

TSF ET TV

LA TSF POUR TOUS

PIÈCES DÉTACHÉES ★ APPAREILS ★ SERVICE

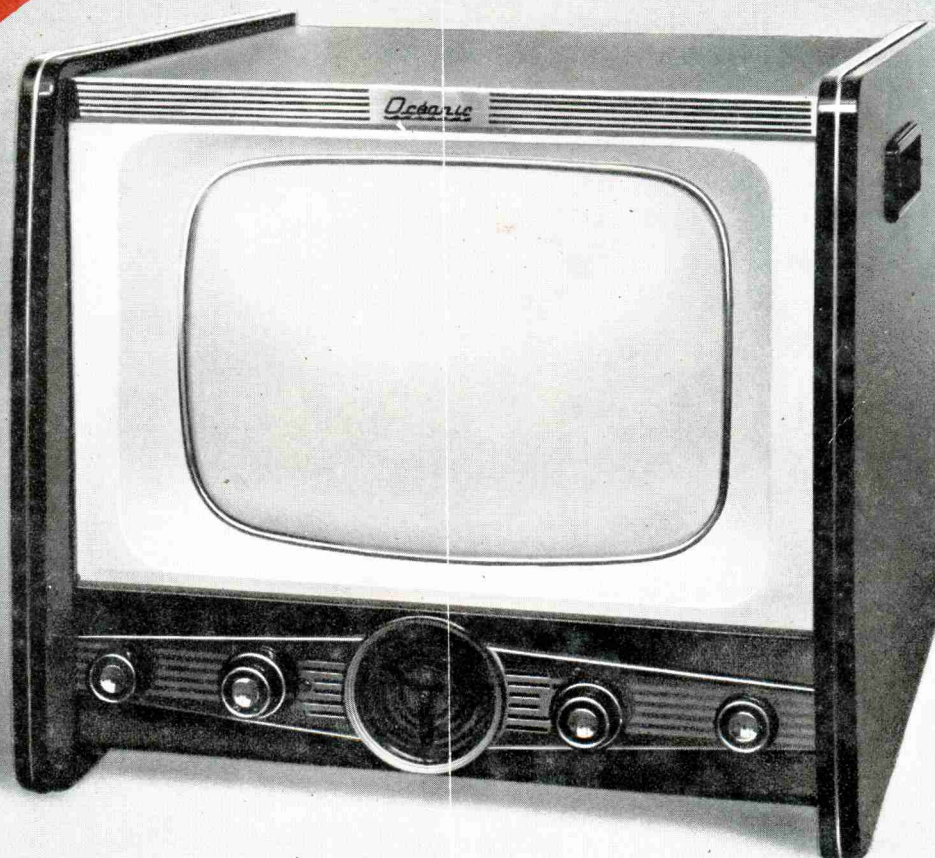
FÉVRIER 1956

N° 320

32^e ANNÉE

RÉDACTEUR EN CHEF :
LUCIEN CHRÉTIEN

REVUE MENSUELLE DES PROFESSIONNELS DE L'ÉLECTRONIQUE



★ Un des Téléviseurs
OCEANIC
de la nouvelle série
"sans panne"

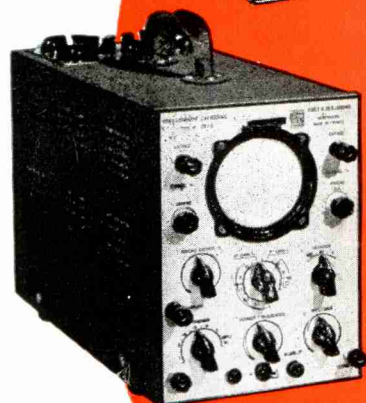
DISTRIBUTIONS CHIRON - 40 RUE DE SEINE - PARIS-6^e

120 F
SUISSE

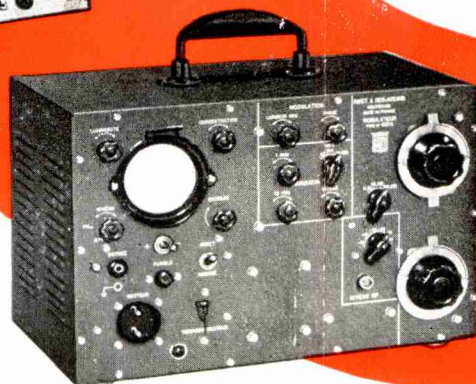
TÉLÉVISION * MODULATION DE FRÉQUENCE

*Un ensemble
homogène*

268 A
OSCILLOSCOPE
PORTATIF
10 1 MHz
16 mV eff/cm
Balayage relaxe
10-30 KHz
φ = 70 mm.



267 B
OSCILLOSCOPE
UNIVERSEL
0-1MHz ou 20-800 KHz
Balayage déclenché
1 140 KHz
Contrôle tensions
φ = 90 mm



410 A
WOBULATEUR T.V.
ET MODULATION DE FRÉQUENCE
3 gammes 0-80 80-125, 160-220 MHz
Marqueur au quartz et oscillo BF incorporés



466 A
MIRE ELECTRONIQUE
gamme 20-40 et 40-55 MHz
gamme étalée 160-220 MHz

Pour les revendeurs
*
**Pour les centres
techniques de dépannage**
*
**Pour les contrôles
de fin de chaîne**

**Ribet
Desjardins**

13, R. PÉRIER, MONTRouGE (SEINE) - ALE. 24-40 (5 lignes)

Liste de nos Agents adressée sur demande

VENTE A CRÉDIT GE-TE-RA - 3 - 6 - 9 - 12 MOIS



Miniwatt
DARIO

lance **PL 81 F**
le tube NOVAL
POUR DÉVIATION 819 LIGNES

De nouvelles méthodes de production et de contrôles ont été adoptées pour répondre aux sévères exigences 819 lignes.

- **Technique des tubes professionnels.**
- **Traitements spéciaux en cours de fabrication.**
- **Introduction en production, de contrôles dynamiques pratiqués dans les conditions d'utilisation.**

Le PL 81 F est interchangeable avec le PL 81 normal sur tous les appareils existants.

LA RADIOTECHNIQUE
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
130, Av. Ledru-Rollin - Paris XI - Vol. 23-09

VALEURS MOYENNES DE FONCTIONNEMENT

admises sur PL 81 F	mesurées au récepteur 819 lignes
I_k moyen 180 mA	110 mA
P_{g2} 4.5 W	3.5 W
P_a 8 W	3.5 W
V_a crête 7 KV	5.2 KV

*Charges
de
Sécurité*

Nouveau **PIÈGE A IONS**

**D'ORIGINE
AMÉRICAINE**



S'adapte **IMMÉDIATEMENT**

A TOUS LES TYPES DE TUBES

Le piège est constitué par un aimant en alnico P. M., de grande stabilité, et d'un clips, permettant à l'ensemble d'épouser facilement le canon du tube et de s'y maintenir sans glissement.

***C'EST LE MIEUX CONÇU /
techniquement ...***

RADIO TÉLÉVISION FRANÇAISE

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF FRANCE ET U.F.

29, RUE D'ARTOIS - PARIS 8^e - BAL. 42-35

CONDENSATEURS ÉLECTROLYTIQUES • CONDENSATEURS AU PAPIER

ÉTANCHES ET
TROPICALISÉS

S.I.C



5^{TE} INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS

95 à 107, Rue de Bellevue, Colombes - Charlebourg 29-22

PBL



SALON NATIONAL *de la* PIÈCE DÉTACHÉE *Radio Télévision*

INVITATION

Nous invitons nos lecteurs de la métropole, de l'Union française et de l'étranger à visiter le SALON NATIONAL DE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO-TELEVISION qui aura lieu à Paris, au Parc des Expositions, Porte de Versailles, du 2 au 6 mars inclus. « TSF-TV ».

**SALON RÉSERVÉ
AUX
PROFESSIONNELS**

Découpez cette invitation, elle sera valable pour votre entrée gratuite au SALON

Le Salon est organisé par :

Le S.I.P.A.R.E. (Syndicat des Industries de Pièces Détachées et Accessoires Radioélectroniques et Électroniques) avec la collaboration de la Chambre Syndicale des Constructeurs de Compteurs, Transformateurs de Mesure et Appareils Électriques et Électroniques de Mesure de Contrôle ; le S.C.A.E.T. (Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radio Récepteurs et Téléviseurs) ; le S.I.T.E.L. (Syndicat des Industries de Tubes Électroniques) ; le Syndicat des Constructeurs Français de Condensateurs électriques fixes.



**COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi
Guide des carrières gratuit N° TP 62
**ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ÉLECTRONIQUE**
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87



APPEL AUX INDUSTRIELS FRANÇAIS

Nous sommes importateurs renommés de :
Récepteurs-radio-tropicalisés, Amplificateurs, Tourne-disques, Électro-phones, Gramophones, Bras de pick-up, Disques, Aiguilles.
Récepteurs auto, Récepteurs portatifs à piles

●
Frigidaires, Ventilateurs.

●
Pianos, Flûtes, Accordéons, Trompettes, etc.

●
Nous proposons nos services aux Fabricants intéressés, comme Agent exclusif au Nigéria et pays environnants.

Toute correspondance en français ou en anglais à :

ADJEDUNNI TRADING Co P. O. Box 207
8, Ademuyiwa Road
EBUTE-METTA NIGERIA B. W. A.

TÉLÉVISION



POTENTIOMETRES

GRAPHITE : Standard et miniature.

BOBINÉS : 4 Watts et 1 Watt 1/2.

SPÉCIAUX : Doubles ou triples, combinés graphite-bobinés.

SUBMINIATURES pour appareils de surdité et applications diverses.

MATERA
17, VILLA FAUCHEUR
PARIS-20°
MÉN. 89-45

Une haute
productivité
s'obtient avec

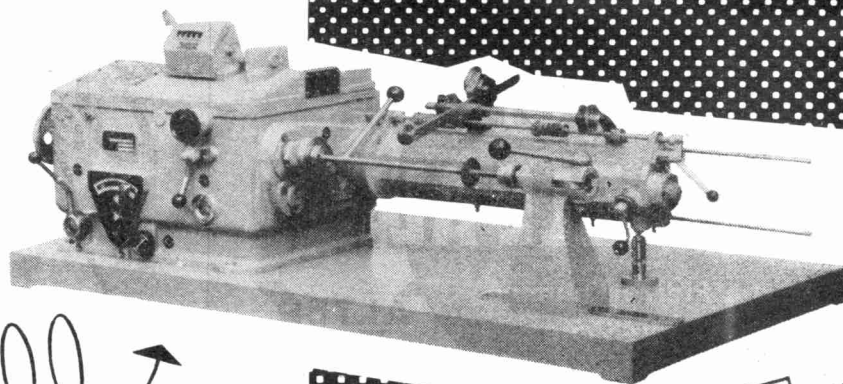
LES MACHINES
AUTOMATIQUES
A BOBINER

MAXEI

Livrables sans délai

Automatisme complet des opérations.
Réglages faciles et rapides.
Pas de bobinage : de 0,05 à
2,4 mm.
Variateur de vitesse intégré.
Bobinages multiples à grande
vitesse.
Réalisation entièrement mé-
canique.

Démonstration et essai
à l'usine de Neuilly



FABRICATIONS MAXEI

Machines à bobiner et accessoires.
Etuves de séchage.
Stands d'impregnation.
Ultra-Filtres pour l'entretien
et la régénération des huiles.
Notices spéciales sur demande.



MAXEI

BOULEVARD DE COURBEVOIE - NEUILLY (SEINE)



Table MD
DÉMONTABLE

**MOBILE
ROBUSTE
ÉLÉGANTE**

Pieds métalliques - dessus bois ou métal

Le complément indispensable et
idéal de toute installation de
Télévision ou de Radio

Démontable pour l'expédition
(encombrement 75 x 55 x 12)
Se monte en 3 minutes

Professionnels consultez-nous !

EIS Marcel DENTZER
S.A. AU CAPITAL DE 60.300.000 F.
13 bis, RUE RABELAIS
MONTREUIL (SEINE) France
TÉL. AVR. 22-94

EDEN

RADIOHM

POTENTIOMETRE
D 25

POTENTIOMETRES
CONDENSATEURS
RÉSISTANCES

Standard avec ou sans inter
avec prise médiane. Axes de
6 mm. (1/4 inch. exportation).
TOUTES VALEURS
répondant à toutes les exigences
de la Radio et de la Télévision
Documentation générale sur demande

Meilleurs
donc
moins chers

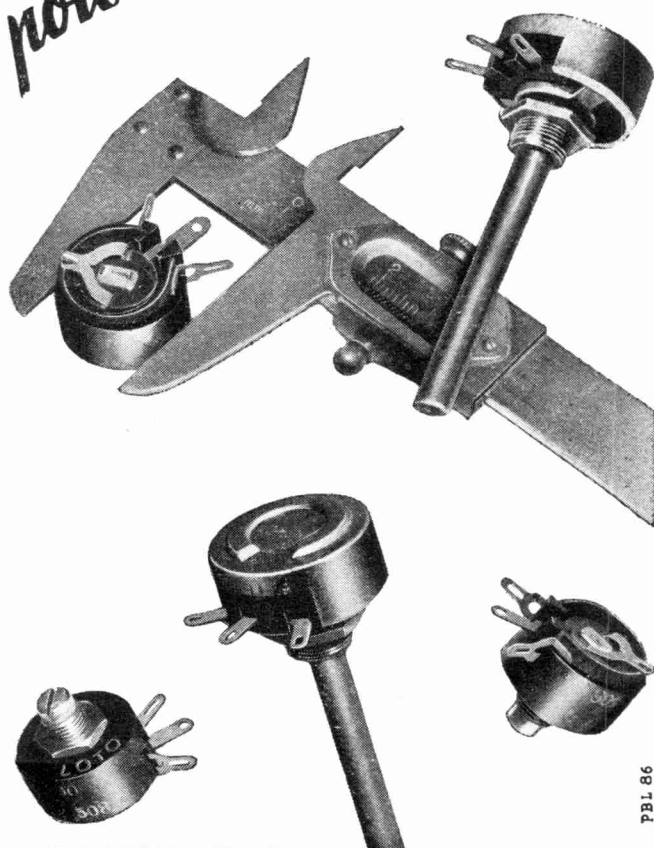
14, RUE CRÉSPIN DU GAST - PARIS-XI^e
TÉL. OBÉ. 18-73 - TÉLÉG. RADIOHM-PARIS

M.C.B et VERITABLE ALTER

11 rue Pierre Lhomme
COURBEVOIE
Défense 20-90

ALTER

*Les petits
potentiomètres bobinés*



PBL 86

'LOTO' et 'MINIBOB'

Dépanneurs!

Vous trouverez chez

NEOTRON

tous les anciens types de
tubes européens, américains,
les rimlock, les miniatures,

et en particulier

les types suivants :

2 A 3	6 G 5	46	81
2 A 5	6 L 7	50	82
2 A 6	10	56	83
2 A 7	24	57	84
2 B 7	25 A 6	58	89
6 B 7	26	76	1561
6 B 8	27	77	1851
6 C 6	35	78	E 446
6 D 6	41	80 B	E 447
6 F 7	43	80 S	

S. A. DES LAMPES NEOTRON

3, RUE GESNOUIN - CLICHY (Seine)

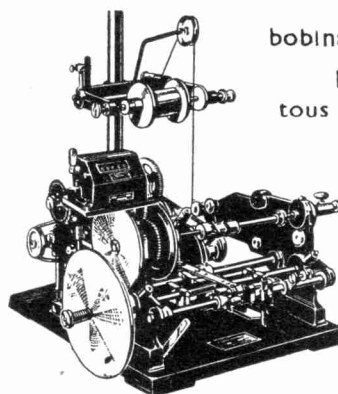
TÉL. : PEReire 30-87

MACHINES A BOBINER

pour le
bobinage électrique
permettant
tous les bobinages
en

**FILS RANGÉS
et
NIDS
D'ABEILLE**

Deux machines
en une seule



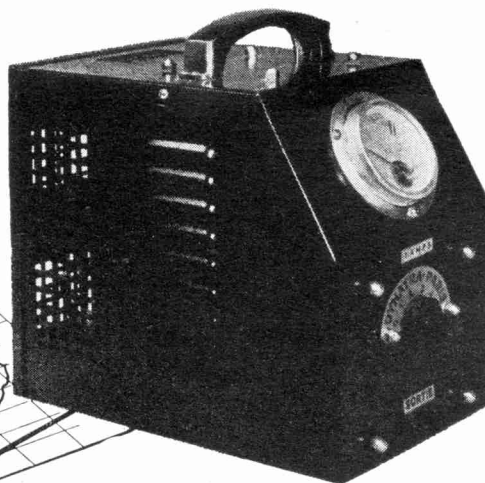
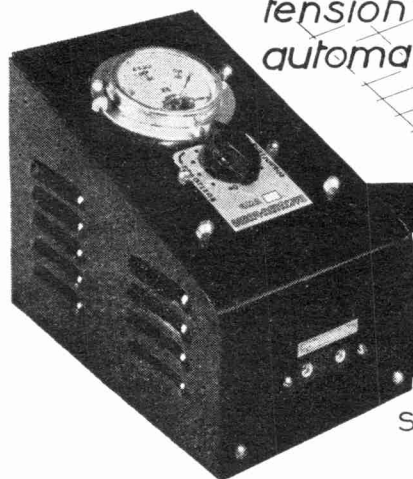
Société Lyonnaise de Petite Mécanique

ET^S LAURENT Frères

2, rue du Sentier, LYON-4^e - Tél. : BU. 89-28

La "fièvre" du secteur est mortelle
pour vos installations
PROTEGEZ-LES
avec des

régulateurs de
tension
automatiques



DYNATRA

41, RUE DES BOIS, 41 PARIS 19^e
Télé: NORD 32-48

SURVOLTEURS - DEVOLTEURS, AUTOTRANSFORMATEURS
LAMPOMETRES - ANALYSEURS

Agent pour NORD et PAS-DE-CALAIS. R. CERUTTI, 23, rue Ch. St. Venant - LILLE. Tél. 537-55
Agent pour LYON et la Région. J. LOBRE, 10, rue de Seze - LYON
Agent pour MARSEILLE et la Région. AU DIAPASON des ONDES, 32, rue Jean-Roque - MARSEILLE
Agent pour la BELGIQUE: Ets VAN DER HEYDEN, 20, rue des Bogards, BRUXELLES

Tous les fils

POUR :
ÉLECTRONIQUE
TÉLÉCOMMANDE
RADIO-AVIATION - H.T.
CABLES COAXIAUX

TOUS FILS SPÉCIAUX
SUR DEVIS

PERENA D.I.P.R.

48, Bd. VOLTAIRE - PARIS XI
TEL: VOL 48-90 +

FICHES COAXIALES H.F.
A Rupture d'Impédance Compensée

Fiche Standard Télévision R2 — Gamme complète

FER A SOUDER

- LONGUE DURÉE
- CHAUFFAGE RAPIDE
- TOUTES PIÈCES INTERCHANGEABLES
- CONSTITUÉ POUR DURER

30 ans d'expérience

Demandez Notice FS 12

Dyna

36, av. Gambetta, PARIS - 20 - ROQ. 03-02

MATÉRIEL DE *haute* QUALITÉ

CEA

de 20 P/S

à 50.000 P/S

EN RESTANT TOUJOURS FIDÈLE...

Transformateurs
B.F.
TOUS MODÈLES

- * PROFESSIONNELS
- * SEMI-PROFESSIONNELS
- * SPÉCIAUX
- * MINIATURES POUR TRANSISTORS

SG 8 (8w)
SG 20 (20w)

Documentation et liste des dépositaires sur demande

CEA

91, RUE DU CHATEAU - PARIS 14^e ★ SÉG. 50-80

LES EXPÉRIENCES COÛTENT CHER !...

POUR VOTRE MAGNÉTOPHONE NE PRENEZ

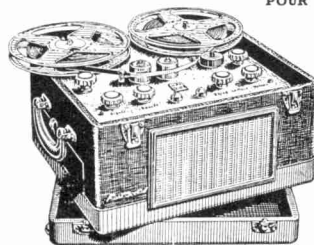
PAS DE RISQUES ET NE FAITES CONFIANCE QU'AU GRAND
SPÉCIALISTE FRANÇAIS CRÉATEUR EN 1947 DE L'INDUSTRIE
DU MAGNÉTOPHONE À RUBAN ET DONT VOICI LES NOUVEAUTÉS
POUR LA SAISON 1955/56

OLIVER



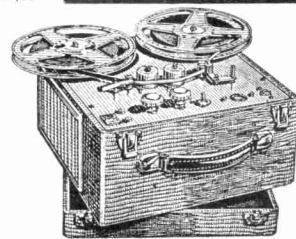
SALZBOURG

Platine semi-professionnelle à commandes électro-mécaniques par clavier, peut recevoir jusqu'à 4 têtes magnétiques. Prix avec 2 têtes sans décor ni compteur **46.000**
Prix avec 2 têtes, décor et compteur..... **58.000**
Valise pour Salzburg..... **10.500**



NEW ORLEANS

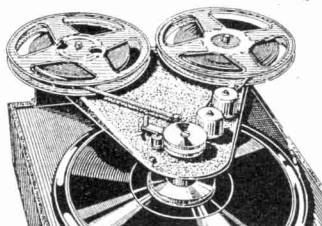
Platine de classe avec effacement HF. Rebobinage rapide dans les deux sens. Est livré en 2 versions : N.O. et N.O. spéciale. Peut recevoir 2 ou 3 têtes.
Prix avec 2 têtes **29.000**
Valise pour New Orleans **7.800**



JUNIOR 56

Platine à moteur autonome, effacement par aimant permanent, rebobinage avant seulement, permet des réalisations qui étonnent par leur qualité, comparée au prix de revient. Prix en ordre de marche... **17.470**
Valise pour Junior 56 **4.000**

PLATINE ADAPTABLE SUR TOURNE-DISQUE



Adaptable sur tourne-disque 78 tours, donne des résultats parfaits en fonction de la valeur de l'entraînement donné par le T.D. Effacement par aimant permanent.
PRIX COMPLETE AVEC TÊTES..... **7.710**

NOS NOUVEAUX AMPLIS SONT PLUS FACILES À RÉALISER ET ENCORE PLUS MUSICAUX

AMPLI SALZBOURG pour platine Salzburg ou N.O. spéciale. Un ampli de grande classe à large bande passante et corrections donnant satisfaction aux amateurs les plus avertis.

