Mercure » OMEGA à clavier à 7 gammes d'ondes.

— Un bloc type « Dauphin » 3 gammes classiques, de dimensions réduites, établi pour CV 490 pF et M.F. sur 455 Kc/s. Il existe, dans ce type, un modèle « Export » et un modèle « Piles » pour tube 1R5 et CV 340 pF.

— Un bloc pour cadre antiparasite, comportant les transfo H.F. d'adaptation du circuit d'accord à un cadre à basse impédance, et ne possédant pas de circuit oscillateur.

— Un jeu de transformateurs M.F. « Isotube » pour tubes « Rimlock » « miniature », et « piles » (1R5/1T4).

— Un jeu de transformateurs M.F. à sélectivité variable « Isopot 5V », adapté à une résistance de détection de 250.000 ohms.

— Enfin, une self de choc « L45 » pour l'alimentation en parallèle de la plaque oscillatrice de tous courants ; une self de choc H.F. pour étage H.F. semi-apériodique ; un filtre d'antenne réjecteur pour la M.F. 455 Kc/s.

Chez « ALVAR » (ateliers Gallian-Milleret), on trouve :

— Les blocs série 315 à 3 gammes : OC, de 16,65 à 50,9 m ; PO, de 187 à 578 m ; GO, de 909 à 1.995 m ; établis pour CV 2 x 490 pF. Le modèle 316 PU a ses circuits oscillateurs prévus pour tube 6BE6 (ECO) ; les modèles 319 et 341 conviennent à un récepteur batterie fonctionnant sur antenne (319) ou sur cadre (341) ; enfin, le modèle 340 est prévu pour l'équipement des récepteurs « auto ».

26 à 50,9 m) ; 1 PO et pas de GO. Il est établi pour CV 2 x (130 + 360 pF).

— Les blocs série 350 à 3 gammes, pour récepteurs de petites dimensions.

— Les blocs série 430, à 4 gammes : OC<sub>1</sub>, de 13,1 à 26,5 m ; OC<sub>2</sub>, de 26 à 50,9 m ; PO, de 187 à 578 m ; GO, de 909 à 1.995 m, établis pour CV 2 x (130 + 360 pF), pour les types 430 PU, 432 et 430 PU, et pour CV 2 x 490 pF pour les types 434 PU et 436. Le type 1430 PU est muni d'un étage H.F. Dans les types 434 PU, les gammes OC vont de 13 à 44,7 m et de 31,9 à 111 m ; dans le modèle 436, la gamme OC<sub>2</sub> est remplacée par une gamme dite « chalutier » de 91 à 200 m, et la gamme OC, va de 16,65 m à 50,9 m. Enfin le type 432 possède 3 OC (de 13,1 à 27,1 m ; de 24 à 46 m ; et de 41,8 à 80 m) ; 1 PO et pas de GO.

— Les blocs série 1.520, à 5 gammes : OC, (de 13,1 à 26,5 m) ; OC<sub>2</sub> (de 26 à 50,9 m) ; PO<sub>1</sub> (de 187 à 342 m) ; PO<sub>2</sub> (de 327 à 588 m) ; GO (de 1.090 à 1.985 m), établis pour CV 3 x 130 pF. Ils sont munis d'un étage H.F. Le modèle 1.523 PU également muni d'un étage H.F. est prévu pour C.V. (130 + 360 pF) Il comporte 3 OC : OC<sub>1</sub> (de 11,1 à 19 m) ; OC<sub>2</sub> (de 18,4 à 31,6 m) ; OC<sub>3</sub> (de 30 à 51,7 m) ; 1 PO (de 187 à 578 m) ; 1 GO (de 909 à 1.995 m).

« SUPERSONIC » présente :

— un bloc à 2 gammes type « SUDAM » : 1 OC, de 16,7 à 51,5 m et 1 PO, de 185 à 582 m pour CV 2 x 490 pF ;

(1) Voir le début de ce compte rendu dans le n° 269 de mars 1950.

— un bloc à 3 gammes type « INDIA » : 2 OC, de 13 à 37,5 m et de 35 à 105 m ; 1 PO, de 185 à 582 m ;

— les blocs, maintenant bien connus : *Pretty*, *COMPETITION*, *COLONIAL 42*, *COLONIAL 63*.

En ce qui concerne les transformateurs à FI, *SUPERSONIC* présente les « jeux » IST — ISM — ISTV (à sélectivité variable), accordés sur 455 Kc/s, ou 472, ou 480 Kc/s.

A titre d'exemple, voici les caractéristiques du jeu *ISTV*, à sélectivité variable :

Coefficient de surtension en blindage : Q = 180.

Impédance à la résonance : Z = 350.000 Ω.

Bande passante : 5,5 Kc/s à 6 db.  
— : 10,6 Kc/s à 20 db.  
— : 18,4 Kc/s à 40 db.

Chez « *SECURIT* », on trouve :

— un bloc entièrement blindé, type 422, à 3 gammes : 1 OC, de 5,94 à 18 Me/s ; 1 PO, de 520 à 1.600 Kc/s ; 1 GO, de 150 à 300 Kc/s. Ce bloc est prévu pour fonctionner avec tube miniature 6H156 (oscillateur en ECO) et CV 2 × 490 pF ;

— un bloc type « 454 R », à 4 gammes, dont une bande OC étalée :

OC, de 5,95 à 18 Me/s.  
PO, de 520 à 1.605 Kc/s.  
GO, de 150 à 300 Kc/s.  
BE, de 5,85 à 6,52 Me/s.

Il est prévu pour fonctionner avec tube 6E8 — ECH3 — ECH42 et CV 2 × 490 pF. Fréquence de conversion 455 Kc/s.

— un bloc type « 526 R » à 5 gammes dont 2 OC étalées :

PO, de 520 à 1.605 Kc/s.  
GO, de 150 à 300 Kc/s.  
OC, de 5,95 à 18 Me/s.  
BE<sub>1</sub>, de 9,4 à 13 Me/s.  
BE<sub>2</sub>, de 5,85 à 6,52 Me/s.

Il est prévu pour fonctionner avec tube 6E8 — ECH3 ou ECH42 et CV 2 × 490 pF.

Fréquence de conversion : 455 Kc/s ;

— un bloc type « 526 M », identique au précédent, mais prévu pour fonctionner avec tube 6BE6 ;

— un bloc type « 454 M », identique au type 454 R, mais prévu pour fonctionner avec tube 6BE6.

*VISODION* présente un nombre impressionnant de blocs à 2, 3, 4 et 5 gammes.

En voici quelques-uns :

— R21, bloc à 2 gammes : OC, de 16,7 à 51 m ; PO, de 187 à 582 m — CV 2 × 490 pF.

— R22, bloc à 2 gammes : PO, de 187 à 582 m ; GO, de 980 à 2.000 m.

— R23, bloc à 3 gammes : OC, de 16,7 à 51 m ; PO, de 187 à 582 m ; GO, de 980 à 2.000 m — CV 2 × 490 pF.

— R233, bloc à 3 gammes : OC<sub>1</sub>, de 12,7 à 30 m ; OC<sub>2</sub>, de 29 à 92 m ; PO, de 187 à 582 m — CV 2 × 490 pF.

— R214, bloc à 4 gammes : OC, de 16,7 à 51 m ; PO, de 187 à 582 m ; GO, de 980 à 2.000 m ; BE, de 46 à 51 m — CV 2 × 490 pF.

— R204, bloc à 4 gammes : OC<sub>1</sub>, de 13 à 21 m ; OC<sub>2</sub>, de 20 à 52 m ; PO, de 187 à 582 m ; GO, de 980 à 2.000 m — CV 2 × 490 pF.

