

EXPORTATION

REVUE MENSUELLE DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE
PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE
E. AISBERG

TOUTE LA RADIO

Sommaire

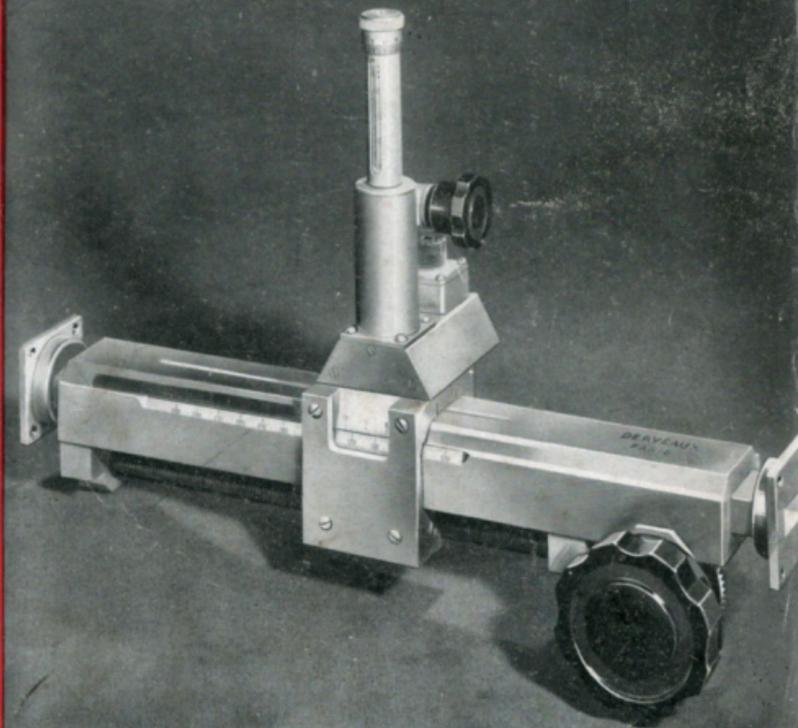
- * Par delà les frontières, par E.A. 328
- * L'Exposition de physique 329
- * Une "boîte de claquage" 335
- * Récepteur de brousse 340
- * Un modulomètre simple 343
- * Schéma du Tom-Ti 348
- * Utilisation des V.F. 349
- * Émetteur de Strasbourg 355
- * Diodes au germanium 356
- * Matériel pour hyperfréquences 363
- * Enregistreur cathodique miniature 364
- * Revue de la Presse 367

BASSE FRÉQUENCE

- * L'ensemble Plain-Chant 369
- * Contrôle des haut-parleurs 375
- * Amplificateur pour sourds 380
- * Prise de son en TV 381
- * Le diffuseur Elipson 385
- * Fabrication des H.P. 389
- * Guide de l'Acheteur 393
- * Salon de la Télévision 397

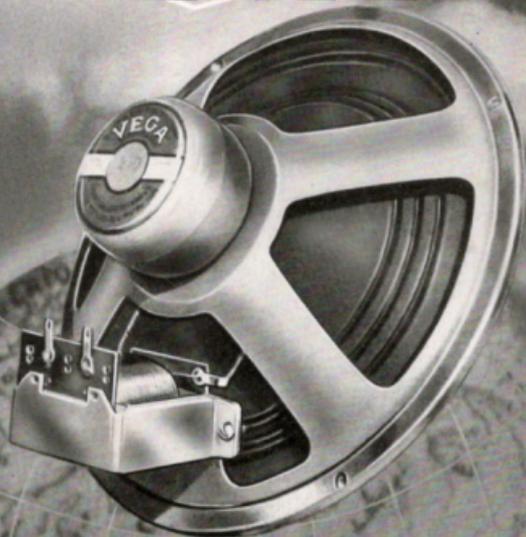
Centre

La magnifique ligne de mesure à sonde mobile DERVEAUX.
Voir article page 383.



150^{Fr}

VEGA



HAUT PARLEURS
A CULASSE

HEMISPHERIQUE



S.A.R.L. - CAP. 5.922.000 FR.

52-54, RUE DU SURMELIN, PARIS XX'

TÉLÉPHONE : MÉN. 73-10 — 42-73

A/B

partout
dans le monde



à
l'écoute du
monde
avec le ...



le **SKY-MASTER**

CHAMPION DES PORTATIFS PILES-SECTEURS-ACCUS
CHAMPION OF THREE-WAY PORTABLE-RADIOS

- 8 GAMMES DONT 6 O.C. ÉTALÉES
BANDS WITH 6 SHORTWAVES BAND SPREAD
16 - 19 - 25 - 31 - 41 et 49 mètres
P. O. M. W. de 180 à 580 mètres
G. O. L. W. de 1.000 à 2.000 mètres
- 8 TUBES MINIATURES AMÉRICAINS
MINIATURE AMERICAN TUBES
- ANTENNE TÉLESCOPIQUE ET CADRE INCORPORÉS
BUILT-IN TELESCOPIC ANTENNA AND LOOP
- SENSIBILITÉ EXTRAORDINAIRE - H. F. ACCORDÉE
DEUX ÉTAGES M. F.

EXTRAORDINARY SENSIVITY - TUNED RF STAGE
TWO IF STAGES

- HAUT-PARLEUR "TICONAL" 17 cm.
- 7 INCH ALNICO V SPEAKER

Le SKY-MASTER fonctionne sur: 1) Ses piles incorporées de longue durée
2) Tous courants 110-125 volts et alternatif 220 volts
3) Accus 6 ou 12 volts par l'adjonction d'une commutatrice

The SKY-MASTER operates on: 1) Its own self-contained long-life battery
2) AC-DC 110-125 volts AND AC 220 volts
3) 6 or 12 volts accumulator through a dynamotor

Le SKY-MASTER est entièrement climatisé et protégé efficacement contre l'humidité et les climats tropicaux

All the SKY-MASTER components are protected against the extreme of temperature and climate



SKY-MASTER

Pizon Bros

LA PLUS
IMPORTANTE
PRODUCTION DE
POSTES PORTATIFS

18, Rue de la Félicité, PARIS 17^e - FRANCE
Tél. : Carnot 75-01 (Signes groupés)

LA PREMIÈRE
EN DATE
LA PREMIÈRE
EN QUALITÉ

MOTEURS . TOURNE-DISQUES . PICK-UP

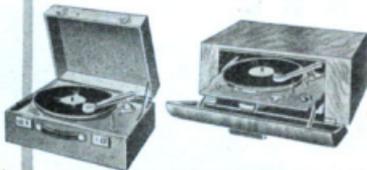
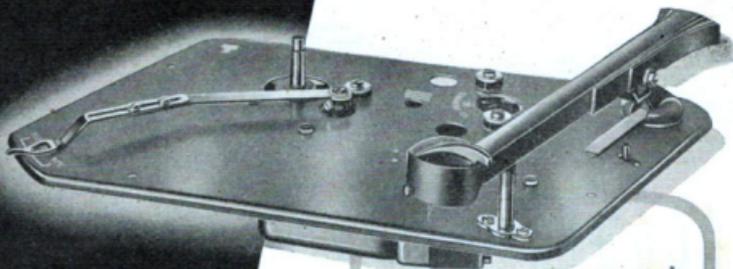
- PICK-UP MAGNÉTIQUE ET DYNAMIQUE
- MOTEURS 78 TOURS 50 P. ET 25/50 P.
- MOTEURS 6/12 VOLTS
- ENSEMBLE TOURNE-DISQUES PICK-UP 78 TOURS
- ENSEMBLE TOURNE-DISQUES PICK-UP 33 78 TOURS
- ENSEMBLE TOURNE-DISQUES PICK-UP 33/45 78 TOURS

COFFRET TOLE PROFESSIONNEL

COFFRET A SUSPENSION A CARDAN

MALLETTE PORTABLE

COFFRET TIROIR



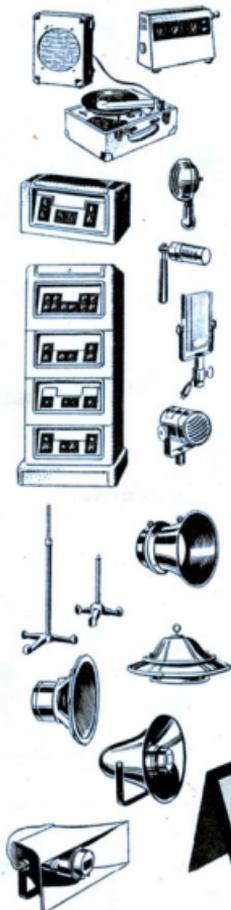
TEPPAZ
ZOF

DEMANDEZ NOUS NOS CATALOGUES . MOTEURS, TOURNE-DISQUES, PICK-UP et AMPLIFICATEURS ainsi que nos TARIFS . PRIX NETS Revendeurs à TEPPAZ, 4, rue Général-Plassier, LYON - Franklin 08 16, 53 08, 53 09

TOUT LE MATÉRIEL

de Sonorisation

TEPPAZ
2041



Amplificateurs de 5 à 400 watts - Amplificateurs batterie - Amplificateurs batterie-secteur.

Haut-parleurs 1-40 watts - Haut-parleurs Dualvox et chambres de compression.

Microphones : Cristal, Dynamique, Ruban, Anti-Larsen.

Tous les accessoires : mélangeurs microphoniques, pavillons et coffrets pour haut-parleurs, fiches..

Demander également notre catalogue : moteurs, tourne-disques, pick-up et nos tarifs : prix nets revendeurs à TEPPAZ, 4, rue Général-Plessier, LYON - Téléph. Franklin 53-08, 53-09, 08-16

envoi
de la
brochure
technique
sur
demande

SEPL

PUBL. RAFP

F. GUERPILLON & C^{IE}

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 18 MILLIONS

64, Avenue Aristide-Briand - MONTROUGE (Seine)

Téléphone : ALésia 29-85 (3 lignes) - Adr. Télégr. : GUERPILLON-Montrouge

CONTROLEURS UNIVERSELS POUR LA RADIO

Aparatos Universales para Rádio
UNIVERSAL RADIO TESTERS

(Demandez notice A-2)



TYPE 13 K — 13.000 Ω P.V.
31 sensibilités.

Tipo : 13 K — 13.000 Ω P.V.
31 sensibilidades.

Model 13 K — 13.000 Ω P.V.
31 sensibilities.



TYPE CST 432 — 20.000 Ω P.V.
61 sensibilités.

Tipo CST 432 — 20.000 Ω P.V.
61 sensibilidades.

Model CST 432 — 20.000 Ω P.V.
61 sensibilities.



TYPE 503. — 13.000 Ω P.V.
35 sensibilités.

Tipo 503 — 13.000 Ω P.V.
35 sensibilidades.

Model 503 — 13.000 Ω P.V.
35 sensibilities.



Appareils hermétiquement
scellés remplis de gaz inerte.

Aparatos hermeticamente
sellados llenados con gas
inerte.

Models hermetically sealed
filled with inert gas.



APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES

POUR TABLEAUX - CONTROLE - LABORATOIRE



Appareils type tropical.
Aparatos tipo tropical.

Models tropical style.

Voltmètres, Ampèremètres, Wattmètres, Ohmmètres, Fréquence-mètres, Luxmètres, Posémètres, Relais.

(Demandez Notice E)

Pour la Belgique: **Sté BELGE GUERPILLON** - 11, rue Baro, BRUXELLES - Tel. 21-06-01

PUBL. RAPP

OHMIC

Toutes les résistances

de 1/4 de watt



1

Kw.

RÉSISTANCES
MINIATURES
AGGLOMÉRÉES
ISOLÉES 1/4 WATT

RÉSISTANCES
AGGLOMÉRÉES
ORDINAIRES
1/4, 1/2, 1, 2 WATTS

RÉSISTANCES
BOBINÉES
CIMENTÉES

ANTIPARASITES
POUR VOITURE

RÉSISTANCES
BOBINÉES
VITRIFIÉES
POUR TÉLÉPHONE

RÉSISTANCES
BOBINÉES
VITRIFIÉES
SORTIES À FILS

RÉSISTANCES
BOBINÉES
VITRIFIÉES
À COLLIERS

RÉSISTANCES
BOBINÉES
VITRIFIÉES
À BAGUES

14, RUE CRESPIN-DU-GAST, PARIS XI^e

DOCUMENTATION TECHNIQUE DE TOUTES NOS RÉALISATIONS SUR DEMANDE

Au service de la
**RADIODIFFUSION
FRANÇAISE**
depuis 27 années

**MICROPHONE
DYNAMIQUE**
TYPE
75-A

MELODIUM

M. 50

Au service de la
RADIO DIFFUSION
FRANÇAISE
depuis 27 années



MICROPHONE
A RUBAN
TYPE
42-B

MELODIUM

M. 51

296, RUE LECOURBE - PARIS XV^e - TÉL. : LEC 50-80 (3 lignes)

C'EST UN *fait,*
MES CLIENTS
exigent...

★ DES APPAREILS PRÉCIS
★ MODERNES, PRATIQUES
CONSTAMMENT AMÉLIORÉS
CRÉÉS SPÉCIALEMENT
POUR EUX...

C'EST POURQUOI
PLUS QUÉ JAMAIS
VOTRE CHOIX SE PORTERA SUR

CENTRAD

dont la gamme très étudiée est à même
de répondre à tous vos besoins

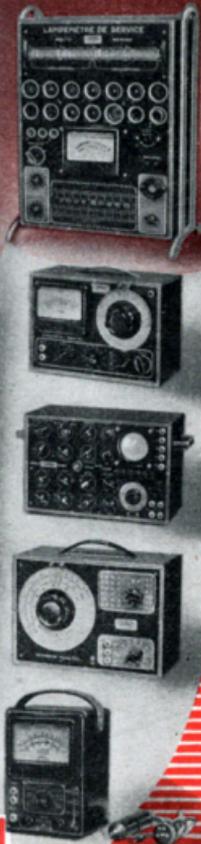
LAMPÈMÈTRE DE SERVICE 751
OSCILLOGRAPHÉ DE SERVICE 271
GÉNÉRATEUR BF 161 - HÉTÉRODYNE 722
VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE 841
CONTROLEUR 612 - CONTROLEUR 913
BOÎTE DE SUBSTITUTION 631
GÉNÉRATEUR HF 521

Et la série "VOC" "VULGARISATION MINIATURES"
Contrôleur VOC - Hétérodyne HETER VOC
Tournevis au néon NÉO VOC

CENTRAD



PARIS, SEINE, 5 & 6 GISEL, 10, rue Eugène Goblet,
PARIS 15 140 66 15. ÉLÉC PARLEMENT, 8 rue Geoffroy
de Chabrais, NANCY, ROSSIGNOL, 22 rue Jeanne
d'Albret, ROBERT, 25 rue René LÉON, ROUGEY,
16 rue Franklin, NICE, CHASSAGNON, 14, Avenue
André TOUCOURT, LAPORTE, 36, Rue d'Autriche,
NORDAUX, 50, 175, avenue de France, PARIS,
GUYARD, 5, rue de l'Écurie, CHERONOT FERRAND,
SHERWOOD, 65, rue de la Libération, ANGERS, RADIO
SÉPTECE, 2, 1, Quai de TONGS, BOCCORA, 12, r. de Serbie

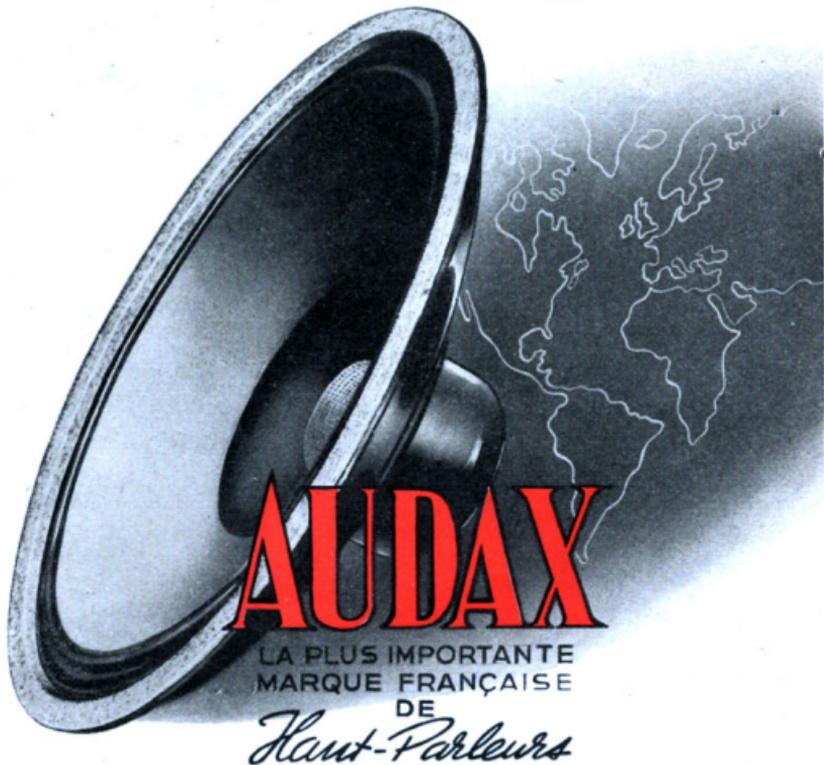


ARGENTINE, Camacho MERRILL, 1325 Splay 17
BETHOIS ARES, BEIGIQUE, TEMS, 10, rue Trappe
NÉO, BRUX, 10, Rue 1, SIKORS, Praha, de Bando,
10 41 P et 5 17 B, SUD PAIS, GRÈCE, En To
L. CARALI, 17, boulevard, Street, ATHÈNES, 1, 138, 424
En BOLSAS, 12 40, Avenue des Français, BRUXELLES
PORTUGAL, GÉNÉRAL, 20, rue de Maréchal, 48, 100,
LISBONNE, SUISSE, C. MACHIN, 23, rue de Maréchal,
GENÈVE, FRANCE, SÉPTECE, P. P. 200, TROIS
FÉNEL, ALGER, Boulevard, 6, CALATA, GAMBIA

ANNÉCY (FRANCE) TÉL. 8-88 - TÉLÉG. CENTRAD - ANNÉCY



*En service sur tous
les Continents*



AUDAX

LA PLUS IMPORTANTE
MARQUE FRANÇAISE
DE

Haut-Parleurs



S^{TE} AUDAX
45, AV. PASTEUR • MONTREUIL (SEINE)
TEL. AVR. 20-13, 14 & 15

Dep. Exportation : SIEMAR
62, RUE DE ROME • PARIS - 8^e
TEL. LAB. 00-76

LE
PLUS HAUT
Standard de qualité
EN
CONDENSATEURS..

CONDENSATEURS
ÉLECTROLYTIQUES - AU
PAPIER - TUBULAIRES
ANTIPARASITES
TÉLÉPHONIQUES - BLINDÉS

CONDENSATEURS
POUR FLUORESCENCE -
A DÉCHARGE - FILTRES
- DE DÉMARRAGE -
POUR L'AMÉLIORATION DU
FACTEUR DE PUISSANCE

CONDENSATEURS
ÉMISSION - RÉCEPTION
MICA - CÉRAMIQUES
TÉLÉPHONIE POUR H.T.
POUR TÉLÉVISION - A GAZ
AVIATION - ETC... ETC...

LA PLUS IMPORTANTE
PRODUCTION FRANÇAISE
DE CONDENSATEURS

CONDENSATEURS - RHEOSTATS - RESISTANCES



SAFCO

SOUSCRIPTION ANONYME AU CAPITAL
DE 191.992.500 FRANCS

TREVOUX

40 RUE DE LA JUSTICE PARIS-20
TÉLÉPHONE : MEN. 96.20



USINES A PARIS - SAINT-OUEN - TREVOUX
DÉPARTEMENT EXPORTATION "SIEMAR" - 62, Rue de Rome - PARIS - LAB. 00-76

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

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

Seule la pièce détachée
de **QUALITÉ**
se vend à
l'étranger



4
GRANDES MARQUES
1
QUALITÉ : LA MEILLEURE
1
DÉP. EXPORTATION

S.I.E.M.A.R

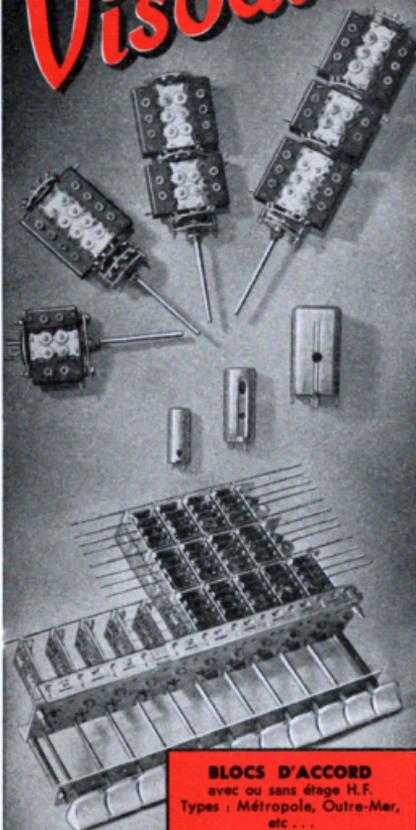
62, RUE DE ROME - PARIS 8^e - TEL : LAB. 00-76 & 00-98

Son solamente piezas sueltas
de CALIDAD que se venden
al extranjero

Radio-Parts of QUALITY are
the only ones to be sold to
foreign countries.

Nur das hochwertige QUALITÄTS
Einzerteil wird nach dem Ausland
verkauft.

Bobinages Visodion



BLOCS D'ACCORD
avec ou sans étage H.F.
Types : Métropole, Outre-Mer,
etc . . .

Blocs à clavier "VISOMATIC"
TRANSFORMATEURS M.F.
BOBINAGES POUR
MODULATION
DE FRÉQUENCE

VISODION

11, Quai National • PUTEAUX (SEINE) • LON. 02-04



A CHACUN SA SPÉCIALITÉ...

... la nôtre est d'étudier
et de réaliser le bobinage
dont vous avez besoin.

Consultez-nous !



EVERYONE HAS HIS OWN
SPECIAL TALENT...

... Ours is to study and
design the coils you need.

Consult us !



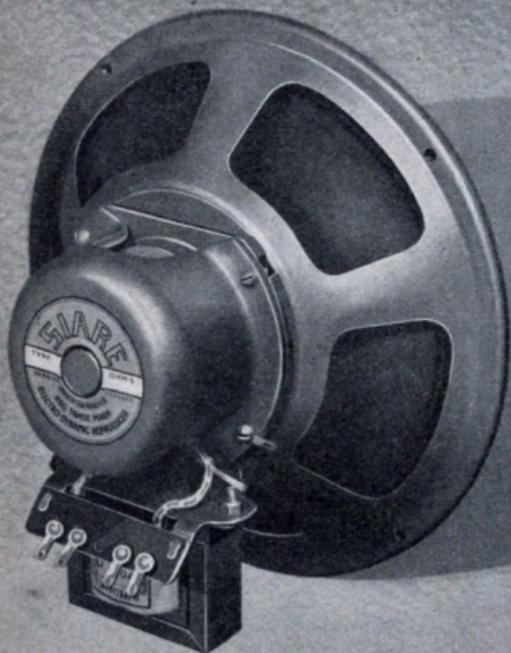
A CADA UNO SU ESPECIALIDAD...

... la nuestra es de estudiar
y realizar el bobinado
que usted necesita.

Consultenos !



SIARE



*Vous présente ses modèles
à Excitation et à Aimant Ticonal*

20, RUE JEAN MOULIN • VINCENNES (Seine)

Tel.: DAU. 15-98 & 07-66

Du "RONDO"...
...au "NOCTURNE",

SCHNEIDER *Frères*

soutient sur le marché mondial la réputation et le prestige de la production française. Toujours en tête du progrès technique, d'une élégance et d'une harmonie parfaite dans la présentation, sa fameuse gamme de récepteurs à

AMBIANCE SONORE DIFFUSÉE
donne à ses Agents une position différente, plus forte et favorable dans le Commerce radioélectrique.



PARTICIPEZ A NOTRE GRAND CONCOURS

qui, tout en n'étant qu'une petite partie de notre effort publicitaire considérable, vous amène par l'attrait de ses prix (4 CV RENAULT, etc... etc...) la foule des acheteurs dans votre magasin.

TOUTE UNE GAMME PRESTIGIEUSE!



PUBL. RAPH

Depuis plus de 20 ans, SCHNEIDER est présent sur tous les marchés mondiaux. Un Service Exportation spécialisé, une équipe de collaborateurs dévoués sont au service d'une clientèle toujours plus nombreuse dans le monde entier.

En face d'une concurrence internationale toujours plus forte, les chances de succès du revendeur SCHNEIDER s'affirment comme étant de tout premier ordre, car il offre « autre chose » et « mieux ».

Documentation et offres par notre service Exportation.

For more than twenty years, Schneider has been present on every world market. A specialised Exportation Service, an outfit of devoted coadjutors are waiting on an ever increasing custom all over the world.