Pièces détachées **23.262**
Lampes **4.010**

PREAMPLI 210 pour platine Junior 56 ou adaptable sur tourne-disque - effacement par aimant permanent. S'adapte avec tout amplificateur basse fréquence et tout poste de radio alternatif.
Pièces détachées **5.775**
Lampes **2.970**

Les schémas de montage sont décomposés en 3 plans, grandeur nature.

AMPLI NEW ORLEANS pour platine New Orleans. Un amplificateur qui permet de faire un magnétophone de classe sous un volume très réduit.
Pièces détachées **18.825**
Lampes **3.985**

PREAMPLI HF, type 265 pour platines Salzburg-New Orleans et N.O. spéciale, a été étudié pour les possesseurs de postes de radio ou électrophones de classe (type WILLIAMSON - BAXANDALL - LEAKS, etc...) qui désirent faire une installation fixe.
Pièces détachées **9.295**
Lampes **2.565**

AMPLI 460 pour platine Junior 56 ou adaptable sur tourne-disque, effacement par aimant permanent - permet de faire avec la platine Junior un excellent petit magnétophone autonome, facilement portable.
Pièces détachées **9.970**
Lampes **5.350**

CHARLES OLIVERES 5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE - PARIS (XI^e)

Démonstrations tous les jours de la semaine, jusqu'à 18 h. 30. Volumineux catalogue contre 150 fr. en timbres

PLUS DE 10.000 APPAREILS VENDUS À CE JOUR

PUBL. RAPPY

VEDOVELLI

*La grande marque
française de renommée
mondiale*



**TRANSFORMATEURS
D'ALIMENTATION**

**SELS INDUCTANCE
TRANSFOS B. F.**

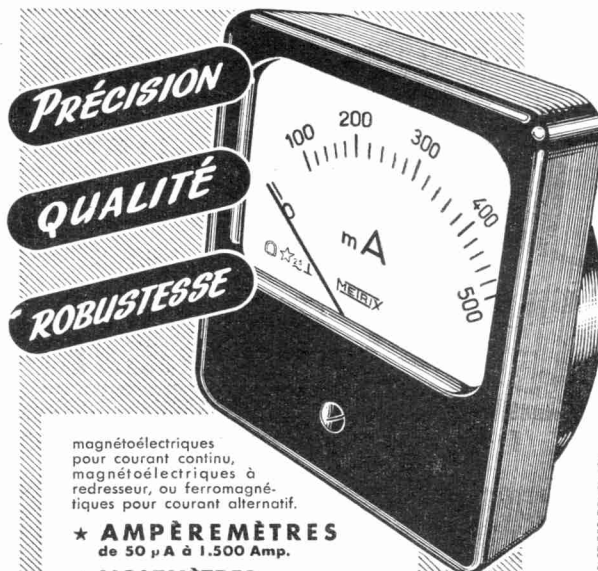
Tous modèles pour
RADIO-RÉCEPTEURS
AMPLIFICATEURS
TÉLÉVISION

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

Documentation sur demande

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

Dept Exportation : SIEMAR, 62, rue de Rome, PARIS-8^e



PRÉCISION

QUALITÉ

ROBUSTESSE

magnétoélectriques
pour courant continu,
magnétoélectriques à
redresseur, ou ferromagné-
tiques pour courant alternatif.

★ **AMPÈREMÈTRES**
de 50 μ A à 1.500 Amp.

★ **VOLTMÈTRES** de 10 mV à 5.000 V.
encombrement et fixation normalisés,
conformes aux normes UTE fascicule C 28.

NOTICE T. 155
sur demande
ANNECY B. P. 30

METRIX

C^{ie} GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
ANNECY FRANCE



Agent de Paris, Seine et S.-et-O. : 16, rue Fontaine,
Paris-9^e — TRI. 02-34

T S F ET T V

(LA TSF POUR TOUS)

Revue mensuelle pour tous les techniciens de l'électronique

FONDATEUR : ÉTIENNE CHIRON — RÉDACTION : 40, RUE DE SEINE, PARIS-6^e

TOUTE LA CORRESPONDANCE
DOIT ÊTRE ADRESSÉE AUX :

ÉDITIONS CHIRON

40, RUE DE SEINE, PARIS-6^e

CHEQUES POSTAUX : PARIS 53-35

TÉLÉPHONE : DAN. 47-56

★

ABONNEMENTS

(UN AN, ONZE NUMÉROS) :

FRANCE. 1 200 FRANCS
ÉTRANGER. 1 500 FRANCS
SUISSE 24,20 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 : IVb 3439

★

Exclusivité de la PUBLICITÉ :
(depuis 1924)

R. DOMENACH,

(Agent exclusif depuis 1934)

161, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS-6^e

Tél. : LIT. 79-53 et BAB. 13-03

PETITES ANNONCES

TARIF : 100 fr la ligne de 40 lettres,
espaces ou signes, pour les demandes
ou offres d'emploi.

250 fr la ligne pour les autres rubriques.

★

RÉDACTEUR EN CHEF :
LUCIEN CHRÉTIEN

RÉDACTEURS :

ROBERT ASCHEN

... BERTRAND

PIERRE HÉMARDINQUER

JACQUES LIGNON

ANDRÉ MOLES

R.-A. RAFFIN-ROANNE

PIERRE ROQUES

★

DIRECTEUR D'ÉDITION : G. GINIAUX

32^e ANNÉE

FÉVRIER 1956

No 328

SOMMAIRE

Éditorial

Quelques développements de l'électronique..... 35
(Lucien CHRÉTIEN)

Développements

Propagation à grande distance des ondes métriques et déci-
métriques..... 37
(Lucien CHRÉTIEN)

Électronique

L'électronique et la surveillance routière. Un radar pour la
mesure de la vitesse instantanée des automobiles..... 38
(Lucien CHRÉTIEN)

Service radio

Appareils pour sourds à transistors..... 50
(Robert ASCHEN)

Chez les constructeurs

Du cadre AM à la réception de la FM : le CAPTEFEM..... 53
(Jacques OREL)

Télévision

Le Téléviseur 100034-C- 10044 de Morrisson..... 54
(Pierre FAURE)

Saurez-vous répondre : Une question insidieuse à propos du
balayage horizontal..... (Lucien CHRÉTIEN) 58

Enregistrement et reproduction sonores

Réalisation d'un magnétophone de grande classe..... 41
(P.-A. FRANÇOIS)

Revue commentée de la presse étrangère..... 59
(Lucien CHRÉTIEN)

Bibliographie..... 61

Supplément

Réalisation du magnétophone..... 43

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

O. I. P. R.

Quelques développements DE L'ÉLECTRONIQUE

Le Brigadier General David Sarnoff est ce qui correspondrait en France au « Président directeur général » de la puissante Radio Corporation of America.

On peut donc prétendre que l'expression de ses idées engage la technique américaine et que ses discours publics ne sont pas rédigés à la légère. Or, il a précisément prononcé une allocution, lors d'une réunion plénière de l'Association des Ingénieurs Electriciens, à New-York, au commencement de cette année. Nous pensons qu'il est utile de faire connaître en France ce qu'a dit le « Brigadier Général » David Sarnoff...

Le thème du discours est tracé dans son titre.

NOUVEAUX DEVELOPPEMENTS EN ELECTRONIQUE

Le président de la RCA rappelle d'abord rapidement les débuts de l'Electronique..., avec les expériences de Marconi, lançant les premiers signaux radioélectriques à travers l'Atlantique. Après quoi, sans insister davantage sur les immenses résultats obtenus, que chacun connaît, il donne quelques précisions sur des réalisations nouvelles, qui ne sont pas encore industrialisées, mais dont la mise au point définitive est très proche et qui pourront entraîner d'importantes conséquences pratiques.

ENREGISTREUR MAGNETIQUE DE TELEVISION

Cet enregistreur a été réalisé et a fait l'objet de démonstrations aussi bien pour la télévision en noir que pour la télévision en couleurs. Il subit actuellement le contrôle de l'expérience pratique dans les Studios de la National Broadcasting Company (N.B.C.). On prévoit qu'il pourra être utilisé, non seulement pour la télévision, mais aussi pour le théâtre, le cinéma, par les particuliers, pour l'enseignement et pour l'industrie. Les enregistrements peuvent être reproduits très rapidement en un nombre quelconque d'exemplaires. Ils peuvent être indéfiniment conservés, ou, au contraire, effacés, pour rendre le support de nouveau utilisable. Les images enregistrées sont immédiatement visibles.

REFRIGERATEURS ELECTRONIQUES

Les ingénieurs de la RCA étudient un système de refroidissement, pouvant être utilisé pour le conditionnement de l'air ou même pour fabriquer des réfrigérateurs, n'utilisant aucune pièce mobile, aucun moteur ou compresseur, ne mettant en jeu que des moyens purement électroniques.

Le principe de base a été découvert il y a plus de cent vingt ans par le Français Jean-Charles Peltier. Cet « effet Peltier » se traduit par une élévation ou un abaissement de température quand le courant électrique traverse la soudure de deux métaux différents.

L'effet a été rendu utilisable grâce au choix des alliages. Le système n'est pas actuellement exploitable, mais des résultats très prometteurs ont déjà été obtenus.

AMPLIFICATEUR ELECTRONIQUE DE LUMIERE

Il s'agit encore de promesses, avec un commencement de réalisation. Des gains de l'ordre de vingt sont déjà obtenus. Quand ces promesses seront tenues, on pourra envisager le remplacement du tube à rayons cathodiques du téléviseur par l'écran de l'amplificateur de lumière. Celui-ci pourra se placer en un endroit quelconque : le long d'un mur par exemple et pourra avoir des dimensions quelconques.

ELECTRONIC MUSIC SYNTHETISER

On ne pourrait traduire cette expression qu'en créant un néologisme : Synthétiseur électronique de musique. Encore davantage que les précédentes, cette nouveauté semble éveiller l'attention de M. D. Sarnoff.

Le « synthétiseur » est un appareil que la RCA met à la disposition des compositeurs et des musiciens pour leur permettre de profiter des plus récents développements des techniques scientifiques. Mais peut-être sera-t-il plus clair de laisser la parole à l'un des principaux créateurs de l'instrument : le docteur Harry F. Olson, directeur du Laboratoire d'acoustique et de recherches électro-mécaniques de la RCA.

« Nous avons pu créer un système électronique capable de reconstituer n'importe quel instrument, aussi bien que n'importe quelle sonorité musicale au delà des possibilités de la voix ou des instruments connus. »

« Le synthétiseur électronique de musique RCA est un moyen pour produire électroniquement une infinité de nouveaux complexes musicaux employant le son des voix humaines et des instruments connus ou des sons qui peuvent n'avoir encore jamais été entendus, soit en solo, soit mélangés dans un arrangement d'orchestre quelconque. Le synthétiseur permet de réaliser électriquement la traduction de l'idée du compositeur en sons et de créer tous les sons qui peuvent avoir une signification musicale. »

UNE OPINION AUTORISEE

Voici maintenant quelques extraits d'une déclaration de M. Alfred Wallenstein, chef de l'orchestre Philharmonique de Los Angeles :

« Le développement d'un instrument électronique avec une variété illimitée de couleurs tonales et une capacité illimitée de « variétés rythmiques est un progrès qui ne peut manquer d'intéresser et de stimuler l'imagination humaine... »

Et, plus loin :

« Dans son état actuel le système de synthèse électronique des sons n'est pas encore en état de remplacer ou de person-
« naliser les artistes vivants ou les orchestres. Toutefois les idées exprimées pour les futurs développements du système, quand elles
« seront réalisées, rendront possible, non seulement de reculer les frontières de la musique, mais encore d'atteindre des résultats
« musicaux qui ne peuvent actuellement être atteints que par l'intermédiaire des mains ou des voix humaines et avec des instru-
« ments actuellement existants. »

EN MANIERE DE CONCLUSION

En terminant son allocution, M. David Sarnoff explique pourquoi il révèle au public l'existence de ces nouveaux développe-
ments de l'Electronique, avant même qu'ils puissent être commercialisés. Selon lui, le but à atteindre n'est pas le résultat purement
commercial. Il faut viser plus haut :

« En aidant l'industrie à croître et prospérer nous croyons que nous contribuons au bien public et — en fin de compte —
« à notre bien propre. »

Ces paroles ne pourraient-elles pas être proposées en thème de méditation à quelques industriels qui voudraient faire la
conspiration du silence sur certains développements nouveaux, tout simplement parce qu'ils ne sont pas commercialement prêts à
en affronter les conséquences ?

James H. Sarnoff

**Lisez TSF et TV
pendant six mois
sans bourse délier !**

**Saurez-vous
répondre ?**

★ Vous trouverez dans ce numéro
une question pertinente de notre
rédacteur en chef.

Nous attendons vos réponses.

**LES TROIS MEILLEURES D'EN-
TRE ELLES APPORTERONT A
LEURS AUTEURS SIX MOIS
D'ABONNEMENT GRATUIT A
« TSF et TV » (prolongation
d'abonnement ou nouvel abon-
nement).**

Ainsi nous encouragerons nos
lecteurs à réfléchir aux « pour-
quoi » de la technique dont ils
vivent aujourd'hui ou dont ils vi-
vront demain.

Ceci nous donne l'occasion de
lancer, à nouveau, ce cri d'alarme :

Il y a pénurie en France de tech-
niciens TV valables.

« TSF et TV », revue technique
de caractère pédagogique, se doit
de poursuivre inlassablement son
effort d'enseignement. Les profes-
sionnels des régions TV sont dé-
bordés. Perfectionnez-vous !

G. G.

Entourée de buildings et d'une cité administrative de 22 étages

LA FOIRE DE LILLE **prend son visage de l'an 2000**

Les automobilistes qui, au départ
de Carvin, empruntent le premier
tronçon de l'autoroute du Nord, ont
peine à reconnaître, en arrivant dans
la capitale des Flandres, le paysage
dans lequel s'inscrit la Foire Interna-
tionale de Lille.

Devant eux, surgit en effet la plus
grande Cité Administrative de France,
dont les vingt-deux étages abriteront
huit cents bureaux, un restaurant de
cinq cents places et un garage mo-
derne.

A gauche, dans une perspective ad-
mirable, quatre buildings H.L.M. sont
venus s'ajouter aux immeubles mo-
dernes du Central Téléphonique Boi-
tel, de la Faculté de Droit, du Centre
Médico-Social et des Chèques Postaux.
Le « Quartier des Expositions » de-
vient le nouveau centre du « Lille »
de demain.

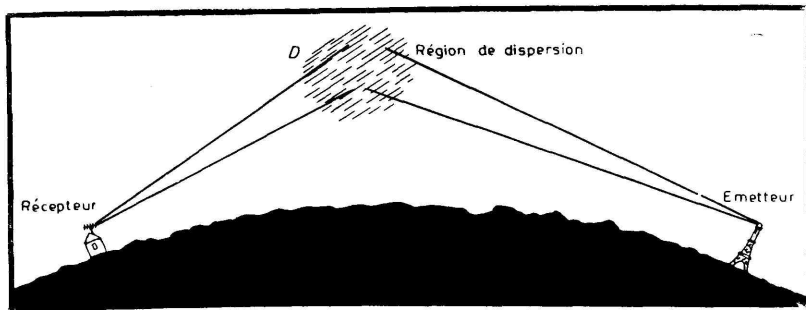
A droite, le long de l'autoroute, sur
près d'un demi-kilomètre se dressent
les installations gigantesques de la
Foire de Lille. Le Grand Palais, qui
couvre à lui seul plus d'un hectare,
et dont la majestueuse façade a été
recouverte de 3.600 m² de feuilles
d'aluminium, abritera, du 14 au
29 avril 1956, sous un vélum de qua-

tre tonnes, plus de cinquante mar-
ques différentes d'automobiles.

Des halls immenses, près de ce Pa-
lais, vont abriter les sections de la
Foire, parmi lesquelles nous tenons à
citer ici : Electricité industrielle, Ra-
dio-Télévision, Photo-Cinéma, Eclair-
age, Revues Techniques, etc...

Manifestation économique qui prend
place parmi les expositions les plus
suivies par les industriels étrangers,
la Foire de Lille est admirablement
située, tant sur le plan local qu'euro-
péen. Si l'autoroute longe sa face
ouest, la voie ferrée détache un em-
branchement de 300 mètres à l'inté-
rieur même de son enceinte et un
héliport (à 250 mètres) permet de re-
joindre Bruxelles en quarante-cinq
minutes.

La capitale des Flandres a, en ou-
tre, le privilège de se situer à moins
de 250 km de Londres et de Luxem-
bourg, à 300 km de La Haye, à 550 km
de Francfort. Ces facilités alliées à
son rayonnement en plein essor, per-
mettent à la Foire de Lille d'accueillir
chaque année des visiteurs de dix-huit
nationalités différentes, qui utilisent
les cartes de légitimation que les
services de la Foire diffusent dans les
Consulats et les Agences de Voyages
du monde entier.



Avec 400 kW :

Portée de
2000 km
sur 50 MHz

Propagation à grande distance

— DES ONDES — MÉTRIQUES et DÉCIMÉTRIQUES

★ par Lucien CHRÉTIEN ★

L'histoire de la radioélectricité, comme l'« histoire » tout court, nous donne de continus exemples de recommencement. Avant 1928, les augures avaient décrété que les ondes courtes ne présentaient point le moindre intérêt pour les communications à grande distance. Or, ne s'embarrassant pas de formules ni de théories, les amateurs ont démontré qu'avec une puissance dérisoire, les ondes courtes permettaient d'atteindre les antipodes... On sait ce qu'il en est advenu... Ce fut la fin des stations sur ondes kilométriques, utilisant des puissances mesurées en milliers de kilowatts.

Avant 1940, les mêmes augures avaient décrété que la propagation des ondes métriques étaient **quasi optique**. Le moindre obstacle leur était fatal. Il était impossible d'atteindre des points situés au-dessous de l'horizon...

A vrai dire, certains techniciens avaient bien élevé quelques doutes là-dessus : Marconi, Eckersley, et... d'autres encore.

Certains résultats obtenus en télévision, avaient mis la puce à l'oreille à quelques spécialistes. Mais on considérait généralement, avec une certaine légèreté, qu'il s'agissait d'anomalies... ou de fumisteries.

Comment expliquer autrement qu'on ait choisi les mêmes fréquences pour les stations de Lille et de Paris ?

Il était cependant facile de prévoir qu'il y aurait des brouillages.

L'auteur de ces lignes rédigea certains avertissements, qui restèrent lettre morte. Il fit constater par officier ministériel (voir « TSF et TV », n° 300), qu'on pouvait recevoir parfaitement les émissions de Paris dans des conditions jugées impossibles par les projets officiels. Il était facile de déduire de cela que le Plan d'Équipement français risquait d'amener certains déboires...

Or, il est aujourd'hui prouvé que les ondes de 25 à 60 mégahertz peuvent assurer des liaisons jusqu'à des distances voisines de 2 000 kilomètres ! Nous avons déjà consacré un éditorial à cette question — en signalant qu'il y avait, peut-être là, le moyen de transmettre des images depuis le continent américain jusqu'à l'Europe —. Pour l'instant il ne semble pas que cela soit encore possible : les transmissions ne peuvent pas être assurées avec une suffisante largeur de bande.

Notre grand et savant confrère **Proceedings of the I.R.E.**, organe de l'association américaine des ingénieurs électriciens, a consacré un numéro spécial de 400 pages (je dis bien : quatre cents), à cette question sensationnelle, sous le titre **Scatter propagation issue**, que l'on peut approximativement traduire par **numéro sur la propagation par dispersion...**

Il ne saurait être question d'analyser les quelque cinquante articles qui composent ce numéro. Il faut bien cependant que nos lecteurs aient une idée précise de cette question sensationnelle. C'est le but de la présente mise au point.

Nous ne tenterons pas d'entrer dans les considérations qui peuvent permettre d'expliquer les résultats décrits. Pour l'instant les théoriciens ne sont pas d'accord et les hypothèses faites sont légèrement contradictoires.

Ce qu'il faut entendre par « dispersion ».

Le terme anglais utilisé est **scattering** ». La traduction la plus fidèle est sans doute celle que nous avons donnée : dispersion. Même en anglais, le terme appelle certains correctifs.

Le schéma de propagation est indiqué sur la figure 1.

L'émetteur utilise un radiateur d'ondes à grand gain, fournissant un faisceau

étroit dirigé légèrement au-dessus de l'horizon. On frappe ainsi la zone de dispersion D. L'émission issue de E peut fournir un signal utilisable en R.

Quand on emploie une antenne à grande directivité orientée vers la zone D, le signal est très faible. Il est fonction de la puissance émise en E. Il est sujet à des variations lentes et à d'autres très rapides, mais, grâce à certains procédés, il est utilisable pendant 95 % du temps...

Les phénomènes mystérieux qui se produisent dans la zone D peuvent ressembler à une réfraction, à une réflexion, à une diffraction. C'est pour englober toutes ces possibilités qu'on emploie le terme « dispersion ». Il faudrait sans doute ajouter qu'il ne s'agit pas d'une dispersion dans toutes les directions, mais qu'il y a, au contraire, une sorte d'axe privilégié.

Il est certain que le phénomène ressemble beaucoup à celui qui explique la propagation des ondes courtes. Les ondes métriques et décimétriques se propagent comme les rayons lumineux. Dans la région D, elles trouvent un milieu dont l'indice de réfraction n'est soudainement plus constant. Il en résulte une dispersion de l'énergie dans des directions différentes. Les variations d'indice sont rapides, elles sont soumises à des fluctuations et des turbulences. C'est ainsi que peuvent s'expliquer les variations rapides des signaux reçus. Rien de bien nouveau dans cela.