— R254, bloc à 4 gammes : OC<sub>1</sub>, de 13,1 à 29 m ; OC<sub>2</sub>, de 23,5 à 51 m ; OC<sub>3</sub>, de 57,5 à 185 m ; PO, de 187 à 582 m — CV fractionné 2 × (190 + 360) pF.

— R215A, bloc à 5 gammes : BE<sub>1</sub>, de 24,5 à 35 m ; BE<sub>2</sub>, de 46 à 51 m ; OC, de 16,7 à 51 m ; PO, de 187 à 582 m ; GO, de 980 à 2.000 m — CV 2 × 490 pF.

En ce qui concerne les transformateurs à FI, on trouve, chez *VISODION*, les types IT9 (8 Kc/s à 6 db), 2T9 (9 Kc/s à 6 db) ; IT6/14 (5 et 14 Kc/s à 6 db).

*RADIO-LEVANT*, présente un bloc « cerveau » type 107 à 10 gammes d'ondes dont 7 gammes d'ondes courtes étalées et étage H.F. accordé :

BE<sub>1</sub>, bande des 13 m (20,8 à 22,6 Me/s).  
BE<sub>2</sub> — — 16 m (17 à 18,6 Me/s).  
BE<sub>3</sub> — — 19 m (14,63 à 15,95 Me/s).  
BE<sub>4</sub> — — 25 m (11,4 à 12,4 Me/s).  
BE<sub>5</sub> — — 31 m (9,25 à 9,95 Me/s).  
BE<sub>6</sub> — — 41 m (7 à 7,55 Me/s).  
BE<sub>7</sub> — — 50 m (5,90 à 6,35 Me/s).  
OC (5,9 à 17 Me/s).  
PO (515 à 1.000 Kc/s).  
GO (150 à 300 Kc/s).

Dans les bandes d'ondes courtes étalées, ce bloc ne comporte qu'un seul bobinage et un commutateur permet de brancher en parallèle différentes capacités. Le bobinage comporte un noyau magnétique plongeur que l'on déplace à l'aide d'un dispositif mécanique approprié. C'est ce noyau plongeur qui réalise l'accord des circuits sur les différentes fréquences.

Pour les gammes OC, PO, GO, un condensateur variable couplé mécaniquement au système de déplacement du noyau plongeur, vient se brancher aux bornes du bobinage correspondant.

*SOC* a sorti un « bloc-cerveau » à 10 gammes d'ondes dont 7 OC étalées et étage H.F. accordé, le bloc 712. Les gammes couvertes sont :

BE<sub>1</sub>, bande des 13 m (13,3 à 15 m).  
BE<sub>2</sub> — — 16 m (16,2 à 17,30 m).  
BE<sub>3</sub> — — 19 m (19 à 20,1 m).  
BE<sub>4</sub> — — 25 m (24,6 à 26,1 m).  
BE<sub>5</sub> — — 31 m (30,2 à 32,4 m).  
BE<sub>6</sub> — — 41 m (39,8 à 43 m).  
BE<sub>7</sub> — — 49 m (47 à 50,4 m).  
OC (16 à 50 m).  
PO (187 à 582 m).  
GO (907 à 2.000 m).

Tous les bobinages sont montés sur mandrins en polystyrène ; d'où : très faibles pertes H.F. et grande surtension.

La même firme présente le bloc « D.N.811 » à 10 gammes d'ondes dont 8 bandes OC étalées et étage H.F. accordé sur toutes les gammes. Les gammes couvertes sont :

BE<sub>1</sub>, de 15 à 10 m (20 à 30 Me/s).  
BE<sub>2</sub>, de 19,30 à 15 m (15,5 à 20 Me/s).  
BE<sub>3</sub>, de 23,60 à 19,30 m (12,7 à 15,5 Me/s).  
BE<sub>4</sub>, de 28,30 à 23,6 m (10,5 à 12,7 Me/s).  
BE<sub>5</sub>, de 37,90 à 29,30 m (7,9 à 10,6 Me/s).  
BE<sub>6</sub>, de 50 à 37,50 m (6 à 8 Me/s).  
BE<sub>7</sub>, de 85,71 à 48,46 m (3,5 à 6,2 Me/s).  
BE<sub>8</sub>, de 209 à 85,71 m (1.430 à 3.500 Kc/s).  
PO, de 187 à 582 m (1.600 à 520 Kc/s).  
GO, de 987 à 2.000 m (365 à 150 Kc/s).

On voit que ce bloc couvre sans trou la gamme de 10 à 587 mètres. La sensibilité est meilleure que 1 μF.

Le bloc comporte un jeu de 30 bobines :

10 transformateurs H.F. d'accord.  
10 — — — de liaison.  
10 — — — oscillateurs.

Chez *OREOR*, nous trouvons des blocs 3 gammes (317), 4 gammes dont une bande OC étalée — celle des 49 m — (B50 — B52), un bloc 5 gammes, dont 3 OC (B53) et enfin un bloc de très petites dimensions, dit « *POUCET* » (58 × 54 × 34 mm) à 3 gammes.

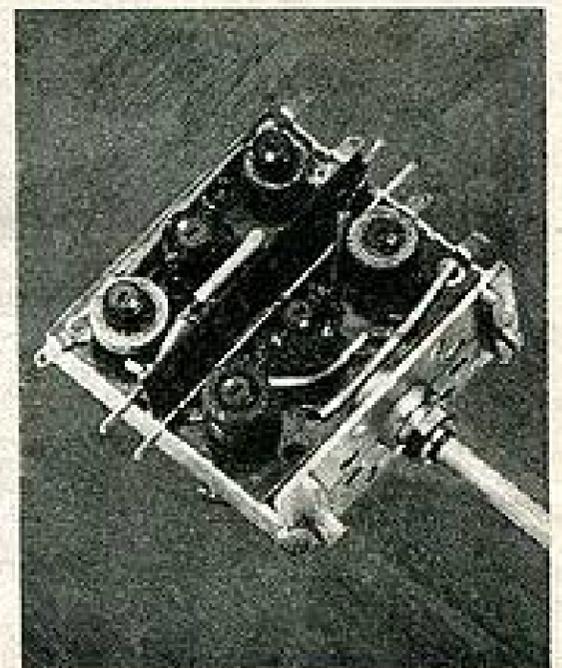
*OPTALIX* présente des blocs de 4 à 6 gammes, série « 300 » avec ou sans étage H.F. accordé. Les blocs 4 gammes comportent : soit 2 OC, 1 PO, 1 GO, soit

3 OC et une PO. Les blocs à 5 et 6 gammes comportent deux bandes OC étalées : BE<sub>1</sub> (25 et 31 m) ou (19 et 25 m) ; BE<sub>2</sub> (49 m ou 31 m).

La même firme présente le bloc « Invar » 425 à éléments pré réglés.

*S.P.B.* présente le bloc à cadre « Poussey » avec H.F. accordée, à 3 gammes d'ondes, destiné à équiper les récepteurs portables.

*FERROSTAT* continue la fabrication de ses blocs 3 gammes série « 500 ». Chacun des blocs de cette série est prévu pour un tube changeur de fréquence miniature : ECH42 et UCH42 — 6BE6 et 12BE6 — 1R5.



Bloc ITAX, série 500.

Enfin, chez *ITAX*, nous trouvons, entre autres :

- un bloc à 4 gammes avec étage H.F., prévu pour fonctionner soit sur antenne, soit sur cadre à basse impédance et avec les tubes EF41 et ECH42 (1.434) ou 6BA6 et 6BE6 (1.444) ;
- un bloc d'accord pour cadre anti-parasite monospire.