Facing an international competition which grows ever sharper, the chances of success of the Schneider retailer emphatically prove first-rate, for he tenders « something else » and « something better ».

Literature and offers through our Exportation Service.

Hace ya mas de 20 años que se encuentra SCHNEIDER en todos los mercados mundiales. Un Servicio Exportación especializado, un equipo de colaboradores devotos son al servicio de una clientela siempre mas numerosa en el mundo entero.

Frente a una competencia internacional cada dia mas fuerte, las garantias de éxito del revendedor SCHNEIDER se afirman de primer orden pues ofrece « algo mas » y « mejor ».

Documentación y propuestas por nuestro Servicio Exportación.

SCHNEIDER *Frères* 3à7, R. JEAN DAUDIN . PARIS 15°. TÉL. SÉG. 63-77

*Pour Pick-up, Microphones,
Ecouteurs, Appareils de Mesure*

CRISTAUX PIÉZOÉLECTRIQUES

CLIMATS TEMPÉRÉS

SEL DE SEIGNETTE

CLIMATS TROPICAUX

PHOSPHATE D'AMMONIUM
OU
CÉRAMIQUE "GLENNITE"

SOUS FORME DE MONOLAMES OU DE BILAMES
PROTÉGÉS ET MUNIS D'ÉLECTRODES

QUARTZ ET SILICE

S.A. AU CAPITAL DE 109.900.000 FRF

8, RUE D'ANJOU - PARIS-8^e - ANJ. 17-36

LES Informations
la presse

REPARATIFS D'OVERLOAD pour CHURCHILL

HAUSSE DE L'OP - FERMETE
LA VIE FRANÇAISE

MECANIQUE POPULAIRE

LE FIGARO
la radio

BUREAU
COMBAT

DES VALEURS

L'USI
NOUVELLE
la television

M. DUPONT NE VEUT PAS FAIRE FAILLITE!

LES ECHOS

parlent de

L'AURORE

INTERNATIONAL
le COMMERCE
VENDRE
SCIENCE ET VIE

TELEPHONE
Neophone
PHONE

LE PREMIER TELEPHONE ELECTRONIQUE DU MONDE AGREÉ PAR LES P.T.T. est cent pour cent français

QUELQUES AUTRES REFERENCES :

Aérolier et Ministère de la Sambre (Charleroi-Belgique) - Fabritz (Ninove-Belgique) - Aero-Familias du Tare (Aix) - Transports Paillat (Paris) - Banque d'Associations (Strasbourg) - Banque de Bruxelles (Belgique) - Burdin (Lyon) - Boltes Metalliques d'Arvor (Comarceno et Petite (Volognes) - Casca (Lima) - J.-J. Carreau (Nantes) - Cacao BARRY (Lyon) - Cooperative des Agriculteurs de Montain (Paris) - Duvon Exportation (Paris) - La Dépêche de l'Alme (Lyon) - E.D.P. (Metz) - André Guiller (Troyes) - S.M. Pimper (Lyon) - Laboratoire Paul Metzler (Tours) - Sarsbruck - Pernod (Paris) - Fort Autonome Publicity (Paris) - Ulmer Bonault (Boulogne) - Saint-Gobain (Paris et St-Four) - Simca (Nanterre) - Standard Française des Pétroles - etc.

Les techniciens de la Société Neophone. Le Téléampliphone après quinze ans de recherches poursuivies par les plus grands laboratoires étrangers et sous efforts constants, ont vu leurs espoirs couronnés de succès, en démontant les agents des causes et causes électroniques actuelles. L'agencement des P.T.T. pour leur Neophone. Le Neophone est le premier et le seul téléphone électronique du monde, permettant de téléphoner sur le réseau public de l'Etat, les mêmes équipements Neophone, utilisés au Neophone, l'utilisateur reçoit par haut-parleur les communications des abonnés étrangers et converse avec eux en téléphonie sans fil microphonie. Cette invention absolument révolutionnaire révolutionne actuellement le monde des affaires.

Travail à très haut rendement. Sa place n'est pas seulement le monde, mais dans tous les endroits où les employés sont obligés d'être sous la double télégraphie (petites annonces, résumés, immobilisés, etc.).

Pour répondre aux besoins les plus divers, cinq modèles de Neophone sont mis à la disposition des usagers. Le Neophone peut fonctionner complètement au poste de téléphonie ordinaire ou être adapté. Les branchements dans les deux cas se font sans modification de l'installation existante.

Le Neophone surprend toujours l'utilisateur par la clarté et la puissance de réception des communications. Le correspondant étranger est lui-même favorablement impressionné par le volume et la clarté silencieuse de la voix.

Un récepteur supplémentaire, placé sur le côté de l'appareil, permet de décrocher le haut-parleur afin de conserver le volume de la communication sécurisée quand une troisième personne se trouve dans la pièce.

On peut dire, sans crainte d'exagérer, que le Neophone est le plus sûr des téléphones au monde. Le Neophone est un microphonie à l'oreille et un microphonie à la bouche, qui se reçoit instantanément sans nécessiter d'être réglé sur un poste à distance.

Tout le récepteur à l'oreille pendant plusieurs heures pour que l'appareil maintienne le contact téléphonique tant qu'un récepteur, un papier, un verre, etc. au téléphone sont d'un temps révois. Ne besoin pour l'homme d'attente d'avoir à régler les collaborateurs une communication sans possibilité de interruption, sans aucune des interruptions passives, avec le Neophone, de véritables conférences téléphoniques peuvent se tenir entre des participants séparés par des centaines de kilomètres. Le Neophone apparaît être l'instrument de

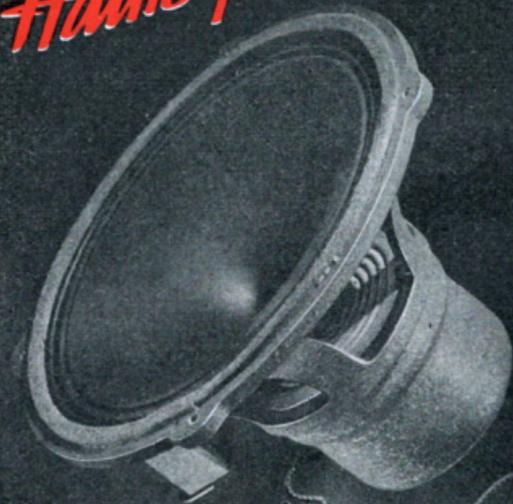
LE TÉLEAMPLIPHONE

4, SQUARE DU CHAMP-DE-MARS - PARIS XV^e
TEL. : FON. 95.00 (10 LIGNES GR.)

Haute fidélité et puissance!

DE
40 à 16.000
PÉRIODES
VOICI
NOTRE DEUXIÈME
MODÈLE
" EXPONENTIEL "
X.F. 51

Puissance admissible 12 watts
Puissance modulée sans
distorsion à 400 pps : 6 watts



MODÈLE

X.F. 50

Puissance admissible 6 watts
Puissance modulée sans
distorsion à 400 pps : 3 watts

Ces modèles sont équipés
de transformateurs spéciaux
DE TRÈS HAUTE QUALITÉ
à enroulements symétriques
dans le cas de push - pull

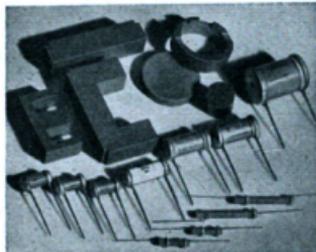


SEM

HAUT-PARLEURS ET MICROPHONES - 26 RUE DE LAGNY PARIS XX' - TÉL. DOR. 43-81

PENSEZ A NOS MODELES COURANTS DE 6 A 28 cm. DONT LA QUALITE FAIT LA FIDÉLITÉ DE NOS CLIENTS

UN ÉQUIPEMENT DE QUALITÉ POUR L'ÉLECTRONIQUE



PIÈCES DÉTACHÉES

POUR RADIO-TELEVISION - MATÉRIELS PROFESSIONNELS

- **FERROXCUBE** : Le plus fort coefficient de surtension sous le plus petit volume.
- Condensateurs papier : cylindrique **CAPATROP** boîtier rectangulaire ; toutes tensions, toutes capacités - papier métallisé.
- Condensateurs céramique ● Condensateur mica : réception, émission ● Condensateurs variables : réception, émission.
- Condensateurs ajustables : cylindriques à air, cylindriques -céramique, à lames : normal, différentiel, papillon.
- Résistances C.T.N. à fort coefficient de température négatif.
- Auto-transformateur réglable ● Transformateurs MF miniature.
- Diodes au germanium.
- Matériel électro-mécanique : commutateurs, boutons, traversées en matière moulée, perles de verre, etc...
- Télévision - vision directe - à projection (Système Schmidt ou objectif).
- Tourne-disques et changeurs de disques micro-sillons.



TUBES ÉLECTRONIQUES

SÉRIE TRANSCONTINENTALE "MINIWATT-DARIO"

TUBES
RIMLOCK
POUR RADIO RÉCEPTION

TUBES
NOVAL
POUR TÉLÉVISION

TUBES A RAYONS CATHODIQUES

pour TÉLÉVISION : (vue directe et projection) Nouveau tube rectangulaire.

pour MESURES : Nouveaux modèles à spot très fin et grande sensibilité.

TUBES R.T. pour APPLICATIONS PROFESSIONNELLES

- Tubes amplificateurs de puissance ● Tubes de longue durée
- Tubes à disques scellés ● Tubes pour ondes courtes et ultra-courtes
- Tubes subminiatures pour appareils contre la surdité ● Thyratrons ● Tube électromètre ● Tubes redresseurs haute tension
- Tubes régulateurs d'intensité ● Tubes stabilisateurs de tension ● Thermocouples ● Cellules photo-électriques ● Ampoules de cadran.

LA RADIOTECHNIQUE
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES

SERVICES COMMERCIAUX
DÉPARTEMENT AMATEURS DÉPT PROFESSIONNELS
130, Avenue Ledru-Rollin - PARIS-XP - VOL. 23-00
Laboratoires et Usines : 81, rue Carnot - BURESNES - LON 25-70

RIBET-DESJARDINS

*la plus forte production européenne
d'appareils électroniques de mesure*



RADIO

Depuis 30 ans l'ascension d'UNIC-RADIO se confond avec le prodigieux développement de la Radio; elle aboutit aujourd'hui à la présentation d'une gamme de récepteurs d'une technique éprouvée, de miniature "Cité d'Azur" au moderne "Ile de France" de haute qualité musicale et d'un style décoratif entièrement nouveau.

TÉLÉVISION

Spécialiste de l'Électronique, UNIC-RADIO a réalisé des récepteurs de télévision de grande qualité. Ils se caractérisent par la définition extra fine de leur image sur écran à fond plat de grandes dimensions, ainsi que par leur grande simplicité de réglage.

MESURE

Créateur en France de l'Oscillographe Cathodique, RIBET-DESJARDINS contrôle des appareils de mesure et de contrôle de haute précision pour toutes les applications techniques et industrielles: gamme complète d'Oscillographes - Générateurs (RF - BF - à signaux rectangulaires - d'impulsions) - Modulateurs - Dispositif "Magnétri" (cathode des barres d'acier) - Dispositif Détecteur de Pression et de Vibrations, etc....

ENREGISTREMENT

Premier réalisateur en France de l'Enregistrement Magnétique sur fil, RIBET-DESJARDINS a résolu simultanément le problème de l'enregistrement d'amateur: le "RADIO-PHONOFIL" de haute fidélité musicale et verbale, et la machine de bureau à dicter: le "PHONOFIL", moyen moderne d'expression de la pensée.

FLUORESCENCE

La gamme des fabrications RIBET-DESJARDINS dans ce domaine comporte: les nouveaux BALLASTS SANS STARTER à allumage instantané même par basse température. Des BALLASTS STANDARD à haut rendement et de fonctionnement silencieux - Des RÉGLETTES rechargeables, élégantes, pratiques, robustes.

*Maison fondée
en 1921*

UNIC-RADIO

13, RUE PÉRIER, PARIS-MONTROUGE (FRANCE)

Marquett



RADIO : 6 lampes - 4 gammes
Haut-parleur elliptique 24 cm.
Cadran 3 glaces - expansion
acoustique.

PHONO : 3 vitesses - Pick-up
électrodynamique
accès automatique
au pick-up.
Plateau éclairé.

DIMENSIONS :

longueur : 460
hauteur : 300
profondeur : 230

CRÉDIT
Marquett

POUR VOTRE CLIENT :
12 % d'agios

POUR VOUS :

5% de bénéfice sup-
plémentaire, aucune
gêne de trésorerie.

ne présente que des modèles
originaux parmi lesquels :

"Provence"
**LE PLUS PETIT RADIO-
PHONO DU MONDE!**

Augmentez vos ventes en
proposant cet appareil.



**DANS LA MÊME PRÉSEN-
TATION, TROIS MODÈLES
ÉGALEMENT ATTRACTIFS.**

"Savoie"

7 lampes à cadre anti-parasites
avec H. F.

"Normandie"

6 lampes - 4 gammes - haute
musicalité.

"Orient"

6 gammes de 11 à 600 m. Secteur,
batteries.

Marquett

74, Rue Joseph-de-Maistre
PARIS 18^e - Tél. Mar. 30-40

2 lignes
gratuites

GROUPE R.A.S.

35, RUE SAINT-GEORGES, PARIS-IX*
TÉLÉPHONE : TRUDAINE 79-44

RUCHE INDUSTRIELLE

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 500.000

115, RUE BOBILLOT - PARIS-XIII*

Téléphone : GOS 43-44

**TRANSFOS
RADIO ET TÉLÉVISION**

**BOBINAGES
TÉLÉPHONIQUES**

Etude sur demande de
TRANSFOS SPÉCIAUX
pour toutes applications ainsi que de tous
BOBINAGES INDUSTRIELS

ABEILLE INDUSTRIELLE

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 1.000.000

35, RUE SAINT-GEORGES - PARIS-IX*

Téléphone : TRU 79-44

**POTENTIOMÈTRES
BOBINES**

SELFIQUES
de 25 à 10 000 ohms, 4 watts
NON SELFIQUES
de 25 à 1.500 ohms, 2 watts

Haute qualité de contact - Surcharge électrique possible
Absence de bruits de fond - Encombrement réduit
Présentation fermée et étanche - Tropicalisation sur demande

SECURIT

ÉTABLISSEMENTS ROBERT POGU, GERANTS LIBRES

10, AVENUE DU PETIT-PARC - VINCENNES

Téléphone : DAU 39-77

RADIO

Tous bobinages H. F.

en matériel amateur et professionnel

Noyaux en poudre de fer aggloméré

LA SÉRIE DES BLOCS

3 GAMMES

OC-PO-GO : 303 R et M, 422, 424, pour postes à piles ;
426, 427 ; OC-OC-PO : 430, 434

4 GAMMES

OC-PO-GO-BE-PU : 454, 460 R et M ; OC-PO-GO-CH-PU ;
454 R et MCH

5 GAMMES

BE-BE-PO-GO-OC-PU : 526 R et M, 530 R et M

LA SÉRIE DES M. F.

210-211, grand modèle

220-221, petit modèle pour Rimlock

222-223, petit modèle pour Miniature

214-215-216, jeu à sélectivité variable pour deux étages
d'amplification M. F.

TÉLÉVISION

BLOCS DE DÉVIATION BLINDÉS

LIGNES ET IMAGES
pour haute définition et grand angle de déviation

BOBINE DE CONCENTRATION

TRANSFORMATEURS

"BLOCKING"

TRANSFORMATEUR

"IMAGE"

TRANSFORMATEUR

de "SORTIE LIGNE" T. H. T.

BOBINAGES H. F. ET M. F.

pour amplification son et image



ROXON

17 ET 19, RUE AUGUSTIN - THIERRY - PARIS (19^e)

TÉL.: BOTZARIS 85-86 ET 96-58

LIE



MATÉRIEL CATALOGUÉ

TRANSFORMATEURS QUALITÉS A ET B. ATTÉNUATEURS. SELFS DE CHOC. SELFS DE FILTRES. PRISE COAXIALE MH34. TOURNE-DISQUES TD3333. TRANSFORMATEURS ET SELFS MINIATURES. CORRECTEUR DE FRÉQUENCE AC24. FILTRE DE BRUIT D'AIGUILLE 209A.

CATALOGUE
N° 104

MILLIVOLTMÈTRE EV15. BOITES A DÉCADES : DE SELFS, DE RÉSTANCES, DE CAPACITÉS, D'AFFAIBLISSEMENT. HYPSONÈTRE ED13. IMPÉDANCEMÈTRE EV2. HYPSON WATTMÈTRE EV1. FRÉQUENCEMÈTRE EV8A. Q-MÈTRE EV10. GÉNÉRATEUR A POINTS FIXES EG25. PONT DE MESURE DE SELFS M39. PONT UNIVERSSEL M37A. TRANSFORMATEURS DE MESURES. GÉNÉRATEUR A FRÉQUENCES FIXES HE2.

CATALOGUE
N° 202

TOUS APPAREILS D'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE

MATÉRIEL SUR COMMANDE

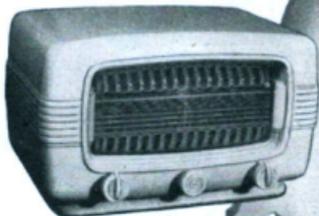
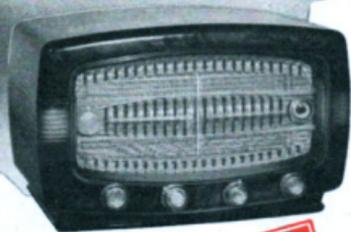
TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES SPÉCIALES : TRANSFORMATEURS, SELFS, ATTÉNUATEURS, etc... FILTRES D'OCTAVES, DE 1/2 OCTAVES, DE 1/3 D'OCTAVES. FILTRES PASSE BAS, PASSE HAUT ET PASSE BANDE. CONSOLETTES DE PRISE DE SONS A 6 ENTRÉES. VALISE DE RADIO REPORTAGE. DISPOSITIF DE SECRET TÉLÉPHONIQUE. INSTALLATION DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE.

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ

41, rue Emile-Zola, MONTREUIL-S.-BOIS - Tél. AVR. 39-20 et suite

Catalogues
tarifs devis
sur demande

*Une technique
qui domine dans tous les continents!*



3 Vedettes
de la
Production
Française
Le "Super-Chic"
Le "Super-As"
Le "Clips"

*
Références
dans le monde entier

*
Importateurs, demandez notre
documentation générale

Radialva

ET^S VECHAMBRE FR^{ES}

1, rue J. J. ROUSSEAU • ASNIÈRES (SEINE)

GRÈ. 33-34



- Que ce soit en AFRIQUE, aux ANTILLES, en INDOCHINE, en ORIENT, en AMÉRIQUE du SUD, ou sur tout autre point du globe, les récepteurs RADIO-LL. assurent une satisfaction totale.
- RADIO-LL. présente une nouvelle gamme prestigieuse de Supers 4, 5, 6 et 9 lampes, dont certains modèles outre-mer et à alimentation secteur-batterie.
- Qualité, Sécurité, Prix intéressant, découlant d'une grande productivité, sont pour les Distributeurs RADIO-LL. les bases d'un succès durable.
- Demandez notre documentation et nos conditions d'Exportation, pour devenir Distributeur RADIO-LL.
- RADIO-LL., depuis plus de 30 ans au service de la qualité, garantit votre réussite.

RADIO-LL.

5, Rue du Cirque, PARIS 8^e - ELY. 14-30 et la suite

Inventeur du Superhétérodyne.



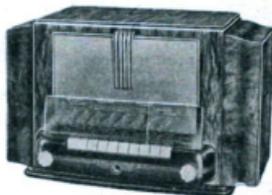
LE MINIAVOX

33 A - 5 l., 4 gammes dont 2 oc. 13-100 m.,
HP 17, alt. 110-245 v.,
332 Colonial - 3 gammes, 2 oc. 13-100 m.,
1 PO, circuits semi-tropicalisés.



LE SYNCHROVOX 653 A

Super 6 l., 4 gammes 13-2000 m. dont
3 BE 25, 31-49 m., CV anti-Larsen.
Haute musicalité.



LE SUPER OPÉRA 952

Super 9 lampes, HP accordée, 5 gammes
13-2000 m. dont 3 oc. BP Push Pull,
HP 24. Sensibilité incomparable - Perfection musicale.

EXPORT



FRANCE-ONDES

DÉPARTEMENT EXPORTATION
DES GRANDES MARQUES
FRANÇAISES DE ...

RÉCEPTEURS RADIO

PIÈCES DÉTACHÉES

BALMET
C^{ie} FRANÇAISE DE RADIO
DUCASTEL
RADIALVA
RADIO LL
VINIX

CHAUME
ELVECO
HELGO
MUSICALPHA
TESA

Récepteurs de table et portatifs
Radio-phones
Récepteurs à batterie et à piles
Récepteurs type "Outremer" tropicalisés

Table and portable receivers
Radiograms
Battery and accumulator receivers
Tropicalized overseas receivers

Haut-parleurs, Condensateurs
chimiques et variables
Transformateurs et pièces
diverses

Loud-speakers
Electrolytic capacitors
Variable condensers
Transformers and general accessories

FRANCE-ONDES-A.C.E.

125, BOULEVARD HAUSSMANN - PARIS-8^e - Téléphone : ÉLYsées 21-70

Télégramme : AUXICOMEX-PARIS - Code Bentley's 2ND



SYLVANIA ELECTRIC



RADIO

Tubes de Réception - Tubes d'Emission - Thyratrons
 Strobotrons-Klystrons - Magnétrons - Stabilisateurs
 de Voltage - Flash-Tubes - Trigger-Tubes
 Glow Modulator - Détecteurs au Germanium
 et Silicon - Cathode Ray Tubes, etc...

FLUORESCENCE

Tubes toutes teintes - Tubes
 Circline - Tubes pour
 lumière noire - Tubes
 Germicide - Accessoires
 pour fluorescence
 Supports de lampes - Starters
 Supports de
 Starters
 Ballasts
 etc...

RADIO TÉLÉVISION FRANÇAISE

CONCESSIONNAIRE FRANCE ET UNION FRANÇAISE - 29, RUE D'ARTOIS, PARIS-8^e - TÉL. BAL. 42-35 et 36



EXTRA-PLATS
ROBUSTES
ÉTANCHES

*Une série étonnante ...
et quelle puissance !*

garantie sans distorsion



PUBL. RAPHY

FERRIVO^x

5, r. des Filles S^tThomas

PARIS (2^e)

TÉL. : RIC. 53-84

MONTGIVRAY (INDRE). TÉL. : 8

LES THERMISTANCES



ÉLÉMENTS A COEFFICIENT NÉGATIF
ÉLEVÉ ET A GRANDE STABILITÉ

PRINCIPALES APPLICATIONS :

Mesure des températures — Régulation de température — Mesure de radiations infra-rouge — Mesure des pressions gazeuses et de la vitesse d'écoulement des fluides — Compensation du coefficient de température des lignes, cadres, bobinages, etc... — Temporisation des relais — Régulation de tension — Mesure de puissance U.H.F. — Expansion et compression de contrastes, etc...

C^o G^o DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Siège Social : 79, Boulevard Haussmann — PARIS (8^e)
CENTRE DE RECHERCHES TECHNIQUES « PUTEAUX »

12, RUE DE LA RÉPUBLIQUE, PUTEAUX (Seine) — Téléphone : LONGchamp 28-86

Performances ★ **Qualité** ★ **Esthétique** ★ **Technique**

Du plus perfectionné des portables... au plus luxueux radio-phono 3 vitesses

l'ÉTINCELLE 53

PILES-ACCU-SECTEUR
9 lampes O.C. étalées
Malette gainée
grand luxe
Garnitures plaquées or
inaltérable



le MÉTÉOR 7

ACADRE ANTI-PARASITE
INCORPORÉ
Etagé H.F. Basse
Fréquence à expansion
acoustique, etc.

2 SÉRIES DE MODÈLES



type "EUROPÉEN"



type "EXPORT"
trop calisé

BIJOU - Petit super alternatif, 5 tubes, 3 gammes.
ÉCLAIR - Super luxe, 6 tubes, 4 gammes.
MÉTÉOR 6 - Super grand luxe 6 tubes 5 gammes.
MÉTÉOR 7 - Super grand luxe 7 tubes, cadre intérieur.
RADIO-PHONOS MÉTÉOR 6 et 7 - 1 et 3 vitesses.