Le phénomène existe pour les ondes courtes. Il existe pour les ondes lumineuses : c'est pour cette raison que la voûte céleste nous paraît bleue. Les composantes à fréquence basse de la lumière solaire (rouge) traversent directement l'atmosphère. Les composantes à fréquences élevées (bleu) sont diffractées par les molécules de l'atmosphère et nous parviennent de toutes les directions.

Dans le cas qui nous intéresse il faut distinguer deux cas bien distincts :

a) La propagation se fait par l'intermédiaire de la partie relativement basse de l'atmosphère : ou troposphère ;

b) Elle se fait par l'intermédiaire de la région supérieure, c'est-à-dire par l'ionosphère.

Propagation troposphérique.

Ce mode de propagation peut s'appliquer à des transmissions de très haute fréquence, entre 100 et 10 000 mégahertz, c'est-à-dire pour des longueurs d'ondes comprises entre 1,5 mètres et 3 centimètres. Les antennes émettrices et réceptrices doivent être à très grand gain. Elles sont orientées comme l'indique notre croquis. Avec des puissances comprises entre 10 et 100 kilowatts on peut réaliser des liaisons à des distances pouvant atteindre 300 à 400 kilomètres.

La largeur de bande possible dépend essentiellement des circonstances. Dans de nombreux cas, elle peut dépasser ce qui est strictement nécessaire pour une émission de télévision. Les techniciens des Etats-Unis ont déjà réalisé beaucoup de liaisons de ce genre qui fonctionnent d'une manière parfaitement satisfaisante.

Dispersion ionosphérique.

La dispersion est produite à beaucoup plus grande altitude par la partie inférieure de la couche E. Ce mode de transmission peut s'appliquer à des fréquences comprises entre 25 et 60 mégahertz (c'est-à-dire des longueurs d'ondes s'échelonnant entre 12 et 5 mètres). La portée peut atteindre et même dépasser 2 000 kilomètres, à condition d'utiliser une puissance suffisante.

Le signal reçu est généralement très faible et soumis à des variations lentes, compliquées d'une sorte de scintillation très rapide. Ces dernières variations peuvent atteindre 10 décibels par seconde. Il y a des variations diurnes et des variations saisonnières.

Pour assurer une communication par ce procédé entre le nord et le sud de la Grande-Bretagne, on utilise une puissance effective de 350 kilowatts, sur une fréquence de 41 mégahertz.

Le niveau de réception correspond en moyenne à 5 dB par rapport à un niveau de référence de 1 microvolt aux bornes de 75 ohms. Le gain théorique de l'antenne utilisée est de 18 décibels.

On comprend que, dans ces conditions, il soit nécessaire d'utiliser un récepteur à très grande sensibilité.

La propagation est affectée d'évanouissements sélectifs qui rendent l'emploi du procédé très hasardeux, quand il s'agit de transmission à grande largeur de bande.

La transmission de la téléphonie semble difficile. Il ne saurait être question, pour l'instant, d'utiliser le système pour la télévision.

Mais le dernier mot n'est pas encore dit...

L'électronique et la surveillance

Un RADAR

pour la mesure de la vitesse de



Sur la plupart des routes des Etats-Unis, la vitesse des automobiles est limitée. Tout excès est sanctionné par une contravention. Le film a vulgarisé l'image familière des policiers montés sur de puissantes motocyclettes qui se lancent à la poursuite du délinquant, le dépassent, et après une téméraire « queue de poisson » l'obligent à se ranger.

Cela suppose évidemment que les policiers ont un moyen de connaître exactement la vitesse de la voiture...

Le chronométrage entre deux points fixes est une mauvaise solution. Pour peu que ces points soient assez rapprochés et que le mobile soit très rapide, on est conduit à des erreurs considérables. La méthode met nécessairement en jeu une inconnue : l'équation personnelle des opérateurs.

L'idéal serait évidemment de connaître la vitesse du mobile, avant même qu'il ait atteint le point de surveillance.

Les surveillants, dissimulés dans une voiture arrêtée, d'innocente apparence, auraient sous les yeux un cadran donnant directement la vitesse instantanée.

Mieux encore, on pourrait enregistrer la vitesse du véhicule sur un papier. Ce graphique servirait alors de preuve et éliminerait toute possibilité de discussion.

Or, grâce à l'électronique, cet idéal existe.



L'effet Doppler.

Lorsqu'une locomotive passe en sifflant le long du quai où vous vous trouvez, vous observez que la hauteur du sifflement perçu par vos oreilles baisse brusquement au moment où la machine arrive à votre hauteur. Vous pouvez faire la même remarque quand une voiture automobile vous croise en actionnant son avertisseur. Il s'agit d'un phénomène tout à fait général que l'on connaît sous le nom d'effet Doppler. La fréquence apparente d'une source de vibrations en mouvement est différente de sa fréquence vraie. Elle est plus grande quand la source s'approche de l'observateur et plus petite quand elle s'en éloigne. En conséquence il y a une brusque variation quand la source arrive à la hauteur de l'observateur, puisqu'elle commence à s'éloigner après s'en être approché.

Considérons par exemple la source S qui émet des ondes. Deux fronts d'onde successifs sont séparés par une distance qui est précisément la longueur d'onde.

Si la source est en mouvement, comme sur la figure 1, elle se déplace dans le même sens que les ondes. Pour un observateur fixé, situé en O, la distance qui sépare deux fronts

Lucien CHRÉTIEN

d'onde n'est plus λ . Il faut déduire de cette grandeur la distance parcourue par la source pendant cet intervalle.

On aurait donc $\lambda = \lambda' - vT$
avec : $\lambda = VT$

V étant la vitesse de propagation et T la période.

$$\lambda' = T(V - v)$$

$$\lambda' = VT'$$

$$\text{d'où } T' = T \frac{(V - v)}{V}$$

$$\text{ou encore } f' = f \frac{V}{V - v}$$

Si la source s'éloignait, la fréquence deviendrait au contraire plus petite.

stantanée oitures

Applications.

Ce phénomène a reçu de nombreuses applications. On peut, par exemple, déterminer la rotation d'une étoile sur elle-même. Un des bords s'approche de nous quand l'autre s'éloigne. Il y a donc un très léger

déplacement des raies caractéristiques du spectre qui permet de déterminer la rotation.

La même méthode permet de déterminer la vitesse propre d'un astre ou même d'un ensemble d'astres, comme une nébuleuse.

Elle permet aussi, parmi beaucoup d'autres choses, de mesurer la vitesse des voitures automobiles.

Principe de la mesure des vitesses.

A partir d'une source S, nous produisons des ondes d'une fréquence f_0 quelconque. Ces ondes sont réfléchies sur un miroir mobile et renvoyées dans leur direction d'origine. Il est bien évident que l'effet intervient et que les ondes réfléchies n'ont pas la même fréquence que les radiations incidentes.

On peut même dire qu'il s'agit dans ce cas d'un effet Doppler double, puisque d'une part le miroir vient au-devant des ondes et que d'autre part, le point de réflexion se rapproche de l'observateur (situé près de la source). En d'autres termes, toute di-

minution de distance entre la source et le miroir a pour conséquence une diminution double du trajet total.

La réflexion de l'onde sur l'obstacle mobile produit une augmentation de fréquence Δf_0 et la vitesse du mobile est donnée par

$$v = c \frac{\Delta f_0}{2 f_0}$$

Si c est la vitesse de propagation des ondes.

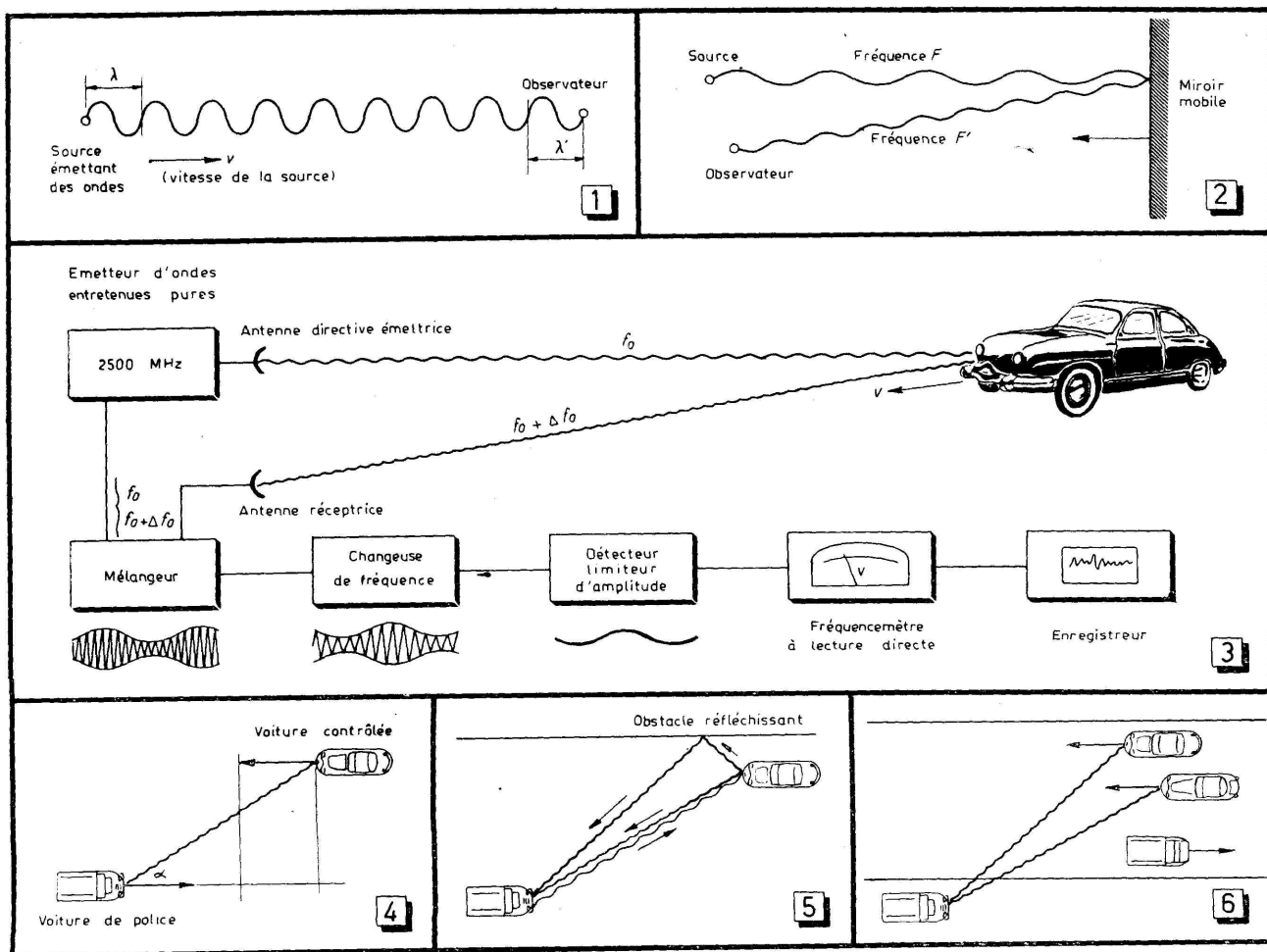
Plutôt que de mesurer f et f' en pratique il sera beaucoup plus commode d'utiliser les phénomènes d'interférence.

La fréquence de l'onde réfléchie est égale à

$$f_0 + \Delta f_0$$

En superposant la fréquence réfléchie à la fréquence produite par la source, on provoquera la naissance de battements dont la fréquence sera précisément : Δf_0 .

Nos lecteurs ont déjà compris que c'est la voiture automobile qui constitue le miroir mobile. Les ondes sont en fait un faisceau hertzien. Pour



obtenir une fréquence Δf_0 convenable. il faut utiliser des ondes décimétriques.

Soit, par exemple, une voiture automobile se déplaçant à 60 kilomètres à l'heure, c'est-à-dire un kilomètre à la minute ou $1\,000/60 = 16,70$ mètres par seconde, soit 1 670 cm/s.

La variation de fréquence est donnée par :

$$\Delta f_0 = \frac{2 f_0}{c}$$

avec $c = 3 \times 10^{10}$ cm/s

on aurait donc, en utilisant une fréquence de 2 500 mégahertz

$$\Delta f_0 = \frac{2 \times 16,70 \times 2\,500 \times 10^6}{3 \times 10^{10}}$$

ce qui fait un peu plus de 277 hertz.

C'est donc une fréquence extrêmement facile à mesurer, avec une grande précision.

Schéma synoptique du radar.

On peut imaginer plusieurs dispositions. L'une des plus simples est représentée d'une manière synoptique sur la figure 3.

L'émetteur produit des ondes entretenues pures sur la fréquence 2 500 mégahertz par exemple. La stabilité de cette fréquence est essentielle. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les formules précédentes pour s'en convaincre. En pratique il ne sera cependant pas indispensable d'utiliser un pilotage par quartz. La stabilité d'un oscillateur à lignes bien construit sera suffisante en pratique.

La puissance nécessaire n'est pas considérable car le faisceau hertzien sera concentré au moyen d'une antenne à grand gain et, d'autre part, la distance à couvrir ne dépasse pas quelques dizaines de mètres.

Les ondes réfléchies seront captées au moyen d'une autre antenne.

Un circuit mélangeur permettra d'obtenir des oscillations à haute fréquence modulée en amplitude par la fréquence Δf_0 .

On pourra changer la fréquence et amplifier en haute fréquence. Le gain par étage pourra être très important, parce que la bande passante est très réduite.

Il faut éliminer les variations d'amplitude, qui seraient évidemment une cause d'erreur. Cette opération s'effectuera facilement après détection.

La tension de basse fréquence ainsi obtenue sera transmise à un fréquence-mètre à lecture directe. Si l'appareil permet des lectures entre 200 et 800 hertz, on pourra par lecture directe, mesurer des vitesses comprises entre 40 et 160 kilomètres à l'heure, ce qui peut sembler raisonnable.

Le fréquence-mètre peut être monté en parallèle avec un enregistreur de vitesse sur bande de papier.

L'ensemble de cet équipement peut être installé à bord d'une voiture automobile et alimenté par la batterie : les puissances mises en jeu sont faibles.

Mesures précises.

La question que l'on peut évidemment se poser est celle-ci : quelle est la précision qu'on peut obtenir avec un dispositif comme celui dont nous venons de donner le principe ?

La réponse nous est donnée par la revue américaine *Electronics*, dans son numéro de décembre 1955. Des essais et des vérifications ont été faits par l'auteur de l'article, M. J. Q. Brantley, J. R., qui est le technicien chargé de conseiller le département du trafic de la cité de Buffalo.

Fréquence	Vitesse calculée en km/h	Vitesse lue sur l'appareil	Erreur en km/h	Erreur en %
60	13,12	11,2	- 1,9	14,6
120	26,24	24	- 2,2	8,5
180	39,36	37,60	- 1,76	4,5
240	52,48	52,8	+ 0,12	0,3
300	65,76	65,6	- 0,16	0,2
360	78,9	78,4	- 0,5	0,6
420	92,36	92	- 0,54	0,2
480	105,3	104,8	- 0,5	0,5
540	118,2	117,6	- 0,6	0,5

On voit donc que, comme il fallait s'y attendre, l'erreur n'est notable que pour les vitesses faibles, ce qui n'a pratiquement aucune importance. Cette erreur joue dans la majorité des cas au bénéfice de l'automobiliste, puisque la vitesse mesurée est inférieure (sauf pour 240 hertz), à la vitesse vraie.

Cette vérification n'est évidemment relative qu'aux appareils eux-mêmes. D'autres erreurs peuvent être dues aux variations d'alimentation du système contrôleur. L'auteur estime que l'erreur ne dépasse pas 2 kilomètres à l'heure pour les vitesses comprises entre 60 et 70 kilomètres à l'heure. Quand le système est alimenté à partir de la génératrice d'une voiture, cette erreur est au maximum de l'ordre de 5 à 6 %.

Erreurs diverses.

Pour que la mesure soit parfaitement exacte, il faut que la voiture surveillée vienne directement vers la voiture de contrôle. C'est ainsi que dans le cas de la figure 4, la vitesse vraie se décompose en une vitesse transversale et une vitesse longitudinale. La vitesse mesurée est plus faible que la vitesse vraie : le facteur de correction est le cosinus de l'angle.

Dans le cas d'un obstacle réfléchissant (fig. 5), de nombreuses interférences se produisent, ce qui fausse

Deux séries de vérifications furent entreprises. Dans la première, on mesurait la fréquence porteuse f_0 du radar et on alimentait le compteur avec des fréquences rigoureusement mesurées.

Dans la seconde série, on utilisait un compteur de vitesse rigoureusement calibré, installé dans la voiture soumise aux essais.

L'étalon de fréquence utilisé était le secteur électrique, qui est de 60 hertz aux Etats-Unis. Après vérification cette fréquence de comparaison choisie était constituée par des multiples exacts de la fréquence du secteur.

Nous donnons ci-dessous un tableau des mesures, en traduisant les résultats en kilomètres à l'heure, unité plus familière à nos lecteurs que le « mile » par heure.

complètement les mesures et les rend à peu près inutilisables.

Il en est de même lorsque plusieurs véhicules se présentent simultanément et qu'ils sont animés de vitesses différentes.

Le système de mesure est complètement affolé et n'indique, en général, qu'une vitesse intermédiaire entre les deux vitesses vraies.

Comparaison avec le compteur de vitesse des voitures.

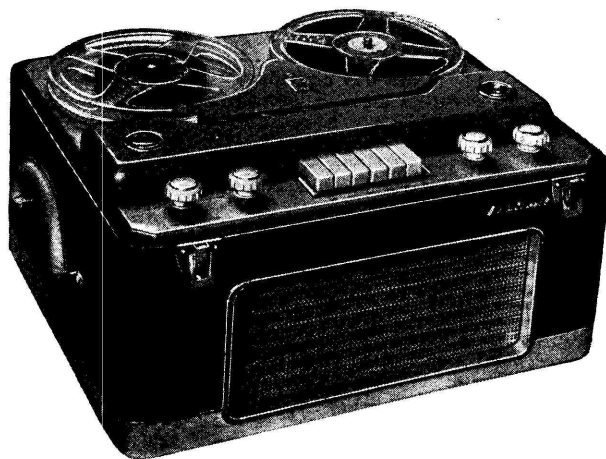
Sans entrer dans tous les détails, nous devons signaler que le « radar » se montre constamment d'une précision très supérieure à celle des compteurs ordinairement prévus sur le tableau de bord.

Ce fait n'est pas pour nous surprendre. Les innombrables vérifications auxquelles nous nous sommes livrées depuis fort longtemps démontrent que le compteur de vitesse n'est pas un instrument de précision. Il s'en faut de beaucoup. D'ailleurs ceux qui sont installés sur les voitures de série « avancent » systématiquement de 15 à 20 % (parfaitement : quinze à vingt pour cent).

L'homme (ou la femme) qui tient le volant, est heureux de pouvoir dire qu'il « roule à cent ». Même si ce cent, soumis à la simple épreuve du chronomètre, n'est, en réalité que du « 85 ». Vanité des vanités.

PERFORMANCES

- Commande par touches,
- Deux vitesses 9,5 et 19 cm/s,
- Avance et retour rapides,
- Bande : 30 à 15000 Hz,
- Synchronisation cinéma,
- Écho artificiel,
- Superposition par pré-lecture.



Réalisation d'un MAGNÉTOPHONE de grande classe

Réalisation de la partie mécanique (1).

Guidage de la bande. — Il est très important que la bande soit parfaitement guidée devant les têtes pour éviter le bruit de fond, assurer la précision de la lecture et la plénitude de l'effacement.

Sur la largeur de bande de 6,35 mm $\pm$ 0,5/100, les deux pistes de 2,3 mm sont séparées par un intervalle de 1,55 mm. Pour assurer un effacement complet, le fer des têtes d'effacement est un peu plus large que celui des têtes d'enregistrement, soit 2,5 mm.

Ces chiffres montrent tout l'intérêt du guidage précis de la bande.

On utilise souvent un galet fixe à base tronconique placé avant les têtes et permettant à la bande de se mettre automatiquement en place au démarrage. Sur un appareil de haute qualité cette bonne solution est encore insuffisante et la meilleure formule est un guidage précis sur les têtes elles-mêmes. A cet effet, le capotage des têtes tant d'effacement que d'enregistrement et lecture possède une découpe dégageant l'entrefer et évitant tout jeu latéral de la bande, quelles que soient les déformations qu'elle ait pu subir.

La précision de l'alignement des différentes têtes est également à rechercher. Elle nécessite une fixation rigide des têtes et malheureusement empêche leur fixation sur support amovible.

Freinage pendant le défilement. —

(1) Suite du numéro précédent.

Un contact intime de la bande avec la tête ne peut être obtenu que pour une certaine tension, d'autant plus que tout dispositif de pression est à proscrire. Assurer la constance de cette tension apparaît aussitôt comme indispensable.

Le système employé procède d'une remarque élémentaire : la vitesse de rotation de la bobine débitrice est inversement proportionnelle au diamètre de bande emmagasinée, alors que le poids de la bobine est proportionnel au carré du diamètre.

On en déduit un système de freinage aussi simple qu'efficace. L'axe du plateau support de bobine coulisse assez librement dans son palier et ce plateau repose sur un feutre de 60 mm de diamètre. Le freinage est fonction

est pratiquement nulle. L'ensemble débiteur a ainsi une structure sensiblement identique à celle de l'ensemble récepteur vu précédemment.

Fonctionnement de la platine mécanique.

La conception de la platine a préféré faire appel à des dispositifs électro-mécaniques plutôt que directement mécaniques pour les diverses manœuvres. Il en résulte une souplesse et une commodité fort intéressantes.

Examinons maintenant les actions mécaniques déclenchées par le clavier de fonction par l'intermédiaire des électro-aimants.