**PIÈCES DÉTACHÉES TÉLÉVISION**

**A) Antennes**

*OPTEX* fabrique sous licence Belling et Lee Ltd (Londres) 4 groupes d'antennes :

1<sup>er</sup> groupe. Il comporte des antennes du type « lourd », pouvant résister à des vents soufflant à la vitesse de 150 km/heure :

a) Une antenne 441 lignes à 4 éléments, destinée aux réceptions à grande distance et permettant une réception correcte dans les endroits où le champ des parasites est élevé (type 698) ;

b) Une antenne en H classique (doublet avec réflecteur).

2<sup>e</sup> groupe, ou série « légère ».

Il comporte une antenne en H type 0-700, destinée à être utilisée dans les villes peu éloignées de l'émetteur.

3<sup>e</sup> groupe, ou série « 819 lignes ». Il comprend :

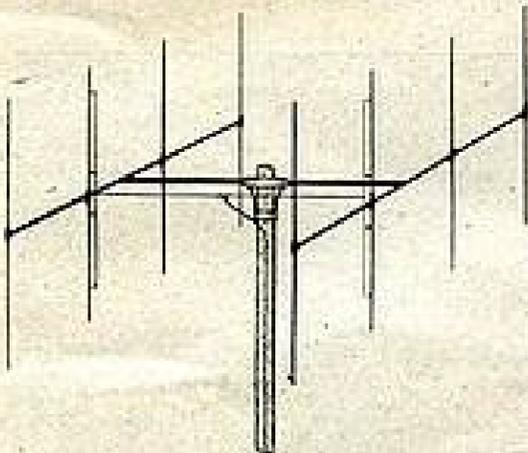
a) Une antenne doublet réflecteur classique, destinée à être utilisée dans les endroits proches de l'émetteur (type 0-820) ;

b) Une antenne à 4 éléments à gain élevé (dipôle replié en trombone) (type 0-819) ;

c) Une antenne mixte 441-819 lignes type 0-719 composée d'une antenne standard, type 0-700, conjuguée avec une antenne à 4 éléments 0-819.

4<sup>e</sup> groupe, ou série « intérieure ». Elle est composée de deux types différents :

a) Une antenne « grenier », type 0-605 en V inversé, ce qui lui donne un effet directif intéressant : à angle droit le champ est nul, ce qui permet d'éliminer une réflexion ou un parasite venant de cette direction ;



Antenne très longue distance 46 Mc/s à 5 éléments « MP ».

b) L'antenne « Doorod », composée d'un brin vertical rigide et d'un brin souple que l'on peut déplacer à volonté. Elle donne satisfaction, pour la réception du 441 lignes jusqu'à une distance de 20 km de l'émetteur.

M.P. (M. Portenseigne) présente, entre autres :

- une antenne Balcon Trombone 46 Mc/s d'impédance caractéristique 150 ohms ;

- une antenne 46 Mc/s (441 lignes) à 4 éléments, pour réception à longue distance, donnant un gain de 8 db ;

- une antenne très longue distance 46 Mc/s à 8 éléments, procurant un gain de 12 db ;

- une antenne 185 Mc/s (819 lignes) double folded à 2 étages avec réflecteur, donnant un gain de 8 db.

Enfin, « DIELEL » fabrique des antennes 441 et 819 lignes pour courte et longue distance.

#### B) Blocs de déflexion-concentration.

OMEGA présente un bloc de déflexion-concentration à haute impédance, pour 441 et 819 lignes, et convenant aux tubes cathodiques suivants : 31MC4, MW31-15, 26MG4, 10BP4, 12LP4, 16AP4.

ARENA a réalisé un dispositif de balayage et de concentration, prévu pour s'adapter aux différents tubes cathodiques suivants : MW22 et MW31 ; 25 et 36 (CDC), 10BP4-16AP4 etc., et susceptibles de s'adapter aux différents standards en usage dans le monde :

405 lignes (Anglais), 441 et 819 lignes (Français), 525 lignes (Américain), 625 lignes (Européen).

Les bobines de déviation lignes sont du type à haute impédance, la lampe de balayage utilisée sera la EL38, spécialement prévue à cet effet.

Les bobines de déviation image sont également du type à haute impédance et utilisent un tube genre EL41-EL3 ou 6M6.

Le dispositif de concentration et de centrage du faisceau cathodique se fait en deux modèles :

a) Un modèle avec bobine blindée pouvant prendre différentes orientations, de façon à réaliser le centrage correct de l'image ; une fois la position correcte obtenue, la bobine peut être bloquée à l'aide d'écrous ;

b) un modèle comportant un aimant permanent annulaire et un enroulement supplémentaire de réglage.

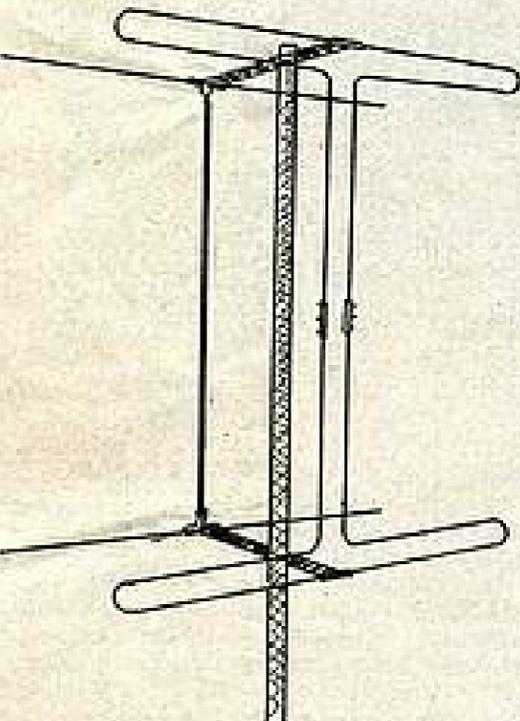
OPTEX continue la fabrication de ses blocs types DH441 et 819 lignes, à haute impédance ligne et image. La bobine de concentration est de 150  $\Omega$ , nécessitant une intensité de 150 mA environ.

L'ELECTROTECHNIQUE MODERNE DE LOISE met à la disposition des constructeurs de téléviseurs trois types de bloc de déflexion, s'adaptant aux divers tubes cathodiques du marché français :

Type N51A pour les tubes 26MG4 - 31MC4 - 16AP4.

Type N51M pour les tubes 31MC4 - 31MA4 - 23MA4.

Type N51P pour les tubes MW31-14 - MW31-15 - MW21-14 - MW21-7 - MW31-7.



Antenne 185 Mc/s (819 lignes) « double folded » à 2 étages avec réflecteur « MP ».

Ils sont utilisables pour les définitions comprises entre 400 et 900 lignes. Les bobines de déviation sont à haute impédance.

Un condensateur ajustable céramique est branché sur une des deux bobines lignes ; il permet d'éliminer éventuellement une oscillation de fréquence égale à la fréquence propre des bobines et qui se traduit sur la gauche de l'écran du tube par des raies verticales.

#### C) Bobinages divers. Ensembles préfabriqués. Systèmes de T.H.T.

OPTEX présente des bobinages 819 lignes comprenant :

- un bloc H.F. comportant tous les circuits. Il est muni d'un tube HF et d'un tube oscillateur-modulateur (6J0). L'entrée antenne se fait sur câble coaxial 75  $\Omega$  ;

- un bloc M.F. comprenant 3 étages M.F. « Vision » et un ou deux étages « Son ». Les bobinages sont des transformateurs surcouplés. Cette disposition permet l'obtention d'un gain élevé par étage et une bande passante très large, sans avoir recours au décalage des circuits (10 Mc/s) ;

- un jeu de 6 bobinages, « Vidéo » (selfs de correction), réalisés sur des résistances et noyaux de fer « miniature ». Ils permettent l'obtention d'une bande passante supérieure à 9 Mc/s avec le montage représenté plus loin ;

- un transformateur de balayage ligne et générateur THT, pour standard à 819 lignes permettant de balayer entièrement les tubes courants de 31 cm ; la THT disponible est de 9.000 V.