BIJOU export - Super alternatif, 5 tubes, 2 OC + PO
ÉCLAIR export - Super luxe, 6 tubes, 3 OC + PO
MÉTÉOR export - Super grand luxe, 8 tubes, 9 OC étalées + PO
RADIO-PHONOS MÉTÉOR export - 1 et 3 vitesses
SUPERS O.C. 77 et 98 - à coffrets métalliques

MODÈLES ACCU-SECTEUR

Documentation sur demande

Ets **GAILLARD**, 5, rue Charles-Lecoq, PARIS XV^e - Tél. : LEC. 87-25 - Gaillardat Paris - C.C.P. 181.835

Fournisseur depuis 1932 des Ministères de la France d'Outremer, Défense Nationale, des missions aux îles australes, Transafrique, S.N.C.A.S.O., Ecole Nationale d'Aéronautique Civile, Préfectures, Consu'ats, Evêchés, Municipalités, Mess, Exp'itations — Nombreuses références mondiales

PUBL. RAY

SOUS TOUTES LES LATITUDES



**EXPÉDITIONS POLAIRES FRANÇAISES
MISSIONS P. E. VICTOR**
21 Décembre 1957

Votre contrôleur a parfaitement
fonctionné, quel que soient les
efforts de température de plus 20°
à moins 40°...
Pour P.E.V. L. BERTRAND, radio

METRIX

EST PRÉSENT

Du GROÛNLAND à la TERRE ADÉLIE
De HONGKONG à SANTIAGO ...

Les appareils de mesures

METRIX

du Contrôleur de poche ou Générateur HF
équipent les Laboratoires de Recherches,
les Usines et les Stations de Dépannage
du monde entier.

CONSULTEZ - NOUS

Contrôleurs Universels 422 D, 470, 476 - Contrôleurs
de poche 450 et 451 - Voltmètre à lampe 740
Lampomètres 361 et UH 61 - Postomètre 305
Hétérodynes 915, 916 - Générateurs 917, 931 D et 935
Wattmètre de sortie 455 - Points de Mesure 015 et 016
Pont à Impédances 626 - Analyseur de sortie 750
Oscilloscope - Electropince

ÉLECTRICITÉ - RADIO



**EXPÉDITION FRANÇAISE
NIGERIA, TCHAD, CAMEROUN**
3 Janvier 1957

Tous nos remerciements pour les
immenses services que nous rend
le contrôleur "METRIX".
Maurice FIEVET

C^{IE} GÉNÉRALE

ANNECY (FRANCE)



DE METROLOGIE

TÉL. 8-61 - TÉLÉG. METRIX

Ag. PUBLÉDITEC-DOENENACH

■ AGENCE: PARIS, 13, Rue de Valenciennes (7^e) PRO. 7920 - STRASBOURG, 15, Place des Halles, Tél. 305 34 - LISIE, 8, 9, du Barber Maas, Tél. 483 88 - LYON, 8, Cours Lafayette, Tél. Mancy 27 43
MARSEILLE, 3, Rue Née (St Germain) 37 54 - TOULOUSE, 10, Rue Alexandre Cabanot - CAEN, 4, Rue de la Gare, 68, Rue Basse - NANTES, 10, Allée
Dauphine - TUNIS, 10, Rue Al Douira - ALGER, 10, Rue de Bugey - BEYROUTH, M. Anas El Karbi, 5, Avenue des Français - AIG-MORINE, Graham & Co. SAS, Florin, BUREAU ARES - BRUXELLES,
Rue 249, Commerce de Charbon, BRUXELLES, 10, Rue de la Gare - S. Y. Morgan et Co. 150A, Cour Royal 249, SACRADO, 10, Rue - Absenting Trading Agency, O. Compañía & Co. 17, Rue Desbry, 14, CAIRE et
ALEXANDRE - ESPAGNE, Calle Electrica, 303, Industria, BARCELONE - FINLAND, OY NYSBERG A.S. Uniongatan 20, HELSINGFOR, ITALIA, Alfa, Via Salaria, 5 MILAN - NORVÈGE, Arthur F. Ullmann
A.S. Karl Johansgate, 2 OSLO - PORTUGAL, Rua da Alameda, 15 LISBOA - SUÈDE, Åkerströmsgatan 10, Stockholm - TCHAD, Kouroum, 75 SICOCHIA - SUISSE, 18, Rue de la Gare, 43, Yverdon
ZURICH - TURQUIE, Sigala Brasteler Hotel, A. Sigala, Fenne Kule, 534 ISTANBUL - URUGUAY, Josefa CLEWENTEN, Maldonado 10937, MONTEVIDEO - R. Karapostas et Cie, Karifi Square, ATHÈNES

"Princeps"

PREMIER SPÉCIALISTE DE L'AIMANT PERMANENT

Vingt Années
de
RÉGULARITÉ
toujours le premier
en
QUALITÉ



PRINCEPS S.A.

capital 30.600.000 francs

27, RUE DIDEROT

155Y-105-MOULINEAUX

— MICHELLET 09-30 —



tellement supérieur

et si différent...



Tous
les postes
français
de qualité
sont équipés
avec le matériel

OMEGA

RADIO
TÉLÉVISION

MATÉRIEL RADIOÉLECTRIQUE,

TÉLÉPHONIQUE ET DE PHYSIQUE INDUSTRIELLE

USINE SERVICE COMMERCIAL.
106, RUE DE LA JARRY, VINCENNES
TÉL. : DAUmesnil 43.20 +
SIÈGE SOCIAL : 15, RUE DE MILAN
PARIS 9^e - TÉL. TRINITÉ 17.60 +
USINE : LYON-VILLEURBANNE - 11 à 17
RUE SONGIEU - TÉL. VIL 89.90 +

BOBINAGES HF.
BOBINAGES BF.
TÉLÉVISION
CONDENSATEURS MICA
NOYAUX MAGNÉTIQUES

* Le saviez-vous ?

Pro.Sj.

Contrôle
RADARS...

test **SET RADAR**

FRÉQUENCE - SENSIBILITÉ - PUISSANCE
SPECTRE DE L'IMPULSION
etc.



LABORATOIRES

BUREAUX ET USINE

6, RUE JULES-SIMON - BOULOGNE-SUR-SEINE

TÉL. : MOLITOR 37-00

LABORATOIRES



R. DERVEAUX

LABORATOIRES

64, RUE DU CHATEAU - BOULOGNE-SUR-SEINE

MOL. 73-91, 92 ET 93

"Excelsior 52"

*The acme of
perfection*

*El lujo por
excelencia*



« De luxe » cabinet fitted with a receiving set of outstanding performance.

This radio-receiver comprises 5 noteworthy features :

1. - Variable condenser and coil unit operated by a single (patented) slider-knob.

2. - High-fidelity reproduction due to :

- a) completely sound-proof cabinet.
- b) highly effective elimination of L. F. reaction.
- c) coupling of two 19 cm. P. R. 9 Ticonal loud-speakers.

3. - Five wave bands :

« EXCELSIOR 52 » « European Type »

Long waves :	1,600 m.	to	1,980 m.
Medium waves :	187 m.	to	578 m.
Short waves 1 :	16 m.	to	50 m.
25 m. Band-spread	25 m.	to	26 m.
50 m. Band-spread	46 m.	to	51 m.

« EXCELSIOR 52 » « Special Export Type ».

Medium waves :	187 m.	to	578 m.
Short waves 1 :	13 m.	to	22 m.
Short waves 2 :	21 m.	to	37 m.
Short waves 3 :	35 m.	to	61 m.
Short waves 4 :	57 m.	to	100 m.

4. - 6 tone control settings :

3 radio settings - 3 pick-up settings.

5. - Presentation in one of the 6 following colour schemes :

Macassar - Bronze lamé - Thuya - Mottled green -
Lamé green - Lamé Ivory.

El mas lujoso cofre de radio, equipado con un chasis de cualidades excepcionales.

Este receptor esta dotado de 5 particularidades esenciales

1. - Un dispositivo de puesta en marcha (patentado) que permite accionar por medio de un mismo botón curvado el condensador variable y el bloc de enrollos.

2. - Una reproducción sonora perfecta, obtenida por :

- a) la insonorización total del cofre.
- b) una contra reacción B. F. muy estudiada.
- c) un equipo por dos altos parlantes de 19 cm. P. R. 9 Ticonal.

3. - 5 graduaciones de ondas.

Para el « EXCELSIOR 52 » « Tipo Europeo ».

Grandes ondas :	1,600 m.	a	1,980 m.
Ondas medias :	187 m.	a	578 m.
Ondas cortas :	16 m.	to	50 m.
Bandas tendidas 25	25 m.	a	26 m.
Bandas tendidas 50	46 m.	a	51 m.

Para el « EXCELSIOR 52 » « Tipo Especial Export ».

Pequeñas ondas :	187 m.	a	578 m.
Ondas cortas 1	13 m.	a	22 m.
Ondas cortas 2	21 m.	to	37 m.
Ondas cortas 3	35 m.	to	61 m.
Ondas cortas 4	57 m.	to	100 m.

4. - Una commutacion de tonalidad de 6 posiciones :

3 posiciones radio - 3 posiciones Alto parlante.

5. - 6 Fax presentaciones en 6 coloridos diferentes :

Macassar - Laminado bronce - Thuya - Marbreado verde -
Laminado verde - Laminado marfil.

SOCIÉTÉ NOUVELLE DE RADIOPHONIE

63, RUE DU FAUBOURG POISSONNIERE, PARIS 9^e - TEL. PRO. 71-37



"Excelsior 52"

*Une création
de très grand luxe*



Le plus luxueux coffret radio, équipé d'un châssis aux performances exceptionnelles.

Ce récepteur comporte 5 particularités essentielles :

1. - Un dispositif de commande (breveté) permettant d'actionner par un même bouton-curseur le **condensateur variable** et le **bloc de bobinages**.

2. - Une reproduction sonore remarquable, obtenue par :

- a) l'insonorisation totale du coffret.
- b) une contre-réaction B.F. très étudiée.
- c) un équipement par deux hauts parleurs de 19 cm. P. B. 9 Ticonal.

3. - **5 gammes d'ondes.**

Pour l'EXCELSIOR 52 "Type Européen".

Grandes ondes : 1000 m. à 1980 m.
Ondes moyennes : 187 m. à 578 m.
Ondes courtes : 16 m. 70 à 50 m. 90
Bandes étalées 25 : 25 m. à 26 m.
Bandes étalées 50 : 46 m. 50 à 51 m.

Pour l'EXCELSIOR 52 "Type Spécial Export".

Petites ondes : 187 m. à 578 m.
Ondes courtes 1 : 13 m. à 22 m. 50
Ondes courtes 2 : 21 m. 40 à 37 m. 10
Ondes courtes 3 : 35 m. 20 à 61 m.
Ondes courtes 4 : 57 m. 80 à 100 m.

4. - Une commutation de tonalité à 6 positions :

3 positions radio - 3 positions Pick-Up.

5. - Une présentation en 6 coloris différents :

Macassar - Lamé bronze - Thuya - Marbré vert - Lamé vert - Lamé ivoire.

SOCIÉTÉ NOUVELLE DE RADIOPHONIE



63, RUE DU FAUBOURG POISSONNIÈRE, PARIS 9^e TEL. PRO. 71-37

LA PLUS
IMPORTANTE
FABRIQUE DE RÉCEPTEURS
D'EUROPE !

GRUNDIG

Radio

GRUNDIG

a bouleversé le marché allemand en lançant de grandes séries de récepteurs dont la haute qualité et la présentation donnent satisfaction aux clients les plus exigeants.

En 1951 la fabrication a été de 408.000 postes. ACTUELLEMENT, AVEC UNE FABRICATION DE PLUS DE 65.000 PAR MOIS, LA FIRME GRUNDIG A LA PLUS IMPORTANTE PRODUCTION DE RECEPTEURS RADIO D'EUROPE.

Radio-Autosuper, postes portatifs, gamme complète de postes d'appartement, appareils combinés avec tourne-disques ou enregistreurs, enregistreurs sur bande magnétique, appareils de mesure, etc.

GRUNDIG

fabrique ses pièces détachées y compris haut-parleurs électrostatiques à feuille d'or (destinés à la reproduction entre 8.000 et 16.000 Hz dont l'excitation ne nécessite qu'une tension de 250 V), coffrets en matière plastique, ébénisteries, etc...

GRUNDIG

gagnera en France, avec sa nouvelle série 1953, malgré des importations très limitées, une place importante sur le marché et l'adhésion unanime du public.



PUBL. RAPP

GRUNDIG

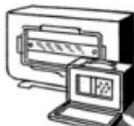


GRUNDIG - FRANCE

D.F.A. G. CONSTEN, AGENT GÉNÉRAL EXCLUSIF FRANCE ET COLONIES
89, AV. MARCEAU, COURBEVOIE (SEINE), TÉL. DÉF. 16-17, 16-18, 03-96

A TOUTES APPLICATIONS... FOTOS répond, présent !

PUBL. RAPHY



RÉCEPTEURS

Secteur - Auto - Batterie

6 SE 6 - 6 BA 6 - 6 AV 6, etc.
12 BE 6 - 12 BA 6 - 12 AV 6, etc.
1 RS - 1 T 4 - 1 US - 3 Q 4



TÉLÉVISION

6 CB 6 - 6 AU 6 - 6 AL 5
6 P 9 - 9 P 9 - 6 J 6 - 9 J 6
5 P 29 - 9 O V 9, etc...



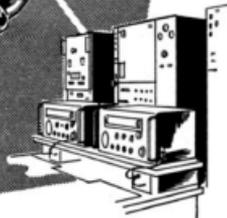
AMPLIFICATEURS

6 AU 6 - 6 CB 6 - 6 AQ 5 - 6 P 9
807 - 5 Z 3 GB - 5 U 4 GB, etc.



TÉLÉCOMMANDES, MESURES, RÉGULATION, etc...

0 A 2 - 0 B 2 - 0 C 3 - 0 D 3
2 D 21, etc...



ÉMISSION RÉCEPTION

813 - 832 A - 829 B - 807
806 A - 872 A, etc.
6 J 6 - 6 CB 6 - 6 AK 6, etc.

FABRICATION
GRAMMONT
LICENCE R.C.A.

STÉ - DES LAMPES FOTOS

11, Rue Raspail, MALAKOFF (Seine)
Tél. : ALÉ. 40-22 • Usines à LYON

RELAIS TEMPORISÉS



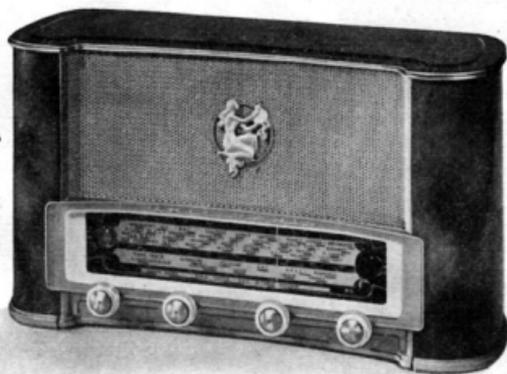
STOMM

S. A. R. L.
55, RUE HOCHÉ

VANVES - SEINE
TEL: MIC. 39-49

UN STYLE NOUVEAU...
...LA QUALITÉ RÉPUTÉE

UNIC-RADIO



NOUVEAU RÉCEPTEUR

Ile de France



ACTA

6 lampes - 4 gammes d'ondes
Haute sensibilité
Musicalité incomparable
PRÉSENTATION MODERNE ET ATTRAYANTE
en métal richement décoré - 4 teintes
au choix : bronze lamé or, vert lamé or,
ivoire lamé or et imitation bois de Macassar

PRODUCTION RIBET-DESJARDINS

13, RUE PÉRIER - MONTRouGE (SEINE) - ALÉ. 24-40

RELAIS

RAPIDES



STOMM

S. A. R. L.

55, RUE HOUCHE

VANVES - SEINE
TEL: MIC. 39-49

TELECO

RADIO

175, rue de Flandre, PARIS-19^e

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 2.200.000 FR.

TÉL. NORD 27-02, 03

ÉMETTEUR RÉCEPTEUR, type ERD



ÉMETTEUR : Puissance porteuse 25 à 60 watts, modulation : Phonie. Fonctionne en Alternat Manuel, Duplex, ou en Relais d'une émission reçue par le récepteur. Dispositif spécial permettant la commutation instantanée de tous les circuits pré-réglés de l'émetteur sur 8 fréquences, pilotées par quartz. RÉCEPTEUR. Celui-ci est prévu pour permettre en plus de la réception continue, l'écoute de 8 fréquences également pilotées par quartz.



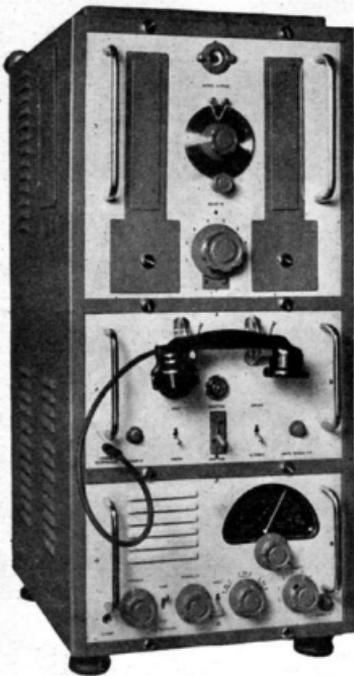
La simplicité de manœuvre de cet appareil, notamment en DUPLEX rend possible son utilisation par un personnel non spécialisé.

Appareil homologué par la Commission technique des P.T.T. sous le N° ER 43 (sept. 1952).

RÉCEPTEUR de TRAFIC RT 15



Récepteur superhétérodyne 16 lampes, double changement de fréquence stabilisé par quartz.



Réception des ondes entretenues, ou modulées par une note BF et de la phonie.

Gamme couverte sans trou 25 MHz à 75 kHz en 8 sous gammes. Bobinages rotatifs sur barillet aluminium fondu, contacts or argent, relevage des balais pendant la rotation.

Sélectivité variable à 3 positions (1,5 à 8,5 kHz). Démultiplicateur à 2 vitesses, cadran à tambour rotatif.

DIMENSIONS : 580 × 380 × 360.

POIDS : 45 Kg.

Appareil homologué par la Commission technique des P.T.T. sous le N° R 30 (mars 1952).



Toute notre fabrication est réalisée avec des éléments tropicalisés. Matériel en service dans la MARINE et les grandes ADMINISTRATIONS.

DEVIS ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

PUBL. RAPID

Que quantidade?

Bao-nhiên?

Combien?

Kolko?

¿Cuanto?

Wieviel?

Kolik?

كيت

How many?

Huru mânia?

كيت



COMPTEURS D'IMPULSIONS ELECTRIQUES

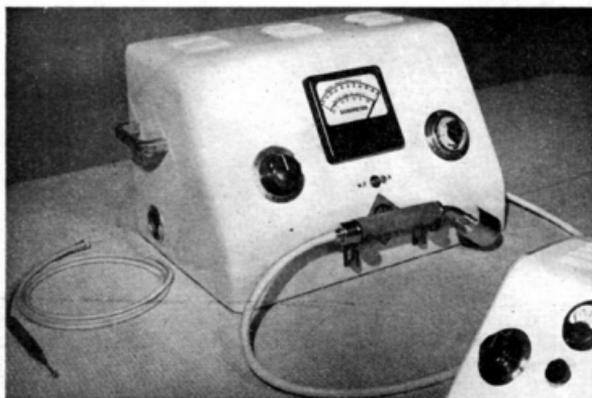
STOMM

S. A. R. L.

55, RUE HOCHÉ

VANVES - SEINE
TEL: MIC. 39-49

Ultra-Sounds & High Frequency **MEDICAL GENERATOR**



Ultra-sounds treatments by
rhythmical pulsations

•
Electro-Coagulation

•
Electric-Bistoury

ETS G. R. B.
VENCE (ALPES-MARITIMES) FRANCE
•
30 years experience in Electronic



3 Models 20-40-60 watts
meeting all requirements

•
Tropicalized material

•
Advantageous prices
as to series and quality

Licensee for export to all countries:

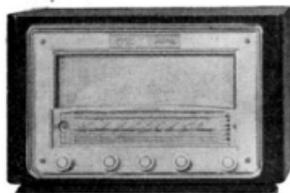
"THERMÉLEC", 4, RUE DES BEAUX-ARTS - MARSEILLE (1^{er}) FRANCE
(Specifications in French and Spanish on request)

LES *Succès* DE LA SAISON!...
les RÉCEPTEURS ANTIPARASITES

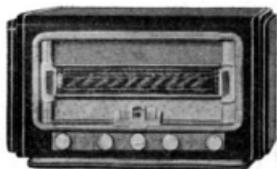
AMPLIX

FONCTIONNANT SUR CADRE INCORPORÉ

*sans antenne,
ni terre.*



C 427 - SUPERHÉTÉRODYNE 7 LAMPES
RIMLOCK DONT 1 HF ACCORDÉE



C 246 - SUPERHÉTÉRODYNE
6 LAMPES RIMLOCK

■
TOUTE UNE
G A M M E
DE
RÉCEPTEURS
ET DE
RADIO-PHONO
DE
QUALITÉ
INDISCUTÉE



CP 952 - SUPERHÉTÉRODYNE 9 LAMPES
RIMLOCK DONT 1 HF ACCORDÉE, BF PUSH-PULL



COMBINÉ C 427
COMPRENANT LE CHASSIS C 427

■
POSTES SPÉCIAUX POUR COLONIES

Modèles à piles ou mixtes, batterie 6 v - Secteur

Documentation complète sur demande



AMPLIX 34, Rue de Flandre, 34
PARIS-19^e Tél. : NORD 97-76

The advertisement features a central diamond-shaped logo with the word "MICRO" in a bold, stylized font. Surrounding this logo are several cylindrical capacitors of various sizes and types, arranged in a circular pattern. Some capacitors have labels with values like "100", "10", and "0.25 MF". The background is dark, making the metallic components stand out.

M.I.C.R.O S^te An. Plage de Fontvieille . Monaco

SERVICE EXPORTATION : CORIND S.A., 11, rue Tronchet - Paris VIII^e - Téléphone : ANJou 09-80
 DÉPÔT A PARIS, 172, rue Legendre (XVII^e) - MAR. 99-21

MCB & VERITABLE ALTER

11 rue Pierre Lhomme Courbevoie
Tel. Defense 20-90

Régulateurs automatiques
de tension REGUVOLT
Selfs et transformateurs

•
Résistances bobinées et
vitrifiées

•
Condensateurs
mica et céramique
Potentiomètres au graphite
Potentiomètres bobinés
et vitrifiés



P.D.L.

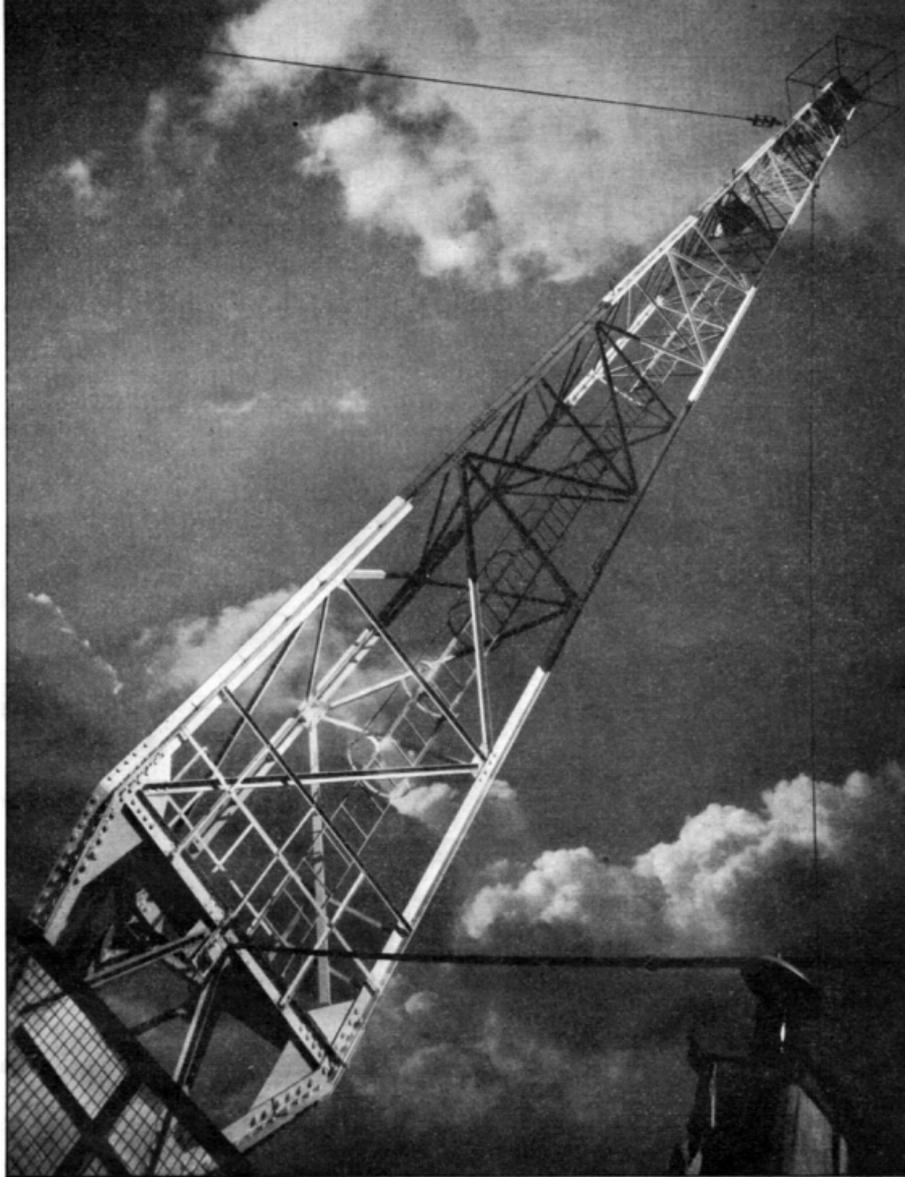
ALTER



S.I.C.