A. *Arrêt.* — En enfonceant la touche « Arrêt », l'électro-aimant du groupe récepteur est alimenté et soulève le porte-bobine qui se trouve débrayé de la poulie moteur. La bande n'est plus entraînée, non seulement par le cabestan, mais aussi par le groupe récepteur, bien que le moteur continue de tourner.

B. *Lecture.* — Pour passer en lecture, appuyer sur la touche « Marche ».

a) L'électro-aimant commandant le galet-presseur est alimenté et le contact de la bande avec l'axe du cabestan étant assuré permet son entraînement. Il faudra pour cela que le moteur tourne et, il est bien entendu, qu'auparavant l'appareil a été mis sous tension par le jeu de l'interrupteur commandé par l'axe du potentiomètre « aiguës », le circuit du mo-

par P.-A. FRANÇOIS

de la vitesse de rotation de la bobine et son poids, mais ce dernier facteur, étant fonction du carré du diamètre, alors que l'autre lui est proportionnel, le freinage dû au seul poids de la bobine sera insuffisant lorsqu'elle sera vide. Aussi doit-on charger le plateau par une certaine masse qui, correctement dimensionnée, permettra de maintenir un freinage sensiblement constant, quelle que soit la charge de la bobine.

Pour éviter le polissage du plateau il comporte un usinage en spirale rabotant le feutre et déportant les débris à l'extérieur. Après rodage l'usure

teur pouvant être coupé, lui, par l'interrupteur du potentiomètre « basses ».

On remarquera que ces interrupteurs étant placés sur des circuits où le niveau BF est déjà élevé, aucun risque de ronflement n'est à redouter.

b) L'alimentation de l'électro-aimant du groupe récepteur est coupée. Le plateau descend et la bobine est entraînée.

c) La bande est freinée par la retenue de la bobine débitrice, le plateau à friction glissant sur son feutre. La tension de la bande est sensiblement constante, quelle que soit la longueur de bande sur la bobine, le constructeur ayant calculé le dispositif à gravité en tenant compte de la relation entre le poids de la bobine débitrice, fonction du diamètre de bande emmagasinée, et de sa vitesse de rotation.

d) Quant à l'amplificateur, il est automatiquement sur la position lecture en l'absence d'alimentation de l'électro-aimant commandant le commutateur à tirette.

C. Arrêt. — En revenant à la position « Arrêt » par action sur la touche correspondante, les manœuvres inverses s'opèrent, c'est-à-dire :

a) Le presseur est relâché ;

b) Le plateau récepteur se soulève.

D'où l'arrêt de la bande. En ce qui concerne le groupe débiteur et l'amplificateur, aucun changement n'intervient.

D. Enregistrement. — Cette fonction, pour des raisons de sécurité, sur lesquelles on ne met jamais assez l'accent, est assurée en deux temps. Cette précaution nous paraît indispensable.

En effet, combien d'enregistrements ont été détruits, l'opérateur passant par inadvertance sur la position enregistrement. Ici, le passage à la fonction enregistrement devant être raisonné ne pourra être que volontaire.

Tout d'abord appuyer sur la touche « Marche », dont nous avons vu les effets pour la fonction lecture :

a) Action sur le galet-presseur.

b) Entraînement de la bobine réceptrice.

Appuyer ensuite sur la touche « Enregistrement ».

c) L'électro-aimant du commutateur à tirette « Enregistrement-lecture » est alimenté, le commutateur passe sur la position « Enregistrement ». L'indicateur cathodique, étant alimenté sur la même ligne haute tension que l'oscillatrice, s'allume et permet un contrôle du bon fonctionnement du relais.

E. Arrêt. — En revenant sur « Arrêt », les mêmes actions que précédemment s'opèrent ; toutes les fonctions mécaniques sont stoppées. L'alimentation de l'électro-aimant enregistrement est coupée ; le commutateur à tirette est ramené sur la position « Lecture » par un ressort de rappel.

D. Marche arrière rapide. — Enfoncer la touche correspondante :

a) Le presseur et le plateau récepteur restent dans l'état ou sur « Arrêt ». En conséquence la bande et la bobine réceptrices sont libérées.

b) L'alimentation d'un relais ferme le circuit d'alimentation du moteur de rebobinage arrière. La bobine débitrice est entraînée rapidement sans inertie ni glissement.

G. Freinage de la bande. — Il s'agit là d'une très utile possibilité qui ne demande qu'un peu de précautions. Pour opérer cette manœuvre, appuyer sur la touche « Marche avant rapide », ce qui a pour effet de réaliser les opérations suivantes :

a) L'électro-aimant du groupe récepteur n'est plus alimenté ; le plateau descend, d'où freinage sur le feutre de la poulie d'entraînement.

b) L'électro-aimant du groupe débiteur est alimenté ; le plateau remonte et est débrayé de la poulie d'entraînement.

c) Le circuit du relais d'alimentation du moteur de marche arrière est coupé ; le moteur s'arrête.

La double action sur les groupes récepteur et débiteur a pour effet de maintenir la bande tendue. Dès que son mouvement est stoppé, appuyer sur la touche « Arrêt ».

Le freinage et l'arrêt de la bande ont été obtenus rapidement, sans heurt, sans risque de cassure ni de dévidement intempestif.

H. Marche avant rapide. — Pour cette manœuvre, appuyer sur la touche correspondante, ce qui a les effets que nous venons de voir pour le freinage :

a) L'électro-aimant du groupe récepteur n'étant pas alimenté, le plateau est entraîné par la poulie.

b) Le plateau du groupe débiteur est débrayé.

Naturellement, le presseur est resté dégagé. L'arrêt est obtenu par action sur la touche « Arrêt ». Le freinage est inutile, car en revenant sur « Arrêt » l'alimentation de l'électro-aimant de commande du groupe débiteur a été coupée ; le plateau descend et il est freiné par friction sur le feutre.

Remarques. — Comme on le voit, toutes les manœuvres de marche peuvent être exécutées uniquement par pression du doigt sur les touches du clavier. Il n'est, sauf bien entendu pour le chargement, jamais nécessaire de toucher la bande ou les bobines.

L'intermédiaire électro-mécanique rend possible la commande à distance par le jeu d'un petit clavier de poussoirs raccordable au magnétophone par un cordon.

Aucune fausse manœuvre n'est pratiquement possible et, si elle est cependant faite volontairement, la bande court peu de risques.

Une certaine habitude sera cependant nécessaire pour en tirer un profit maximum, mais n'est-ce pas le

cas de bien d'autres appareils pour tout d'usage courant ?

Les têtes magnétiques.

L'originalité de platine est de pouvoir comporter jusqu'à quatre têtes magnétiques disposées suivant de multiples combinaisons, dont les plus intéressantes sont les suivantes :

a) Deux têtes : effacement, enregistrement-lecture.

Cette combinaison est la plus usuelle et convient pour l'usage général du magnétophone. Elle constitue l'équipement de la formule Salzbourg.

b) Trois têtes : lecture, effacement, enregistrement-lecture.

Cette combinaison est utilisée pour la réalisation de la formule Edimbourg. Elle permet la superposition d'un nouvel enregistrement à un enregistrement existant sur la même bande et d'obtenir l'effet d'écho artificiel.

c) Trois têtes : effacement, enregistrement, lecture.

Cette formule convient à la réalisation d'un magnétophone à lecture immédiate. Elle nécessite cependant l'utilisation d'un amplificateur de lecture séparé en dehors du magnétophone s'il est réalisé suivant une technique identique aux précédentes, et donne toute satisfaction avec un magnétophone à deux amplificateurs enregistrement et lecture séparés et incorporés.

d) Quatre têtes : lecture, effacement, enregistrement-lecture et enregistrement-lecture à piste inversée. Formule identique à la formule b), la tête supplémentaire étant utilisée pour un dispositif de télécommande.

e) Quatre têtes : effacement piste haute (standard international), effacement piste basse (standard européen, en voie de disparition), enregistrement-lecture piste haute, enregistrement-lecture piste basse.

Cette combinaison revient à doubler la formule classique a) et permet l'enregistrement ou la lecture simultanée de deux thèmes sonores. Elle nécessite naturellement l'emploi de deux parties électroniques identiques et convient pour la stéréophonie.

f) Quatre têtes : effacement piste haute, enregistrement-lecture piste haute, effacement piste basse, enregistrement-lecture piste basse.

C'est une variante de la combinaison précédente et convenant aux mêmes usages auxquels on peut ajouter des emplois au laboratoire, par exemple l'enregistrement des signaux de base de temps sur une piste et des signaux à voir sur l'autre piste pour un examen oscilloscopique différé.

D'autres combinaisons sont encore possibles tant qu'elles ne demandent pas plus de quatre têtes.

Les têtes d'enregistrement-lecture et d'effacement, pour permettre ces possibilités, existent dans les deux

RÉALISATION DU MAGNÉTOPHONE

La construction du magnétophone s'inspire de principes qui sont de règle en télévision : un câblage extrêmement compact, une étude de la disposition des masses, une protection contre les couplages parasites, etc...

Nous ne songeons nullement à laisser l'initiative de prendre ces précautions au réalisateur du magnétophone ce qui lui apporterait soit des déboires, soit une perte de temps considérable.

En effet, il faut prendre conscience que le niveau du signal sur la tête de lecture est de quelques millivolts seulement, que cette même tête est un capteur magnétique des champs parasites extérieurs bien qu'elle ait été conçue pour réduire cette propriété et que le champ 50 Hz dû au transformateur d'alimentation et aux moteurs est relativement important. L'inductance de filtrage produira un champ 100 Hz dont on réduira les effets par un large dimensionnement.

Pour faciliter le travail du constructeur nous allons mettre à sa disposition trois plans détaillés représentant trois phases du câblage. Ces plans ont été établis suivant une formule habituelle au travail d'atelier et utilisée par les professionnels. Le côté esthétique en souffre peut-être un peu mais le gain en exactitude et, par voie de conséquence, en performance est si important qu'il vaut bien le sacrifice.

Un premier plan donne une vue de dessus du châssis avec la disposition des organes et le câblage des éléments afférent à cette face du châssis. Un deuxième fournit le câblage des connexions et le troisième celui des résistances et condensateurs sous le châssis.

Nos plans donnent la version la plus complète, c'est-à-dire la version *Edimbourg*, avec une seconde tête de lecture. Le réalisateur non intéressé par cette formule pourra, sans inconvénient, laisser de côté tout ce qui concerne le tube EF86 et que le schéma de principe de la page 47 enserme dans un pointillé.

La mise en place des éléments ne présente rien de particulier à signaler si ce n'est le montage des tubes EF86 et ECC83 sur supports antimicrophoniques constitués par des supports normaux fixés par vis et écrous avec interposition d'amortisseurs en caoutchouc sur chaque face du châssis. Ces supports ont un blindage de l'embase à relier à l'une des vis de fixation par une connexion de masse. Sous le châssis une autre connexion fermera le circuit. Souder directement sur les vis pour éviter les mauvais contacts.

Les tubes sans verrouillage sont maintenus par des étriers à ressorts.

Le châssis en tôle étamée permettra une soudure facile des points de masse. Prohiber toutes les cosse vissées qui ne peuvent apporter que des déboires.

Sous le châssis seront disposées de nombreuses barrettes de cosse-relais assurant la rigidité du câblage et facilitant la réalisation. On les fixera au châssis par soudure des cosse de masse.

Le contacteur à barrette enregistrement-lecture a ses paillettes numérotées sur le schéma et les plans pour faciliter la vérification du câblage. A certaines paillettes manquantes ont cependant été affectés des numéros pour des raisons d'homogénéité et éviter les erreurs.

La partie mobile du contacteur est commandée par l'électro-aimant enregistrement-lecture; elle est représentée dans la position lecture, c'est-à-dire l'électro-aimant non excité.

Le transformateur d'alimentation est du modèle à faible induction qui pourrait dispenser une puissance supérieure à celle qu'il fournit en fait. Son champ de fuite est ainsi très réduit. De même, l'inductance de filtrage montée sur un circuit dit "géant" ne laisse fuir qu'un faible champ à 100 Hz.

Le transformateur d'alimentation bien que reposant sur ses pattes de fixation est représenté couché sur le plan pour permettre l'étalement des connexions. De toute façon, toutes les indications de repérage sont portées sur le transformateur de sorte qu'aucune erreur n'est possible.

De nombreuses connexions blindées sont utilisées. Sous le châssis, les points de masse étant assez rapprochés et les inductions par effet de boucle peu à craindre en raison de la proximité du châssis, les fils blindés allant aux potentiomètres "graves" et "aigus" seront utilisés, le blindage nu. Tous les autres sont isolés par du souplisso. Il faudra résister à la tentation de vouloir mettre de nouveaux points de masse par mesure de sécurité (?); il en résulterait inévitablement des ronflements incoercibles.

Au-dessus du châssis, en raison de leur longueur et des contacts possibles avec une masse et des ronflements par effet de boucle qui peuvent en résulter, elles seront également glissées dans un souplisso ne laissant apparaître que les extrémités utiles.

Le raccordement avec les têtes de lecture et enregistrement-lecture pourra être fait au moyen de pinces prises sur un support de tube octal.

Certaines connexions qui se trouvent obligatoirement groupées ont été repérées par des couleurs différentes, en particulier, en ce qui concerne le transformateur d'alimentation où il sera bon de faire particulièrement attention de ne pas commettre d'erreur aux désastreuses conséquences, pour ce genre de circuit.

Toutes les résistances utilisées sont, en principe, du type 0,25 watt, si aucune indication contraire n'est précisée; auquel cas, il faut naturellement se plier aux indications données. Un condensateur de liaison est blindé; on n'omettra pas de raccorder le blindage à la masse.

Les électrochimiques de filtrage sont des modèles de 32 μ F ou deux fois 16 μ F en parallèle suivant les disponibilités. L'un d'eux, à sortie par fils est fixé sous le châssis sur deux barrettes-relais. On veillera au respect de la polarité des condensateurs électrochimiques de polarisation.

Après ces quelques indications, venons-en au câblage proprement dit.

Le mieux est de commencer par placer tous les fils faisant l'objet du plan de câblage des connexions sous le châssis. Continuer par le câblage des éléments au-dessus du châssis, la plaquette support des jacks étant démontée. On terminera par le montage des condensateurs et résistances. Cette suite d'opérations est logique et évite les tâtonnements et les acrobaties.

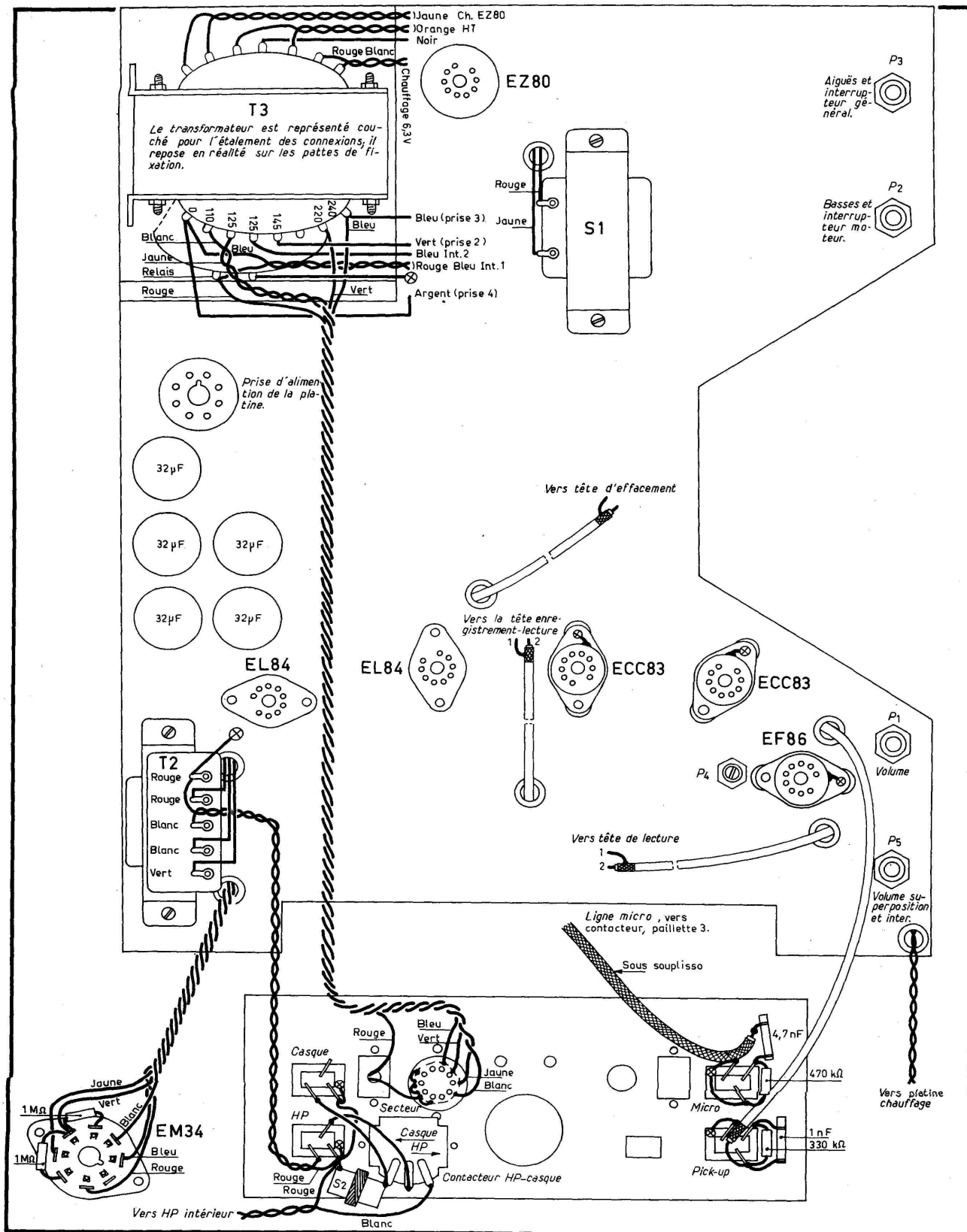
On terminera par le montage de la platine mécanique et le raccordement de ses connexions. Ce travail se réduit à la mise en place du bouchon octal et au raccordement des deux fils "chauffage".

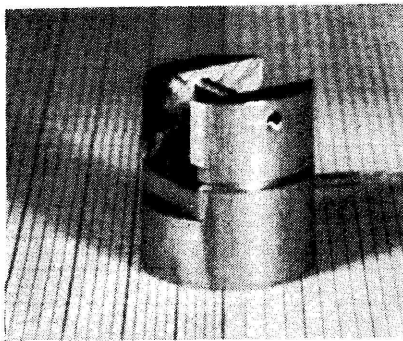
Si les plans ont été respectés scrupuleusement, le magnétophone doit fonctionner du premier coup. Aucun réglage n'est à effectuer si ce n'est celui du potentiomètre P_4 de 50 Ω , ajusté au minimum de ronflement.

Avant la mise sous tension, il sera bon de vérifier le câblage à l'aide des plans, une première fois, à l'aide du schéma, une seconde fois. Il serait surprenant qu'une erreur puisse passer à travers le crible de cette double vérification.

On remarquera que le châssis et la conception mécanique de l'ensemble ont été faits en vue de l'adjonction du dispositif "Synchromatic" pour la synchronisation, depuis la prise de vue, des films d'amateurs sonores de façon à réaliser le véritable parlant.

Une étude sur ce dispositif a été publiée dans le numéro d'avril 1955 de TSF et TV. On pourra s'y reporter utilement.





★ La tête d'effacement Ferroxcube vue plus grande que nature (Echelle : 128/100). ★

versions piste haute et piste basse. On a ajouté un modèle à une seule piste large pour des enregistrements de haute qualité à dynamique élevé et faible bruit de fond.

D'ailleurs de nouvelles dispositions et une nouvelle conception de la tête d'effacement ont récemment minimisé considérablement l'intérêt de la formule à une seule piste qui est pratiquement réservée à des usages professionnels.

Tête d'effacement. — Récemment vient d'apparaître une nouvelle tête d'effacement type F qui permet de réaliser des performances extraordinaires.

Expliquons donc comment la tête d'effacement peut avoir une telle influence.

Jusqu'à présent, les têtes d'effacement étaient d'une conception sensiblement identique à celle des têtes d'enregistrement, avec un circuit magnétique en tôles de mumétal-molybdène qui, excellentes en basse fréquence, se révèlent affligées de pertes limitant leur emploi à une fréquence de 50 kHz.

Au-delà, les pertes provoquent un échauffement pouvant amener la destruction de la tête. Un effacement ne laissant subsister un signal résiduel qu'à -60 dB nécessitait une puissance HF importante et les tubes couramment utilisés 6AQ5, EL41, EL84 en oscillateur simple ou 6SN7 et 12AU7 en symétrique devaient travailler au-delà de leurs possibilités et duraient peu.

Une puissance HF plus réduite, si elle permettait de donner longue vie au tube, amenait un effacement partiel et une dynamique réduite.

La nouvelle tête F fait appel à un noyau en Ferroxcube dont on connaît l'excellent comportement en HF.

De nombreux problèmes ont été posés pour sa réalisation, en particulier, un serrage énergique garantissant la constance de l'entrefer et cependant évitant la cassure de la céramique sous l'effet de la dilatation. L'imprégnation est faite en araldite. Le cliché

montre la tête décapotée plus grande que nature.

L'effacement, avec la nouvelle tête, est généralement réalisé entre 120 et 150 kHz. Des essais parfaitement concluants ont d'ailleurs été faits jusqu'à 1 MHz, mais pour des usages sonores de telles fréquences sont sans intérêt.

Avec son emploi, les appareils d'amateurs peuvent atteindre de façon économique la qualité des appareils professionnels. L'effacement ne laisse subsister qu'une résiduelle à -75 dB contre -65 dB pour les anciennes têtes, obtenue avec une consommation haute tension du tube oscillateur EL84 de 20 mA seulement.