Chez OMEGA, nous trouvons :

- un transformateur de blocking image à couplage très serré et comportant trois enroulements, dont un enroulement pour la synchronisation. Les tubes à employer sont : ECC40 ou 6J6 ou 6J5 ;

- une self de choc image pour circuit de plaque de la lampe amplificatrice des dents de scie image ( $L > 20H$  ;  $R < 100 \Omega$  ;  $I_{max} = 50$  mA) ;

- une self de choc ligne ( $L > 2H$  ;  $R = 70 \Omega$  ;  $I_{max} = 120$  mA) ;

- un transformateur 6/6 + 25 V pour alimentation du filament de la diode de récupération (25T3G) ;

- un bloc THT 441 et 819 lignes, comprenant le transformateur T.H.T., la valve EY51, le condensateur de filtrage et la résistance de protection. La THT fournie est de 7.000 à 9.000 V ;

- un ensemble pré-câblé et pré-réglé, le « Télébloc 441 lignes », comprenant :

Un étage H.F. EF42, un étage ch. de fr. 6J6 ; un étage FI vision 6A6 ; un second étage FI vision 6A6 ; un étage détecteur 6AL5 ; un étage M.F. son et détection son EAF42.

Les étages H.F. et changeur sont communs à la vision et au son. La bande passante « vision » est de 3,75 Mc/s ; le gain total « son » et « vision », supérieur à 80 db.

- un ensemble pré-câblé et pré-réglé, le « Télébloc 819 lignes », comportant :

Un étage H.F. EF42 ; un étage ch. de fr. EF42 ; 4 étages FI « vision » EF42 ; un étage FI « son » EF42 ; un étage détecteur « vision » 1/2 EB41 ; un étage détecteur « son » 1/2 EB41. La bande passante « vision » est de 8,5 Mc/s ; le gain total « vision » et « son » est supérieur à 80 db.

C.G.T.V. présente des ensembles pré-fabriqués permettant le montage rapide de Téléviseurs 441 et 819 lignes avec tube de 22 ou 31 cm et comprenant :

- un bloc base de temps lignes.
- — — — image.
- — — — THT.
- — — — récepteur Vision.
- — — — Son.
- — — — Alimentation.

#### L'ELECTROTECHNIQUE MODERNE DE LOISE a réalisé :

- Un bloc THT par oscillateur H.F., comportant un tube oscillateur EL41 et une valve EY51. Ce bloc existe en 2 types :

Type 2.070, pour des tensions de sortie de 5.000 à 8.000 V.

Type 3.010, pour des tensions de sortie de 8.000 à 12.000 V.

- un bloc T.H.T. par retour de lignes, fournissant une tension de sortie de 5.000 à 7.000 V. Il existe en 2 types : type RL441 et type RL819 ;

— un châssis H.F. 441 lignes, comportant :

- a) Pour la Vision :
  - 1 étage H.F. EF42 ;
  - 1 — ch. de Fr. ECH42 ;
  - 3 — M.F. EF42 ;
  - 1 — Détecteur EA50.
- b) Pour le « Son » :
  - 1 étage M.F. EF42 ;
  - 1 — détecteur EL41 ;
  - 2 — B.F. EF41 et EL41.

— un châssis H.F. 819 lignes, comportant :

- a) Pour la Vision :
    - 1 étage H.F. 6AG5 ;
    - 1 — ch. de Fr. 6J6 ;
    - 4 étages FI EF42 ;
    - 1 étage détecteur EA50.
  - b) Pour le « Son », les mêmes étages que pour le 441 lignes.
- un châssis balayage lignes et image ;  
— T.H.T.

Signalons, pour terminer l'ensemble « Télérama », réalisé par « Minirevult-Demo », qui se compose de deux éléments :

- a) Un élément optique spécial du type objectif de projection de cinéma ;
- b) Un châssis supportant l'objectif et comprenant : la bobine de concentration, les bobines de déflexion, le tube cathodique MW6-2 et le dispositif de réglage du système optique.

Une T.H.T. de 25.000 V est utilisée pour l'alimentation du MW6-2. Ce tube est à fond plat.

**PIÈCES DÉTACHÉES BF**

**A) Haut-Parleurs.**

Nos lecteurs connaissent déjà le haut-parleur à membrane exponentielle, à haute fidélité NF50 que SEM a présenté au salon de l'année dernière.

Cette année, SEM présente un second haut-parleur à membrane exponentielle, de 24 cm de diamètre, le XF51, dont voici les caractéristiques :

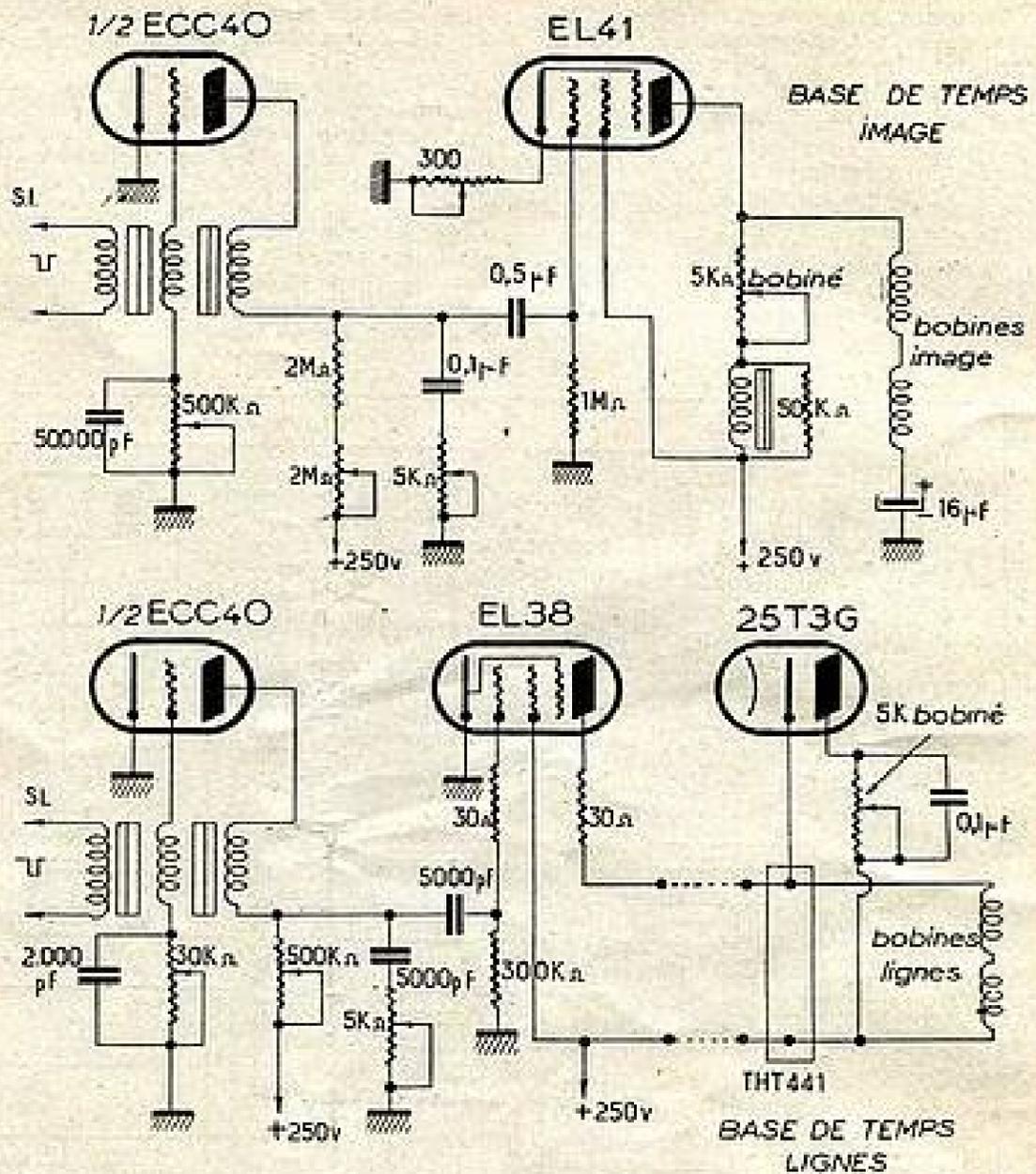
- Puissance admissible : 12 watts.
- Puissance modulée sans distorsion à 400 c/s : 6 W.
- Impédance de la bobine mobile à 400 c/s : 2,4 Ω ; à 1.000 c/s : 3,4 Ω.
- Induction dans l'entrefer : 10.000 gauss.
- Bande passante : ± 8 db de 40 à 12.000 c/s.
- Fréquence de résonance : 38 c/s.
- Diamètre : 267 mm.