STÉ INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS

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



(Photo THOMSON-HOUSTON)

Pylône des nouveaux émetteurs de Strasbourg-Sélestat

ENFIN une

Platine 3 vitesses !

DE GRANDE CLASSE



MÉCANIQUE IMPECCABLE
MUSICALITÉ INCOMPARABLE



PRODUCTION

PATHÉ-MARCONI

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR : E. AISBERG

Rédacteur en chef : M. BONHOMME

19^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO..... 150 Fr.
ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE..... 1.250 Fr.
■ ÉTRANGER..... 1.500 Fr.

Changement d'adresse : 30 fr.
(joindre si possible l'adresse imprimée sur nos
pages)

● ANCIENS NUMÉROS ●
On peut encore obtenir les anciens numéros à partir
du numéro 101 (à l'exclusion des numéros 103 et
104, épuisés).

Le prix par numéro, soit compris, est de :

nos	Fr.	nos	Fr.
101 et 102	50	124 à 128	85
104 à 108	55	129 à 139	100
109 à 119	60	140 à 151	110
120 à 123	70	152 à 159	130

N^{os} 160 et suivants... 160 Fr.

Collection des 5 "Cahiers de Toute la Radio", 250 Fr.

TOUTE LA RADIO
a le droit exclusif de la reproduction
en France des articles de
RADIO ELECTRONICS

Les articles publiés s'engagent que la responsabilité
de leurs auteurs. Les manuscrits non
insérés ne sont pas rendus.

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays
Copyright by Editions Radio, Paris 1952

PUBLICITÉ

M. Paul RODET, Publicité RAPHY
143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XV^e
Téléphone : 5499-37-32

SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE
9, Rue Jacob - PARIS-VI^e
ODL 13-53 C.C.P. Paris 1164-34

RÉDACTION

42, Rue Jacob - PARIS-VI^e
UT. 42-87 et 43-84

SOMMAIRE

Par delà les frontières, par E. Aisberg	328
La 49 ^e Exposition de Physique, par J.P. Céhichien	329
Une « boîte de claquage », par M. Bonhomme	335
Un récepteur de brousse ayant fait ses preuves	340
Construction d'un modulomètre original, par Ch. Guilbert	343
Schéma du récepteur portatif « Tom-Tit »	348
Utilisation des voltmètres électroniques, par J.P. Céhichien	349
Les nouveaux émetteurs de Strasbourg-Sélestat	363
Matériel pour hyperfréquences, par U. Zelbstein	364
Enregistreur cathodique miniature, par R. Lafaurie	366
Revue critique de la Presse mondiale	367
Les diodes au germanium, par E.S. Fréchet	356

BASSE FREQUENCE ET HAUTE FIDELITE

L'ensemble à haute fidélité « Plain Chant », par J. Basselier	369
Etude acoustique des haut-parleurs, par René Lehmann	375
Technique de la prise de son en télévision, par Raymond Mouly	381
Le diffuseur « Epsilon », par R. Lafaurie	385
Fabrication des haut-parleurs à l'usine « Audax »	389
Répertoire des producteurs français : Salon de la Télévision	393

CONTENTS

Beyond the frontiers, by E. Aisberg	328
Report on the 49 th Physical Exhibition, by J.P. Céhichien	329
A simplified « Condenser Buster », by M. Bonhomme	335
A receiver for the bush	340
Building a simple modulation meter, by Ch. Guilbert	343
A first rate Portable, the « Tom-Tit »	348
Using the valve voltmeter, by J.P. Céhichien	349
The new Strasbourg-Sélestat transmitters	355
Germanium diodes, by E.S. Fréchet	356
Microwave gear	363
A miniature oscillogram recorder for rapid effects, by U. Zelbstein	364
World wide press review	367

LOW FREQUENCY AND HIGH FIDELITY

A simple High-Fidelity Amplifier, by J. Basselier	369
Loudspeaker acoustics, by René Lehmann	375
The technique of sound in Television, by Raymond Mouly	381
The « Epsilon » Reflector for Loudspeakers, by R. Lafaurie	385
Manufacture of Loudspeakers at the Audax works	389
Buyer's Guide : the « Salon de la Télévision »	393

SUMARIO

Por encima de las fronteras, por E. Aisberg	328
Informe de la 49 ^a Exposición de Física, por J.P. Céhichien	329
Una « Caja simplificada de ruptura », por M. Bonhomme	335
Receptores para la colonia	340
Construcción de un modulometro sencillo, por Ch. Guilbert	343
Un excelente receptor portatil : el « Tom Tit »	348
Como utilizar un voltmetro electronico, por J.P. Céhichien	349
Nuevos emisoros de Estrasburgo-Sélestat	355
Los diodos al germanio, por E.S. Fréchet	356
Material para hiperfrecuencias	363
Registrador catódico miniature para fenómenos rápidos	364
Revista de la prensa mundial	367

BAJA FRECUENCIA Y ALTA FIDELIDAD

Un amplificador sencillo para la alta fidelidad, por J. Basselier	369
Estudio acustico de los altavoces, por René Lehmann	375
La toma de sonido en television, por Raymond Mouly	381
El altavoz a reflector « Epsilon », por R. Lafaurie	385
Fabricación de los altavoces en la Fabrica Audax	389
Guia del comprador : el « Salon de la Télévision »	393

Ce numéro spécial d'EXPORTATION est publié sous le patronage de la
FÉDÉRATION NATIONALE DES SYNDICATS
DES INDUSTRIES RADIOÉLECTRIQUES
ET ÉLECTRONIQUES

Président : H. DAMELET ● Présidents des Syndicats : R. GUILLEMANT (Récepteurs) - J. VEDOVELLI (Prix
Détaché) - F. LAURENT-ATHALIN (Matériel Professionnel) - J. PEYRON (Tubes Electroniques) ● Délégués

Général : R. MARTY et P. AUBÉ ● Secrétaire Délégué : Colonel P. AUJAMES ● Trésorier : R. BELMÈRE

Par delà les frontières

Les ondes hertziennes ne connaissent pas de frontières. Survolant plaines, montagnes et mers, elles tressent autour du globe d'innombrables liens rattachant les hommes les uns aux autres, rapprochant les peuples dans un commun idéal de solidarité.

Pourquoi, dès lors, faut-il que des barrières artificielles s'opposent à la libre circulation des biens produits par l'homme pour l'usage de ses semblables? Tôt ou tard, les obstacles que dressent les règlements des douanes et des changes seront abolis. Au siècle des vitesses supersoniques, les coutumes médiévales ne sont plus de mise.

Dès à présent, il y a de par le monde des milliers de hardis pionniers de la future économie supranationale : ce sont les importateurs et les exportateurs qui, bravant la complexité des règlements, font circuler les marchandises de pays à pays, de continent à continent. Ce numéro leur est dédié.

Pour la quatrième fois, **TOUTE LA RADIO** publie son numéro annuel d'Exportation qui est diffusé parmi tous ceux qui ont intérêt à importer et à utiliser le matériel français radioélectrique et électronique. Les pièces détachées, les accessoires, les tubes à vide, les appareils de mesure, les récepteurs de radio et de télévision, le matériel professionnel fabriqués en France, méritent la confiance qui, de plus en plus, leur est accordée sur les marchés mondiaux.

Avec ce numéro, l'industrie française adresse un message invitant les importateurs et techniciens des autres pays à établir ou à intensifier leurs contacts avec les producteurs français.

Pour faciliter le choix des fournisseurs éventuels, tant aux clients étrangers qu'à ceux de la Métropole, nous publions ici un nouveau « Guide de l'Acheteur » mis à jour et présenté sous une forme pratique.

Nous sommes persuadés que, de même qu'en 1949, 1950 et 1951, l'appel que l'industrie française lance par ce numéro à travers le monde aura un grand retentissement et qu'elle verra s'élargir le cercle de ses fidèles clients et amis avec lesquels elle poursuivra une confiante et féconde collaboration. **E. AISBERG.**

Beyond the frontiers

Wireless waves know no frontiers. Speeding unimpeded over plains, mountains and seas, they forge innumerable links between the members of the human race and bind the peoples

of the World more closely together in their common desire for unity and security.

What possible justification can there be, then, for the maintenance of artificial barriers which prevent the improvements that man makes for the common good from being spread freely amongst his fellow men? Sooner or later the obstacles raised by import duties and exchange controls are bound to disappear. Such survivals from the middle ages have no place in the era of supersonic speeds.

Even now there are, the world over, thousands of stout pioneers of the supra-national economy that is one day to come. These are the importers and the exporters, who, underterred by a mass of rules and regulations, keep merchandise circulating from country to country, from continent to continent. It is to them that this issue is dedicated.

This is the fourth annual Export Number of *Toute la Radio*. It will be distributed amongst all those interested in importing and using French radio and electronic products. French-made components, accessories, vacuum tubes, measuring instruments, wireless receivers, televisions, and professional equipment will deserve the growing confidence in them shown by the markets of the world.

This export number carries a message from the French radio industry to the importers, the engineers and the technicians of other countries, asking them to establish new contacts with French producers and to strengthen those existing already.

To make it easier for clients at home and abroad to select suppliers likely to meet their requirements, we publish a new « Buyers' Guide », so arranged and set out as to be of the greatest practical use.

We believe that this export number will have the same resounding success as those of 1949, 1950 and 1951 in bringing the achievements of the French radio industry to the knowledge of every country in the world. We believe, too, that it will help to widen the circle of these staunch clients and friends with whom the industry will continue closely and fruitfully to collaborate. **E. A.**

Por encima de las fronteras

Las ondas hertziánas no conocen fronteras. Sobre pasan llanuras, montañas y mares, trenzan alrededor del globo innumerable lazos que unen los hombres unos con otros, aproximando los pueblos en un común ideal de solidaridad.

¿Porque, en consecuencia, sucede que barreras artificiales se oponen a la libre circulación de los bienes producidos por el hombre para el uso de sus semejantes? Tarde o temprano, los obstáculos que oponen los reglamentos de las aduanas y de los cambios serán abolidos. En el siglo de las velocidades supersónicas, las costumbres medievales están fuera de uso.

Desde ahora, existen en el mundo millares de audaces precursores de la futura economía supranacional : se trata de los importadores y los exportadores que, desafiando la complejidad de los reglamentos, hacen circular las mercancías de país a país, de continente a continente. Este número les está dedicado.

Por cuarta vez, **TOUTE LA RADIO** publica su número anual de exportación que est difundido entre todos los que tienen interés en importar y en utilizar el material francés radioeléctrico y electrónico. Las piezas sueltas, los accesorios, los tubos a vacío, los aparatos de medida, los receptores de radio y de televisión, el material profesional fabricado en Francia, merecen la confianza, que cada vez mas, le es concedida en los mercados mundiales.

Con este número, la industria francesa dirige un mensaje invitando a los importadores y técnicos de los otros países a establecer o a intensificar sus contactos con los productores franceses.

Para facilitar la elección de los suministradores eventuales, tanto a los clientes extranjeros como a los de la Metrópoli, publicamos una nueva « Guía del Comprador » puesta al día y presentada bajo una forma práctica.

Estamos persuadidos que, lo mismo que en 1949, 1950, y 1951, la llamada que la industria francesa lanza por este número a través del mundo tendrá una gran repercusión y que verá ampliar el círculo de sus fieles clientes y amigos con los cuales proseguirá una confiante y fecunda colaboración. **E. A.**

C'est sur le principe des faisceaux électroniques plats que sont également basés les tubes commutateurs à faisceau laminaire que présente le L.E.P., tubes à dix anodes analogues à ceux dont il a déjà été question dans notre numéro 105. Une autre application des tubes à faisceau laminaire est le tube à cache découpé, qui permet de réaliser toute fonction $\sim 1/V$ arbitrairement choisie.

Un modèle de tube exposé comportait une anode collectrice protégée par un cache découpé de telle façon que le courant de sortie était proportionnel au logarithme de la tension d'entrée.

Toujours présentées par L.E.P., nous avons remarqué une série de cellules photo-électriques à multiplication d'électrons qui, en raison de leurs photo-cathodes transparentes, et surtout de la plus grande efficacité des compteurs de radio-activité à scintillation. Un petit modèle, ayant une sensibilité globale de 5 000 μA par lumen, ce qui n'est déjà pas si mal, permettra des mesures fort intéressantes aux techniciens de la lumière.

Si quelques 15 ou 20 μA par lumen vous suffisent, alors les cellules subminutaires L.E.P. vous conviendront très bien, et comme elles ont les dimensions d'une EA50, elles se logent partout. Fait intéressant à signaler, ces cellules ont une cathode sur une plaque métallique et non une couche déposée sur le verre, ce qui les rend beaucoup moins sensible à la chaleur.

Enfin, à côté d'un super-télescope, nous trouvons, toujours chez L.E.P., des tubes à décharge dans les gaz, donnant des éclairs de l'ordre de la microseconde avec un flux lumineux de près d'un mégawatt.

Des tubes-éclair intéressants nous particulièrement destinés au cinéma ultra-rapide, étaient présentés par le **Laboratoire Central de l'Armement** : ce sont des tubes au xénon, à amorçage par électrode négative, et nous avons 200 joules sous 20 kV chaque éclair. La caméra équipée de ce tube pour la prise de films ultra-rapides avait la particularité d'être équipée d'un obturateur électronique à cellule de Kerr dont l'ouverture, commandée en synchronisme avec l'éclair, encadre celui-ci.

C'est sur un principe différent que sont basés les tubes-éclair quasi-punctuels que présentait l'O.N.E.P.A., j'imagine trois points très rapprochés dans un gaz sous assez forte pression, la pointe du milieu se trouvant à un potentiel égal à la demi-somme des potentiels des deux autres. Si l'on modifie le potentiel de cette pointe médiane, on peut amorcer la décharge dans le gaz. Le condensateur utilisé est à 0,1 μF chargé à 10 kV (5 joules) ; on obtient ainsi un éclair de 1 μs sous la forme d'un trait lumineux de 0,3 mm de diamètre et de 3 mm de long, pouvant être répété 50 fois par seconde. Dans un autre type, quatre ensembles identiques au précédent s'allument à tour de rôle à des intervalles de 10 μs , pour des applications de chronophotographie. Enfin dans un troisième type, douze ensembles identiques se trouvaient rassemblés, mais, cette fois, déclenchés simultanément pour augmenter l'intensité lumineuse.

La Faculté des Sciences de Paris (plus exactement l'Institut du Radium) présentait également des tubes-éclair, dont un modèle à grande puissance, à source quasi-punctuelle pour la projection cinématographique : sa puissance moyenne maximum de dissipation en fonctionnement prolongé est de 2 kW. Un autre modèle prévu pour la prise de vues admet une puissance moyenne maximum de 25 kW... ce qui doit être singulièrement facile pour les yeux des patients assis devant l'écran.

Du côté des tubes de radio plus classiques, citons le « Vapotron » de la **Thomson-Houston** qui, malgré des dimensions restreintes,

délivre cependant la jolie puissance H.F. de 35 kW. Cette même maison présentait toute une gamme de tubes V.H.F. et U.H.F., klystrons, magnérons et tubes à gaz TR et anti-TR (tubes utilisés dans les **Régars** pour empêcher l'onde de l'émetteur d'arriver directement au récepteur).

Chez **Westinghouse**, nous avons remarqué, outre les transformateurs (transformers et transacs) déjà classiques, des photo-transistors, qui utilisent un cristal de germanium comme cellule photo-générateur ou comme cellule photo-résistante ; le **Westerphlot** répond remarquablement à des variations très rapides de la lumière.

Par analogie d'emploi, nous citerons après les tubes, les chambres d'ionisation ; nous en avons vues au **Commissariat à l'Énergie Atomique** et chez **Beaudouin**.

Les sources de courant

La **Pile Aglo** présentait ses accumulateurs étanches au cadmium-nickel, très intéressants, que nous souhaiterions voir bientôt s'évader des appareils de prothèse auditive pour venir équiper les postes portables ou les lecteurs connaissant sans doute déjà ces accumulateurs pour lesquels le terme « gonfler », que l'on emploie si souvent (à tort) en parlant de la charge des accumulateurs, a un sens très précis. Mais la charge est saturée, la pression des gaz dégagés fait bomber une membrane, ce qui coupe le courant de charge. Ils existent en 1,5 V et 0,45 ampère-heure ou 4 ampère-heures, et en petites rondelles de 1,2 V, 0,02 ampère-heure, prévues pour être employées dans le but de constituer des accumulateurs haute tension à raison de 2,7 mm d'épaisseur par élément.

Si c'est à partir du secteur, préalablement transformé, et réglable, que vous voulez alimenter vos montages, alors vous avez plus de choix :

— Chez **Ribet-Desjardins** se trouvait un modèle connu d'alimentation réglable, 200 mA de 150 à 350 V.

— Chez **F.R.B.**, deux modèles, le plus intéressant réglable de zéro à 500 V, 200 mA ;

— Chez **L.E.P.**, un modèle à tension réglable de 350 à 400 V seulement, mais pouvant débiter 500 mA, et un modèle très peu courant, réglable, de 900 à 5 000 V ;

— Chez **Philips-Industrie**, des modèles classiques.

D'intéressants générateurs de très haute tension (plusieurs centaines de kV) étaient présentés par le **C.E.A.**

Se rattachant aux « problèmes alimentaires », nous citerons les « rototrans » (transformateurs à curseur) de **Dereks**.

Mesures de E et de I

De belles séries de galvanomètres de tous les types étaient présentés par **Cimel** dont nous mentionnerons plus particulièrement le **Saracourt**, milliampmètre enregistreur à servo-moteur, par **Le Bouff** dont nous avons remarqué les voltmètres logarithmiques et le milliampmètre géant (échelle de 650 mA), par **Briou-Leroux** qui présentait aussi une belle série de relais ultra-sensibles et par **Sefran**, spécialisé principalement dans les galvanomètres à spot lumineux, dont quelques modèles à très grande échelle sont destinés à l'enregistrement.

Chez ce constructeur, nous avons remarqué le curieux voltmètre « électro-optique » **Tawil**, constitué par une lampe à intensité lumineuse très fixe qui éclaire à travers une cellule de Kerr un photomètre constitué par une cellule photo-électrique actionnant un microampmètre. L'intérêt de ce système est sa consommation pratiquement nulle, une cel-

lule de Kerr étant constituée par un condensateur dont le diélectrique, du nitrobenzène, placé entre deux polariseurs croisés, présente un pouvoir rotatoire fonction du champ électrique auquel il est soumis. Un autre avantage du système est la facilité avec laquelle on peut changer sa sensibilité : cette dernière est inversement proportionnelle à la distance des armatures du condensateur. Le plus grand inconvénient de ce voltmètre est sa graduation non linéaire, presque quadratique au début de l'échelle ; mais le système de tarage par décalage d'un des polariseurs est très ingénieux.

C'étaient des voltmètres purement électrostatiques que présentait **Trub Tauber** (de 150 à 2 000 V) et **Promesur** avec une déviation totale pour 10 volts seulement. Mais pour les mesures sans consommation, les constructeurs présentaient surtout des :

Voltmètres électroniques

D'intéressants modèles étaient présentés, d'abord par **Larex** dont l'électromètre est plutôt un millivoltmètre, de résistance d'entrée $10^{10} \Omega$, et qui mesure les charges spatiales « qu'il enregistre en permanence les variations de la charge globale de l'air ambiant. Nous avons noté chez **Féridol** un modèle très intéressant pour les mesures de tension. L'égard des variations du secteur : le démonstrateur, l'ayant branché sur un transformateur à rapport variable, a baissé la tension d'alimentation presque jusqu'à l'extinction du voyant lumineux de son voltmètre ; nous n'avons pas pu détecter de variation de zéro ni de la sensibilité. Ses échelles de mesure vont de 0 à 30 000 V en continu [mais, hélas, avec une consommation de 10 mA, ce nous trouvant trop élevé pour certaines mesures, gâtés que nous sommes par des instruments du type OSB 167 (1)] et de 0,1 à 15 000 V en alternatif de 20 Hz à 600 MHz avec une capacité d'entrée de 2 pF, ce qui est remarquable.

Chez **Tacussel** (**Biolyon**) nous avons vu un modèle de 100 M Ω d'impédance d'entrée, avec contrôle par pile étalon incorporée.

La série des multimètres électroniques **Radiometer** (Danemark) et **Avometer** (Grande-Bretagne), de présentation super-somptueuse, semble avoir été conçue uniquement pour la technique radio classique ; en effet, les impédances d'entrée sont de 10 M Ω à 100 M Ω . Nombreux étaient les constructeurs présentant des millivoltmètres électroniques, surtout pour l'alternatif et la H.F. ; nous avons principalement remarqué :

Le **Site** (division de **Constructions Mécaniques** avec son voltmètre à cristal pour V.H.F. muni d'un amplificateur à courant continu après détection, permettant des mesures de 0,05 à 1,5 V de 2 à plus de 1 000 MHz ;

Féridol avec son millivoltmètre H.F. de 2 mV à 500 mV pour des fréquences de 100 kHz à 200 MHz ;

L'**Electronique Scientifique et Industrielle**, qui est la seule à présenter un voltmètre électronique différentiel, donnant à 1 mV près la différence de potentiel entre deux points dont l'un est à un potentiel fixe arbitrairement choisi, ce qui permet de mesurer avec précision une très faible variation. Une tension autour d'une valeur déterminée ;

Philips Industrie qui présentait son **GM 6016** dont la première échelle est de 3 mV, utilisable de 1 kHz à 30 MHz. Ce dernier constructeur présentait également un millivoltmètre continu, ainsi que **Larex** et **Tacussel**.

(1) Voir **Toute la Radio** N° 167 (juillet-août 1952).

Mesures de R, C, L

Nous avons remarqué le pont de capacités de Radiometer, qui permet de mesurer de 0,001 pF à 1 pF à $\pm 1,0/0$ et le condensateur de Rochar de 0,2 à 100 pF, ainsi que le pont universel de Radfonter. Une nouveauté intéressante à signaler était le pont de mesure de La Technique Electronique, équipé d'un potentiomètre héliocentrique, dont la rotation sur 3 600 degrés permet 5 000 points de lecture et en fait un excellent instrument pour la mesure des faibles variations de résistance.

Ces variations peuvent servir à mesurer des températures ; on les utilise surtout pour des mesures de contraintes mécaniques. C'est dans ce but que la S&S Sexta a construit plusieurs équipements dont le plus remarquable était un enregistreur automatique à 300 voies qui se distinguait surtout par la commodité de son automatisme, annonçant si une des voies est défectueuse, numérotant les enregistrements et les écartant en variation relative de résistance. Cette même société présentait aussi une valve de chasser à six voies de mesure, sortie de « contributeur universel de l'extensométrie » et plusieurs autres ponts pour mesures dynamiques d'extensométrie, munis de tubes cathodiques de contrôle.

Pour les mesures de contraintes, on utilise aussi des variations d'inductance mutuelle entre deux bobinages dont l'un est déplacé par l'effort à mesurer, et c'est aussi chez Sexta que nous avons vu les équipements destinés à mesurer ces variations.

Chez Trab Tauber, en plus d'un pont de Schering à haute tension pour la mesure des capacités et pertes diélectriques, nous avons remarqué un pont universel de précision qui peut mesurer les résistances de 0,1 Ω à 10 M Ω , les inductances de 1 pF à 100 H et les capacités de 10 pF à 100 pF (le tout avec une précision moyenne de $\pm 0,01$ à $0,05, 0/0$) et qui peut également servir à localiser les défauts dans les câbles. Signalons chez Metrix le pont universel type 616, et chez I.L.E. un Fugin analogue. Pour la mesure des seules inductances, le sélimètre T5 de Lerex couvre la gamme de quelques microhenrys à 10 millihenrys.

Les mesures d'impédance et d'admittance en VHP sont grandement facilitées par les appareils somptueux de Général Radio (Radiophon) dont le pont V.H.F. permet des mesures de 10 à 165 MHz ; cette même maison présentait également un mégohmmètre allant jusqu'à 2 000 000 de M Ω . Il y avait aussi des mégohmmètres chez Bimed-Desjardins, Taccard (tension de mesure : 1 V, ce qui est remarquablement faible) et Férusol.

Mesures portant sur la lumière

Un intéressant photomètre était présenté par Perkin-Elmer (Equipelement Industriel). Son but est de permettre le dosage des sels minéraux dans des solutions par coloration des flammes ; la solution à étudier est transformée en un brouillard que l'on envoie dans une flamme de propane, dont la lumière est dirigée vers trois cellules. Les courants de ces cellules, amplifiés et mélangés, agissent sur un appareil de mesure sur lequel on lit le résultat du dosage.

Citons chez Jouan les photo-colorimètre et bio-photomètre Bonnet-Maury, sur lesquels nous ne donnerons pas de détails, puisqu'ils nous en avons déjà parlé à propos du Salon de la Chimie (1).