L'usage d'une fréquence d'effacement aussi élevée a un autre avantage non moins important, c'est accessoirement et fort économiquement de permettre une très haute qualité d'enregistrement.

On sait que les magnétophones professionnels utilisent une fréquence de prémagnétisation généralement double, parfois triple, de celle d'effacement, obtenue au moyen de circuits bien connus mais coûteux, permettant de doubler ou tripler la fréquence d'effacement.

L'emploi de cette fréquence élevée de prémagnétisation (dont on sait le rôle beaucoup plus catalyseur que porteur), en faisant « supporter » la plus courte période enregistrée (correspondant à la plus haute fréquence 15 000 Hz) pour au moins 10 périodes du courant de prémagnétisation, permet un meilleur respect de la modulation et se traduit par une extraordinaire limpidité des aiguës et une franchise nette des transitoires.

La dynamique de l'enregistrement est accrue et de 55 dB avec HF de 50 kHz, passe à 65 dB avec HF de 120 kHz sur bande Sonocolor, pour une vitesse de défilement de 19 cm/s.

La partie électronique

Bien que nous ayons voulu un appareil de grande classe, il est essentiel de ne pas négliger le facteur économique et il a été jugé préférable de payer la réussite avec un peu plus de matière grise et moins d'argent ou tout au moins, pour un prix déterminé, de tirer le meilleur profit du matériel utilisé.

La solution de l'amplificateur unique s'impose donc naturellement. Elle nécessitera une étude sérieuse des commutations afin d'éviter les accrochages dus au voisinage sur le commutateur de connexions à l'entrée et à la sortie d'un amplificateur à gain élevé.

Le commutateur à galettes d'usage général est difficile à manœuvrer par un électro-aimant. Electriquement il conduit à des circuits trop en l'air favorisant les couplages électrostatiques.

On sait encore qu'il est nécessaire que la fréquence de prémagnétisation soit un multiple entier de la fréquence d'effacement pour éviter les sifflements dus aux battements. Cette condition est naturellement réalisée si ces fréquences sont égales.

Tête d'enregistrement-lecture. — Les têtes d'enregistrement et de lecture peuvent en pratique être identiques, de telle sorte que la même tête peut remplir les deux fonctions. On préfère généralement les têtes à haute impédance qui, en donnant un niveau élevé à la lecture, permettent une meilleure adaptation à l'enregistrement, un transformateur de couplage étant le plus souvent inutile.

De nombreuses formes de circuits ont été et sont encore utilisées. Il semble qu'un circuit de forme carrée, les entrefers disposés sur des coins opposés, soit le plus intéressant. Il permet un montage facile de quatre bobines qui, disposées en série, produisent des tensions en opposition de phase pour l'induction due à un champ parasite extérieur.

Le ronflement est considérablement réduit par rapport à ce qu'il est pour des circuits plus simples.

Au point de vue de l'utilisation du flux induit par la bande il est l'un des plus rationnels, le cercle s'inscrivant dans le circuit.

De nouvelles techniques de fabrication ont permis d'accroître sensiblement les performances de ces têtes qui permettent l'enregistrement des fréquences de 40 à 15 000 Hz pour des corrections d'amplificateurs pas plus considérables que pour les têtes connues.

Pour éviter les perturbations dues aux inductions par les masses, les têtes sont montées sur une plaquette rigide de bakélite.

Un commutateur à tirette a été préféré. Au voisinage du châssis, il étale les circuits commutés sur 12 cm. de sorte qu'aucun couplage indésirable n'est à craindre pour peu que les précautions d'usage soient prises. Il est amené en position « enregistrement » par un électro-aimant, déjà vu, et revient en position « lecture » par l'action d'un ressort de rappel.

Les circuits de l'amplificateur.

L'amplificateur comporte un étage préamplificateur triode ECC83 pour le microphone en enregistrement et la tête magnétique en lecture.

A la suite peuvent se mélanger ce signal et celui d'un pick-up avant d'attaquer, après interposition du potentiomètre de réglage de volume, un deuxième étage triode ECC83.

L'entrée pick-up est prévue pour un lecteur à basse impédance Clément, General Electric, Perpetuum ou un piézoélectrique chargé par une très faible résistance. La courbe de réponse du lecteur doit être telle que le niveau de lecture soit sensiblement constant à toutes les fréquences. Le type piézoélectrique pourra se passer de corrections, alors que le lecteur magnétique à basse impédance devra être muni de son correcteur.

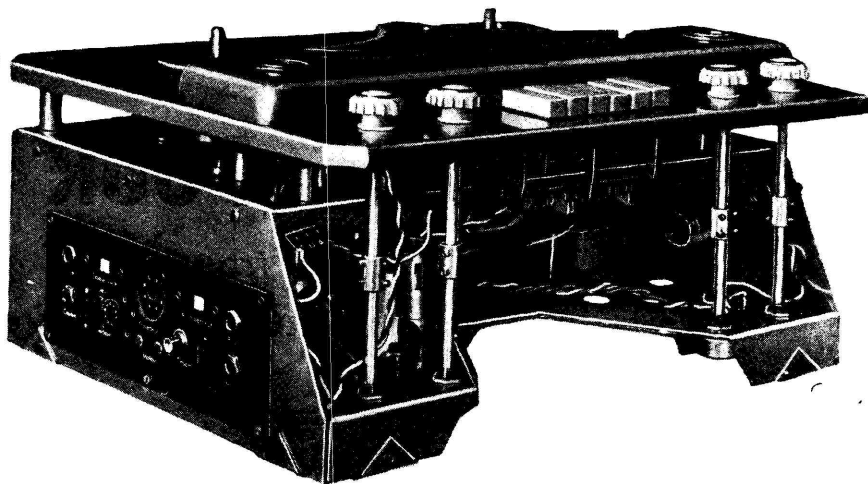
Sur le circuit grille de ce second étage, après le potentiomètre de volume, vient aboutir le signal issu d'un étage amplificateur pentode EF86, à la suite d'une éventuelle tête de lecture séparée, dont nous verrons ultérieurement l'emploi. Cet étage est suivi d'un potentiomètre individuel de réglage de volume. L'interrupteur actionné en début de course de ce potentiomètre met l'étage sous tension.

Vient à la suite du deuxième étage un circuit correcteur de tonalité, dérivé du fameux Baxandall, qui connaît une vogue justifiée. Le circuit original a été modifié de façon à convenir à l'usage particulier du magnétophone. En particulier, le niveau « basses » est réduit aux 2/3 par la résistance de fuite de grille. Le point milieu du potentiomètre « aiguës » n'est pas à la masse, ce qui a pour effet de conserver un niveau sonore moyen sensiblement constant, alors que sur le circuit original, le niveau à 1 000 Hz étant constant, le niveau global est très variable. Le gain de l'étage est égal à l'unité en raison de l'importante contre-réaction agissant sur l'étage. La variation à 50 Hz et à 10 000 Hz est de l'ordre de ± 10 dB.

Un circuit correcteur fixe vient ensuite relever le niveau des fréquences élevées (220 k Ω et 470 pF) et des fréquences basses (2 M Ω et 2 nF). La chute du niveau qui en résulte est compensée par le gain de la deuxième triode du tube 12AX7.

Un dernier étage utilisant la pentode EL84 mérite un examen plus détaillé.

En lecture son fonctionnement est des plus classiques. Le signal est ap-



★ L'ensemble de la platine mécanique habillée de ses caches et décors, monté sur le châssis de la partie électronique, en état de fonctionnement.

pliqué sur la grille polarisée normalement. Le secondaire du transformateur de sortie attaque le haut-parleur intérieur, que le branchement d'un haut-parleur extérieur sur un jack permet de déconnecter.

Le circuit cathode retourne à la masse à travers l'enroulement secondaire, en élévateur, pour bénéficier d'une plus importante contre-réaction de tension, apportant un excellent amortissement du haut-parleur malheureusement insuffisamment chargé acoustiquement par le coffret constitué avec l'air.

En lecture, il pourra être avantageux de fermer le couvercle de la mallette. De toute façon d'excellents résultats pourront être obtenus en ayant recourus à un haut-parleur extérieur monté dans une enceinte bien établie.

En enregistrement, le circuit cathode retourne à la masse à travers une résistance de 510 ohms servant de charge cathodique, sur laquelle on retrouvera le signal BF à un niveau inférieur à ce qu'il est sur le circuit grille, mais avec une impédance de sortie égale en gros à l'inverse de la pente dynamique, soit de l'ordre de 120 ohms.

Cette impédance est certes trop faible pour une adaptation correcte de l'étage avec l'impédance de la tête d'enregistrement, 1 200 ohms à 1 000 Hz. Un amortissement plus convenable est introduit pratiquement par la seule résistance de couplage de 3,3 k Ω en série avec la capacité de 500 nF.

L'avantage de cette combinaison est de disposer d'un signal non dégradé et absolument indépendant de la charge variable avec la fréquence constituée par la tête.

Du côté plaque, les éléments habituels permettront le contrôle de l'enregistrement, soit par le haut-parleur, soit par un casque dans le cas d'amorçage acoustique. En fonctionnement

sur casque, une charge constituée par la résistance bobinée S2 vient se substituer au haut-parleur et permet de maintenir des indications correctes du dispositif de contrôle d'enregistrement.

Ce dernier est constitué par un indicateur cathodique EM34, commandé par le signal pris sur la plaque du tube EL84 et débarrassé des fréquences élevées, pour lesquelles on ne peut craindre la saturation, par une série de découplages. Remarquons que l'indicateur cathodique fonctionne en détecteur grille et dévie par action d'une composante continue. Il donne ainsi des indications très nettes.

L'oscillateur d'effacement est un classique Hartley série utilisant la pentode EL84 et un circuit sur pot fermé Ferroxcube oscillant sur 120 kHz. Un secondaire permet une adaptation d'impédance correcte avec la tête d'effacement, alors que sur un enroulement élévateur est prise la tension de permagnétisation.

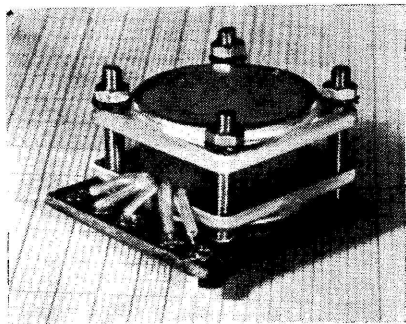
Cette dernière est réglée en ajustant la capacité de couplage de 220 à 470 pF. Une valeur de 330 pF s'est montrée convenable pour la série.

L'alimentation est des plus classiques. On notera le filtrage soigné indispensable et un potentiomètre antirouille sur la ligne de chauffage.

Un support octal permet le raccordement à la platine mécanique.

Il nous paraît inutile d'entrer dans les détails de constitution des circuits, les seules parties intéressantes ayant été soulignées, mais voyons plus particulièrement l'emploi de la deuxième tête de lecture, qui fait l'objet de la version « Edimbourg ».

(Suite page 60).



★ L'oscillateur d'effacement 120 kHz monté sur pot fermé Ferroxcube.

APPAREILS POUR SOURDS

(à transistors)

prothèse auditive

LES transistors ont conquis d'autorité, et sans discussion, le domaine des appareils amplificateurs contre la surdité.

Les transistors déroutent le praticien radio. Les articles de « TSF et TV » et quelques ouvrages techniques précisent leur principe et leurs applications. Nous rappelons notamment les articles de notre collaborateur De Saint-André (1) qui ont appris à « concevoir » et « appliquer » des schémas d'amplificateurs à cristaux.

Mais si nous venons à l'étape du Service, la plupart s'avouent inexpérimentés. Comment vérifier l'état des transistors, comment mesurer leur efficacité, juger de la puissance, comment comparer entre eux deux transistors ?

Notre ami Robert Aschen, toujours œuvrant en laboratoire d'applications, a expérimenté pour vous et vous permet de devenir dépanneur « à cristaux », expert en appareils contre la surdité.

(1) TSF et TV, n°s 318, 319, 324 et 327.

Le schéma complet d'un appareil pour sourds est celui de la figure 1. Il est équipé de trois transistors, dont le premier reçoit la tension du microphone et le dernier fournit la puissance à l'écouteur téléphonique.

Si l'on veut effectuer le Service d'un tel appareil il est indispensable de connaître à fond son fonctionnement et obligatoirement le fonctionnement des transistors. Après les transistors à pointe (ou à contact ponctuel) sont venus les transistors à jonction.

Ce sont ces derniers que nous trouvons dans les appareils de prothèse.

Un transistor à jonction se compose de trois électrodes : la base, le collecteur et l'émetteur. Dans le montage de la figure 1 on peut comparer la base à la grille d'un tube, l'émetteur à la cathode et le collecteur à l'anode, d'où les schémas de comparaison de la figure. 2. Nous y trouvons un étage amplificateur à transistor à gauche et le même étage équipé avec un tube électronique à droite.

L'émetteur étant à la masse (en BF) on appelle ce montage transistor avec émetteur à la masse.

Quelle est la différence entre ces montages, l'un à transistor et l'autre à tube ?

La résistance d'entrée du transistor est très faible (1 kΩ).

Il fonctionne avec un certain courant à l'entrée, donc avec une cer-

taine puissance, contrairement au tube électronique qui fonctionne généralement à vide.

Robert ASCHEN

La résistance d'entrée du transistor est donnée par la tension d'entrée U_1 et par le courant d'entrée i_1 , donc :

$$R \text{ entrée} = \frac{U_1}{i_1} \text{ pour } U_2 = 0, \text{ c'est-à-dire sans aucune charge dans le collecteur.}$$

Le transistor amplifie le courant d'entrée i_1 et fournit un courant de sortie i_2 , d'où l'amplification en courant :

$$K \text{ courant} = \frac{i_2}{i_1} \text{ toujours pour } U_2 = 0, \text{ donc sans charge.}$$

Il existe également une amplification de puissance, car nous avons à l'entrée $i_1 \times U_1$ et à la sortie (avec charge) $i_2 \times U_2$.

L'amplification de puissance est donc :

$$K \text{ puissance} = \frac{U_2 \times i_2}{U_1 \times i_1}$$

Un certain courant à l'entrée, donc dans la base, que nous appelons I_b au lieu de i_1 , produit un courant amplifié dans le circuit de sortie,

done dans le collecteur, que nous appelons I_c au lieu de i_2 . Ce dernier est donc fonction de I_b , mais également de la tension du collecteur qui joue le rôle d'anode. La tension du collecteur est V_c , le courant de base I_b et le courant de collecteur I_c . I_c augmente avec I_b .

Regardons la figure 3 qui m'a valu tant de questions.

Si le courant de base fait 3 mA et la tension du collecteur 3 volts, le courant du collecteur fera 120 mA, d'où une amplification de 40.

Augmentons la tension du collecteur de 3 volts à 4 volts ou diminuons la tension de 3 volts à 2 volts, le courant du collecteur ainsi que l'amplification ne varieront presque pas. Voilà donc l'intérêt du transistor dans la prothèse : l'alimentation de l'appareil s'effectue avec seulement 1,2 volt en tout et pour tout. Pas de chauffage et très faible tension du collecteur, durée plus longue que celle du tube.

Regardons bien les caractéristiques de la figure 3, nous y trouvons un courant négatif du collecteur, un courant négatif de la base et une tension négative du collecteur.

Pourquoi ?

Parce que c'est un transistor à jonction pnp ; je souligne le n qui veut dire négatif.

Si c'était un transistor npn, tous les courants changeraient de sens, car la tension du collecteur serait positive.

Avant de revenir au schéma de service de la figure 1 il faut encore signaler un petit défaut du transistor qui est plus gênant ici que dans les tubes.

Si nous appliquons à l'entrée une tension U_1 avec un courant $i_1 = 0$, il existe aux bornes de la charge de sortie une tension U_2 . Ce défaut s'appelle : réaction de tension. Réaction

$$= \frac{U_2}{U_1} \text{ pour } i_1 = 0.$$

Quelle est la résistance de sortie ?

Nous écrivons celle-ci $R_{\text{sortie}} = \frac{U_2}{i_2}$ pour $i_1 = 0$. L'expression $i_1 = 0$

veut dire que le circuit d'entrée est coupé ou court-circuité.

Voilà tout ce qu'il faut savoir du transistor à jonction avant de prendre en main la réalisation ou le service d'un appareil amplificateur pour sourds.

Revenons maintenant au montage de la figure 1 et examinons le schéma en vue d'une réparation.

Le premier étage est relié au microphone, le second est amplificateur et le troisième alimente l'écouteur, soit trois étages en tout. L'amplification des trois étages est de 80 dB. En employant différents transistors travaillant avec des températures entre 15° et 35° et avec des tensions d'alimentation variant entre 1,1 volt et 1,3 volt, le gain en puissance varie au maximum entre 75 dB et 85 dB, ce qui est absolument remarquable dans l'état actuel des transistors.

Cette stabilité est due au mode d'alimentation et aux fortes contre-réactions.

Le premier étage fonctionne avec une contre-réaction double, en tension (collecteur-base) et en intensité (émetteur-masse).

Le second et le troisième étage fonctionnent avec une contre-réaction de courant : l'écouteur se ferme par l'enroulement S_2 sur l'entrée du second étage.

La courbe de réponse est excellente entre 250 Hz et 5 000 Hz avec ± 1 dB.

Le schéma de la figure 1 a été publié par La Radiotechnique. Nous trouvons le même montage dans la majorité des appareils de prothèse auditive, c'est pour cela que nous le publions dans cette rubrique de Service.

Nous avons vu tous les avantages de la contre-réaction, qui augmente la stabilité et la réponse.

La puissance de sortie est de 1,2 mW avec un écouteur du type magnétique, résistance 90 Ω , impédance à 1 000 Hz 270 Ω , sensibilité à 1 000 Hz : 125 phones pour 0,6 mW.

Le micro est également du type magnétique, résistance 200 Ω , impédance à 1 000 Hz : 1 000 Ω , sensibilité : 0,2 mV par microbar.

Et la stabilité ?

Elle est primordiale dans un appareil pour sourds ; ces derniers réclament en moyenne une amplification de puissance de 75 dB. En changeant un transistor par un autre dans un montage normal, on trouve facilement

une différence de 40 %, ce qui est inadmissible. L'emploi d'une contre-réaction en tension et en courant sur le premier étage et l'emploi d'une contre-réaction totale en courant entre second et troisième étage limite ce défaut à 8 dB. Mais ceci ne suffit pas, il faut encore employer un mode de stabilisation très spécial si l'on veut réduire cette tolérance.

Le schéma de principe est celui de la figure 4, où le micro est connecté entre le pont (alimentant en continu la base) et la base elle-même.

Dans l'émetteur nous trouvons une résistance R_e non shuntée (contre-réaction) et dans la base nous avons une résistance R_b . Le circuit d'anode qui est ici le circuit du collecteur est chargé par le transformateur de couplage.

La tension d'alimentation est V_B , la tension au milieu du pont est V_P .

Attention aux valeurs des résistances !

Il faut bien comprendre le rôle de ces résistances avant d'effectuer la moindre réparation ou mise au point.

Le fonctionnement peut être expliqué à l'aide de la loi d'Ohm. Si la variation de tension à la base est ΔV_b , celle de l'émetteur sera sensiblement la même, donc $\Delta V_b = \Delta V_e$.

On a dans ces conditions :

$$\frac{-\Delta V_b}{\Delta I_b} = R_b$$

$$\frac{\Delta V_e}{\Delta I_e} = R_e \text{ (encore la loi d'Ohm).}$$

Ces variations peuvent provenir des résistances, de la température ou de la pile. Mais ceci n'explique pas la stabilité.

Comme $\Delta V_b = \Delta V_e$, on a

$$\frac{-\Delta V_b}{\Delta I_b} = \frac{-\Delta V_e}{\Delta I_e} = \frac{R_b}{R_e}$$

et comme $\Delta V_e = \Delta I_e \times R_e$ on a finalement

$$\Delta I_b = -\Delta I_e \times \frac{R_e}{R_b}$$

ou encore $\Delta I_b \times R_b = -\Delta I_e \times R_e$

Lorsque le courant de la base I_b diminue ($-\Delta I_b$), cette diminution s'opposera à ΔI_e , d'où l'effet stabilisateur du pont. Les figures 4a, 4b et 4c montrent le fonctionnement.

Quel type de résistance faut-il employer ?

La résistance R_2 du pont se compose d'une résistance ordinaire (5 %) shuntée par une CTN.

Le premier transistor fonctionne avec 1,5 k Ω (5 %) shuntée par une CTN1. Le second par 1,8 k Ω shuntée par une CTN2.

Caractéristiques des CTN :

CTN1.

2 200 Ω à 25°.

Coefficient de température $-0,7$ % / degrés (à 25°).

Type B8 320 14A/2K2.

Transco.

CTN2.

1 500 Ω à 25°.

Coefficient de température $-0,4$ % / degrés (à 25°).

Type B8 320 14A/1K5.

Transco.

Revenons au schéma de la figure 1.

La puissance de sortie est ajustable une fois pour toutes par la valeur de la résistance R . Celle-ci est donc interchangeable par fiches. Suivant le degré de surdité on emploiera :

$R = 0$ pour 1,2 mW.

$R = 120 \Omega$ pour 0,5 mW.

$R = 390 \Omega$ pour 0,2 mW.

$R = 1 000 \Omega$ pour 0,05 mW.

Quelle amplification faut-il pour les personnes sourdes ?

Nous avons dit 75 dB en moyenne. Mais comment pouvons-nous déterminer ce gain ?

Le micro fournit une tension e_M et présente une résistance R_M , d'où sa petite puissance $\frac{e_M^2}{2 R_M} = P_1$.

L'écouteur est un générateur de courant constant. Son courant est i_E et la résistance de charge R_E , d'où la puissance $\frac{R_E}{2} = P_2$.

À l'entrée on a P_1 , à la sortie on a P_2 . Le gain sera $G = \frac{P_2}{P_1}$ ou en dB $G = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$.