Rappelons également les caractéristiques de son aîné, le NF50, de 21 cm.

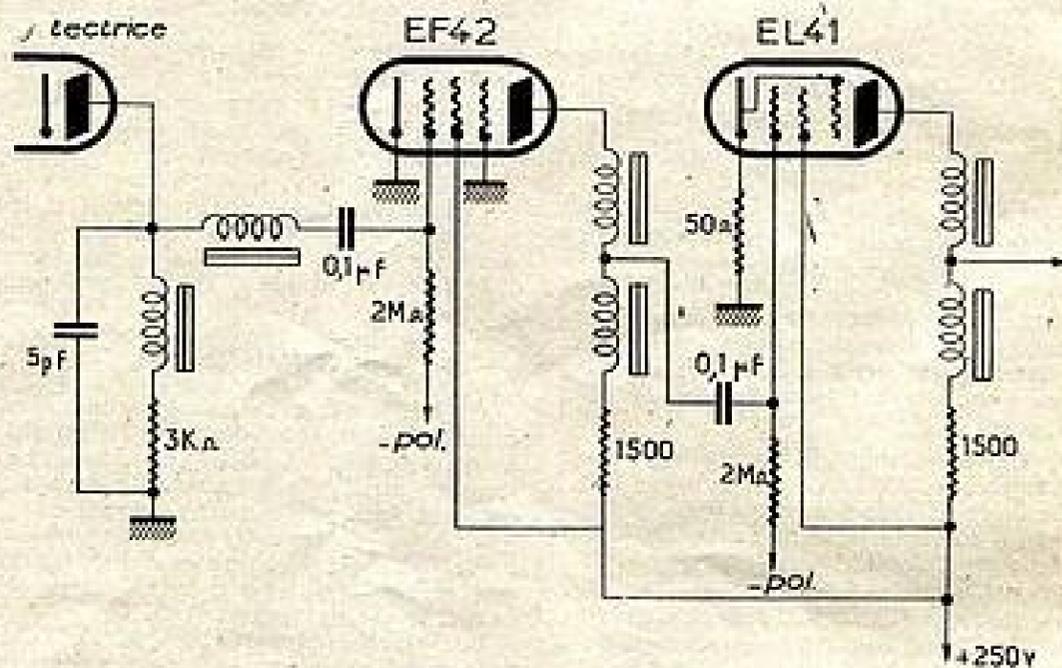
- Puissance admissible : 6 W.
- modulée sans distorsion à 400 c/s : 3 W.
- Impédance de la bobine mobile à 400 c/s : 2,4 Ω.
- Impédance de la bobine mobile à 1.000 c/s : 3,4 Ω.
- Induction dans l'entrefer : 10.000 gauss.
- Bande passante : ± 8 db de 40 à 16.000 c/s.
- Fréquence de résonance : 38 c/s.
- Diamètre : 214 mm.

SEM présente, en outre, toute une gamme de haut-parleurs à aimant permanent « Ticonal » de 8 à 28 cm, et à excitation de 12 à 24 cm.

MUSICALPHA a réalisé, lui aussi, des haut-parleurs à membrane exponentielle, à excitation et à aimant permanent à trempe magnétique, de 24 et de 28 cm. Ce sont les types K24 — RC24 — K28 — RC28. Le type RC28 par exemple, peut délivrer une puissance modulée de 15 watts.



Base de temps lignes et image ARENA.



Amplificateur « Vidéo » 819 lignes « OPTEX » : bande passante > 0.5 Mc/s.

En outre, la même firme présente des haut-parleurs à trempage magnétique et à excitation de 9, 10, 13, 17, 19, 20, 21, 24 cm.

FERRIVOX présente cette année des haut-parleurs coaxiaux à « deux chemins », fonctionnant en duplex.

Ces haut-parleurs doubles, de grande classe, se composent ainsi :

a) D'un haut-parleur de grand diamètre 340 ou 400 mm, pour les basses, dont la bande passante s'étend de 40 à 2.000 c/s ;

— un haut-parleur de grand diamètre destiné à reproduire les graves ;

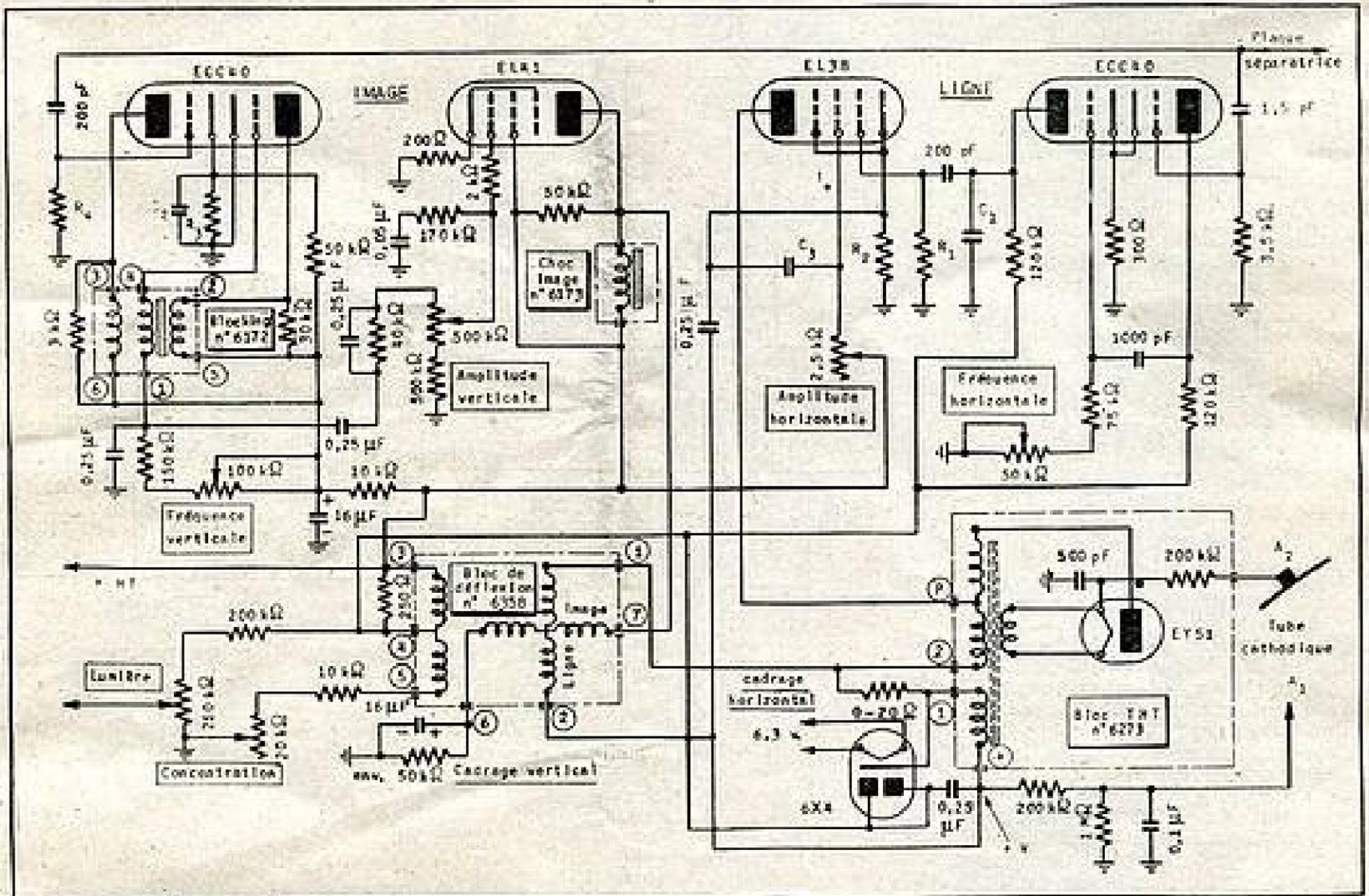
— un haut-parleur à chambre de compression destiné à la reproduction des « aiguës » et vissé dans l'axe arrière du grand ; un pavillon multicellulaire est fixé dans l'axe avant du haut-parleur des « graves » et permet une diffusion des fréquences élevées dans un axe de 140° ;