Pour la même raison, nous nous bornerons à citer les spectrophotomètres de Lérés, Férusol et Beckman.

Le réflectocolorimètre de Kodak-Pathé, destiné à la comparaison de la coloration de surfaces réfléchissantes, utilise une seule cellule, recevant alternativement les flux lumineux réfléchis par les deux échantillons. Après amplification, le signal obtenu est appliqué à un discriminateur de phase qui permet d'apprécier l'égalité des flux, et l'on amène ces flux à être égaux par des diaphragmes appropriés.

En dehors des spectrophotomètres présentés par Zeiss et Saxon (ce dernier pour le proche ultra-violet) nous avons admiré le modèle de L.E.P., qui couvre la gamme de 0,23 à 2,8 microns, c'est-à-dire de l'ultra-violet court au lointain infra-rouge. Il utilise une lumière



Oscilloscope type 203 A
RIBET ET DESJARDINS.

monochromatique modifiée à 16 Hz et un photomètre à thermopile et cellule au silicium de plomb suivi d'un amplificateur à bande d'roite.

Nous avons vu chez Jouan un spectre bobinateur à exploration manuelle dans lequel pour chaque longueur d'onde, un système à miroirs tournants permet de comparer le flux lumineux qui entre dans une cuve contenant le liquide à étudier et ceux qui sortent. Une méthode d'opposition, utilisant un potentiomètre à bobinage spécial, permet de connaître directement la densité optique (logarithme du rapport des flux lumineux sortant et entrant) du liquide.

Chez John & Yvon, nous avons noté un spectrophotomètre avec brûleur à flamme, plus spécialement destiné au dosage des métaux alcalino-terreux.

Enfin, nous avons admiré un remarquable instrument, destiné à la location du maximum de transmission dans les filtres optiques ; le Maximètre, dont nous déplorons uniquement le nom, affreux hybride grec-latin (comme automobile). Si vous désirez connaître la courbe de transmission d'un filtre électrique, qu'utiliserez-vous ? Un wobulateur sans doute ; c'est en effet l'équivalent exact du wobulateur qu'utilise le C.N.R.S. (Laboratoire de Bellevue) dans ce but.

Un monochromateur envoyé sur le filtre à étudier une lumière monochromatique, modulée en longueur d'onde, donc en fréquence, par vibration d'un petit miroir du monochromateur. La tension qui fait vibrer le miroir est appliquée aux plaques horizontales d'un oscillographe, tandis que ses plaques verticales sont attaquées par la tension issue d'une cellule recevant la lumière qui a traversé le filtre. Si l'on a un déphasage entre la modulation de fréquence de la lumière et le balayage de l'oscillographe, comme c'était le cas pour l'appareil exposé, la figure observée sur le tube cathodique a, en général, l'aspect d'une ellipse (le « swing » de la modulation en fréquence étant faible), et quand la fréquence moyenne de la lumière modulée correspond au maximum de transmission du filtre, cette figure devient un huit. En réduisant le « swing » de fréquence on arrive à localiser ce maximum avec une grande précision ; de plus l'instrument permet de connaître l'aspect exact de la courbe de transmission du filtre, en vision directe, sans aucun enregistrement.

Radioactivité

D'abord, parlons des instruments servant à mesurer la radioactivité. Nous citerons en premier la vaste gamme des productions de C.E.A. Nous avons particulièrement remarqué : Le stylo-électromètre, dosimètre portatif pour la mesure de l'irradiation gamma totale de la personne qui porte le stylo ; c'est une chambre d'ionisation chargée au début de la journée, et aux bornes de laquelle la tension est mesurée à chaque instant par un électromètre à fil de quartz. Très simple, direz-vous sans doute, mais essayez d'en fabriquer un, et il est fort probable que « votre état d'âme se dégradera de 180 degrés » comme dirait notre réducteur en chef ; la fuite de cet instrument est inférieure à 1 milliroentgen par jour, l'échelle totale étant de 200 mR.

La chambre d'ionisation portative pour les mesures d'intensité instantanée, alimentée par piles, couvrant la gamme de 0,01 à 10 reentgens par 8 heures ;

Le gamma-bétamètre à compteur de Geiger, trempé, alimenté sur piles (autonomie des piles haute et moyenne tension : un an, des piles de chauffage, classiques, 400 heures) qui permet la lecture sur le cadran d'un appareil éclairé (très utile dans les mines) et l'audition des impulsions au casque ;

Les compteurs de Geiger à halogène, dont le courant est beaucoup plus élevé que celui des compteurs classiques à mélange argon-alcool, et qui permettent de mesurer l'intensité d'un très faible rayonnement alpha, bêta ou X en montant en série une pile, un compteur et un microampèremètre ;

L'ensemble intégrateur, avec des alimentations stabilisées, des numérateurs électroniques et mécaniques et un intégrateur indiquant la cadence moyenne des impulsions ;

L'ensemble de comptage utilisant des compteurs à scintillation qui sont constitués par une cellule photo-électrique à multiplicateur d'électrons, devant la photo-cathode de laquelle se

(1) Voir Toute la Radio n° 162, p. 3.

trouve un cristal fluorescent donnant un faible éclair chaque fois qu'il reçoit un rayon radio-actif.

Nous avons également remarqué la collection très complète d'appareils de mesure et d'utilisation de la radio-activité que présentait **Saphymo**, en particulier un ensemble de mesure remarquablement conçu : il comporte un « châteaue de plomb » (c'est-à-dire le non-collé de cet instrument) qui sert à protéger le compteur des radio-activités extérieures et contenait le compteur, son préamplificateur et l'échantillon dont on veut mesurer la radio-activité, introduit dans le châteaue de plomb par une glissière. Les impulsions provenant du compteur sont envoyées à un numérateur électronique pendant un temps rigoureusement connu, déterminé par une base de temps à quartz qui commande un « gate » (interrompt à commande électronique). On peut ainsi connaître le nombre d'impulsions envoyées pendant un temps donné. Un escal comparatif à vide (sans produit radio-actif dans le châteaue) permet de connaître la correction à apporter aux mesures en raison du résidu de radio-activité non éliminable qui a pénétré dans le châteaue de plomb. Les mesures étant enregistrées, on peut utiliser un passeur automatique d'échantillons pour les mesures en série.

Cette même maison présentait des pipettes télécommandées pour la manipulation des liquides dont la forte radio-activité peut être dangereuse.

Application de la radioactivité

Nous lecteurs penseront probablement que les appareils que nous venons de décrire sont réservés aux physiciens des usines atomiques; en fait, leur emploi est beaucoup plus général qu'on ne le pense.

D'abord, beaucoup de gens peuvent être exposés à des rayonnements radio-actifs : en particulier les médecins, pour lesquels c'est un problème de vie ou de mort de connaître les hultes éventuelles de leur cassette à radium et de leurs ampoules de rayons X.

Mais en plus, il y a des applications de la radio-activité très inattendues. Nous en citons deux, parmi les nombreux appareils présentés. D'abord, le viscosimètre du C.E.A. : si on laisse une bille tomber en chute libre dans un liquide, la vitesse-limite qu'elle atteint est inversement proportionnelle à la viscosité du liquide. Mais si le liquide est très coloré, il peut être difficile d'observer le mouvement de la bille. Le C.E.A. utilise une bille radio-actif, dont on repère, grâce à deux compteurs, le passage à deux niveaux déterminés, derrière deux lentes dans un mur de plomb.

Ensuite, il y a la mesure des épaisseurs sans contact : la jauge d'épaisseur à rayons bêta. Si un produit radio-actif émet des rayons bêta que reçoit un « bétamètre » (à chambre d'ionisation par exemple), il suffit de mesurer la diminution du rayonnement reçu par le bétamètre quand on interpose entre la source et lui un corps absorbant pour connaître la densité superficielle du corps, c'est-à-dire son poids par unité de surface.

Nous avons vu en particulier à La Précision Scientifique et Industrielle (présenté par **Fopez**) un calibre à rayons bêta dont la sensibilité et la stabilité nous ont surpris : le démonstrateur introduisait un paquet de 100 feuilles de papier dans l'appareil, tarait le zéro, puis retirait le papier : évidemment l'aiguille déviât à fond. Mais quand il remettait le papier, l'aiguille revenait exactement au zéro, et une seule feuille de papier, superposée aux cent autres, suffisait pour faire parcourir à l'aiguille plus de la moitié du cadran. Bref, cet appareil résout le problème du contrôle

continu des calendres à papier et bien d'autres. Nous avons vu d'ailleurs un appareil analogue chez **Saphymo**.

Le matériel radio

Nous avons remarqué de jolis émetteurs ou télémesure présentés par l'**Onera**, de très petites dimensions, supportant des accélérations de 70 g, prévus pour une portée en vue directe de 50 km, c'est-à-dire spécialement adaptés aux engins spéciaux (encore de futures « soucoupes volantes » ?).

Le matériel V.H.F. était surtout représenté par la **Sté Alsacienne de Constructions Mécaniques** chez laquelle nous avons vu en particulier :

Un amplificateur distributeur d'antenne, permettant d'alimenter à partir d'une antenne unique symétrique de 150 Ω d'impédance 15 récepteurs différents dans une bande de fréquences de 4 à 30 MHz (quel dommage que ce ne soit pas de 40 à 50 MHz, car nous lui préférons une forte vente avec les victimes de l'association des « propriétaires-grincheux-qui-n'aiment-pas-la-télévision ») ;

Un appareil d'étude des liaisons troposphériques sur ondes centimétriques, qui permet de déterminer les meilleurs points d'emplacement des relais hertziens ; un émetteur en U.H.F. envoie sous forme codée l'indication de sa puissance à l'émission que l'on peut ainsi comparer à la réception avec la puissance reçue ; on connaît ainsi l'atténuation le long du câble hertzien.

Chez la **Thomson-Houston**, nous avons remarqué un amplificateur distribué à large bande (70 dB de 20 à 150 MHz), ainsi qu'un appareil pour le relevé des diagrammes de rayonnement d'antenne.

Oscillographes et générateurs

Nous avons évidemment retrouvé les modèles classiques de **Ribet-Desjardins**, de **Philips-Industrie** et de **Léris** ; chez ce dernier, nous avons remarqué le préamplificateur T-71, destiné à compléter l'oscillographe T-7 dont nous avons déjà parlé et auquel il sert de socle.

Cet ensemble comporte des alimentations stabilisées, des marqueurs pour le découpage de tracé lumineux toutes les 10 ms, ou tous les 1 000, 100 et 10 μ s (l'oscillographe T-7 comporte un marquage des μ s) et un amplificateur dont la sonde à haute impédance d'entrée a une entrée symétrique et une sortie dissymétrique, ce qui permet d'observer des signaux très faibles en présence d'un champ perturbateur élevé, une des entrées étant rûnée à un blindage du type cage de Faraday. Nous apprécions beaucoup cette méthode de compléter des oscillographes par des appareils auxiliaires extérieurs, plutôt que de constituer des « monstres » remarquables par leurs possibilités, mais quasi intranportables et d'emploi trop spécialisé.

Un oscillographe spécialement adapté à l'extension notable présentée par **Sexta** à tube à post-accelération, amplificateurs à atténuateurs précis et base de temps déclenchée.

Chez **Metrix**, un oscillographe classique, à part le générateur de dents de scie de balayage et un phantasma (transitron avec intégrateur de Miller).

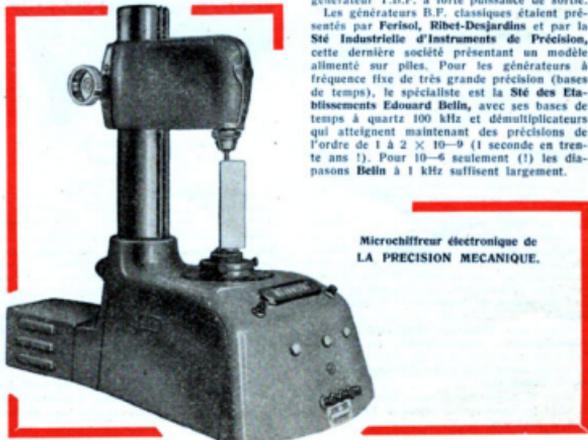
Chez **Radiometer**, nous avons surtout noté la grande vitesse de balayage : plus de 50 mm par μ s.

Enfin, nous sommes tombés en arrêt devant un appareil du domaine du rêve : l'oscillographe 322 de **Du Mont**. Cet engin possède un tube à deux faisceaux entièrement indépendants, et est l'équivalent de deux oscillographes 304 H, dont **Toute la Radio** a déjà donné l'analyse (n° 151, page 195), ce qui suffit pour expliquer ses possibilités.

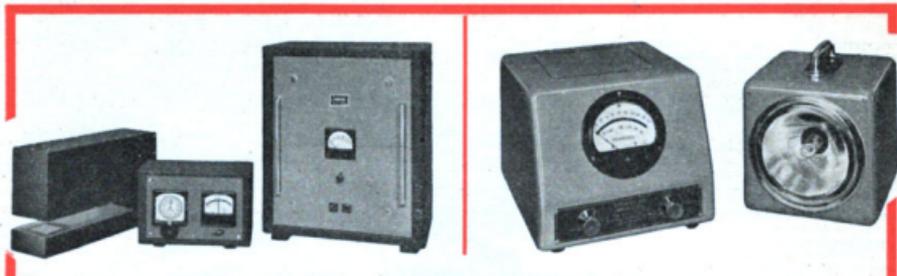
C'est un appareil tout à fait « inouï » dans le monde de l'électronique que présentent **Trub Tauber** : un oscillographe à deux faisceaux à cathode froide, permettant l'observation et l'enregistrement de un ou deux phénomènes non périodiques ultra-rapides. Alimenté sous 25 à 40 kV, comportant des systèmes de déviation linéaires et logarithmiques et un dispositif de blocage du faisceau, cet ensemble très massif permet certains enregistrements que l'on aurait difficilement obtenus sans lui.

Pour ce qui est des générateurs, nous avons noté les oscillateurs T.B.F. de **Sexta** et de **Ferrol**. Egalement à l'**Onera**, un système d'essai des pièces en vibration, comportant un générateur T.B.F. à forte puissance de sortie.

Les générateurs B.F. classiques étaient présentés par **Ferrol**, **Ribet-Desjardins** et par la **Sté Industrielle d'Instruments de Précision**, cette dernière société présentant un modèle alimenté sur piles. Pour les générateurs à fréquence fixe de très grande précision (bases de temps), le spécialiste est la **Sté des Etalonnements Edouard Belin**, avec ses bases de temps à quartz 100 kHz et démodulateurs qui atteignent maintenant des précisions de l'ordre de $1 \pm 2 \times 10^{-9}$ (1 seconde en trente ans !). Pour 10^{-6} seulement (!) les diaphragmes **Belin** à 1 kHz suffisent largement.



Microchronomètre électronique de LA PRECISION MECANIQUE.



Calibre sans contact à rayons bêta type SC 2 (à gauche) et stroboscope B 3 de LA PRECISION SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

Le Laboratoire de Recherches de la Sorbonne présentait une base de temps à corde vibrante qui nous a semblé très intéressante. La corde est courte (10 cm) ; sa vibration est entretenue électriquement : la corde, en vibrant, ferme plus ou moins le circuit magnétique d'un aimant sur les branches duquel sont placées deux bobines ; la tension induite dans ces bobines est amplifiée par les deux triodes d'une ECC-10, et appliquée, à basse impédance, à la corde, laquelle se déplace perpendiculairement au champ d'un second aimant. En faisant varier la tension de la corde, on couvre facilement un octave, soit un rapport des fréquences extrêmes de 2 et de plus, il est facile d'obtenir une oscillation de la corde sur un harmonique de sa fréquence propre. Par un choix approprié des métaux du bâti qui soutient la corde, il est possible de compenser en grande partie sa dilatation et la variation de son module d'élasticité. Si nous avons insisté sur l'intérêt de cette réalisation, c'est qu'il s'agit là d'un montage que tous nos lecteurs pourront réaliser, et que leur donner à peu de frais une base de temps ajustable de bonne précision (la Sorbonne a obtenu 10⁻⁵).

Pour ce qui est des générateurs H.F., outre les modèles classiques de Ferisul, Ribet-Desjardins et Metrix, nous en avons vu chez Radiometer, couvrant de 26 à 110 MHz, modula en amplitude ou en fréquence (± 300 kHz), chez les Constructions Radioélectriques de la Seine (délivrant une tension élevée). Chez Westinghouse, nous avons surtout remarqué le générateur V.H.F. de 300 à 1 000 MHz.

Les générateurs de fréquences-étalons de très haute précision (standards de fréquence) étaient présentés par Belin, en particulier un ensemble procurant, par multiplication à partir d'un quartz étalon de 100 kHz, des fréquences étalons de 200 kHz, 1 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 20 et 40 MHz.

Pour terminer cette revue des générateurs, nous parlerons des générateurs d'impulsions. D'abord celui qui présentait le C.E.A., principalement destiné à l'étude des appareils utilisés avec les compteurs de Geiger ; ce générateur a deux sorties ; on peut régler le déphasage entre les impulsions sortant sur ces deux voies, et on peut aussi régler sur chaque voie la fréquence des impulsions (1 Hz à 100 kHz), leur largeur (1,5 μ s à 3 000 μ s), leur amplitude (0 à 40 V), la longueur de leur front (0,3 à 100 μ s) et leur polarité.

Ferisul présentait aussi un générateur dont des impulsions de 1 à 50 μ s, de 1 à 350 V, à des fréquences de 50 Hz à 100 kHz.

Chez Ribet-Desjardins nous avons remarqué un générateur d'impulsions fonctionnant aussi en générateur de signaux rectangulaires, dont en plus de l'impulsion principale une au-

tre impulsion sur une voie différente, cette seconde impulsion pouvant être déphasée en avance ou en retard par rapport à l'impulsion principale.

Enfin, chez Thomson-Houston, un générateur délivre une portuse de 8 à 80 MHz, modulée à 100 0/0 par des signaux rectangulaires dont la durée peut être ajustée de 0,25 à 2 μ s, leur fréquence pouvant varier de 400 à 4 000 Hz ; c'est un appareil destiné au réglage de la chaîne M.F. des radars classiques.

Contrôle des mouvements et des dimensions

Nous avons noté les stroboscopes de A.T.M. et de Philips Industrie dont nous avons déjà parlé, ainsi que celui de Spile allant jusqu'à 700 éclair par seconde. C'est surtout à la Précision Scientifique et Industrielle que nous avons remarqué de très beaux stroboscopes, munis de fréquences électroniques, donc précis, ce qui est bien agréable pour connaître la fréquence du phénomène observé ; de plus, nous avons remarqué la très grande intensité de la lumière fournie par ces appareils.

C'était aussi Popex qui présentait le micro-chitreur électronique de La Précision Mécanique, un instrument très intéressant destiné à la mesure directe à 0,2 micron près des épaisseurs de pièces. Dans les comparateurs classiques, électroniques ou non, on doit, pour mesurer l'épaisseur d'une pièce, la comparer à l'épaisseur d'un empilement de cales étalonnées, l'aiguille du comparateur se limitant à indiquer les derniers microns de différence, ou bien on doit lire sur un tambour le nombre de millimètres dont on a déplacé la tête du comparateur, entraînant le palpeur. Dans cet instrument, rien de tel : les déplacements de la tête du comparateur sont affichés en millimètres, dixièmes, centièmes et millièmes de millimètre, sur des échelles de chiffres ressemblant à un compteur kilométrique d'automobile, et éventuellement enregistrés sur une bande de papier, la partie électronique de la tête du comparateur servant à indiquer le moment où le palpeur s'est enfoncé, au contact de la pièce, d'une quantité rigoureusement connue ; à ce moment, par suite des cotes de construction de l'appareil, les chiffres lus derrière la fenêtre, ou imprimés, représentent l'épaisseur exacte de la pièce. Cet instrument est particulièrement adapté au lancement d'une fabrication, ou au contrôle en laboratoire, tandis que les comparateurs classiques plus simples, comme le Manubel, présenté par Manurhin et Belin, sont plus spécialement adaptés aux contrôles de série. (Ce qui les mesure beaucoup moins précises (ce qui n'est pas difficile), mais portant sur

des corps presque inaccessibles, nous avons remarqué les systèmes de contrôle par ultrasons. Le dispositif qui présentait l'Onera à un côté de la parole en matériau non-magnétique dont on veut mesurer l'épaisseur.

Ce sont les phénomènes magnétiques qu'utilise le « parolométre » qui présentait l'Onera à un côté de la parole en matériau non-magnétique dont on veut mesurer l'épaisseur, on place un aimant permanent, et de l'autre, un magnétomètre spécialement conçu pour mesurer, non le champ magnétique lui-même, mais son gradient (dérivée du champ par rapport à l'espace), lequel est variable avec la distance entre l'aimant et le magnétomètre. Le champ magnétique terrestre, constant, est donc éliminé.

Dans les stratimètres, dont un modèle était présenté par l'Onera et un autre par A.T.M., et dont le but est de mesurer l'épaisseur d'un revêtement non-magnétique sur un métal magnétique, on utilise la variation d'inductance d'un bobinage dont le circuit magnétique, amené au contact du revêtement dont on veut mesurer l'épaisseur, se ferme par la pièce magnétique à travers le revêtement, plus ou moins selon l'épaisseur de ce dernier.

Contrôle de l'état des corps

Ce sont toujours des méthodes utilisant le magnétisme ou les courants de Foucault qui ont permis les contrôles non-destructifs en vue desquels l'Onera et A.T.M. présentaient la série des appareils ci-dessous.

Le « Rogascope » (Onera et A.T.M.) est prévu pour la détection des criques et des fissures dans des fils ou des baguettes de substance non-magnétique ; il utilise la variation des courants de Foucault produite par la fissure à détecter, son montage symétrique éliminant en première approximation l'effet des variations éventuelles du diamètre de la baguette à contrôler.

Le « Durimètre » (Onera et A.T.M.) utilise la variation de l'inductance d'un bobinage posé sur une substance non-magnétique sous l'influence des courants de Foucault qui se produisent dans cette substance ; ces courants varient évidemment en fonction de la conductivité de cette substance ; or, le but de l'appareil est précisément la mesure de cette conductivité, car, dans de nombreux cas, elle est fonction de la dureté du corps. L'appareil est prévu pour des plaques et des tôles.

Le « Structurocontrôleur » (Onera) est très analogue au précédent ; mais il est prévu pour des cylindres.

L'Ones a présenté également deux instruments basés sur le principe de l'analyse de composantes à la fréquence 2F dans une bobine placée sur un noyau magnétique saturé, excitée par un champ magnétique alternatif à la fréquence F. Ce sont :

Le **Sismomètre**, destiné à la mesure du champ magnétique rémanent dû à une induction extérieure ;

Le « **Oscillogramme** » pour la mesure des champs magnétiques en valeur absolue, ces deux appareils ayant sur les magnétomètres classiques à enroulement tournant l'avantage de ne comporter aucune partie mobile ;

Passons aux propriétés chimiques des corps : bien entendu, nous trouvons d'abord l'acide, et d'autres termes le pH.

Des pH-mètres étalon présentés par Heito, par Tesson, ce dernier ayant un modèle alimenté sur piles, par Probabo (modèle économique, non électronique, n'utilisant que des électrodes de faible résistance, comme l'électrode à quinhydrone et l'électrode à antimoine) et principalement par Le Matériel Electronique, ce dernier modèle, avec un avantage beaucoup plus intéressant, est d'une précision sans précédent par l'exceptionnelle stabilité de son zéro qui lui permet de garantir une mesure à mieux de 0,1 unité de pH près sans tarage de zéro. Un étalonnage d'une partie de l'échelle est prévu, ce qui permet d'augmenter encore la précision. Une pile étalon permet de vérifier l'étalonnage.

Signalons à ce propos que cette même maison fabrique des piles-étalon dont les performances nous ont amenés à revoir nos conceptions sur ces instruments : en effet, les éléments étalons classiques nous avaient paru être des objets vus plutôt au musée ; on les place doublement dans du coton dans une grande armoire, et on se tout juste droit à la satisfaction morale de se dire qu'on a une pile-étalon. A l'extrême rigueur, on peut mesurer sa tension avec un très bon voltmètre électronique, mais, si on a l'audace de lui demander quelques milliamperes, elle en a pour huit jours pour se remettre de ce crime de lèse-pile ! Avec les piles étalon du Matériel Electronique, rien de tel : on peut parfaitement leur faire déborder un petit courant et on en trouve pour des tensions importantes : certaines, composées d'éléments en série bien entendus, donnent 85 V. Remplacement-elles un jour les tubes étalons à gaz ionisés ? En tous cas, elles leur sont déjà supérieures si l'on désire les utiliser comme référence de tension de haute précision dans une alimentation stabilisée.