En employant un micro magnétique spécial d'une sensibilité de 0,2 mV par microbar avec $R_M = 1 000 \Omega$ et un écouteur magnétique spécial d'une sensibilité de 125 phones pour 0,6 mW avec $R_E = 270 \Omega$ on trouve bien $G = 75$ dB dans le montage de la figure 1.

Les transformateurs réalisés par la Radiotechnique et décrits dans *Transistrons* présentent les caractéristiques suivantes :

Transformateur T_1 :

$S_1 = 2 700$ tours, $\varnothing = 0,045$ mm, $L = 7,2$ H pour 0,5 mA, $R = 860$.

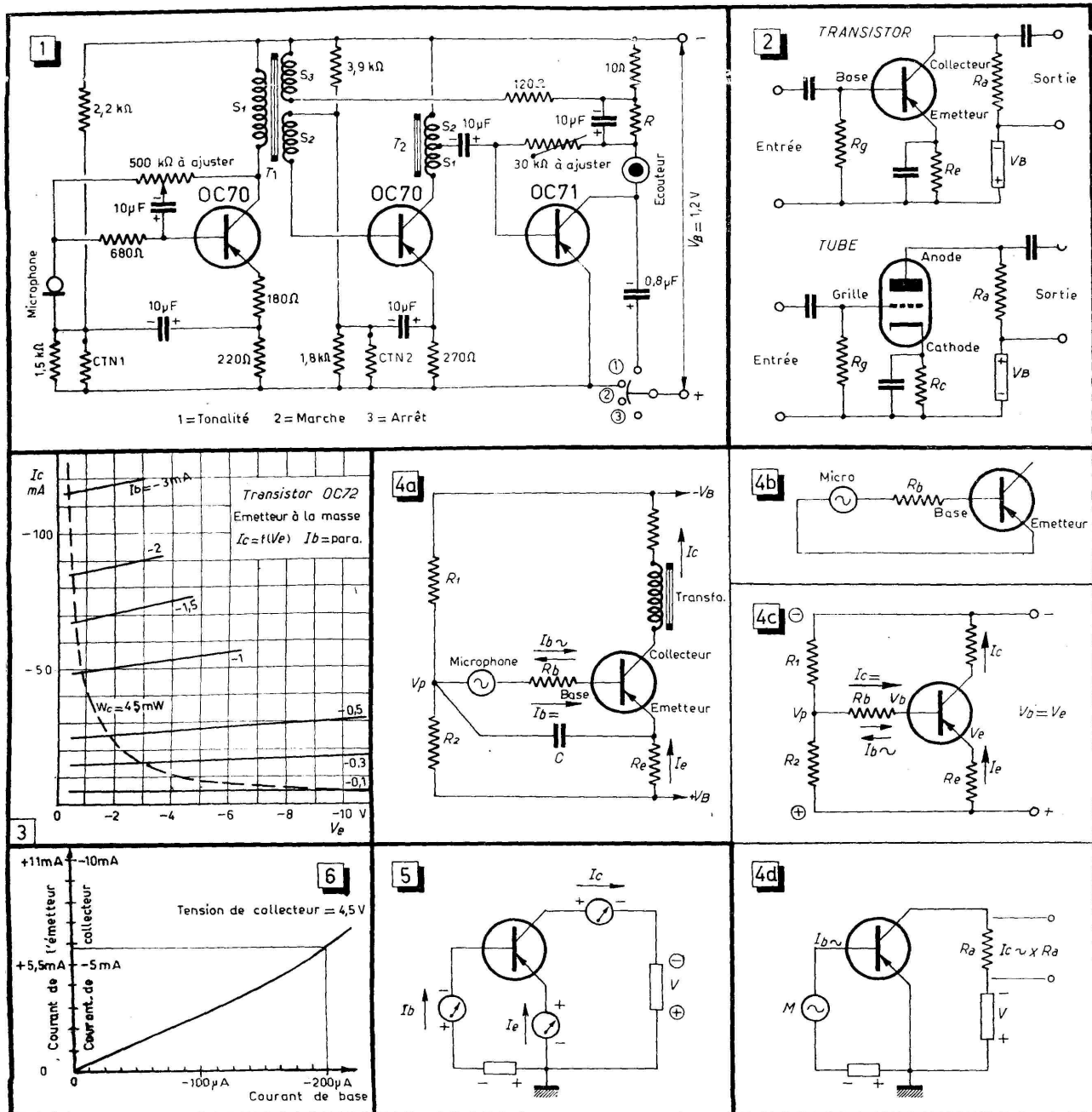
$S_2 = 600$ tours, $\varnothing = 0,04$ mm, $R = 300$.

$S_3 = 6$ tours, $\varnothing = 0,1$ mm.

Transformateur T_2 :
 $S_1 = 2178$ tours, $\varnothing = 0,045$ mm,
 $R = 650$.
 $S_2 = 622$ tours, $\varnothing = 0,06$ mm,
 $R = 130$.
 Ceci termine la description d'un matériel moderne de prothèse en vue

de l'entretien dans une station-service. Nous examinons actuellement une réalisation allemande où l'ensemble de l'amplificateur à transistors est monté dans les branches de lunettes.
 Ce sera pour un autre article.

Il faut encore dire quelques mots sur les courants de la base, du collecteur et de l'émetteur. Les lecteurs du Radio-Service me poseront encore de multiples questions, notamment celles concernant les sens, grandeurs et fonctions de ces courants.



Méthodes de mesures.

Il faut faire des mesures si l'on veut débarrasser les montages à transistors.

Insérons des milliampèremètres dans l'émetteur et dans le collecteur et un microampèremètre dans la base. Les polarités sont celles indiquées à la figure 5.

La pile donne une tension négative au collecteur par rapport à la base. L'émetteur, par contre, est positif par rapport à la base. Celle-ci contient des électrons libres qui sont repoussés par le collecteur, d'où un courant de base qui est très faible et dont le sens est indiqué à la figure 5.

Si l'on fait varier le courant de base on obtient un courant important dans l'émetteur et un peu moins important dans le collecteur. On obtient sensiblement la caractéristique de la figure 6.

Voici quelques résultats de mesure qui donnent un ordre de grandeur :

Courant de base	Tension de base	Courant de collecteur
— 10 μA	— 100 mV	— 0,5 mA
— 250 μA	— 250 mV	— 12,5 mA

Ces valeurs peuvent varier facilement du simple au double d'un transistor à l'autre du même type et du même fabricant.

Il faut donc soigner particulièrement la stabilisation.

On comprend maintenant l'avantage de l'alimentation de la figure 4, où le microphone est connecté entre base et émetteur par le court-circuit de C en alternatif.

Pourquoi les résistances CTN ?

Si le courant du collecteur (donc émetteur) augmente brusquement (effet de température ou autre cause), la tension de l'émetteur et la tension de la base diminuent par rapport à la masse (deviennent négatives), le courant de base diminue également, et c'est le coup de frein, à condition que la tension du pont reste constante. Pour que V_p reste stable, il faut établir un pont avec une résistance CTN. C'est valable pour les deux étages amplificateurs.

Où va le courant de l'émetteur ? Encore une question qui va faire l'objet d'une lettre.

Le courant de l'émetteur va principalement dans le circuit du collecteur et une très petite partie dans le contact métallique de la base.

Nous nous excusons d'avoir traité toutes ces questions concernant les transistors dans les appareils pour sourds, mais ce chapitre est tellement intéressant que l'on doit tirer le maximum dans l'état actuel des transistors.

Le CAPTEFEM :

une
réalisation
originale
qui vient
à son
heure



Du cadre AM à la réception de la FM



Depuis quelques années déjà on ne conçoit plus de récepteur moderne sans cadre antiparasite incorporé. Cependant les anciens récepteurs encore bien nombreux continuent de satisfaire leurs possesseurs, non pas par leurs qualités particulières, mais plutôt par le fait de contingences économiques qui rendent coûteux leur remplacement.

Pour ceux-là ont été créés des cadres antiparasites extérieurs à alimentation autonome ou par l'intermédiaire du récepteur et qui permettent une réception correcte malgré les difficultés qui résultent de la multiplicité des appareils générateurs de parasites, de celle des émetteurs et de l'encombrement de l'éther.

La modulation de fréquence permet déjà d'entrevoir une solution aux problèmes des parasites et d'allouer des fréquences pour de nouveaux programmes et de nouvelles zones à desservir. On sait qu'à l'étranger la FM a pris une ampleur plus considérable qu'en France, mais que, malgré nos

difficultés, les ondes moyennes permettent cependant de couvrir la totalité du territoire français, ce qui n'est pas le cas pour le territoire national de nos voisins d'Outre-Rhin.

Indépendamment de ce point de vue, la FM présente l'avantage considérable de permettre des réceptions avec une qualité inconnue avec les procédés en usage jusqu'ici, mais nécessite une transformation radicale des moyens d'émission et de réception.

On sait encore que dans toute l'infrastructure télévision mise en place en France a été prévue la mise en place ultérieure d'émetteurs FM pour trois programmes différents, ceux-ci étant mis en place dès que la couverture totale du territoire sera assurée pour la télévision, en principe pour 1959.

Pour tous les émetteurs TV déjà en place on a assuré conjointement ou assurera prochainement l'installation d'un émetteur FM transmettant le programme spécial de haute qualité diffusé par la RTF.

Là encore il s'avère le plus souvent coûteux de procéder au remplacement d'un récepteur existant et pour pallier à cette difficulté des adaptateurs ont vu le jour pour assurer la réception des émissions FM à l'aide d'un ancien récepteur.

Puisque deux accessoires supplémentaires deviennent nécessaires pour la transformation d'un ancien récepteur en un appareil convenant à la situation actuelle, on pouvait penser qu'il était possible de combiner les deux en un seul pour permettre une utilisation commode et un moindre prix de revient. Ce pas a été franchi par Radio-Celard en présentant sa nouvelle création : le Captefem.

Ce qu'est le Captefem

C'est en fait un cadre antiparasite avec HF accordée, d'une technique qui a fait ses preuves avec le cadre Capte du même constructeur, auquel on a ajouté un véritable récepteur FM dépourvu de la seule partie basse fréquence.

En modulation d'amplitude sur les gammes OC, PO et GO, le cadre jouera le rôle normal qu'on lui assigne habituellement et fournira un signal HF appliqué à la bande antenne du récepteur.

En FM on trouve un récepteur à 5 tubes fournissant un signal BF qu'on appliquera à l'entrée PU du récepteur.

Gamme de réception. — OC : 16 à 52 m ; PO : 180 à 575 m ; GO : 1 000 à 2 000 m ; FM : 85 à 105 MHz.

La sélection des gammes s'effectue à l'aide d'un contacteur placé sur le côté de l'appareil, dont notre cliché donne une vue.

Utilisation

Utilisation en AM. — Pour la réception des gammes OC, PO et GO le récepteur devra être réglé comme pour le fonctionnement sur antenne. Le commutateur de gammes de Captefem sera placé naturellement sur la même position. Le réglage du circuit d'accord cadre et l'orientation se feront au maximum de puissance et s'il y a lieu pour la suppression des parasites.

Les deux spires du cadre sont montées en série et permettent de réaliser un couplage à basse impédance.

Réception de la modulation de fréquence. — En FM les spires du cadre sont connectées en dipôle circuit ouvert et permettront de recevoir correctement les stations locales.

Pour la réception des stations plus éloignées on pourra utiliser une antenne extérieure d'impédance 300 ohms qu'il sera facile de dissimuler soit derrière le meuble ou la console supportant le récepteur et dans le cas de réception lointaine il sera nécessaire d'utiliser un dipôle fixé sur le toit.

L'adaptateur FM est équipé de 5 tubes de la série Noval :

— EF80 faisant fonction d'amplificatrice HF et utilisée aussi en AM ;

— ECF80 en changeuse de fréquence FM ;

— EF80 en premier étage d'amplification de fréquence intermédiaire sur 10,7 MHz ;

— EF89 en deuxième étage d'amplification de fréquence intermédiaire et premier limiteur ;

— EB91 en deuxième limiteur et détecteur de rapport.

L'alimentation est assurée normalement sur alternatif, 50 périodes, 115/230 volts, un redresseur au sélénium permet de fournir les 40 mA sous 200 volts que nécessite l'alimentation des cinq tubes. Pour permettre l'utilisation d'un circuit réduit pour le transformateur le primaire est divisé en deux enroulements que l'on groupe en série ou en parallèle. Deux fusibles devront donc être déplacés pour changer la valeur de la tension secteur.

Pour la réception de la FM le contacteur du récepteur radio devra être placé sur la position PU et celui du Captefem sur la position FM.

Mise en service de Captefem. — Un emplacement logique est de mettre Captefem sur le récepteur de radio. Le raccordement au récepteur s'effectue par deux câbles, l'un qui est connecté aux douilles antenne terre et permettant la fonctionnement en modulation d'amplitude, l'autre aux douilles PU pour le fonctionnement en FM. Naturellement pour l'un comme pour l'autre on devra respecter les polarités.

Un troisième cordon permet le raccordement au secteur ; il est muni d'une fiche multiple évitant l'emploi d'un accessoire supplémentaire.

L'orientation du cadre se fait par une molette centrale et doit être recherchée aussi bien en FM qu'en AM.

En conclusion il est indéniable que cette nouvelle réalisation présente beaucoup d'intérêt, qu'elle permettra de donner à un grand nombre de récepteurs anciens une nouvelle jeunesse et permettra à leurs utilisateurs de goûter pleinement la qualité que la technique moderne permet de donner aux émissions de radiodiffusion.

Cependant, il faut remarquer que cette solution ne portera vraiment ses fruits que si l'on dispose déjà d'un récepteur de bonne qualité possédant une partie basse fréquence soignée dont on connaît le rôle déterminant sur la qualité de la reproduction sonore. Afin d'éviter des déboires il sera bon de ne pas recommander l'emploi de Captefem à une clientèle disposant d'un récepteur périmé depuis déjà longtemps ou d'une technique trop rudimentaire.

Jacques OREL.

Le téléviseur

★
P. FAURE

★

Le téléviseur Morrisson 10 034-C-10 044 est un appareil utilisant 17 tubes plus le tube cathodique, de sensibilité moyenne et permettant une réception confortable jusqu'à 80 km environ de l'émetteur.

Suivant une technique fort en usage actuellement, il est composé d'un châssis principal supportant l'alimentation et les circuits de base de temps et de balayage sur lequel est encastree une platine séparée supportant les étages haute fréquence, changeur de fréquence, amplificateur moyenne fréquence son et image, les détectrices, l'amplificatrice vidéo et la basse fréquence.

PLATINE HF

Etage amplificateur HF et changeur de fréquence. — L'amplification HF est obtenue par un classique cascode utilisant un tube double triode 6AT7N et s'effectue avec un très faible soufuffle pour permettre des réceptions lointaines. La liaison entre les deux éléments triode est effectuée en utilisant un bobinage, ce qui permet une meilleure adaptation d'impédance et de relever le gain du premier étage triode. Le neutrodinage est obtenu par une bobine entre le circuit de couplage et le circuit d'entrée.

L'alimentation en haute tension des deux triodes est effectuée en parallèle et non en série, comme on le voit fréquemment, de façon à bénéficier le plus possible de découplages séparés, ce qui apporte une grande stabilité à l'étage. D'ailleurs, dans tous les circuits du téléviseur, de nombreux découplages ont été prévus tant sur les circuits d'alimentation haute tension que de chauffage, de façon à conserver au téléviseur une très grande stabilité dans le temps malgré le vieillissement de certains éléments. Cette recherche de la sécurité du fonctionnement se manifeste partout dans l'étude des circuits pour lesquels on a rejeté les solutions de facilité qui n'apportent que des économies illusoires.

0034-C-10 044

e MORRISSON

TÉLÉ-S E R V I C E

Le changement de fréquence est effectué par une double triode ECC81, dont un élément est monté en oscillateur Colpitts, l'autre en changeur additif. Tous les circuits sont calés sur le milieu de la bande à recevoir. Comme d'habitude l'alignement se parfera en utilisant la mire transmise par l'émetteur, ce qui permet de tenir compte non seulement des courbes de réponse, mais aussi des caractéristiques de phase. Tous les condensateurs notés C sur le schéma de la figure 1 ont une capacité de 1500 pF.

Amplification moyenne fréquence image. — Les liaisons entre l'étage changeur de fréquence et amplificateur MF et entre les divers étages MF sont faites par des transformateurs surcouplés à deux circuits accordés par noyau magnétique. Les trois tubes utilisés sont des pentodes EF80 montés de façon très classique, ce qui n'appelle aucun commentaire, si ce n'est là encore la présence de nombreux découplages.

Deux circuits réjecteurs de son ont été prévus, l'un ne jouant que ce rôle et couplé au dernier transformateur MF, l'autre à l'avant-dernier et faisant aussi office de capteur de sons. Ces deux réjecteurs sont des circuits série, dont le couplage s'effectue avec les transformateurs par des enroulements de deux spires.

Chaîne son. — Le signal moyenne fréquence son, pris sur la capacité du premier circuit réjecteur, de façon à bénéficier de la surtension, est transmis à un étage amplificateur moyenne fréquence son, utilisant un tube EF80, monté lui aussi de façon orthodoxe. Le couplage avec la détectrice son est effectué par un transformateur, la détection s'opérant par l'une des diodes du tube EB91.

Un potentiomètre de 1 mégohm permet de doser la puissance sonore.

L'amplification BF est obtenue par un tube triode pentode ECL80, dont l'élément triode est utilisé en préamplificateur et l'élément pentode en amplificateur de puissance. On notera

quelques points particuliers, la polarisation fixe des grilles obtenue par une chaîne de résistances insérées dans le retour haute tension, la contre-réaction sur l'étage de puissance et la possibilité d'adapter des haut-parleurs d'impédances différentes au secondaire du transformateur de sortie.

Détection et amplification vidéo fréquence. — La détection vidéo est obtenue par la deuxième diode du tube EB91. L'amplification vidéo est effectuée par un tube PL83, dont le circuit plaque est couplé directement à la cathode du tube cathodique.

On remarquera les corrections mixtes série parallèles entre la détection et le tube amplificateur et entre ce dernier et le tube cathodique. Les liaisons sont directes, ce qui permet la transmission de la composante contenue de teinte moyenne.

Connexion de la platine. — Tous les éléments supportés par la platine HF sont donnés par la figure 1. Les liaisons avec le châssis principal, dont le schéma est donné par la figure 2, sont repérées par des indications codées, de sorte qu'il n'y a pas de difficultés à se rendre compte de la continuité des circuits.

En dehors de la platine se trouve le potentiomètre de volume sonore, que nous avons déjà vu et le potentiomètre de sensibilité qui règle la polarisation du premier tube amplificateur moyenne fréquence.

CHASSIS PRINCIPAL

Séparation et synchronisation. — Le signal pris au point S de la figure 1 contient la vidéo fréquence et les signaux de synchronisation. Il est appliqué à la grille du tube EF80 (V 11) monté en détection grille. De ce fait, les lancées de courant plaque de ce tube ne sont produites que par le signal de synchro. Elles sont égalisées à une valeur uniforme par le montage du tube en limiteur, du fait de sa faible tension anodique. Sur le circuit

plaque on retrouvera donc des signaux de synchro transmis en A par un circuit à très faible constante de temps vers la base de temps ligne, et en B par un circuit à plus grande constante de temps vers la base de temps image.

Base de temps image. — Le circuit différenciateur amène les tops de synchro de sens positif sur la grille de l'élément triode du tube ECL80 (V12).

Sur le circuit plaque de ce tube on retrouvera donc les tops image amplifiés, de sens négatif, qui pourront aller synchroniser le relaxateur image en attaquant le circuit plaque du tube blocking utilisant la pentode du tube V12 montée en triode. La dent de scie prise sur le circuit à résistance-capacité grille est transmise à la grille du tube PL82, amplificateur image, à travers un potentiomètre de réglage d'amplitude.

Cet amplificateur est suivi d'un transformateur qui va attaquer le bloc de déviation. Le circuit de contre-réaction réglable permet d'ajuster la linéarité.

Base de temps ligne. — Les signaux de synchronisation ligne dépouillés de la modulation prise sur le circuit plaque de V11 sont transmis par un circuit différenciateur à la grille de l'élément triode du tube ECL80 (V10). Sur le circuit plaque de cette triode on les retrouvera en positif et ils pourront venir synchroniser le blocking ligne utilisant la pentode V10 montée en triode en l'attaquant sur son circuit grille. Le signal est pris ici sur une résistance de charge insérée dans le circuit plaque et ira commander le tube de puissance ligne PL81; celui-ci attaque le transformateur de sortie qui fournira par l'intermédiaire du tube EY51 la très haute tension et en association avec la valve PY81 la tension récupérée alimentant le tube de puissance ligne et les deux relaxateurs ligne et image. Le secondaire du transformateur de sortie va attaquer le circuit de déviation ligne dans lequel on trouvera les circuits de cadrage et de linéarité.

Alimentation. — L'alimentation est assurée par un transformateur. Au secondaire un enroulement haute tension et une valve GZ32 fournissent la haute tension filtrée par plusieurs cellules. Le courant HT d'alimentation de la platine HF traverse une bobine de concentration. Un potentiomètre en parallèle permet de régler l'efficacité du dispositif.

Les enroulements sont alimentés par un secondaire spécial fournissant pour chacun la tension appropriée, ce qui donne toute sécurité; on trouvera ainsi les tensions de 6,3 V, 15 V, 16,5 V, 19 V et 21,5 V.

Une chaîne de résistances et potentiomètre permet d'appliquer une tension variable au whenelt du tube cathodique pour le réglage de luminosité.