— un filtre de coupure à deux canaux, muni d'un atténuateur, dont la fréquence de coupure est de 1.800 c/s.

assure une diffusion homogène du son dans un angle de 80°.

Nous avons personnellement assisté à la démonstration de cet appareil ; l'effet de présence de l'orchestre, obtenu, est absolument remarquable, et cela avec un seul haut-parleur, d'excellente qualité, certes.

« LA COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TELEPHONES » (CIT) présente le « CITSONOR » réflecteur-diffuseur, permettant d'éliminer l'effet de « distorsion spatiale ».



Bases de temps 411 et 819 lignes OMEGA.

Valeurs des éléments : a) pour 411 lignes : — R<sub>1</sub> = 200 KΩ ; R<sub>2</sub> = 100Ω ; R<sub>3</sub> = 5.000Ω ; R<sub>4</sub> = 25.000Ω ; C<sub>1</sub> = 1.000 pF ; C<sub>2</sub> = 0,02 μF ; C<sub>3</sub> = 0,25 μF ; b) pour 819 lignes : R<sub>1</sub> = 200 KΩ ; R<sub>2</sub> = 50 KΩ ; R<sub>3</sub> = 12.000Ω ; R<sub>4</sub> = 60.000Ω ; C<sub>1</sub> = 200 μF ; C<sub>2</sub> = 25 μF ; C<sub>3</sub> = 0,25 μF.

b) D'un haut-parleur à chambre de compression, pour les aiguës, dont la bande passante s'étend de 2.000 à 16.000 c/s. Le « moteur » du haut-parleur à chambre de compression est chargé (au point de vue acoustique) par un pavillon multicellulaire dont le canal de sortie passe à travers le noyau du haut-parleur des graves ;

c) Un filtre de bande, incorporé, assure la coupure à 2.000 c/s.

Ce haut-parleur donne toute sa mesure lorsqu'il est monté dans le baffle infini « 460 » spécialement étudié pour lui.

D'autres baffles infinis pour haut-parleurs de 400 — 340 — 305 — 280 — 245 et 210 mm ont été étudiés et réalisés par Ferrivox.

GE-GO présente le « Duplex 1950 », qui comporte, lui aussi :

Ce haut-parleur se fait en deux modèles : Modèle « Master », de 46 cm, puissance 20 W.

Modèle « Junior », de 33 cm, puissance 12 W.

FILM ET RADIO présente le « Baffle focalisateur-sélecteur de fréquences ».

Ce baffle est un « miroir acoustique » constitué par une portion d'ellipsoïde, incorporé dans un baffle infini réalisé en matière agglomérée inerte. Ce dispositif est basé sur le phénomène suivant :

« La concentration dans l'espace, en un point virtuel, d'une certaine énergie sonore, donne l'impression subjective que ce point est devenu émissif. »

La sélection des fréquences s'effectue automatiquement : les aiguës sont projetées en un point avancé tandis que les basses sortent en arrière-plan. Ce baffle

Un haut-parleur disperse inégalement dans l'espace les différentes fréquences du registre sonore : les aiguës se propagent dans l'axe de la bobine mobile, les graves, émises par la périphérie de la membrane, se propagent latéralement. C'est la « distorsion spatiale ».

Dans le « CITSONOR », la propagation des aiguës est assurée par réflexion et celle des graves par diffusion. L'angle de répartition est de 70°.

La même firme offre des haut-parleurs à aimant permanent de 19, 21 et 24 cm pour l'équipement des récepteurs de radiodiffusion, ainsi que des haut-parleurs à aimant permanent de 19, 27 et 33 cm, plus spécialement destinés à l'équipement d'amplificateurs de sonorisation intérieure ou extérieure.

Voici leurs caractéristiques principales :

	IT19	IT27	IT33
Diamètre de la membrane .....	19 cm	27 cm	33 cm
Puissance max.....	5 W.	13 W.	20 W.
Impédance de la bobine mobile à 800 c/s.....	5 Ω	5 Ω	5 Ω
Champ magnétique dans l'entrefer .....	9.500 gauss	10.000 gauss	14.000 gauss

Chez « AUDAX », on trouve des haut-parleurs de 6, 8, 10, 12, 17, 19, 21, 24, 28 et 34 cm, à aimant permanent ou à excitation. De même chez « Princeps ».

Chez « CLEVELAND », nous trouvons des modèles de 13, 17, 21 et 24 cm à aimant permanent. De même chez « RIXON », « SIARE », « VEGA ».

#### B) Transformateurs de modulation.

Les transformateurs de modulation (entrée, liaison, sortie), à haute fidélité sont nombreux cette année.

Tout d'abord, « SEM » a réalisé des transformateurs de sortie spécialement conçus pour les haut-parleurs à membrane exponentielle NF50 et NF51. La bande passante s'étend de 50 à 16.000 c/s  $\pm$  3 db pour les modèles simples et de 40 à 20.000 c/s pour les modèles push-pull.

« LIE » présente des transformateurs d'entrée, de couplage, de sortie dont la bande passante est linéaire à  $\pm$  0,75 db entre 30 et 12.000 c/s, pour la qualité A, et à  $\pm$  2 db entre 30 et 12.000 c/s, pour la qualité B.

Chez « OMEGA », on trouve des transformateurs de sortie, de couplage, d'entrée, dont la bande passante s'étend de 50 à 10.000 c/s à  $\pm$  db.

Enfin, « MYRIA » présente un choix vraiment impressionnant de transformateurs de sortie, de liaison, d'entrée, de ligne.

La série « Haute Qualité » a une bande passante linéaire à  $\pm$  0,5 db entre 20 et 20.000 c/s, et même à  $\pm$  0,25 db de 20 à 25.000 c/s.

La série « Public Adress » a une bande passante de 50 à 10.000 c/s  $\pm$  1 db.

La série « Téléphonique » a une bande passante de 300 à 6.000 c/s  $\pm$  1 db.

La série « Miniature » a une bande passante de 100 à 8.000 c/s  $\pm$  1 db.

#### APPAREILS DE MESURE :

Nous ne nous occuperons, dans cet article, que des appareils de mesure nouvellement sortis.

LA COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE (METRIX) présente :

— Le générateur H.F. de Laboratoire modèle « 931 », générateur de classe « laboratoire », extrêmement soigné.