Passons aux polarigraphes. Nous en avons déjà parlé à propos de la Saie de la Chine, et nous avons retrouvé à la Sorbonne le bel instrument de Meel. Signalons ceux de A.O.I.P. et Jean quoiqu'ils ne soient pas électroniques. Par contre, celui de Kodak-Pathe mérite d'être cité plus en détail pour le curieux système d'enregistrement utilisé : le spot lumineux du galvanomètre indiquant le courant dans la solution à étudier est suivi par un servomécanisme photoélectrique ; un chariot portant deux cellules éclairées par la lumière du spot est mis par un moteur jusqu'à ce que, le chariot se trouvant en face du spot, les deux cellules reçoivent le même flux lumineux ; ce sont les tensions du servomécanisme en opposition, qui provoquent la rotation du moteur dans le sens approprié.

Instruments divers

Nous avons remarqué à la **Sté des Produits Alpha** différents appareils intéressants, outre la lampe micro-modes déjà citée.

Un sonomètre de crête, destiné à la mesure des intensités sonores et par suite... à l'établissement de contraventions à ceux qui sont trop bruyants (précisons que la société en question est italienne, cela pour ceux de nos lecteurs dont les voisins amènent d'accablement ou de trompette ne semblent pas connaître les applications éventuelles du sonomètre ?) ;

Un four HF de 1 kW de puissance, destiné principalement à l'analyse quantitative du soufre et du charbon contenu dans une substance ;

Un humidimètre pour la mesure de la quantité d'eau résiduelle dans un produit après séchage (nous en avons vu un instrument analogue chez Kodak-Pathe) ;

Chez Jean Turck, à côté d'un spectrophotomètre à réseau, couvrant du visible à 3 microns (ce qui est déjà relativement loin dans l'infrarouge), une cuve rhéographique de très belle réalisation ; cet instrument, destiné à permettre le tracé des surfaces équipotentielles dans une maquette agrandie de canon à électrons, ou de microscope ou télescope électronique, permet également, par le jeu d'un remarquable ensemble de calculateurs électroniques et de servomécanismes, de tracer directement les trajectoires des électrons qui seront soumis aux champs électriques de ces jeux d'électrodes, et ainsi de simplifier considérablement le travail d'établissement

de ces canons à électrons, travail toujours très long et très délicat ;

Enfin, au Laboratoire Central de l'Armement, un très intéressant appareil pour l'étude des servomécanismes : le « Transfertromètre » (même remarque étymologique que pour le « Maximètre ») qui est constitué ainsi : un générateur T.R.F. envoie sa tension d'une part à travers un affaiblisseur à l'organe de commande du servomécanisme dont le signal de sortie est appliqué, à travers un amplificateur atténuateur aux plaques « V » d'une tube cathodique, et d'autre part à travers un réseau déphaseur réglable, aux plaques « X » du tube. En réglant le déphasage du réseau et le gain des amplificateurs, on cherche à obtenir une droite à 45 degrés sur le tube cathodique ; à ce moment, on peut lire la valeur du gain et du déphasage introduits par l'organe de commande du servomécanisme, et, en recommençant pour plusieurs fréquences, tracer la courbe de Nyquist de l'ensemble (diagramme en coordonnées polaires, qui permet de prévoir toutes les caractéristiques du servomécanisme).

Et pour conclure...

Nous nous excuserons auprès de nos lecteurs de la longueur de ce compte rendu, pourtant très incomplet, et auprès des exposants que nous avons oubliés.

L'impression d'ensemble de cette exposition, trop courte à notre gré, est que le matériel français est de plus en plus apte à soutenir brillamment, et souvent victorieusement, la comparaison avec le matériel étranger. Nous avons aussi remarqué avec le plus grand plaisir le rôle de plus en plus croissant que joue l'électronique dans la métrologie, et en particulier dans la haute précision. Et c'est ainsi que, nous l'espérons, l'électronique conquerra son titre de technique des mesures de précision, qu'elle devrait avoir depuis longtemps, si un préjugé défavorable à l'égard des appareils électroniques n'avait été créé, il y a quelques temps par une race de « constructeurs » heureusement en voie de disparition qui estimaient que n'importe quel « bricoleur » était capable d'être élevé à la dignité d'appareil industriel ou scientifique.

J.-P. GEDICHEN.

Ing. E.P.C.I.

ADRESSES DES PRINCIPAUX EXPOSANTS D'APPAREILS ELECTRONIQUES

Aglo (Pôle) : 40, rue Carnot, Suresnes (Seine).
Alpha (Sté des produits industriels) : 15, rue de l'Eglise, Puteaux (Seine).
Ateliers de Constructions Mécaniques (Sté) : 60, rue Monceau, Paris-8^e.
A.T.M. : 10, rue Jacquemont, Paris-17^e.
Baudouin : 1, rue Lafont, Paris-9^e.
Bell (Ets Edouard) : 296, av. Napoléon-Bonaparte, Reuil-Malmaison (Seine-et-Oise).
Biljoy : 6, rue de la Barre, Lyon (Rhône).
Carbone Lorraine : 45, rue des Accacias, Paris-17^e.
Cettier (représentant de Avometer) : 165, bd Haussmann, Paris-8^e.
C.N.R.S. (Laboratoire de Bellevue) : 1, pt. Aristide-Briant, Bellevue (Seine-et-Oise).
Commissariat à l'Energie Atomique : 60, rue de Varennes, Paris-7^e.
Compagnie Générale de Métrologie : Chemin de la Croix-Rouge, Anancy (Hte-Savoie).
Doreix (Ets M.) : 12, Place de la Bastille, Paris-11^e.
Equipeur Industriel (Perkin Elmer) : 1, rue Montcicelli, Paris-13^e.
Perinol : 7-9, rue des Cloys, Paris-18^e.
Papay : 61, rue de Malte, Paris-11^e.
F.R.B. : 3, rue des Tillands, Anancy (Seine).
Institut du Radium : 11, rue Pierre-Curie, Paris-5^e.
Jean : 113, bd St-Germain, Paris-6^e.

Kodak-Pathe : 30, rue des Vignerons, Vincennes (Seine).
Laboratoire Central de l'Armement : 1, Pt. St-Thomas-d'Aquin, Paris-7^e.
Laboratoire d'Electronique et de Physique : 23, rue du Retrait, Paris-20^e.
Larex : Chemin des Epinettes, Triel-sur-Seine (S.-et-O.).
Le Bouff et Cie : 14 bis, rue Georges, La Garenne-Colombes (Seine).
Leds (Laboratoire) : 9, Cité Carthoulet, Paris-15^e.
Matériel Electronique : 50, rue de Passy, Paris-16^e.
O.N.E.R.A. : 55, Bd Malesherbes, Paris-8^e.
Phillips Industrie : 105, rue de Paris, Bobigny (Seine).
Précision Mécanique (La) : 11, rue Vergniaud, Paris-13^e.
Précision Scientifique & Industrielle (La) : 48, rue de Londres, Paris-8^e.
Radiophon (représentant General Radio et DuMont) : 50, rue du Faubourg Poissonnière, Paris-10^e.
Ribel et Desjardins : 13, rue Perrier, Montrouge (Seine).
Rochet Electronique : 71, rue Racine, Montrouge (Seine).
Saphymo : 9, Pt. des Etats-Unis, Paris-10^e.
S.E.S.T.A. : avenue Louis-Pasteur, Bagneux (Seine).
S.P.A.L.E. : 16, rue de la Tour d'Auvergne, Paris-9^e.
Thomson-Houston (Cie Fisic) : 4, rue de Fossé-Blanc, Gennevilliers (Seine).
Turck (Jean) : 19, rue de la Gare, Cachan (Seine).

H.V. INSULATION TESTER
A simplified "Condenser-Buster"

Una "Caja simplificada
de ruptura"

FUENTE DE ALIMENTACION PARA
LABORATORIO



La « boîte de claquage » photographiée devant le générateur 150 V décrit dans notre numéro 149.

Une "boîte de claquage"

et de mesure des isolements sous une tension élevée

The neat little apparatus here described measures resistances from 0,5 to 500 M Ω at 1500 V. It can also supply direct voltage, adjustable from 0 to 2000 V, for tests to destruction of capacitors and electrical assemblies.

El pequeño aparato que describimos, mide, a 1500 V, las resistencias de aislamiento comprendidas entre 0,5 y 500 M Ω , entregando además una tensión continua ajustable de 0 a 2000 V para la prueba de condensadores o de montajes.

L'appareil que nous allons décrire aujourd'hui est principalement destiné à l'essai sous tension et à la mesure de l'isolement des condensateurs et autres pièces ou montages, ce qui ne l'empêche pas de posséder un certain nombre d'applications supplémentaires, dont voici quelques exemples, les autres étant fonction des besoins de l'utilisateur et de son imagination :

Fourniture de tensions alternatives ajustables de 0 à 5 - 0 et 11 V ;
Fourniture de tensions continues ajustables de 0 à 2000 V pour appareils ne nécessitant qu'un faible débit ; oscilloscopes à l'étude, par exemple ;
Charge d'un condensateur de forte valeur, pour l'essai d'une lampe-éclair ou l'éclat d'un montage de « flash » électronique, etc.

Avant de passer à la description, nous voudrions dire quelques mots du problème du contrôle des condensateurs.

L'essai des condensateurs

Beaucoup de constructeurs montent leurs condensateurs sans les vérifier. Cela suppose qu'ils font confiance au fabricant — s'ils le connaissent — et s'en remettent au destin en ce qui concerne la vie du condensateur depuis le jour de sa naissance jusqu'à celui où, plus ou moins solidement soudé, il est incorporé à un circuit.

A un tel jeu de loterie, on a toutes chances de gagner si le fournisseur est une maison sérieuse, si le stockage n'a pas été trop prolongé, dans le cas de condensateurs chimiques, et s'il a eu lieu en un endroit sec dans le cas, général, de condensateurs imparfaitement étanches. On entrevoit déjà l'intérêt de quelques mesures.

Mais il y a aussi le cas du produit de marque inconnue, ou suspecte, celui du condensateur dont les indica-

tions sont effacées, celui encore des pièces « récupérées » sur d'anciens montages. Enfin, il y a les condensateurs achetés chez tel revendeur de « surplus », et qui peuvent représenter une excellente affaire, à condition d'être vérifiés et retournés sans délai en cas de défectuosité.

Or, que faut-il pour vérifier un condensateur ? Un contrôleur peut donner une bonne idée de la capacité, et déceler les isolements très imparfaits ; un pont peut effectuer une mesure précise de la valeur, indiquer l'angle de pertes et par conséquent renseigner indirectement sur l'isolement ; un mégohmmètre, tel que celui incorporé au voltmètre électronique que nous avons décrit dans le numéro 167, peut enfin mesurer l'isolement jusqu'à plusieurs milliers de mégohms : aucun de ces instruments n'est capable d'appliquer

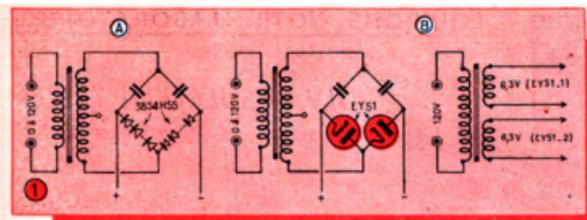


Fig. 1. — La très haute tension peut être redressée, à partir d'un transformateur d'alimentation procurant 2×350 V, par un doubleur de tension employant des redresseurs secs (A) ou des valves. Mais dans ce dernier cas, un transformateur spécial est nécessaire pour le chauffage des filaments (les autres secondaires du premier transformateur, même bien isolés, ne conviendraient pas, car ce transformateur est alimenté en tension variable).

Fig. 1. — Two methods of obtaining 2000 V with an ordinary mains transformer.

Fig. 1. — Dos maneras de obtener 2000 V a partir de un transformador de alimentación clásico.

à notre condensateur la tension d'épreuve qu'il devrait subir victorieusement pour mériter la considération. Dans l'industrie, cette opération est effectuée à l'aide de « boîtes de claquage », qui sont le plus souvent des appareils lourds et coûteux, d'où l'intérêt de notre dispositif.

Premier pas

Notre numéro 149 (octobre 1950) présentait un petit générateur et mégohmmètre capable de délivrer une tension continue variable jusqu'à 150 V. Il permettait déjà l'essai sous tension, et par conséquent le rajouissance éventuel, des condensateurs chimiques à basse tension. Comme nous l'indiquions à l'époque, il restait à réaliser un appareil analogue, mais atteignant, et dépassant si possible, les 1500 V qui sont la tension d'épreuve courante des condensateurs au papier. Il fallait encore pouvoir produire et lire facilement des tensions de l'ordre de 500 V destinées aux condensateurs chimiques H.T. La seule difficulté consistait à produire la T.H.T. nécessaire à partir de pièces aussi courantes que possible.

Source de T.H.T.

Prendre un transformateur spécial et une valve adéquate était une solution tellement banale que nous ne l'avons pas même envisagée ! Par contre, tirer 2000 V d'un transformateur d'alimentation classique — et pas trop gros, car nous rêvions de donner au coffret des dimensions identiques à celui déjà décrit — était beaucoup plus difficile, donc séduisant.

La solution, évidemment, résidait dans les montages multiplicateurs de tension. Dans ce domaine, la mode est aux redresseurs secs. D'où consultation des notices L.M.T. et Westinghouse. Tout bien pesé, une association sym-

pathique semblait devoir être viable, comprenant un transformateur Alter type P 26, fournissant 2×350 V, et deux éléments Westinghouse du type 38 S 4 J, montés en doubleurs de tension avec deux condensateurs en pont, le tout aux bornes de la totalité du secondaire du transformateur. Commande fut donc passée, les deux redresseurs, renseignements demandés, étant d'un prix tout à fait raisonnable.

Un voyage à Courbevoie nous rendit possesseur du transformateur ; il ne restait plus qu'à attendre les quelques semaines indiquées comme délai de fabrication des 38 S 4 J. Les « quelques semaines » écoulées (nous n'en précisons pas le nombre, soucieux de ne pas amoindrir ce qui reste du prestige accordé à l'industrie française), on nous avertit qu'il était impossible de fabriquer actuellement les redresseurs en question, mais qu'il était facile de trouver des éléments correspondants dans la famille voisine des 38 S 4 H. D'où nouvelle commande

de deux pièces dont les 55 rondelles de sélénium devaient transformer les 700 V alternatifs en 1 700 V continus (pour un débit de 8 mA.). Quelques jours après, nous avions la joie de recevoir le petit colis tant attendu, joie au demeurant un peu tempérée par la facture, dont le montant dépassait largement les prévisions faites lors de la commande initiale...

Nous nous excusons d'avoir cru devoir citer cette petite histoire, à la fois pour tenter de justifier le retard apporté à satisfaire une promesse faite à nos lecteurs en 1950, et pour montrer comment, un peu par la force des choses, nous avons été amené à préciser une solution que certains estimeront coûteuse (chaque redresseur coûtant un peu plus de 2500 fr...) Signalons à ces derniers que rien n'empêche d'adopter deux valves à la place des redresseurs secs, comme l'indique la variante B de la figure 1. Et passons à l'examen des circuits complémentant l'appareil.

Commande de la tension

Dans notre précédent générateur, la tension variable de sortie était prise sur un potentiomètre placé après le redresseur. Ce dispositif doit être abandonné ici, car nous ne pourrions obtenir nos 2000 V qu'à peu près à vide ; d'autre part, un potentiomètre de quelques mégohms dissipant plusieurs watts n'est pas chose facile à se procurer, surtout si, par précaution, on le vent bobiné !

Dans les appareils du commerce, on tourne généralement la difficulté en incorporant à l'appareil un auto-transformateur toroidal à charbon tournant (genre Alternostat). La figure 2 reproduit, à titre d'exemple, le schéma d'un modèle fabriqué par Chauvin et Arnoux. Le secteur alimente l'auto-transformateur dont le curseur est re-

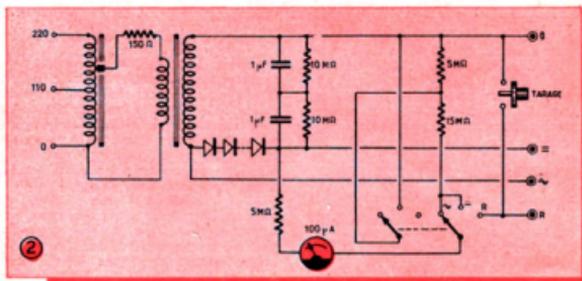


Fig. 2. — La « boîte de claquage » Chauvin et Arnoux. Elle procure des tensions alternatives et continues variables de 0 à 2000 V ; en position « ohmmètre », la mesure a lieu sous 500 V.

Fig. 2. — Circuit diagram of a French commercial instrument (Chauvin et Arnoux).

Fig. 2. — Esquema de un aparato francés comercial (Chauvin y Arnoux).

lié au primaire d'un transformateur élévateur. Le secondaire délivre une tension maximum de l'ordre de 2000 V. Un Oxymètre redresse une alternance seulement, et le courant redressé apparaît aux bornes des condensateurs, montés en série pour offrir une plus grande tension de service.

Retenons de ce montage le dispositif de variation de tension : nous allons nous en inspirer, mais en remplaçant le volumineux transformateur à rapport variable par un simple potentiomètre. Un modèle bobiné sérieux, de 1000 à 2000 Ω fera parfaitement l'affaire, pourvu qu'il puisse dissiper au moins 25 W. Une telle pièce existe en particulier chez Sfernice (potentiomètre bobiné vitrifié de 1000 Ω - 0,17 A). La photographie de l'arrière de l'appareil la montre, en haut et à gauche. On remarquera que cette photographie une sorte d'ampoule-témoin de taille anormale. Il ne s'agit pas, comme on pourrait le croire, d'un super-voyant destiné à éblouir les foules, mais d'un organe fort utile, comme nous allons le voir.

Protection du matériel

Une « boîte de claquage » est principalement destinée à voir si, pour une tension donnée, un condensateur « claque », ou ne « claque » pas. Si l'organe essayé supporte sans défaillance la tension, tout va bien ; mais que va-t-il se passer dans le cas contraire ?

Un « claquage », c'est une rupture du diélectrique. Par le trou ainsi pratiqué s'établit un arc, source de chaleur localisée et très intense qui peut avoir deux effets opposés suivant la catégorie du condensateur : si la pièce est faite de papier métallisé, la mince couche d'aluminium déposée sur le papier se volatilise autour de l'arc, qui cesse alors, et le condensateur est

« réparé ». La perte de capacité est minime, tant que le nombre d'arcs n'est pas considérable. Mais s'il s'agit d'un condensateur au papier ordinaire, ou d'un condensateur chimique, la chaleur de l'arc a un tout autre effet : elle produit généralement une fusion locale des deux armatures qui viennent alors en contact, d'où suppression de l'arc et refroidissement. En mécanique, le phénomène s'appelle une soudure par point et est souvent pratiqué intentionnellement ; en électricité, c'est un court-circuit, chose bien moins recherchée...

Et notre boîte de claquage va débiter jusqu'à destruction du redresseur ou du transformateur. En admettant que par miracle le fusible ait fonctionné, nous n'en sommes pas moins condamnés à le changer, ce qu'il est admissible de faire une fois ou deux lors de la mise au point, mais pas plus. Comment limiter le courant de court-circuit ?

Une résistance insérée dans le circuit de sortie pourrait le faire ; mais elle limiterait fortement la tension disponible lors de l'épreuve d'une pièce mal isolée. Un transformateur possédant un entrefer ou une « fuite magnétique » pourrait convenir. Mais nous ne voulons pas d'un modèle spécial. Un transformateur au primaire bobiné en fil résistant ? Encore une pièce spéciale. Reste la résistance insérée dans l'alimentation du transformateur. C'est une solution classique, comme en témoignent les 150 Ω de la figure 2. Elle présente pourtant, dans notre cas, un inconvénient : si nous tenons à atteindre 2000 V — et c'est un chiffre rond bien tentant et bien utile pour certaines applications — il faut donner à cette résistance une faible valeur, sous peine d'abaisser la tension aux bornes du primaire, donc la tension de sortie, même à vide. Mais une résistance de faible valeur ne pro-

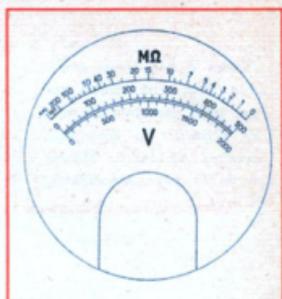


Fig. 4. — Cadran pouvant être découpé et collé sur le microampèremètre. L'échelle des millivolts est valable pour une mesure sous 1500 V, comme prévu dans le schéma précédent.

Fig. 4. — Full-sized view of dial.

Fig. 4. — Cuadrante en tamaño natural.

tégera pas assez en cas de court-circuit...

Cruel dilemme, qui ne saurait être tranché que par le choix d'une résistance non linéaire, un « anti-thermistor », qui aurait une faible résistance aux petites intensités, et une forte pour des courants plus importants. Or, de telles résistances courent les rues (ou plutôt les éclairaient, avant le règne de la fluorescence...) ! Nos excellentes lampes à incandescence et filament métallique ont justement un coefficient de température positif et élevé.

Quelques rapides essais ont confirmé la valeur de cette trouvaille ; une petite ampoule de 110 V (ou 220 V pour les gens affligés d'un tel réseau), de 15 à 30 W, convient très bien. Froide en service normal et pour les faibles tensions de sortie, elle rougeoie légèrement lorsque, potentiomètre à fond, on atteint les 2000 V. Court-circuitons les douilles de sortie ; elle s'allume immédiatement et laisse tout le temps de ramener le potentiomètre à zéro.

Schéma complet

Il est présenté par la figure 3. Nous y retrouvons notre circuit d'entrée, complété par un voyant type téléphone alimenté au travers d'un condensateur au papier dont la valeur, fonction des caractéristiques de l'ampoule — lesquelles ne sont pas toujours celles imprimées sur le culot — a intérêt à être déterminée par tâtonnement, en commençant évidemment par un condensateur de 0,5 μ F, par exemple, et en essayant ensuite des valeurs croissantes jusqu'à luminosité désirée.

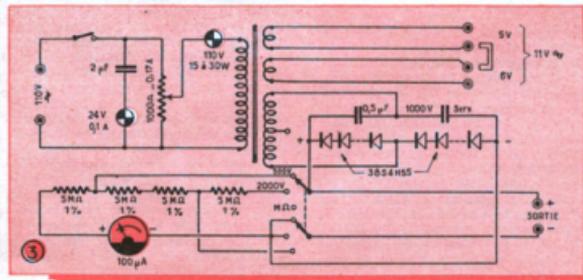


Fig. 3. — Schéma de notre montage. Lire attentivement le texte en ce qui concerne les précautions à prendre lors de l'emploi, car l'appareil délivre des tensions dangereuses.

Fig. 3. — Simplified apparatus evolved by the author.

Figura 3. — El aparato simplificado concebido por el autor.

Fidèles à une vieille tradition, nous n'imprimons aucun texte important ici afin de permettre le découpage éventuel du cadran (figure 4 de la page précédente).

Le circuit redresseur peut être du type à diodes, moyennant un transformateur supplémentaire.

Quant à la commutation, la même dans les deux cas, elle est chargée de relier convenablement la sortie du redresseur, les bornes d'utilisation, et un galvanomètre, qui a intérêt à être aussi sensible que possible, si l'on veut mesurer des résistances d'isolement élevées. Dans notre maquette, nous avons choisi un 100 μ A, dont la résistance du cadre est sans importance, et qui peut être commuté successivement en :

Voltmètre 500 V (à n'utiliser que sur le début de la course du potentiomètre, sous peine de surcharge) ;
 Voltmètre 2000 V ;
 Mégohmmètre sous 1500 V.

Dans cette dernière position, il est possible de situer des résistances comprises entre 0,5 et 500 M Ω , comme l'indique la reproduction, à l'échelle réelle, du cadran du galvanomètre (un VBEF 2 Guerpillon, à aiguille couteau). Le choix du chiffre 1500 V pour le fonctionnement en ohmmètre présente plusieurs avantages : il permet la mesure de résistances élevées ; le tarage reste possible même lorsque, du fait d'un réseau un peu faible ou du fait du matériel employé, on n'atteint pas tout à fait les 2000 V en pointe ; enfin, il fait gagner du temps en confondant en une même opération la mesure de l'isolement et l'application de la tension de claquage des condensateurs au papier, nombreux, prévus pour 1500 V essai.

Par contre, il faut bien se garder, sous peine de détérioration à peu près certaine, de mesurer l'isolement de condensateurs chimiques ou au papier métallisé. Pour cette catégorie de pièces, on pourra effectuer la mesure avec le mégohmmètre 150 V décrit précédemment. On pourrait aussi prévoir d'autres positions du contacteur effectuant les mesures d'isolement sous une ou plusieurs tensions plus réduites : 500 V, par exemple, qui correspondent à la tension normalisée par certaines administrations, ou moins pour certains condensateurs au papier

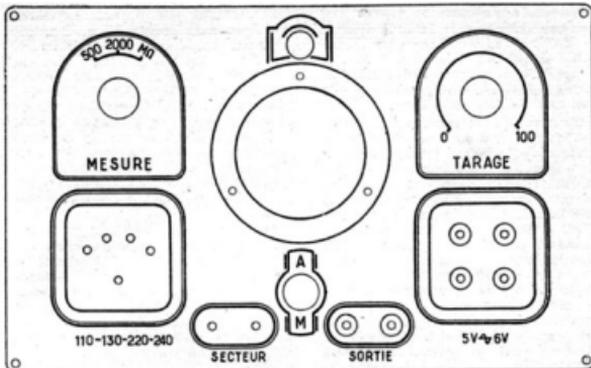


Fig. 5. — Réduction du calque ayant servi à tirer par contact sur papier sensible le fond, protégé par une feuille de celluloid, de notre appareil. Lors de la construction définitive, la disposition des douilles 5 et 6 V a été légèrement modifiée pour laisser la place à un verre de couleur au travers duquel est vue la lampe de protection, dont l'état indique le claquage.