The diagram illustrates a vacuum tube television receiver circuit. Key components include:

- Vacuum Tubes:** ECL80 (tuning eye and IF amplifier), PL82 (detector and AF amplifier), EY51 (rectifier), PY81 (video amplifier), EF80 (audio amplifier), GZ32 (video amplifier), and V10 (power supply).
- Power Supply Section:** Features a transformer (THT) connected to a PY81 tube for full-wave rectification. The filter capacitor is a 50kF electrolytic capacitor.
- Tuning Eye and IF Amplifier:** Utilizes an ECL80 tube. It includes a blocking image transformer (10 002) and a frequency image transformer (100 kΩ).
- Detector and Audio Amplifier:** Uses a PL82 tube. It includes a 10 004 H transformer and a 10 004 H transformer.
- Video Amplifier:** Employs a GZ32 tube. It includes a 10 004 H transformer and a 10 004 H transformer.
- Audio Amplifier:** Uses an EF80 tube. It includes a 10 004 H transformer and a 10 004 H transformer.
- Output Stage:** Includes a PY81 tube for video and a GZ32 tube for audio. The video output is connected to a 10 004 H transformer.

The diagram also includes a speaker connection point labeled "Branchement anode A1 - des tubes TV Miniwell".

Fig. 2 (page 57). — Schéma du châssis principal comprenant : séparation, bases de temps lignes et image, alimentation THT, récupération et alimentations basse tension et haute tension.

Saurez-vous répondre !

UNE QUESTION INSIDIEUSE

à propos

du balayage horizontal

par Lucien CHRÉTIEN

Chercher à comprendre doit être une vertu première de tout technicien qui aime son métier. Quand on se promène à travers les circuits terriblement complexes d'un téléviseur, il y a de nombreuses occasions d'exercer cette essentielle qualité.

On a bien souvent l'impression désagréable que les faits réels démentent ce que la théorie nous apprend. Faut-il, sans hésiter, conclure que c'est la théorie qui se trompe ?

Avant de hasarder une conclusion aussi peu orthodoxe, il convient de se demander si l'on a fait bon usage de cette théorie.

Voulez-vous un exemple illustrant parfaitement les réflexions précédentes ?

Posons le problème.

Il s'agit du balayage horizontal d'un téléviseur. On emploie couramment un tube PL81 ou 6CD6, c'est-à-dire une pentode de puissance. L'étude élémentaire du problème a été présentée ici même.

Le fonctionnement de ce tube de balayage est assez particulier. Il ne

s'agit pas réellement d'un tube amplificateur. On peut considérer qu'il s'agit d'une base de temps inductive dont la tension de commutation est fournie par le tube relaxateur, c'est-à-dire l'oscillateur bloqué ou le multivibrateur.

En réalité le tube fonctionne comme un interrupteur chargé de relier la tension anodique V_a à l'enrou-

lement de déviation (nous faisons abstraction du transformateur, ce qui ne change rien pour ce qui nous occupe). Le schéma de principe est représenté sur la figure 1 et le schéma équivalent sur la figure 2.

Le balayage est déterminé par l'établissement du courant fourni par la source V_a à travers l'inductance L , représentant les bobines de déviation.

Il est facile de montrer que l'on a à chaque instant :

$$V_a = L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

L et V_a étant constant, la variation Δi est exactement proportionnelle à la variation Δt . Le balayage est parfaitement linéaire.

Quand le spot est arrivé au bout de la ligne on ouvre l'interrupteur pour couper le courant et le ramener à zéro. En pratique, comme cette opération doit être effectuée 20 475 fois par seconde, on utilise un tube électronique.

Tout devient alors beaucoup plus simple.

Pour couper le courant anodique, il suffit d'appliquer une impulsion négative d'amplitude suffisante entre grille et cathode. Cette impulsion est fournie par le relaxateur.

Nous savons fort bien que les choses sont, en fait, beaucoup plus compliquées, car à la coupure le système prend un régime oscillatoire. Mais cela, encore une fois, ne change rien à notre problème, et nous négligeons volontairement tous ces détails.

Une question...

Le raisonnement fait précédemment suppose que l'interrupteur ne présente aucune résistance. Avec le schéma équivalent de la figure 3 la variation d'intensité aurait l'allure indiquée en trait plein sur la figure 4. Elle ne serait absolument plus linéaire.

Il y a donc un intérêt évident à choisir un tube interrupteur dont la résistance interne soit aussi faible que possible.

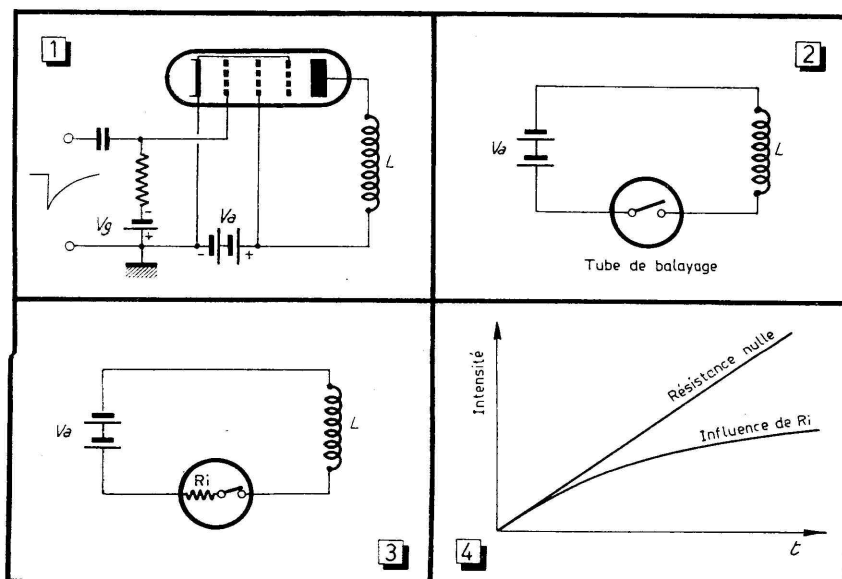
POURQUOI, DES LORS, NE PAS CHOISIR UN TUBE TRIODE DE PUISSANCE ?

La résistance interne du tube PL81 est d'environ 10 000 ohms. Pourquoi ne pas choisir un tube triode qui pourrait ne présenter qu'une résistance intérieure inférieure à 1 000 ohms (800 ohms pour 6A5, par exemple) ?

Voilà la question posée. Que nos lecteurs cherchent la réponse.

Rassurons immédiatement tous les télétechniciens. C'est bien un tube comme le PL81 qu'il faut employer.

De toute façon, la solution à ce petit problème sera donnée dans notre prochain numéro.



Revue commentée de la Presse technique étrangère

par Lucien CHRETIEN

COUP D'ŒIL GENERAL.

Il arrive que la lecture des pages de publicité de nos confrères étrangers est, pour nous, souvent tout aussi intéressante, sinon davantage, que celle de leurs pages de textes. Elle nous donne un reflet précis des tendances et de la direction que prend l'évolution technique.

Quelques faits nous semblent dignes d'attention...

Une première remarque, c'est qu'il y a, aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne, un énorme marché pour la *Haute Fidélité musicale*, qui se nomme tout simple « Hifi ». La hifi a ses fanatiques et de nombreux constructeurs étudient du matériel spécialement pour eux : ensembles de haut-parleurs, transformateurs de sortie, amplificateurs spéciaux.

On peut affirmer que cette même clientèle existe dans le public français... Messieurs les constructeurs, vous avez la parole...

Les tendances en Télévision s'orientent très nettement vers l'emploi des tubes très lumineux avec écran aluminisés. Pour que ces tubes puissent être réellement mis en valeur, il faut une tension d'accélération dépassant 14 kilovolts.

De nombreux écrans activés à l'argent sont également proposés (ils existent aussi en France et nous aurons l'occasion d'en parler).

La couleur ? Chaque numéro comporte au moins un article sur la question. Il ne semble pas que le démarrage foudroyant se soit produit. Il semble certain que la couleur n'ait pas tué le noir. Tirez-en les conclusions que vous voudrez.

ETENDEZ LA GAMME DE VOTRE OHMMETRE, par Donald H. ROGERS. *Radio Electronics*, octobre 1955.

Les ohmmètres à lecture directe usuels sont montés soit suivant le schéma 1 (montage série), soit suivant le schéma 2 (montage shunt). Dans le premier cas, le zéro corres-

pond au maximum de déviation de l'instrument ; dans le second, il correspond, au contraire, à une déviation nulle.

Quel que soit le modèle, un ohmmètre peut théoriquement mesurer toutes les valeurs de résistance depuis zéro jusqu'à l'infini. Toutefois, l'erreur minimum correspond à une déviation égale à la moitié de la déviation totale, ce qui correspond précisément à une résistance égale à la résistance interne de l'instrument.

Pour pouvoir mesurer des résistances plus élevées, il faut, simultanément, augmenter la tension de la source et augmenter la résistance d'ajustement.

On peut donc prévoir un dispositif extérieur permettant d'augmenter l'étendue des mesures. Si l'on veut multiplier par dix la sensibilité, il faut multiplier par 9 la tension déjà utilisée et en faire autant pour la résistance d'ajustement.

Par exemple :

Batterie de 4,5 volts ;

Milliampèremètre de 0-1 mA ;

Lecture de mi-déviations : 3 600 ohms.

On ajoutera en série : une batterie de 40,5 volts, une résistance fixe de 30 000 et une résistance d'ajustement de 3 000 ohms. La résistance lue se trouvera ainsi multipliée par 10.

L'auteur indique ensuite le moyen de réaliser des alimentations spéciales à partir du secteur alternatif, qui permettent de mesurer des résistances de plusieurs dizaines de milliers de mégohms à mi-déviations et d'apprécier des résistances d'isolement.

LE « MILVAMP », par FORREST H. FRANTZ. *SR, Radio Electronics*, Décembre 1955.

Il faut traduire « milvamp » par : *millivoltmètre amplificateur*.

Les voltmètres à tube électronique ou voltmètre amplificateur sont des instruments indispensables à tous les dépanneurs. Ils ont

l'avantage énorme de présenter une très grande impédance d'entrée (10 mégohms, par exemple) et de permettre, en conséquence, des mesures directes dans la plupart des circuits, sans qu'il soit nécessaire d'introduire une correction due à la consommation de l'appareil de mesure. Ils peuvent convenir pour les fréquences les plus élevées (si les précautions nécessaires sont prises). Mais ils ont un défaut commun à tous les modèles : ils ne sont pas très sensibles. Le calibre le plus faible correspond généralement à 1,5 volt pour la déviation maximum.

Or, il est très souvent souhaitable de pouvoir mesurer des tensions beaucoup plus faibles, spécialement dans le domaine de la basse fréquence.

On peut donc se proposer de construire un amplificateur de gain connu et constant, qui précèdera le voltmètre à tube électronique et permettra de multiplier sa sensibilité. C'est précisément la fonction du « milvamp ».

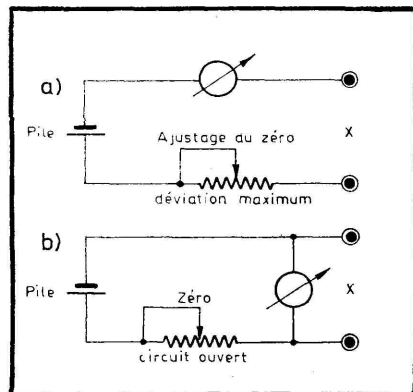
C'est un amplificateur couplé par résistance, équipé d'un tube 12 AX7. Ce dernier tube est un double triode à grand gain : $\mu = 100$ $R_i = 62\,500$ et $p = 1,6$ mA/V pour chaque élément.

Nous donnons ci-dessus le schéma proposé.

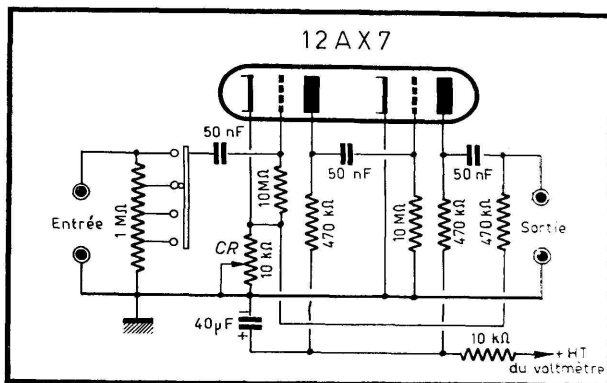
Les différentes gammes sont déterminées au moyen d'un potentiomètre d'entrée de 1 mégohm dont on repère la position. On place le voltmètre à tube de manière que la déviation soit maximum (1,5 volt). Après quoi on amène le potentiomètre à la position qui correspond à 0,015 volt, le réglage du « milvamp » doit alors fournir la déviation maximum de l'échelle. Pour obtenir ce résultat on peut employer un circuit d'étalonnage décrit par l'auteur.

L'amplificateur comporte un dispositif de contre-réaction qui permet d'obtenir un fonctionnement très stable et un gain indépendant des variations d'alimentation.

Les calibres prévus recommandés par l'auteur sont 15, 50, 150 et 500 multivolts.



► Le circuit d'entrée du « Milvamp » est établi de façon à satisfaire les besoins (ou le goût) de l'utilisateur. Ainsi le diviseur pour être dans les rapports 1, 1/10, 1/100, 1/1 000 ou 1, 1/3, 1/10, 1/30 ou suivant d'autres combinaisons. Dans le calcul des résistances, on peut ne pas tenir compte de la fuite de grille.



On notera que l'amplificateur est polarisé par le courant grille des tubes, ce qui résout tous les problèmes de découplage.

Il est alimenté sous 50 volts. La tension est empruntée au voltmètre électronique, ainsi que le courant de chauffage. La courbe de transmission est parfaitement horizontale entre 25 et 30 000 hertz.

On aurait pu prévoir un calibre 5 millivolts en réduisant le taux de contre-réaction.

Le « milvamp » est réalisé dans un petit châssis placé le long du voltmètre électronique.

L'entrée étant à haute impédance, il faut évidemment prévoir l'emploi de câbles blindés pour éviter les inductions parasites.

MIGRATION DE L'ARGENT DANS L'ISOLATION ELECTRIQUE, par G. T. KOHMAN, H. W. HERMAN, et G. H. DOWNES. Revue *Bell System*, octobre 1955.

La migration de l'argent est le processus par l'intermédiaire duquel l'argent, en contact avec un matériau isolant et sous tension électrique est déplacé électrolytiquement de sa position et redéposé, comme métal, en un autre endroit. Le processus exige la présence d'eau sur la surface isolante.

L'argent est le seul métal à présenter cette caractéristique car il s'oxyde et se réduit facilement.

Les expériences nombreuses relatées par les auteurs montrent qu'il ne faut pas utiliser inconsidérément l'argent dans les circuits électriques. Dans les matériaux poreux ou fibreux la migration s'effectue en suivant les pores.

Dans les matériaux non poreux, elle suit la surface. Le processus est d'abord électrolytique, et s'amorce par la dissolution anodique du métal, avec formation d'oxyde d'argent.

Les ions argent émigrent vers la cathode. Ils sont alors déposés sous forme de dépôts dendritiques qui peuvent mettre en court-circuit l'espace anode-cathode.

TENSION ANODIQUE FOURNIE PAR TRANSISTOR, par L. H. LIGHT. *Wireless World* (Grande-Bretagne). Décembre 1955.

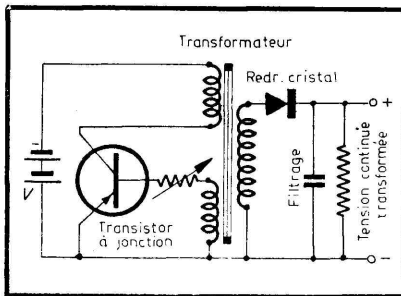
On connaît de nombreuses méthodes permettant de convertir du courant continu à basse tension en courant continu à haute tension, vibreurs, convertisseurs rotatifs, tubes à cathode froide, thyatron, etc...

Mais aucune de ces méthodes ne fournit un bon rendement quand il s'agit de puissances très faibles. La raison en est simple : tous ces éléments consomment par eux-mêmes, une puissance appréciable. Le développement des transistors change l'aspect de cette question.

La plupart des dispositifs cités peuvent être considérés comme des interrupteurs qui coupent le courant traversant le circuit primaire d'un transformateur. Il en résulte l'apparition d'une différence de potentiel plus élevée dans le circuit secondaire. On peut redresser celle-ci et la filtrer.

Un transistor à jonctions peut fort bien être utilisé comme interrupteur, avec des caractéristiques presque parfaites. La position « circuit ouvert » correspond à la coupure du courant de collecteur. Dans ces conditions la résistance équivalente est de plusieurs centaines de milliers d'ohms.

Nous donnons figure 5 le schéma de base préconisé par l'auteur. On peut obtenir assez facilement des rendements compris entre 65 et 85 %. La puissance dissipée par le transistor lui-même n'est qu'une petite fraction de la puissance totale. Les pertes se pro-



duisent principalement dans les enroulements.

La fréquence de fonctionnement qui donne les meilleurs résultats est généralement comprise dans la gamme 500-5 000 hertz. On emploie communément des transformateurs avec circuit magnétique en ferrocube.

L'auteur décrit également des systèmes à tension stabilisée. Le procédé peut être appliqué à l'alimentation des oscilloscopes. Il cite le cas d'une alimentation fournissant 2 kilovolts, 0,8 mA, à partir d'un quadrupleur de tensions, alors que l'alimentation 150 volts 3 mA est prise directement. Le rendement est de 70 % (alimentation sous 12 volts).

Le procédé peut être employé pour l'alimentation des compteurs de Geiger.

UN EMETTEUR DANS UNE BALLE DE GOLF! (1)

Dans le but de démontrer combien est grande la solidité des transistors et combien est vaste leur champ d'applications, la compagnie américaine Motorola vient de mettre au point, à titre expérimental, une balle de golf comportant un émetteur à transistor incorporé, destiné à permettre une localisation facile des balles égarées. Un récepteur goniométrique à transistor lui aussi permet de retrouver rapidement les balles sur le terrain de golf. La fréquence de travail choisi est de 121,95 kHz, fréquence qui a l'avantage de permettre, en dehors de la recherche des balles, l'écoute des signaux horaires diffusés toutes les deux heures par la station navale NSS.

L'émetteur comporte un unique transistor, le récepteur qui est du type superhétérodyne à oscillatrice de battement en comptant six. L'antenne du récepteur est constitué par un bâtonnet de ferrite. Deux piles « torche », de 1,5 volt suffisent à l'alimentation du récepteur.

A quand le ballon de football-micro d'ambiance pour réunions sportives radio-diffusées ?

M. C.

(1) Note du Rédacteur en chef :

Signalons à ce propos une antériorité humoristique, dont l'auteur est notre regretté ami G. de Pawlosky. Dans ses « Petites Inventions » il avait proposé d'introduire un grillon dans les balles de tennis pour les retrouver facilement en cas de pertes... Rien de nouveau sous le soleil !

(Suite de la page 49.)

Superposition et écho artificiel.

La version Edimbourg se distingue de la version Salzbourg par la présence d'une deuxième tête de lecture placée avant la tête d'effacement sur le trajet de la bande et naturellement du circuit préamplificateur afférent.

Cette disposition permet la *superposition* d'un deuxième enregistrement au premier par réinjection de la lecture du premier enregistrement avant effacement à l'enregistrement en cours. C'est la seule formule viable du *rerecording* sans dégradation des enregistrements initiaux avec un seul *magnétophone* ; elle est protégée par un brevet.

Le potentiomètre P5 permet le dosage du volume de l'enregistrement initial. Le dispositif habituel de surimpression par coupure de la tête d'effacement amène une atténuation du premier enregistrement et une distorsion importante.

Avec l'Edimbourg l'opération de superposition peut être répétée plusieurs fois sans perte importante de qualité.

A la lecture d'une bande les deux têtes de lecture peuvent simultanément être mises en service. On obtient alors un effet d'écho artificiel et, en jouant sur les niveaux (première lecture à faible niveau), on réalise un écho anticipé qui ne manque pas de surprendre les profanes.

Mise en service du magnétophone.

La réalisation du magnétophone sera examinée dans notre supplément.

Son utilisation est des plus simples. Elle découle des observations qui ont été faites en examinant le fonctionnement de la partie mécanique.

La tension du secteur doit être ajustée avec soin, le réglage s'effectuant par le bouchon porte-fusible monté sur le tableau de commande.

Les relais ne peuvent fonctionner que lorsque la valve de leur circuit d'alimentation est chaude.

Avant toute manœuvre on prendra, tout au moins au début, la précaution de couper le circuit d'alimentation du moteur, puis alors appuyer sur la touche « Arrêt ».

Procéder ensuite aux manœuvres normales et mettre le moteur en route.

Par la suite, l'appareil étant bien en main, il sera inutile d'arrêter le moteur en utilisation continue.

En enregistrement, on pourra appuyer sur les touches « Marche » et « Enregistrement » successivement ou simultanément, puisqu'elles sont placées côte à côte. La puissance sera réglée de telle sorte que le secteur de l'indicateur cathodique le plus sensible se ferme seulement dans les « forte ».

ALIGNEMENT DES RECEPTEURS RADIO, par W. SOROKINE. Un volume de 128 pages, 16 x 24 cm, 125 fig. Editions Radio. Prix : 600 francs, par poste : 660 francs, à la Librairie Chiron, 40, rue de Seine, Paris (6°).

Lorsqu'un récepteur est construit avec du bon matériel et correctement câblé, sa sensibilité et sa sélectivité dépendent uniquement du réglage de ses différents circuits accordés, c'est-à-dire de son « alignement ».

En soi une opération d'alignement n'a rien de délicat, et les difficultés qu'un technicien peut y rencontrer proviennent uniquement de la méconnaissance ou de l'incompréhension de quelques principes fondamentaux : comportement des circuits oscillants, particularités des circuits couplés, conditions nécessaires pour assurer la monocommande de plusieurs circuits, etc.

Dans le domaine de l'alignement, les recettes ne peuvent servir à rien, car il peut se présenter autant de variantes qu'il existe de modèles de blocs dans le commerce. Donc, sous peine d'être condamné à tourner les différents ajustables et noyaux n'importe comment, en espérant de tomber, par un heureux hasard, sur la bonne combinaison, il est nécessaire de comprendre ce que l'on fait, et l'ouvrage ci-dessus vous sera fort utile pour cela.