La fréquence couverte est de 50 Kc/s à 50 Mc/s en 6 gammes, plus une gamme étalée M.F. Il fournit une tension H.F. de 1 volt aux bornes de l'atténuateur progressif. Le taux de modulation est variable de 0 à 80 %. Six fréquences de modulation B.F. sont disponibles, sous une tension de 10 V à la sortie de l'atténuateur, ce qui permet l'emploi de l'appareil en générateur B.F.

— Le générateur U.H.F. modèle « 935 » couvrant en deux gammes la bande 30-330 Mc/s. Un dispositif automatique de régulation maintient constant le niveau de sortie H.F. en fonction de la fréquence.

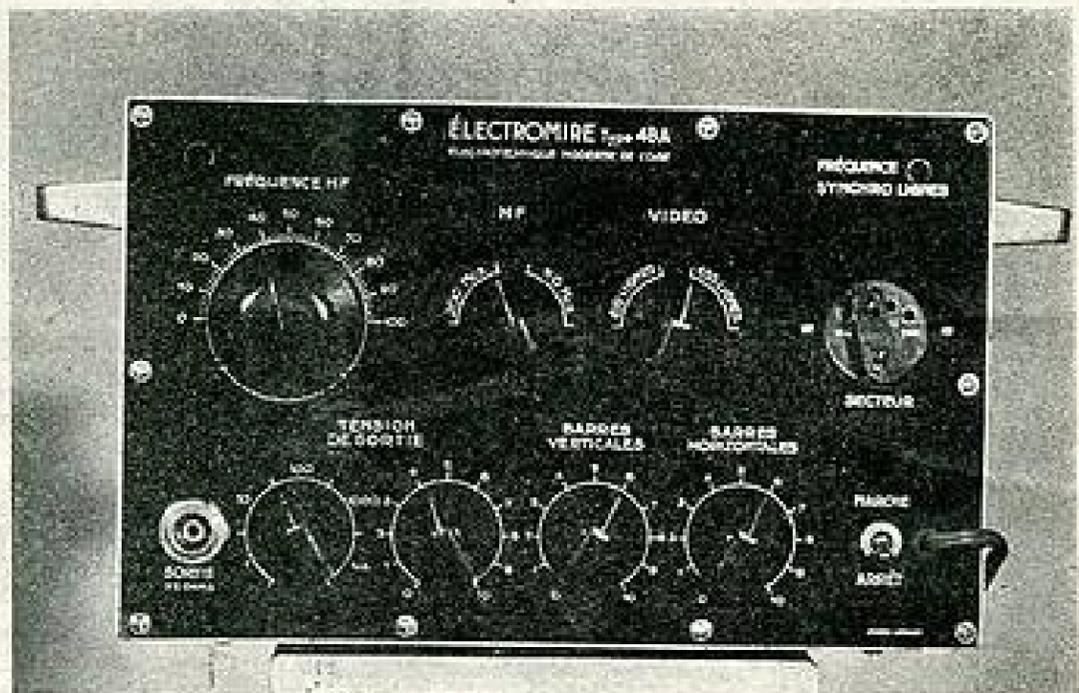
— L'analyseur de lampe « U61 », permettant la mesure classique de toutes les caractéristiques des tubes électroniques dans leurs conditions d'emploi. L'emploi d'une alimentation stabilisée à grande

puissance permet une grande facilité de manœuvre et des résultats précis. Cette alimentation permet, en particulier, de faire passer le débit d'un tube de puissance 6L6 de 0 à son max. 80 mA, sans que la tension générale varie de plus de 3 volts.

L'amplitude est comprise entre 0,1 V et 3  $\mu$ V.

L'impédance de sortie est constante et égale à 75 Ω.

— Un oscillographe cathodique, « type 203A », destiné particulièrement à l'étude et à l'enregistrement de phénomènes transitoires rapides et d'impulsions brèves, ainsi qu'à la mesure de temps très courts, jusqu'à une fraction de microseconde. De plus, cet oscillographe se prête aux mesures courantes, que l'on effectue généralement avec les oscillographes classiques.



Mise électronique type 48 A de « l'Electro-technique moderne de l'Oise ».

— Le générateur H.F. de service modèle « 917 », couvrant en 6 gammes la bande de 50 Kc/s à 50 Mc/s. Il possède une gamme M.F. étalée et deux fréquences B.F. de modulation : 400 et 3.000 c/s.

— Le pont de comparaison, modèle « 631 », destiné à la vérification en série des résistances. Sa sensibilité s'étend de 100 Ω à 10 MΩ.

Chez « Ribet et Desjardins », nous trouvons :

— Un Wobulateur U.H.F. C'est un générateur U.H.F. à modulation de fréquence, comportant trois gammes de fréquences :

- 1° De 0 à 100 Mc/s ;
- 2° De 67 à 155 Mc/s ;
- 3° De 130 à 300 Mc/s.

La possibilité d'adjonction d'une gamme supplémentaire de 430 à 600 Mc/s est en cours d'étude.

La modulation de fréquence est une modulation sinusoïdale à 50 c/s.

La gamme n° 1 peut être modulée en fréquence de  $\pm$  5 Mc/s à  $\pm$  15 Mc/s.

La gamme n° 2 peut être modulée en fréquence de  $\pm$  3 Mc/s à  $\pm$  10 Mc/s.

La gamme n° 3 peut être modulée en fréquence de  $\pm$  5 à  $\pm$  15 Mc/s.

Un atténuateur à 9 positions donne par bonds de 10 db des tensions dont

Philips-Industrie offre, entre autres :

— un générateur B.F. « GM2315 », à Résistance-capacité, couvrant la gamme 20 — 20.000 c/s en trois sous-gammes : 20-200, 200-2.000, 2.000-20.000 c/s. La tension de sortie est réglable de 0,5 mV à 10 V, à l'aide d'un potentiomètre et d'un atténuateur à plots.

— Un pont de mesure universel « GML144 » permettant la mesure :

a) Des résistances, de 0,5 ohm à 10 mégohms, en 6 gammes : 0,5 — 10 Ω ; 5 — 100 Ω ; 50 — 1.000 Ω ; 500 — 10.000 Ω ; 5.000 — 100.000 Ω ; 100.000 Ω — 10 MΩ ;

b) Des capacités, de 10 pF à 100  $\mu$ F, en 6 gammes : 10 pF — 100 pF ; 50 pF — 1.000 pF ; 500 pF — 10.000 pF ; 5.000 pF — 0,1  $\mu$ F ; 50.000 pF — 1  $\mu$ F ; 1  $\mu$ F — 100  $\mu$ F ;

c) Des angles de pertes : tgδ de 0 à 0,6 pour capacités de 1 à 100  $\mu$ F ;

d) Des inductances ;

e) Mesures directes en pourcentages de bobines, résistances ou capacités de — 20 à + 25 %.

#### Condensateurs et Résistances.

Nous renvoyons nos lecteurs aux articles spéciaux que nous avons publiés à partir du n° 268, de février 1950.

J. R.

# CYBERNÉTIQUE : DISCUSSIONS AVEC LE « PÈRE » DES TORTUES SPÉCULANTES, DOCTEUR GREY WALTER

par André MOLES, Ingénieur I. E. G.

Comme nous le signalions dans notre numéro d'octobre, les notions de « Cybernétique », science nouvelle du comportement, apparaissent rapidement comme l'un des progrès majeurs dans le domaine des mécanismes non-énergétiques, c'est-à-dire dont le fonctionnement n'a pas pour but la production d'énergie.

Les « tortues spéculantes » que Grey Walter a présentées en France, pour la première fois aux réunions d'électro-encéphalographie, de Marseille, ont soulevé un immense intérêt, vu l'aspect particulièrement spectaculaire de cette expérience ; aussi beaucoup de nos lecteurs se sont-ils posés la question : Quel est le mécanisme de ces animaux électroniques ?