Fig. 5. — Suggested arrangement of components on the front panel.

Fig. 5. — Disposición posible de los órganos en el panel anterior.

métallisé. A titre indicatif, précisons que ces derniers, dont l'emploi se répandra probablement au cours des années à venir si la tendance générale à la miniaturisation se poursuit, sont en principe essayés à deux fois leur tension de service et pendant un temps n'excédant pas trente secondes. Les tensions de service les plus courantes sont actuellement de 150, 350, 525 et 600 volts continus. On pourrait donc prévoir une mesure d'isolement sous 300 V, commune à tous les condensateurs, et faire subir éventuellement un deuxième essai, de tension, aux types dont la tension de service est supérieure à 150 V.

Construction

La figure 4 et les photographies indiquent la structure adoptée.

La plus grosse pièce, le transformateur, a été montée de façon assez peu courante : les tiges filetées de fixation, retournées, s'engagent, côté capot, dans des colonnettes taraudées qui sont d'autre part maintenues par des vis à têtes fraisées contre le panneau avant, découpé de manière à encadrer la plaquette de bakélite du répartiteur de tensions coiffant le capot. On gagne ainsi de la hauteur ; le fusible devient accessible de l'extérieur, et la présentation de l'ensemble peut rester homogène à celle du premier générateur décrit.

Les douilles de sortie seront montées sur plexiglas ou stéatite. De la bakélite suffit pour celles de 5 et 6 V, qui sont par ailleurs disposées et câblées avec un sens de branchement tel que, en faisant usage d'un cavalier, on

puisse disposer de la somme des deux tensions, soit 11 V, ce qui peut être utile un jour.

Le contacteur a une galette en stéatite ; on le devine dans la photographie du câblage, en partie caché par le condensateur au papier associé à la lampe témoin. Les condensateurs du doubleur de tension sont ici des modèles à l'huile, ce qui n'est pas obligatoire. Ils possèdent des bornes solides, montées sur porcelaines (les 4 ronds blancs du haut de la photographie) au moyen desquelles nous avons immobilisé dans l'espace une plaquette de plexiglas supportant les résistances, à couche, et les deux redresseurs. Cette plaquette débordant vers le galvanomètre, le problème du raccordement de ce dernier risquait d'être mal commode. D'où l'artifice suivant : dans l'axe des bornes de l'appareil de mesure, deux vis, traversant la plaquette, reçoivent les connexions et maintiennent deux ressorts à boudin, de diamètre inférieur un peu plus grand que celui des tiges filetées constituant les bornes. Les ressorts coulisent sur ces bornes et viennent s'appuyer également sur leurs écrous. Le galvanomètre, fixé par 3 vis engagées dans des trous taraudés dans la plaque avant, peut ainsi être démonté à tout moment sans même que le générateur quitte le mur où il est maintenu par quatre clous ou vis à crochet.

Mode d'emploi

Il n'a rien de compliqué : en ohmmètre, on commencera par procéder

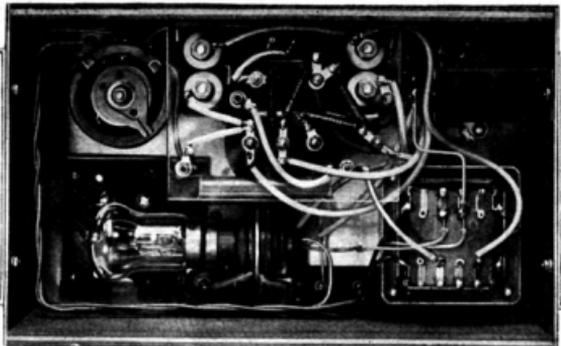


Photo de l'intérieur de l'appareil, dans laquelle on retrouve les organes cités dans le texte.

Interior view of apparatus. Above and to the left is seen the variable wire-wound resistor in the primary circuit of the mains transformer which enables the very high variable voltage to be obtained. The lamp, seen below and to the right, is also in the transformer primary circuit. Its filament normally carries a current too small to do more than heat it slightly and its resistance is negligible. But if the capacitor under tests is defective, the current increases. The lamp lights up and the filament resistance becomes very high, protecting the transformer and the rectifiers from damage.

El aparato visto por su interior : se distingue, hacia arriba y a izquierda, el potenciómetro bobinado que, dispuesto en el primario del transformador de alimentación, permite obtener la muy alta tensión variable. La lamparita de iluminación visible en la parte inferior y a derecha, está intercalada igualmente en el primario del transformador. En funcionamiento normal, su filamento está recorrido por una corriente muy débil que apenas lo calienta ; su resistencia es pues despreciable. Pero si el condensador ensayado es defectuoso, aumenta la corriente de la lámpara ; el filamento brilla y su resistencia adquiere un valor elevado, evitando el deterioro del transformador o de los rectificadores.

au tarage, en réunissant les extrémités des cordons de mesure, et en tournant le potentiomètre jusqu'à ce que l'aiguille atteigne le zéro de l'échelle des M Ω .

On branche alors l'organe ou le circuit à mesurer ; si une capacité est présente entre les bornes, l'aiguille mettra un certain temps à atteindre sa position d'équilibre. Il ne faudra surtout pas en conclure que l'isolement est défectueux, puisqu'il ne s'agit que du courant de charge du condensateur.

Pour un essai de claquage, commencer par ramener à zéro le bouton du potentiomètre. Commuter le voltmètre sur celle des gammes contenant la tension à atteindre. Brancher l'organe à essayer, et, en gardant une main dans la poche ou derrière le dos pour éviter les tentations cuisantes, tourner lentement le potentiomètre jusqu'à lecture de la tension désirée. La maintenir 30 à 60 secondes, par exemple, et ramener le potentiomètre à zéro. Vérifier que le voltmètre est lui aussi à zéro, car si le montage essayé comporte des capacités, il faudra quelques instants aux charges pour s'écouler ; déconnecter ensuite, une borne à la fois pour plus de sûreté.

Protection de l'opérateur

Il est très important de noter que le manœuvrement inconsidéré de tous les

appareils de cette catégorie peut être extrêmement dangereux et même mortel dans certains cas (sujet prédisposé, mains humides, etc.). Dans le fonctionnement en mégohmmètre, le courant ne dépasse jamais 100 microampères, ce qui est inoffensif et souvent même à peine perceptible. Il n'en est pas de même sur les autres positions.

Malgré la présence de la lampe de protection, le courant de court-circuit peut atteindre une dizaine de milliampères, ce qui risque de provoquer de sérieuses brûlures, sinon la mort. Nous aurions vivement souhaité l'incorporation à l'appareil d'un dispositif de protection automatique. Nous allons voir que cela n'est malheureusement pas possible. Prenons un cas réel d'emploi : il nous est arrivé récemment d'avoir à vérifier des condensateurs au papier d'assez forte valeur (0,25 μ F) sous boîtier de carton imprégné. Les chiffres d'isolement s'échelonnaient entre 1 et 200 M Ω . Un mégohm, c'est, bien sûr, un bien médiocre isolement. C'était malheureusement celui de la majorité des pièces, qui étaient d'ailleurs de construction sérieuse et provenaient du démontage d'appareils ex-militaires. Fallait-il les mettre au rebut ? Pas forcément, car, s'il n'est certes pas question de les utiliser comme condensateurs de liaison dans un amplificateur, ils n'en demeurent pas moins capables de faire

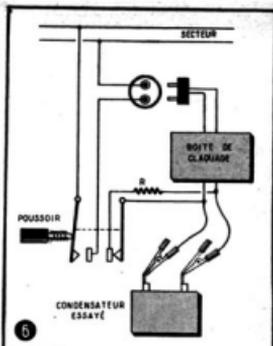


Fig. 6. — Dispositif de sécurité possible : une main est accaparée par le bouton-poussoir, qui établit le courant seulement pendant la mesure et, lorsqu'il est relâché, décharge les capacités du circuit à l'essai à travers la résistance R de quelques dizaines de milliers d'ohms.

Fig. 6. — Recommended safety precautions.

Fig. 6. — Dispositivo de seguridad aconsejado.

de respectables condensateurs de découplage de cathodes, par exemple.

Supposons maintenant que nous ayons inséré une résistance de protection de 10 M Ω quelque part dans le circuit : sortie : il devenait impossible d'appliquer à nos condensateurs, vus comme des résistances de 1 M Ω , une tension supérieure à 200 V ! Adieu l'essai de claquage, pourtant intéressant justement du fait que le matériel essayé n'était pas neuf.

La conclusion, c'est qu'il faudra opérer comme il est coutume de le faire en présence de très hautes tensions, c'est-à-dire travailler « en manchot » (et sur un tabouret isolant si l'on n'a pas entière confiance dans l'isolement des circuits de mesure par rapport à la masse ou au secteur). Et si l'engin doit être employé par de tierces personnes, l'alimenter par une prise de courant dans le circuit de laquelle on aura disposé, loin des circuits de mesure, un interrupteur à poussoir, bien isolé, sur lequel une main devra appuyer en permanence pour établir le courant, l'autre manœuvrant le potentiomètre.

Reste à se méfier des charges résiduelles aux bornes des capacités essayées, surtout si ces dernières sont élevées. Là, on pourrait adopter le dispositif indiqué par la figure 6.

Que toutes ces mises en garde ne vous empêchent pas de construire cet appareil ou de vous en inspirer pour vous en confectionner un plus perfectionné : c'est là un placement des plus fructueux.

M. BONHOMME.

UN BON RECEPTEUR

"de brousse"

RECEIVER
FOR THE
"BUSH"

Notre abonné M. J. Marsac, de Périgueux, a vécu de nombreuses années en Indochine et en A.O.F. où il s'est penché de près sur les problèmes que posent pour le radio le climat et les distances.

Il a conçu un récepteur « de brousse » qui a fait ses preuves pendant plusieurs années dans des conditions très dures et qui présente des qualités certaines.

Il a eu la gentillesse de nous faire parvenir à ce sujet quelques détails, et un schéma afin que son expérience « terre un peu aux innombrables colons qui voudraient pouvoir écouter facilement les principaux émetteurs mondiaux mais qui demeurent dans leur isolement parce qu'il leur est bien difficile de se procurer le petit appareil léger, autonome et tropicalisé qu'il leur faudrait ».

RECEPTOR
PARA LAS
COLONIAS

A Périgueux reader, M. J. Marsac, spent many years in Indo-China and French West Africa, where he came to grips at first hand with the radio problems which arise from the climate and the great distances involved.

M. Marsac evolved a « wireless receiver for the bush », which successfully underwent tests under the most exacting conditions and proved to possess outstanding qualities.

Nuestro abonado, Sr. J. Marsac, de Périgueux, ha vivido muchos años en Indochina y en Africa Occidental Francesa, en donde se ha encontrado de cerca con los problemas que ponen sobre la radio el clima y las distancias.

Ha concebido un receptor para las colonias que ha hecho sus pruebas en condiciones muy duras y que presenta ciertas cualidades.

Cahier des charges...

On sait que les appareils radio destinés à être utilisés dans les régions tropicales doivent posséder un certain nombre de qualités communes qui peuvent se résumer ainsi :

- 1) Permettre une très bonne réception des ondes courtes ;
- 2) Demeurer insensibles aux grandes variations de température de ces régions et à l'humidité ;
- 3) Résister aux chocs, aux trépidations et aux insectes.

Ces conditions étant remplies, on peut distinguer deux types d'appareils :

- 1) Les postes à lampes à chauffage indirect fonctionnant, soit sur secteur, soit sur batterie auto ;
- 2) Les postes à lampes à chauffage direct à faible consommation.

Quand on ne dispose ni du secteur, ni d'un groupe électrogène ou d'une source relativement importante de courant, c'est vers ce dernier type qu'il faut se tourner, même si l'on dispose d'un véhicule automobile, parce que les

postes du premier type consomment trop et qu'il est peu commode de manipuler fréquemment une batterie de voiture suffisamment d'ailleurs tout juste le plus souvent à sa fonction normale. Enfin, les lampes à chauffage direct permettent de réaliser des appareils vraiment autonomes, légers et compacts malgré un nombre de lampes relativement élevé et une alimentation incorporée.

C'est donc de ce dernier type qu'il sera question ici.

Caractéristiques techniques d'un récepteur de brousse

Un tel poste doit couvrir sans trou :
De 24 à 4 MHz ;
De 1 520 à 515 kHz.

Le montage superhétérodyne est tout indiqué. Un réglage facile des stations sera obtenu avec trois bandes d'ondes courtes et une bonne démultiplication.

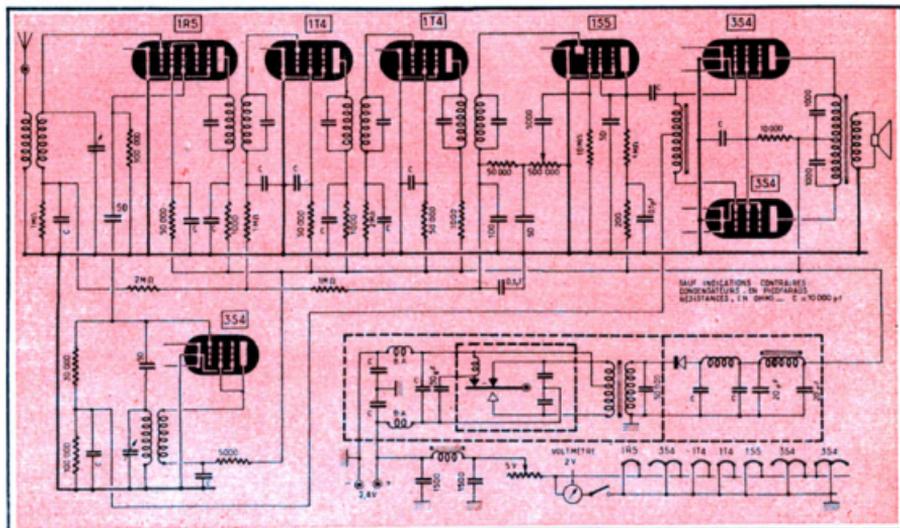
La réception convenable des fréquences les plus élevées nécessitera une oscillatrice séparée. D'autre part, pour

obtenir une très bonne sensibilité, il faudra prévoir 2 étages M.F. Un étage H.F. augmenterait la sélectivité, mais n'est pas indispensable.

L'importante amplification obtenue par les étages précédents permettra une détection par diode, et une préamplification par triode sera suffisante. Une 354 comme finale est un minimum. Deux 354 en push-pull classe B offrent un plus grand volume sonore sans que la consommation soit plus importante. Si l'on peut disposer d'une haute tension de 130 à 150 V et de 30 à 35 mA, l'utilisation d'une double triode, genre 1291 en push-pull, précédée d'un préamplificateur de deux triodes (185 montées en triodes) donnera une réception très pure et relativement puissante (2 W).

Notons qu'en utilisant les lampes suivantes :

- Modulatrice 1R5 ;
- Oscillatrice 354 en triode ;
- Deux M.F. 1T4 à faible tension d'écran ;
- Déetectrice-préamplificatrice 185 en triode ;



Built from such materials as luck brought his way, this tropicalised receiver gave years of reliable service in the Far East and in native Africa. The cabinet is of 9/10 mm sheet iron, with a removable top. The fixed front panel is of 3 mm duralumin. Two compartments house respectively a mains (or vibrator) power-pack and a 2.4 V cadmium-nickel battery. Two valves, a 1R5 and a 354 are responsible for the frequency change; there are two i.f. stages, each with a 1T4; a 1S5 acts as detector and a.i. amplifier; the output power amplifier consists of the two halves of a 354, working in class B push-pull. The variable capacitor, the wavechange switch and the i.f. transformers are mounted on staeite; the other coils and transformer are embedded in resin; the capacitors are protected by staeite, metal or wax.

Deux B.F. 384 en push-pull classe B, la consommation totale de l'appareil ne sera que de deux scotts environ avec une haute tension de 70 volts.

Les données lignes du récepteur étant tracées, il reste à régler la question importante de l'alimentation.

L'alimentation

a) LES PILES

Les piles sèches du modèle courant s'usent vite dans les régions tropicales. Elles supportent mal l'humidité, coûtent cher et leur remplacement est parfois difficile. De nouveaux modèles commencent à sortir, mais ils sont loin d'être parfaits. Cependant, les piles à basse tension de grosse capacité, à re-

tournement et facilement rechargeables pourraient être retenues pour faire fonctionner un vibreur.

b) LES ACCUMULATEURS

L'accumulateur au plomb de faible capacité (12 à 15 Ah) ou de préférence la batterie au cadmium-nickel, malgré ses variations de tension, mais en raison de sa grande rusticité, constitue actuellement le meilleur système d'alimentation d'un tel type d'appareil, la H.T. étant fournie par l'intermédiaire d'un vibreur en l'absence d'un convertisseur rotatif suffisamment économique.

Toutefois, un accumulateur sans chargeur n'a pas plus d'utilité en brousse qu'un fusil sans cartouches. C'est pour-

Este receptor tropicalizado, aun cuando construido con medios improvisados, ha servido durante varios años, sin desfalcamiento, en el Extremo Oriente y en el Africa negra. El mueble es de plancha de 9/10 mm de grueso, con cubierta superior separable. La cara anterior, inamovible, es de duraluminio de 3 mm. Dos departamentos contienen, uno, la alimentación del sector o un sistema a vibrador, el otro una batería de cadmio-níquel de 2.4 V. La conversión de frecuencias esta asegurada por una 1T4; la detección y la preamplificación B.F. estan confiadas a una 1S5 y la amplificación de potencia se realiza a una 354, funcionando en clase B. El condensador variable, la llave conmutadora, los transformadores de F.I. estan montados sobre staeite, las bobinas y transformadores estan banados en breca.

quoi le chargeur est un accessoire indispensable qui doit être prévu avec le poste.

Recharge de la batterie

Un chargeur à très faible débit peut suffire. Il en existe de plusieurs types :

a) MACHINE A MAIN

L'auteur a employé pendant de longs mois une machine à main de 16 W (4 V - 4 A) de faible encombrement et pesant moins de trois kg. Elle est constituée par une petite dynamo entraînée par manivelle par l'intermédiaire d'engrenage sous carter. Un connecteur-disjoncteur est intégré à la machine.

b) EOLIENNE

Il est à noter qu'un simple alternateur servant à l'éclairage des bicyclettes suivi d'un redresseur sec et tournant pendant quelques heures par jour suffirait malgré son faible rendement à maintenir en charge la batterie de l'appareil.

On peut se demander pourquoi de petites éoliennes basées sur ce principe n'existent pas dans le commerce.

c) PILE THERMIQUE

Il a été construit pendant la guerre des piles thermiques permettant de charger une batterie de 6 volts avec un débit de 1 ampère (200 à 300 thermo-couples). Il suffirait de placer cette pile sur une source de chaleur quelconque, à condition qu'elle soit suffisante.

En l'occurrence, un modèle comportant trois fois moins d'éléments suffirait et à l'instar des réfrigérateurs à pétrole, il existerait des... récepteurs à pétrole !

Conception mécanique de l'appareil

Tropicalisation

Voici à titre d'exemple, mais non de modèles, un appareil construit en partie avec des moyens de fortune, mais qui a servi pendant plusieurs années

2.4 V. L'ouverture du haut-parleur est interdite aux insectes par un grillage « moustiquaire » en laiton.

Le cadran métallique et rotatif sert de démultiplicateur. Des tringles métalliques protègent la partie avant du récepteur. Elles pourraient être remplacées par un panneau rabattable ou à glissières.

Partie électrique

Le changement de fréquence est assuré par deux lampes : 1R5 en modulatrice et 3S4 en oscillatrice séparée. Les deux étages M.F. comprennent chacun une 1T4. La 1S4 joue le rôle de détectrice et préamplificatrice. Le déphasage est effectué par un auto-transformateur qui attaque le push-pull de 3S4. La polarisation du push-pull est obtenue par un artifice qui, bien que connu, est assez peu répandu : le point milieu de l'auto-transformateur de déphasage est relié à un diviseur de tension dans le retour de grille oscillatrice.

Les bobinages H.F. sont largement « dimensionnés ». Ils comportent des noyaux magnétiques fixés sur des tiges filetées avec contre-écrous de blocage. Les trimmers sont à air et rotatifs et comportent eux aussi un contre-écrou. Le condensateur variable, sur stéatite, est du type fractionné. Quant au constructeur, il est également monté sur

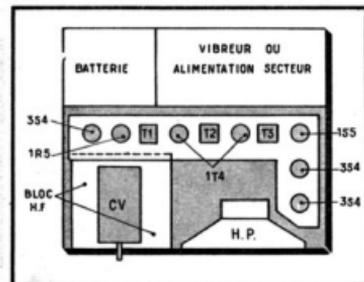


Le récepteur et la machine d'alimentation à main. Les barreaux qui protègent normalement l'avant du poste ont été élevés pour la photographie ; la chaise donne l'échelle.

Les résistances sont ordinaires mais largement calculées en ce qui concerne leur dissipation.

A défaut de secteur, la batterie peut être chargée avec une machine à main de 16 W. Cette solution qui peut sembler primitive à un européen, est souvent intéressante dans les pays où la main-d'œuvre ne manque pas.

Nous souhaitons donc à nos lecteurs coloniaux bonne réus'ite... et un « boy » courageux pour tourner la manivelle !



Le récepteur « de brosse », vu de dessus et couvercle enlevé.

NOUVEAUX REDRESSEURS AU GERMANIUM



La firme américaine bien connue, General Electric Company, vient de lancer une nouvelle série de redresseurs de puissance au germanium. Les pièces, dont la charmante présentatrice s'appête à faire un collier, ont la forme de clochettes. Les ingénieurs de G.E.C. rappellent que les performances des nouveaux redresseurs au germanium dépassent nettement celles des redresseurs secs classiques au sélénium ou à l'oxyde de cuivre. Ils ne précisent toutefois pas les caractéristiques des modèles photographiés, dont la série est d'ailleurs en majeure partie réservée aux besoins de la Défense, qui ont priorité aux Etats-Unis.

sans défaillance en Extrême-Orient et en Afrique Noire malgré d'innombrables transports, souvent sur des pistes défoncées ou en « tôle ondulée ».

Le montage est indiqué par le schéma.

Le coffret est en tôle de 0,9 mm d'épaisseur. Le couvercle supérieur est rabattable.

La face avant est en duralumin de 3 mm. Elle est amovible et constitue la platine verticale du récepteur.

Deux compartiments sont prévus en arrière. Le premier contient, soit l'alimentation secteur, qui sert également et éventuellement à charger la batterie, soit le système vibreur, et le second, une batterie au cadmium-nickel de

stéatite, de même que les bobinages (imprégnés) des transformateurs M.F. qui, par ailleurs, sont contenus dans un pot magnétique (lui-même sous gaine d'aluminium). Les ajustables sont à air, ordinaires, à serrage forcé.

Les autres bobines (transformateurs d'alimentation, de sortie, de déphasage et bobines de filtrage) sont noyées dans du brai.

Les condensateurs de couplage sont de 10 000 pF sous tubes en stéatite avec extrémités étamées. Ceux d'une valeur supérieure sont sous métal avec sorties sous verre. Ceux de faible capacité sont au mica sous cire.

Le câblage, très aéré et très rigide, est en gros fil émaillé sous souplis.

CONSTRUCTION D'UN MODULOMÈTRE

Building a simple modulation meter.

Construcción de un modulómetro sencillo



The use of a transmitter in which the modulation depth could be adjusted as required with the help of a c.r. oscilloscope has been recommended for the calibration of modulation meters hitherto described.

Our contributor, Ch. Guilbert, devoted his attention to determining whether the calibration problem could not be solved by a method combining precision with complete simplicity.

He describes an easily built modulation meter, whose calibration calls for nothing more elaborate than a multi-range a.c. and d.c. meter.

Para graduar el cuadrante de los diferentes modulómetros descritos hasta ahora, se aconsejaba operar en presencia de una estación emisora cuya profundidad de modulación se controlase con ayuda de un oscilógrafo catódico.

Nuestro colaborador C. Guilbert ha tenido la curiosidad de buscar si el problema de la graduación de un modulómetro puede ser resuelto por otro método, uniendo asimismo una absoluta rigurosidad a un máximo de simplicidad.

Describe un modulómetro, cuya realización es fácil y cuya graduación puede realizarse a partir de un simple comprobador universal por corriente continua y alterna.

Un modulomètre !... Voilà bien une vieille connaissance, penseront bon nombre de nos lecteurs et nous en convenons volontiers avec eux ; divers schémas s'apparentant à celui que nous allons donner plus loin, ont déjà été publiés et des réalisations basées sur ceux-ci ont été lancées dans le commerce, aux Etats-Unis.