Vous y trouverez le rappel des notions essentielles et des renseignements pratiques sur les bobinages, sur la commande unique, sur les interférences et les battements parasites, sur les amplificateurs M. F., les différents « standards », les indicateurs de sortie, les condensateurs variables, etc. etc.

Vous y trouverez aussi la marche à suivre pour les opérations d'alignement et la discussion des anomalies que vous pouvez rencontrer. Mais les points d'alignement ne sont donnés que pour les gammes standards ; heureusement plusieurs standards, même assez anciens, sont cités. Il y a lieu de remarquer que certains bobinages ont été prévus pour entrée d'antenne sur couplage capacitif à la base, et il eût été bon de montrer le déplacement des points d'alignement qui devrait en résulter. De même, il serait bon d'aider le lecteur à trouver les meilleurs points d'alignement pour les gammes d'ondes hors standard.

G. G.

TECHNOLOGIE DES CONDENSATEURS FIXES, par R. BESSON. Un volume broché de 104 pages, format 135 x 210, illustré de 89 figures et courbes. Editions Techniques et professionnelles, 18 bis, villa Herran. Prix : 470 francs.

Le titre indique bien nettement les intentions de l'auteur. Il passe en revue tous les types de condensateurs fixes : diélectrique papier, papier métallisé, céramique, mica, verre, matière plastique et enfin les condensateurs électrolytiques à l'aluminium et au tantale.

Pour chaque diélectrique, il expose clairement les méthodes de fabrication et les utilisations.

L'ouvrage est d'une lecture facile et sera utile, non seulement au technicien, mais encore aux amateurs.

L. C.

TUBES POUR AMPLIFICATEURS, par E. RODENHUIS. Série « Divulgateur » de la Bibliothèque Technique Philips. 1 volume de 160 pages 15 x 21 cm, 101 fig., 800 F. Dunod.

Les amplificateurs BF trouvent de jour en jour des applications plus nombreuses. On les emploie non seulement en combinaison avec des pick-up et des microphones, mais encore pour l'enregistrement sur bande ou sur fil, pour l'amplification d'instruments à cordes, la modulation des émetteurs, etc., etc...

Ce livre a été rédigé à l'intention de ceux qui construisent des amplificateurs d'un point de vue plus ou moins professionnel, ou qui s'occupent en amateurs de cette technique intéressante.

C'est dire que l'auteur s'est surtout penché sur les problèmes technologiques. Après avoir envisagé la question très importante de la disposition des pièces détachées sur le châssis, le montage et le câblage, il expose rapidement le rôle des différents tubes à utiliser.

Puis il donne la description avec toutes les caractéristiques utiles des tubes amplificateurs ainsi que des conseils pratiques relatifs aux emplois envisagés. Les tubes sont : EF40, EF86, ECC40, ECC86, EL34, EL84.

L'ouvrage se termine par un chapitre très important donnant la description et les schémas de huit amplificateurs de 3 à 100 watts.

G. G.

CONSEILS AUX AUTEURS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES, par Maurice DENIS-PAPIN. 1 fascicule de 32 pages 12 x 19 cm, 40 F., plus port. Editions Albin Michel.

Comment préparer les manuscrits techniques, comment corriger les épreuves, avec rappel des symboles normalisés pour les unités, voilà un petit mémento tout à fait indispensable à ceux qui ont à rédiger, soit pour leurs études, soit pour publication dans une revue ou un livre. Cette 5^e édition a été fort bien remise à jour, elle est exacte et il faut l'adopter.

G. G.

LES ETAGES MF (Construction des récepteurs de télévision), par A. G. W. UITHUYS. Bibliothèque Technique Philips. Editeur en France : DUNOD. Un volume relié de 208 pages, format 160 x 240, illustré de 122 figures.

Cet ouvrage, comme le suivant constituent les tomes VIII A et VIII B d'une série de monographies traitant de la construction des récepteurs de télévision.

Le texte original a été rédigé en hollandais. Ce travail fort intéressant est destiné surtout aux étudiants ou aux ingénieurs possédant une assez forte culture mathématique.

Les amplificateurs étudiés par l'auteur sont prévus, avec les bandes passantes nécessaires en télévision, et fonctionnent entre 10 et 100 megahertz. L'auteur examine d'abord le comportement des tubes pentodes aux fréquences élevées et l'influence des diverses capacités parasites.

Les principaux chapitres sont les suivants :

1. Amplificateurs à liaison bipôle.
2. Courbe de réponse.

3. Distorsions.
4. Amplificateurs à liaison quadripôle.
5. Bruit de fond.
6. Réaction et contre-réaction.
7. Application.

Annexe mathématique.

L. C.

(Même collection.)

SYNCHRONISATION AVEC EFFET DE VOLANT DES GENERATEURS DE BALAYAGE. Un volume relié de 156 pages, même format, même éditeur que le précédent.

Le niveau de l'ouvrage est le même que le précédent et bénéficie de l'expérience des techniciens des laboratoires Philips d'Eindhoven.

1. Principe du fonctionnement des générateurs de dents de scie.
 2. Schémas.
 3. Tubes électroniques spéciaux.
 4. La Synchronisation.
 5. La Synchronisation avec effet de volant.
- Tous les concepteurs d'appareils de télévision modernes se doivent de connaître cet ouvrage.

L. C.

LEXIQUE GENERAL DES TRANSISTORS, par Michel R. MOTTE ING ESME. Un volume broché de 132 pages, format 135 x 210, illustré de 190 figures et courbes. Editions Techniques et professionnelles, 18 bis, villa Herran, Paris. Prix 690 francs.

C'est la suite d'un volume sur le même sujet, édité par le même éditeur — (Les transistors).

On trouvera dans cet ouvrage les caractéristiques et données de fonctionnement des transistors actuellement mis à la disposition des techniciens.

L. C.

POUR PARAÎTRE EN 1956 :

L'art du dépannage en télévision par Lucien CHRETIEN, Ingénieur E.S.E.

Il appartenait à l'auteur du célèbre « Art du Dépannage et de la mise au point des postes de TSF » de mettre à la portée de tous les radiotechniciens de France la méthode la plus claire et la plus simple pour maintenir, entretenir et dépanner les téléviseurs.

Lucien CHRETIEN dont nos lecteurs apprécient en ce moment les études originales et détaillées de balayage a mis au point une méthode de dépannage nécessitant un appareillage très réduit.

La rédaction de cet ouvrage et sa fabrication font prévoir une parution l'an prochain. D'ores et déjà, nous avons voulu répondre par un communiqué aux questions des provinciaux, futurs chefs de stations service télé, pour la plupart anciens élèves de Lucien CHRETIEN à l'ECTSF et qui nous écrivent souvent pour nous demander si « L'Art du Dépannage en Radio » aura sa suite en TV.

Ce communiqué aura pour but de déposer et réserver le titre de l'ouvrage auquel l'auteur tient beaucoup car il résume sa doctrine de praticien qu'il a toujours su avec humour apparenter à l'art médical.

G. G.

LES TUBES ELECTRONIQUES A GAZ, par Lucien CHRÉTIEN, ing. E.S.E. Un volume de 122 pages, 135×210 mm, 81 figures, aux Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris (6^e). Prix 630 F (plus port 45 F).

On parlait jusqu'ici des tubes à gaz dans de petits chapitres, ou fragments de chapitres, des ouvrages de radioélectricité. Et pourtant !

Les tubes à gaz fournissent des solutions remarquables, et bouleversantes de simplicité et de sécurité à tous les problèmes d'alimentation électrique :

— *en continu* : très basses et très hautes tensions, débits énormes, stabilité, régulation ;
— *en alternatif* : avec la transformation simple du courant continu au courant alternatif, la régulation, etc...

La commande de tous les dispositifs aussi bien mécaniques qu'électriques des moteurs, des enregistreurs, les relais de toute importance, etc...

Il faut connaître et bien employer ces tubes. M. Lucien Chrétien a rédigé le seul ouvrage qui existe sur la question. C'est un vrai cours, pratique et complet. Des tableaux de caractéristiques permettent le choix de tels ou tels tubes de telle ou telle atmosphère.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES

I. Ionisation — II. Décharge dans les gaz — III. Les tubes à cathode froide : a) Tubes à décharge luminescente, b) Tubes à arc dans la vapeur de mercure — IV. Tubes à électrodes de contrôle et à cathode froide : caractéristiques des tubes triodes à cathode froide et des tubes régulateurs — V. Diodes à cathode chaude et à atmosphère — caractéristiques des redresseurs à vapeur de mercure et à gaz rare, et des redresseurs à basse tension anodine — VI. Les thyatron : caractéristiques des thyatron triodes à vapeur de mercure, des thyatron triodes à gaz, des thyatron tétrodes à vapeur de mercure, des thyatron tétrodes à gaz — VII. Production d'oscillations : transformation du courant continu en courant alternatif — VIII. Le thyatron comme redresseur — IX. Moteurs électriques et thyatron — X. Les ignitrons — XI. Emploi d'autres vapeurs métalliques que le mercure — XII. Le plasmatron.

Nous félicitons l'éminent auteur : l'ouvrage s'enlève à une cadence remarquable qui montre l'intérêt de cette œuvre originale.

TECHNOLOGIE DE L'APPAREILLAGE ELECTRIQUE, par G. COLLET. Cours à l'usage des installateurs, des monteuses électriques, basse tension, moyenne et haute tension, et à l'usage des candidats aux C.A.P. de ces professions.

Un volume de 180 pages 135×210 mm, 308 figures aux Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris (6^e). Un volume : 990 F, plus port 60 F.

RESUMES D'ALGÈBRE ET DE TRIGONOMETRIE (mathématiques élémentaires). Nouvelle édition revue et augmentée par Maurice DENIS-PAPIN. Un vol. de 224 p. 11×16 cm, 70 fig., 500 F, plus port. Editions Albin Michel.

Ce petit ouvrage renferme sous une forme condensée à l'extrême, les propriétés, les formules et les démonstrations essentielles relatives aux deux matières qui constituent la clef de voûte des Mathématiques élémentaires.

Il a déjà fait ses preuves, sous forme réduite (Librairie F. Nathan), avec le dessein particulier de permettre une révision rapide aux candidats au baccalauréat « Math-Élem. ».

L'édition actuelle, revue et largement augmentée avec une nouvelle orientation d'esprit s'est substituée à la précédente ; elle est surtout destinée, désormais, aux techniciens des administrations, des laboratoires, de l'Indus-

trie et de l'Armée, aux dessinateurs, aux industriels, etc., qui n'ont pas à atteindre le niveau des Mathématiques spéciales.

Elle permet naturellement aussi la préparation à de nombreux examens et concours du niveau des Mathématiques élémentaires.

G. G.

COURS ELEMENTAIRE D'ELECTRICITE GENERALE, 2^e édition, par Maurice DENIS-PAPIN. Un vol. de 96 p., 165 fig., 250 F, plus port. Editions Albin Michel.

Ce fascicule est destiné aux élèves de l'enseignement professionnel, il est simple, mais renouvelle les « analogies » habituelles pour l'explication des phénomènes électriques. Ce fascicule est utilisé dans les écoles de la Ville de Paris (n° 3801).

G. G.

TECHNIQUE DE LA MODULATION DE FREQUENCE, par H. SCHREIBER. Un volume de 176 pages 15×24 cm, 284 fig., 900 F ; par poste : 990 F. Editions Radio, Paris.

A vrai dire, il s'agit de la technique de la réception FM, et c'est bien dans ce domaine que l'on souhaitait voir réunis les documents, schémas, commentaires parus dans les différentes revues techniques.

M. Schreiber a écrit lui-même une bonne part de ces articles sur la FM dus à son expérience personnelle des récepteurs et il offre aux lecteurs un précis fort documenté sur les circuits nécessaires à l'obtention d'une bonne qualité. Les circuits auxiliaires : V.C.A., accord silencieux, indicateur d'accord sont fort bien exposés ; ce sont les sujets où le débutant a besoin d'une éducation particulière « FM ».

Les schémas sont clairs, toujours chiffrés, ils résultent d'essais et de mesures ; c'est là un guide essentiel pour le constructeur et le dépanneur d'ensembles FM ou AM/FM.

G. G.

COURS ELEMENTAIRE D'ELECTRICITE INDUSTRIELLE, par P. MAURER et M. DENIS-PAPIN, 2^e éd., 844 p., 185 fig., 630 F, plus port. Editions Albin Michel.

Ce volume est destiné aux classes de seconde et de première pour le baccalauréat technique. C'est un cours classique précédé d'un rappel de notions mathématiques fort utile aux autodidactes.

G. G.

COURRIER DE LA NORMALISATION (numéro spécial « Soudure »), n° 114, non-déc. 1953.

Le soudage est une technique relativement neuve du travail des métaux. Son développement a atteint aujourd'hui un tel degré qu'il est apparu utile de lui consacrer un numéro spécial du « COURRIER de la NORMALISATION », pour mieux faire connaître ses possibilités et pour indiquer les efforts accomplis dans ce domaine en matière de normalisation.

Des vues d'ensemble aux questions de détail, sur le plan national et sur le plan international, le tour d'horizon est compte. Aussi cette livraison, dont les articles sont revêtus des signatures les plus autorisées, constitue-t-elle pour les spécialistes une pièce documentaire, et pour tous les esprits ouverts à la technique un recueil d'informations.

Ce numéro est en vente au service de Diffusion de l'AFNOR, 19, rue du Quatre-Septembre, Paris (2^e), au prix de 250 francs.

NOUVEAUTÉS à la RADIOTECHNIQUE

Le 20 janvier nous étions conviés par la Radiotechnique à une réunion d'information pour un faire-part de naissance des nouveaux tubes que présentera cette firme pour la saison 1956-1957.

Pour les récepteurs de technique tous courants a été prévue une nouvelle série de tubes dont la caractéristique essentielle est un courant de chauffage de 100 mA. La série comprend les types UCH81, UF89, UBC81, UL84 et UY92 dérivés, pour les trois premiers, des équivalents de la série alternatif.

Cette dernière s'enrichit du tube EBF89, double diode-pentode de 5 mA/V de pente, dont une version UBF89 à courant de chauffage 100 mA a une pente de 3,5 mA/V.

La télévision, pour laquelle on verra apparaître le tube MW53-80 à col court et déviation de 90°, sera dotée des tubes spéciaux pour les balayages lignes PL36 et image PCL82, des valves THT, EY86 et DY86 convenant pour 18 000 V. Au PL81 succédera une version renforcée PL81F qui sera la bienvenue des constructeurs.

La série des diodes à cristal de germanium sera remplacée par les nouveaux types toujours de structure tout-verre OA70 (vidéo), OA71 (restitution), OA73 (professionnel), OA74, OA81 (monocristal) et OA85 (monocristal), ces deux dernières pour tensions inverses élevées.

Les transistors sont disponibles dans les types OC70, OC71 et la paire 2×OC72.

P. F.

PETITES ANNONCES

Commissariat à l'énergie atomique recherche :

— Agents techniques (A.T. 2 et A.T. 3) pour le Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay.

1^o Spécialistes Hautes Fréquences ou Vide, pour travaux de recherches effectuées avec Accélérateurs Linéaires de 30 MeV ;

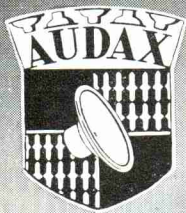
2^o Spécialistes en Electronique et Vide, pour Laboratoire d'études de piles.

Ecrire C.E.A., Boîte postale n° 307, PARIS (7^e). Rappeler référence S.N.E. 16.

OFFRE D'EMPLOI CENTRE FORMATION ADULTES POUR PROFESSION MONTEURS CABLEURS

Stage rémunéré pendant toute la période de formation. Se prés. Cie Fse THOMSON-HOUSTON, 6, rue Fossé-Blanc, Gennevilliers, de 9 à 11 h., sauf le samedi.

Diffusion panoramique



3D



HAUT-PARLEURS
AUDAX

S.A. AU CAP. DE 150.000.000 DE FR^S
45, AV. PASTEUR • MONTREUIL (SEINE) AVR. 50-90

DÉP. EXPORTATION: SIEMAR, 62, RUE DE ROME • PARIS-8^E LAB. 00-76

Salon Pièce Détachée, Hall 53, Allée C, N^{os} 14 et 16

LE MICROPHONE DYNAMIQUE **MELODIUM**

TYPE HF 111

à haute impédance



**Il améliore la
qualité de vos
enregistrements**



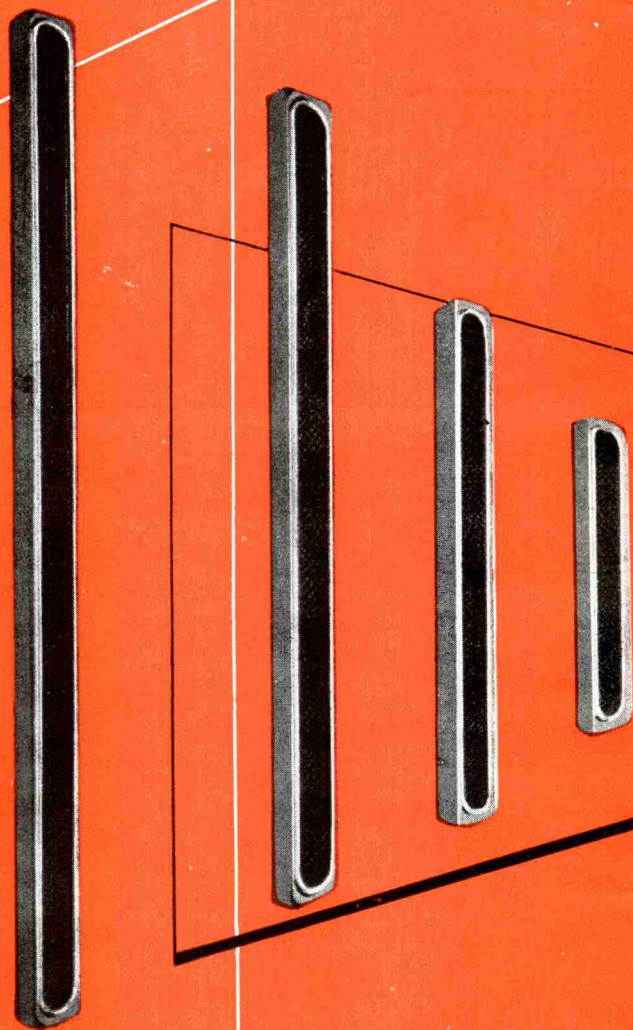
MELODIUM

**Le HF 111 équipe
les principales
marques de
MAGNÉTOPHONES**

296, RUE LECOURBE - PARIS 15^e
Tél. : LEC. 50-80 (3 Lignes)

PUB. RAPPY

RESPECT DE LA LIGNE



SPÉCIALES
POUR ÉGLISES
ET CATHÉDRALES

COLONNES
STENTOR

Luseau

S. C. I. A. R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) - TÉL. : 63.1880 - 63.1881

ETS
PAUL BOUYER
ET C^{IE}

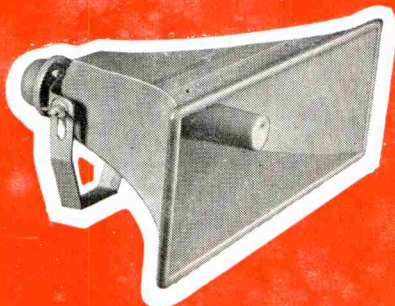
S. A. au CAPITAL de 10.000.000 de Frs

BUREAUX DE PARIS
9 bis RUE SAINT-YVES - PARIS - 14^e
TEL. : Gobelins 81-65

Technique éprouvée

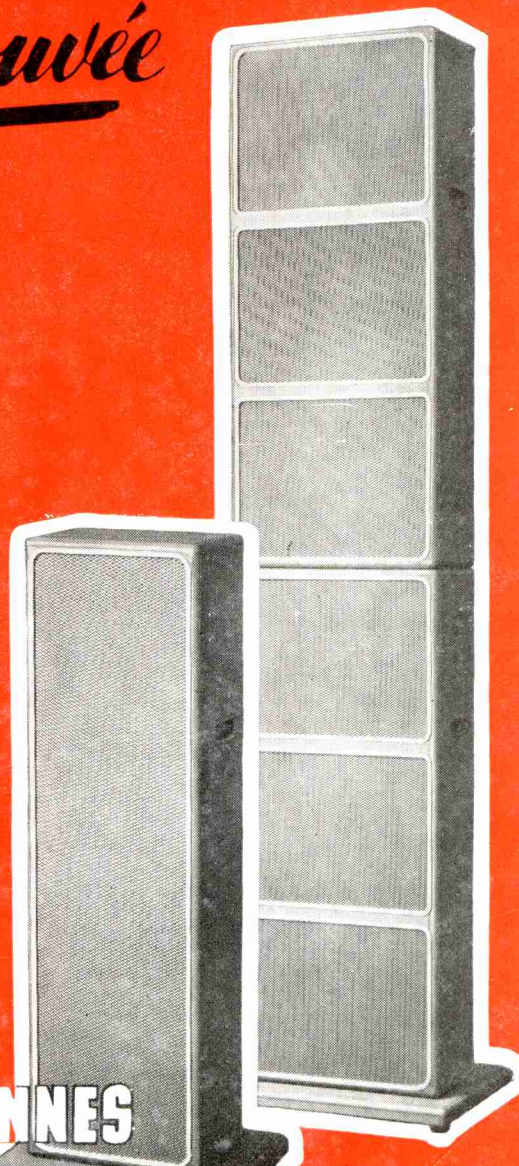


BIREFLEX



COLONNES

STENTOR



S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) — TEL. : 8-80

ETS
PAUL BOUYER
Et Cie

S.A.R.L. au CAPITAL de 10.000.000 de Frs

BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE SAINT-YVES - PARIS-14
TEL. : COBELINS 81-65

Agent pour la Belgique : M. PREVOST, 7, place J.-B. Willems, BRUXELLES