La photographie que nous avons publiée dans le n° 264 de la revue, montrait ces tortues en évolution, et pour répondre à la curiosité de nos lecteurs, nous donnons ici quelques précisions sur leur fonctionnement :

La figure que nous avons eu le plaisir de publier page 391 du numéro 265 et que nous avons pu nous procurer à Londres, montre nettement le mécanisme interne d'une tortue, constitué, comme on peut le voir sur la figure, d'un moteur électrique, d'un train d'engrenages et de roues (éléments actifs) de tubes radio, d'une cellule photoélectrique et d'une lampe qui représentent les éléments sensoriels de la tortue. Un accumulateur de 6 volts est la source d'énergie, et la cellule photoélectrique est placée à l'avant de l'appareil dans un cache placé un peu au-dessus de la « carapace ». C'est cette cellule qui réalise le « phototropisme » positif (attraction par la lumière) dont nous parlions dans notre précédent article.

Plus loin est placée la petite ampoule d'éclairage qui modifie le comportement de la tortue vis-à-vis de sa congénère.

Grey Walter, au cours de cette présentation, a insisté sur l'aspect proprement scientifique de ce robot et qui justifie son nom de « spéculatrix ». Il a décrit par quels raisonnements il avait été conduit à réaliser ses appareils démonstratifs, raisonnements qui en font toute la différence avec un jouet ordinaire. Frappé par la relative simplicité des mécanismes cérébraux, qu'il s'était efforcé de dénombrer (500) il s'est demandé s'il ne serait pas possible de reproduire le comportement relativement simple d'un animal, à partir d'un nombre très réduit de « principes » dont il serait alors aisé de réaliser des analogues électromécaniques (point de vue cybernétique fondamental).

C'est ainsi qu'il a posé les principes suivants qui sont une sorte de *charte des servomécanismes cybernétiques* et qui caractérisent également la physiologie des êtres animés :

1° *Principe de simplicité* : utiliser le minimum d'organes possibles ; entre deux solutions, le cybernéticien ou la nature choisira la plus simple ;

2° *Notions de tropisme* : tous les animaux ont, du plus simple (microbe, ver de terre) au plus complexe (homme), la possibilité de rechercher quelque chose : c'est ce qu'on

appelle un tropisme en biologie ; l'animal cherchant la lumière et soumis à un phototropisme ;

3° *Cette tendance est équilibrée* par des mécanismes régulateurs évitant les excès ; ne pas se rapprocher trop près d'une flamme qui brûle en est un exemple ; le papillon qui vole perpétuellement à la limite de la flamme de bougie qui risquerait de le brûler en est un exemple ; attiré par la flamme il reste soumis à l'action de son mécanisme régulateur ;

4° Le premier but essentiel de l'être animé est de maintenir la stabilité de son milieu intérieur : c'est sous cette forme que le physiologiste conçoit le besoin de se nourrir, et la machine cybernétique devra se diriger vers une source, au moment où ses réserves énergétiques commenceront à baisser ;

5° La vie de tous les animaux est caractérisée par son activité spontanée d'exploration. C'est cette vitalité qui agite le prisonnier dans son cachot comme le tigre dans sa cage ; le mécanisme devra donc être perpétuellement en activité ;

6° Que se passe-t-il quand un animal est soumis à deux excitations égales et contradictoires ? C'est ce que les philosophes médiévaux appelaient le problème de l'âne de Buridan et ils prétendaient que celui-ci mourait de faim entre deux seaux d'avoine également distants. Il n'en est pas ainsi et les animaux disposent pour sortir de ce dilemme d'un mécanisme spécial leur permettant de choisir au hasard une quelconque des deux solutions, quelles qu'elles soient : c'est le fondement de la liberté. La liberté c'est l'imprévisibilité, et la réalisation de mécanisme de ce type les écarte délibérément des servomécanismes couramment rencontrés dans la technique ;

7° Vis-à-vis d'un individu de même espèce le comportement d'un animal est différent de celui qu'il aurait devant un obstacle passif de mêmes dimensions.

D'autres principes complètent la description que Grey Walter fait du comportement animal. Mais, ceux ci-dessus sont les plus importants :

Il n'était pas nécessaire de réaliser des mécanismes traduisant chacun de ces principes, dont le premier, celui de simplicité, ne doit jamais être perdu de vue. Ainsi, une cellule photoélectrique commandant l'inverseur du moteur, suffit à fournir le phototropisme cherché.

Deux lampes et une cellule, un contact, une lampe, un moteur et trois roues, alimentés par une batterie suffisent, on le voit, à les réaliser et nous conclurons en demandant à nos lecteurs, avec les « principes » énoncés ci-dessus de reconstituer le schéma des tortues robots de Grey Walter.

Signalons enfin que Grey Walter s'efforce actuellement de monter ces animaux électroniques sur pattes, réalisant, pour ce faire, les automatismes moteurs nécessaires et que nous admirons dans la démarche d'un cheval de course, ou d'une jeune femme dans la rue.

André MOLES.

# 30 ans d'expérience



UNE PRODUCTION  
DE  
HAUTE QUALITÉ



## UNIG-RADIO

RIBET-DESJARDINS  
CONSTRUCTEURS  
13, RUE PERIER - MONTROUGE  
ALÉ. 24-40

LE "SON" TÉLÉVISION  
(7 m. 14) en bande étalée sur votre  
POSTE DE RADIO NORMAL  
avec l'adaptateur "SON"

### VIDEOPHONE

500 Frs

absolument complet, branchement facile

CONDITIONS SPÉCIALES AUX REVENDEURS

### FANFARE

Le grand comptoir des techniciens

21, RUE DU DÉPART - PARIS (GARE MONTPARNASSE)



Construisez le récepteur "VISION" 7 cm.

### VIDEOPHONE

complet... 18.000 Frs

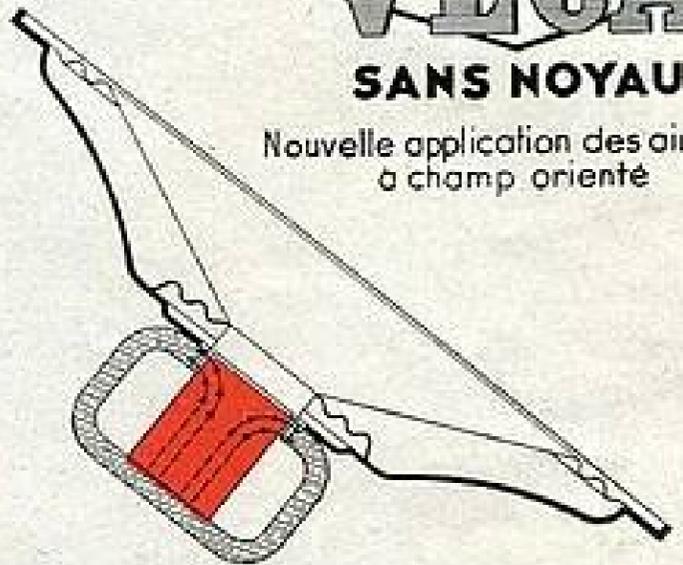
PUBL. RAPHY

### Un haut-parleur

## VEGA

SANS NOYAU

Nouvelle application des aimants  
à champ orienté



Encombrement du modèle ci-dessus :

Diamètre 127 m/m. Hauteur 45 m/m.

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

## VEGA

PUBL. RAPHY

52-54, R. DU SURMELIN. PARIS XX' - TÉL: MÉN. 73-10, 42-73

Professionnels, en demandant une notice, un renseignement, un catalogue, recommandez-vous de la T. S. F. POUR TOUS.