Mais... (car il y a un mais !...) à l'issue de chacune des descriptions de modulomètres que nous avons pu lire au cours des années, nous avons toujours constaté qu'il était conseillé aux techniciens ayant monté l'instrument, d'en graduer le cadran en présence d'un poste émetteur dont la profondeur de

modulation est contrôlée à l'aide d'un oscillographe cathodique...

Certains auteurs ont indiqué que « l'étalonnage du modulomètre décrit, serait valable à condition de respecter strictement toutes les valeurs d'organes spécifiées ».

Nous avouons qu'en dépit de toute la confiance méritée par ces auteurs, un travail fondé sur un tel « acte de foi », ne nous aurait jamais séduit...

De l'autre côté, il faut l'oscillographe et la construction d'un modulomètre doit plus logiquement tenter l'amateur-émetteur qui n'est pas équi-

pé pour pratiquer des contrôles oscillographiques, plutôt que celui qui dispose de ce moyen perfectionné.

C'est pourquoi nous avons eu la curiosité de chercher si le problème de l'étalonnage d'un modulomètre ne pouvait être résolu par une autre méthode, alliant quand même une rigueur entière à un maximum de simplicité, autrement dit permettant d'arriver à un résultat exact à l'aide des seuls « moyens du bord » du technicien le plus modestement outillé.

Nous allons donc voir que les modulomètres pouvaient encore laisser place à de l'inédit... et que leur étalonnage est réalisable à partir d'un simple contrôleur universel (continu et alternatif).

Le principe du modulomètre

Comme chacun le sait, le modulomètre est destiné à mesurer la profondeur de modulation d'un émetteur (modulé en amplitude). Son principe repose essentiellement sur une mesure du rapport existant entre les amplitudes de la composante B.F. d'une émission et de son onde porteuse. Nous pouvons résumer d'une manière schématique, la composition de l'instrument, à l'aide de la figure 1.

L'usage a toujours été, dans les modulomètres connus, de faire dévier l'aiguille du galvanomètre jusqu'à un

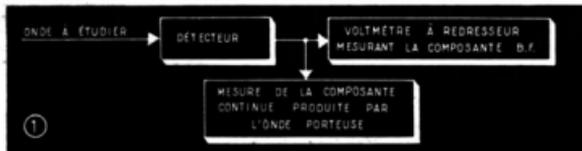


Fig. 1. — Composition schématique d'un modulomètre.

Fig. 1. — A modulation meter measures (a) the a.f. component and (b) the d.c. component, due to the carrier, of the output of a detector.

Fig. 1. — Un modulomètre se compose d'un détecteur à la salida del cual se mide, por una parte, la componente B.F. y por otra parte la componente continua producida por la onda portadora.

repère fixe, sur l'onde porteuse et de comparer à ce niveau de référence, l'amplitude de la composante B.F. Nous n'avions aucune raison de nous écarter de cette méthode, puisqu'elle reste logique et excellente, mais nous avons tenu à expérimenter diverses variantes pratiques du schéma de base. Nous citerons au passage, pour la documentation de nos lecteurs, quelques remarques instructives :

1°) On a tout intérêt à choisir un galvanomètre présentant une faible résistance et nous reviendrons d'ailleurs, plus loin, sur ce point.

2°) La résistance des redresseurs employés étant elle-même faible, dans le sens de la conductibilité, il est nécessaire de constituer l'ensemble du circuit de manière que sa résistance soit aussi réduite que possible.

3°) Nous avons également orienté nos essais en vue d'écartier tout organe ou toute disposition capable d'introduire un élément d'incertitude dans le comportement du modulomètre et dans son étalonnage. C'est ainsi que nous avons été amenés à rejeter un schéma tel que celui de la figure 2, car si, théoriquement, les composantes continue et B.F. devaient seules apparaître au point P, la pratique montrait que la bobine d'arrêt H.F., L_2 , ne pouvant être universelle, il arrivait pour certaines gammes de fréquence qu'une part des courants H.F. passait directement par le condensateur C, se trouvait redressée en D_2 et venait fausser les déviations du milliampèremètre M_2 .

Le schéma de principe auquel nous nous sommes arrêté est celui que montre la figure 3. Nous voyons que lorsqu'une tension H.F. est appliquée aux bornes d'entrée de l'appareil, elle se trouve détectée par suite de la présence de D_1 et qu'une tension continue (qui étant proportionnelle) apparaît ainsi au point P. Le condensateur C intervient simplement pour écarter toute possibilité d'introduction d'une tension continue dans le modulomètre. Le condensateur variable CV a pour but : soit de permettre l'accord du circuit extérieur, soit de ménager, par sa réactance, une « fuite » réglable aux courants H.F. appliqués, de telle sorte qu'il offre un moyen commode, après avoir amené à une valeur convenable le couplage du modulomètre à l'émetteur, d'obtenir un réglage facile du milliampèremètre M_1 , au niveau de référence choisi.

Tant que la tension H.F. appliquée à l'entrée du modulomètre n'est pas modulée (fig. 4 A) il n'apparaît au point P qu'une tension continue. Une seule alternance étant redressée, et E_{max} étant la valeur maximum de la tension H.F., on a la relation bien connue dans la technique du redressement des courants alternatifs : $U = 0,318$

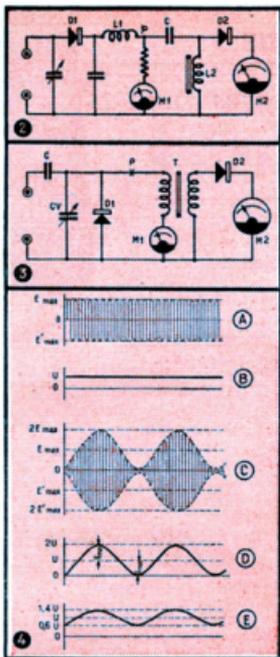


Fig. 2. — Un schéma... à ne pas suivre !

Fig. 3. — Schéma de principe de notre modulomètre.

Fig. 4. — Relations entre l'onde porteuse pure ou modulée et les tensions correspondantes, après détection.

Fig. 2. — Arrangement discarded by the author.

Fig. 3. — A much better arrangement.

Fig. 4. — With the h.f. input to the modulation meter unmodulated (A) there is nothing at point P but a direct voltage equal to 0.318 E_{max} (B). When the modulation is 100 0/0 the h.f. voltages vary in time with the a.f. component from 2 E_{max} to zero (C). The direct voltage at P also varies from 2V to zero (D). The waveform E corresponds to 40 0/0 modulation.

Fig. 2. — Un montage de esta clase ha sido rechazado por el autor.

Fig. 3. — Este esquema es muy preferible al de la figura 2.

Fig. 4. — En tanto que la tensión de A.M. aplicada a la entrada del modulómetro no es modulada (A), no aparece en el punto P mas que una tensión continua V que es igual a 0,318 E_{max} (B). Si la oscilación de A.F. está modulada al 100 0/0, las tensiones de A.F. instantáneas varían al ritmo de la componente B.F. desde 2 E_{max} a cero. La tensión continua en el punto P variará por sí misma entre 2V y cero. La sinusoidal E representa al caso de una modulación al 40 0/0.

E_{max} (fig. 4 B). Cette tension continue U est parfaitement mesurable, car elle détermine le passage d'un courant (lui-même continu, c'est évident) dans le primaire du transformateur T et l'indication donnée par le milliampèremètre M_1 est régie par une simple application de la loi d'Ohm, où R est le total de la résistance du primaire de T et de celle de M_1 .

Si l'oscillation H.F. est modulée à 100 0/0, la représentation de la figure 4 C montre qu'au rythme de la composante B.F., les tensions H.F. instantanées varieront de 2 E_{max} à zéro.

Le redressement s'effectuant toujours selon la même loi, on voit que la tension continue au point P variera elle-même entre 2 U et 0 (fig. 4 D).

Nous plaçons ici une remarque qui constitue la clé du problème : dans le cas d'une modulation à 100 0/0, la tension au point P comprend une composante continue, à laquelle se superpose une tension alternative dont la valeur maximum V_{max} est précisément égale à U.

Dans le cas d'un pourcentage de modulation inférieur à 100 0/0, celui-ci resterait toujours déduit de l'expression :

$$\text{Taux de modulation} = \frac{100 V_{max}}{U}$$

La figure 4 E représente le cas d'une modulation à 40 0/0.

Revenant au schéma de la figure 3, nous constatons que la tension B.F. V_{max} s'établit aux bornes de l'ensemble formé par le primaire de T et le milliampèremètre M_1 . Nous avons déjà dit que cet appareil devait être choisi d'une résistance interne faible et nous allons voir un peu plus loin, que, dans la réalité, M_1 doit être shunté afin d'en réduire la sensibilité ; en fin de compte, sa résistance sera tout à fait négligeable et nous ne commettrons pas d'erreur appréciable en admettant que la tension B.F. V_{max} se trouve appliquée aux bornes du primaire du transformateur T.

Nous avons choisi pour ce dernier, un rapport de 1/1, de sorte que nous retrouverons au secondaire, la tension B.F. V_{max} diminuée d'un certain pourcentage de pertes, ce que nous exprimerons par : $k V_{max}$, k étant un coefficient inférieur à l'unité.

Puisque nous avons pris comme base la valeur maximum de la tension B.F., et que nous ne redressons qu'une seule alternance (par D_2), la tension continue obtenue à partir de V_{max} appliquée au primaire de T, sera donnée par : $0,318 k V_{max}$ et la déviation du milliampèremètre M_2 ne dépendra plus que d'une simple application de la loi d'Ohm :

$$I = \frac{0,318 k V_{max}}{R}$$

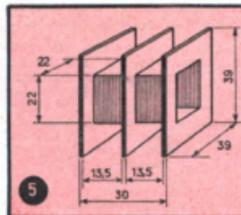


Fig. 5. — Spools of the transformer T. Each position shows one winding, both primary and secondary windings consisting of 2500 turns of No. 38 s.w.g. enamelled copper wire.

Fig. 6. — Complete circuit diagram of modulation meter. Only one milliammeter is used, being switched as required to positions M_1 and M_2 .

Fig. 7. — Arrangement for bring the shunt S_1 into play. Series connections of the multi-range meter into the circuit enables the exactness of the milliammeter reading to be checked.

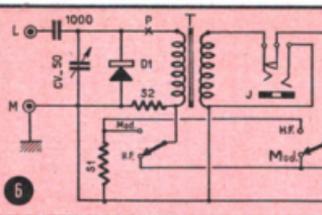


Fig. 6. — Schéma complet de notre modulomètre (le sens de la conductibilité, pour D_1 et D_2 , D, est celui de la flèche).

Fig. 7. — Le montage permettant d'établir le shunt S_1 .

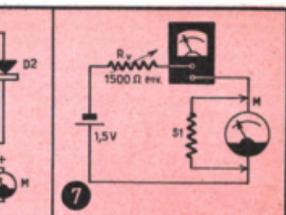


Fig. 7. — He aquí el esquema completo de nuestro modulómetro. Se observará que no se utiliza más que un solo miliamperímetro al cual se hace ocupar, por una juiciosa conmutación una u otra de las posiciones M_1 o M_2 .

Fig. 7. — Montage variant pour la disposition du shunt S_1 . El comprobador universal conectado en serie en el circuito permite verificar la exactitud de las indicaciones del miliamperímetro.

où le terme R sera égal à la somme des résistances : a) du secondaire de T (en courant continu) ; b) du redresseur D_2 pour la polarité correspondant au sens où il est conducteur ; c) du milliampermètre M_2 .

Ainsi, moins cette partie du circuit sera résistante, plus grandes seront les déviations de M_2 , autrement dit, meilleure sera la sensibilité de notre modulomètre.

Cet examen de détail nous a mis en présence d'un instrument déjà viable, où les milliampermètres M_1 et M_2 fournissent respectivement des indications proportionnelles : a) à l'onde porteuse, b) à l'amplitude de la composante B.F. En référant la seconde à la première, nous avons la possibilité de mesurer le pourcentage de modulation.

Repli stratégique...

Nous venons d'opérer une progression logique et continue dans les circuits du modulomètre et de pousser une reconnaissance jusqu'au milliampermètre M_{max} . Or, nous allons tirer le plus grand bénéfice d'un « repli stratégique » sur le point P.

En effet, si nous avons montré à nos lecteurs ce qui se passait entre le primaire du transformateur T et le milliampermètre M_{max} , ce n'était qu'à titre documentaire et non pour les lancer dans de grands calculs... (où le coefficient k des pertes dans le transformateur serait, d'ailleurs, resté non précisé !...).

Il est infiniment plus simple, à présent, de revenir nous placer au primaire du transformateur T, d'y appliquer une tension alternative réglable

et de recevoir les déviations correspondantes du milliampermètre M_1 . Cela nous garantit un résultat parfaitement exact et nous dispense de toutes les complications de mesures du pourcentage de pertes du transformateur, de la résistance de son secondaire, de celle du redresseur D_2 ...

Nous pouvons, dès lors, tracer la courbe des déviations de M_1 en fonction de la tension de la composante B.F. appliquée au primaire de T. La mesure de la composante continue U est, nous l'avons dit, qu'une simple affaire d'application de la loi d'Ohm :

$$U = \text{Résistance du primaire de T} \times 1000 \text{ I (I étant l'intensité en milliampères, sur } M_1).$$

Certains de nos lecteurs pourraient être effleurés par l'idée de pertes à l'entrée du modulomètre, de même que par une interrogation sur le comportement du détecteur D. Aucune arrière-pensée de ce genre n'est à garder ; en admettant que des pertes existent, elles réduiraient dans une même proportion les tensions E_{max} et $2 E_{max}$ de la figure 4 C et vu l'ordre de grandeur des tensions montrées par l'exposé pratique qui va suivre, il est évident que le fonctionnement du détecteur aura lieu dans une partie de caractéristique tout à fait linéaire. Aussi, la relation $100 V_{max} / U$, au point P sera toujours un fidèle reflet du pourcentage de modulation et nous voici en droit de passer à l'exposé de la réalisation méthodique du modulomètre, ainsi que de la graduation de son cadran, sans le secours d'aucun oscillographe.

La réalisation du modulomètre et l'organisation méthodique du travail

La seule pièce un peu spéciale du modulomètre est le transformateur T. En fait, il s'agit d'un simple transfor-

mateur B.F. à rapport 1/1 et un tel article pourrait exister dans les tiroirs de quelques-uns de nos lecteurs ; cependant, il serait bon de mesurer la résistance de ses enroulements (à l'aide d'un milliampermètre et d'une pile de 1,5 à 4,5 volts), car les anciens transformateurs étaient souvent bobinés en fil fin.

Pour notre réalisation, nous avons exécuté un transformateur ne présentant qu'une résistance d'environ 300 ohms à chaque enroulement. Nous l'avons établi sur un circuit magnétique standard de 2×2 cm, c'est-à-dire de 4 cm² de section apparente et la figure 5 donne les dimensions de la carcasse de carton ; le primaire et le secondaire seront respectivement logés dans les deux moitiés de la carcasse et comporteront chacun 2500 tours de fil de cuivre émaillé, de 15/100 de mm.

Au remontage, les tôles seront enchevêtrées, afin de ne pas laisser d'entrefer.

Le condensateur C est un modèle au mica, bien entendu, et CV est un petit condensateur variable, à air, de 50 pF.

Le détecteur D, est du type au germanium (G 54, Westinghouse) dont le fonctionnement reste correct jusqu'à 400 MHz et le redresseur D_2 est un oxymercure miniature double, pour appareils de mesure (M 1 DV, Westinghouse) ; nous avons relié ses deux éléments en parallèle, afin de réduire au minimum la résistance en sens direct. (Réunir les deux fils bleus et, d'autre part, les deux sorties rouges ; la conductibilité à lieu dans le sens bleu-rouge.)

Evidemment, l'emploi de deux mil-

milliampères serait de la prodigalité et un seul appareil suffirait, à condition de pouvoir lui faire occuper, par une judicieuse commutation, l'une ou l'autre des positions M, ou M₂. De plus, afin de ne risquer aucune perturbation dans les circuits, nous brancherons une résistance égale à celle du milliampèremètre, alternativement, à la place où celui-ci ne se trouvera pas. Le milliampèremètre employé sur notre réalisation est un modèle de 0 à 1 milliampère, dont la résistance est de 18 ohms.

Nous voilà, cette fois, en mesure de tracer le schéma, définitif du modulomètre (fig. 6). Nos lecteurs verront que nous l'avons complété par un jack de casque, J, permettant en outre un contrôle auditif.

Le premier travail sera celui de l'établissement du shunt S, et, pour cela, on exécutera le montage volant de la figure 7. Si l'on dispose de quelque résistance variable d'environ 1500 ohms, on l'utilisera avantageusement en R. En son absence, il faudra choisir, parmi des résistances fixes, une valeur pour laquelle M déviara vers 1 milliampère, maximum de sa graduation. On vérifiera, à l'aide du contrôleur universel branché en série dans le circuit, l'exactitude des indications du milliampèremètre.

Un ancien potentiomètre bobiné pourra nous offrir le fil résistant nécessaire à la constitution du shunt S. Une extrémité de ce fil sera solidement maintenue sous l'une des bornes du milliampèremètre et l'on branchera sous l'autre borne, diverses longueurs du fil résistant, jusqu'au moment où la déviation de M correspondra à la moitié de l'intensité indiquée par le contrôleur universel.

Le fil résistif ne pouvant pas toujours être soudé, il sera préférable de l'enrouler sur une plaquette de bakélite et d'en servir les extrémités sous deux cosses (fig. 8).

La seconde phase du travail consis-

tera dans l'établissement de la courbe du voltimètre B.F. et l'on fera une nouvelle installation volante, selon la figure 9. Les bornes A et B seront connectées au secondaire 5 volts de quelque transformateur d'alimentation dont le primaire sera normalement branché au secteur 50 p/s.

En R, on placera successivement des résistances fixes de 10 000 ohms, puis de valeurs décroissantes... La résistance variable, mise en série, permettra d'obtenir aux bornes du primaire de T, une progression convenable de tensions alternatives (mesurées par le contrôleur universel) et pour chacune d'elles, on relèvera la déviation du milliampèremètre M. C'est ainsi que, dans le cas de notre réalisation, nous avons dressé la courbe de la figure 10. Notons bien que les tensions lues sur le contrôleur universel sont des tensions efficaces, mais cela reste ici sans importance, car la courbe va seulement nous aider au tracé des graduations du cadran et nous n'aurons besoin de calculer la tension maximum ($V_{max} = \sqrt{2} V_{eff}$) qu'en un seul point de l'échelle, comme nous le verrons.

Nous allons raisonner, à titre d'exemple, sur les valeurs relevées lors de nos essais, mais il est évident que tout ce travail devra se trouver refait pour toute réalisation nouvelle, à partir de la nouvelle courbe (du type de celle de la figure 10), obtenue au moyen du montage provisoire de la figure 9.

Donc, dans notre cas, le milliampèremètre M déviara à 1 milliampère, pour une tension alternative de 1,75 V_{eff} appliquée au primaire du transformateur T (fig. 10). Or, comme il est bon de ménager une marge en vue d'une éventuelle surmodulation, nous conviendrons d'étendre notre échelle de profondeur de modulation de 0 à 120 0/0. Aussi, nous diviserons l'échelle des tensions comprises entre 0 et 1,75 volt, en douze parties égales, correspondant chacune à un échelon de

10 0/0 de profondeur de modulation (échelle horizontale de la figure 10).

De chacun de ces points, une verticale sera élevée jusqu'à la courbe et les points d'intersection nous donneront la progression des échelons de 10 0/0 sur la graduation verticale 0 à 1 milliampère. Nous noterons sommairement ces points : 10 0/0 à 0,03 mA, 20 0/0 à 0,08 mA, 30 0/0 à 0,15 mA, etc. (fig. 10).

Toujours dans notre cas particulier, le point 100 0/0 correspondra à une tension de 1,46 V_{eff} au primaire du transformateur T et à la déviation à 0,82 milliampère de M.

Or, 1,46 V_{eff} équivalant à 1,46 $\sqrt{2}$ = 1,46 x 1,41 = 2,06 V_{max} et si nous revenons aux explications de la figure 4 D, nous devons donc trouver une tension continue U, de 2,06 volts, entre le point P et la masse de l'instrument, sur une émission modulée à 100 0/0.

Nous allons maintenant convenir de fixer le niveau de référence de la portée (noté < H.F. > sur le cadran), sous l'indication 100 0/0 (laquelle correspond elle-même, ici, à la graduation 0,82 mA). Aussi, quand le commutateur du modulomètre se trouvera sur < H.F. > et que l'aiguille atteindra cette position, c'est qu'une tension continue de 2,06 volts existera entre le point P et la masse. Toutefois, cette tension détermine une intensité très supérieure à 0,82 mA (environ 8 fois plus grande) dans le primaire de T et il nous faudra placer en parallèle sur le milliampèremètre, un shunt S, tel que l'aiguille de M atteigne 0,82 mA pour cette tension continue de 2,06 volts appliquée entre P et la masse. Pour simplifier les choses et puisqu'il y a ici proportionnalité absolue entre la tension et l'intensité, on ne connectera pas le détecteur D, et l'on branchera à sa place un élément de pile 1,5 volt. Le contrôleur universel sera lui-même monté entre P et masse ; en supposant qu'il indique une tension

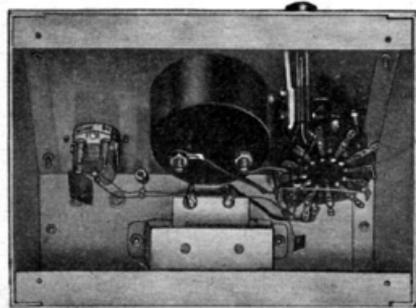
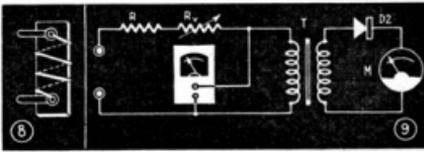


Fig. 8. — Notre shunt est enroulé sur une plaquette de bakélite. Fig. 9. — Montage permettant d'établir la partie voltimètre B.F.

Fig. 8. — The resistance wire is wound on to a small bakelite former. Fig. 9. — Preparation of the curve of the audio frequency voltimeter.

Fig. 8. — El hilo resistente será preferible devanarlo sobre una plaquita de baquelita.

Fig. 9. — Determinación de la curva del voltímetro baja frecuencia.



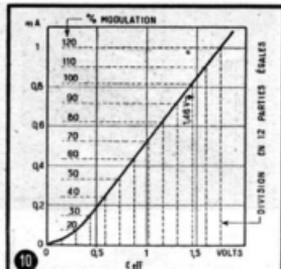


Fig. 10. — Curve taken by means of the fig. 9 assembly.

Fig. 11. — To calibrate the dial of the modulation meter, careful attention must be paid to R between the pivot of the moving coil and the bottom of the graduations.

Fig. 12. — The final marking of the modulation meter's dial is based on the original graduation of the milliammeter.

de 1,38 V pour la pile, on aura la proportion :

$$\frac{2,06}{0,82} = \frac{1,38}{x} \text{ d'où}$$

$$x = \frac{1,38 \times 0,82}{2,06} = 0,55 \text{ mA}$$

D'une manière analogue à celle dont on a établi le shunt S_2 , on ajustera le shunt S_3 de telle sorte que la tension de la pile étant ici de 1,38 V, l'aiguille du milliampermètre se tiende à la graduation 0,55 mA.

Nous en venons maintenant à la confection du nouveau cadran ; après avoir ouvert le milliampermètre, nous noterons soigneusement le rayon R, depuis l'axe de pivotage du cadre mobile, jusqu'à la base des graduations du cadran (fig. 11). Puis, nous ôterons les vis maintenant ce dernier et, *as dos de celui-ci*, nous colleons un papier blanc (papier Canson ou bristol mince) destiné à l'établissement de la nouvelle graduation.

Prénant une planchette bien lisse, nous y placerons une feuille de papier blanc et viendrons y déposer le cadran. Nous en tracerons rapidement le contour (pour une remise en place plus commode) et pointerons papier et planchette dans les deux trous de fixation M, N (fig. 12). Deux coups de compas, à partir de M et N comme centres, nous donneront les deux points d'intersection X et X'. Procédés bien classique pour tracer l'axe du cadran. Remettant celui-ci en place (graduation en milliamprères au-dessus), et l'immobilisant à l'aide de deux pointes enfoncées dans les trous M et N, nous pourrons reporter au-dessous de la graduation, le rayon R précédemment mesuré, ce qui nous situera l'axe de pivotage O.

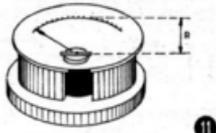


Fig. 10. — La courbe d'étalonnage du voltmètre B.F., dans le cas de notre réalisation, et la façon de déterminer l'échelle des pourcentages de modulation.

Fig. 11. — Il faut noter le rayon R, avant de démonter le cadran.

Fig. 12. — Comment établir le nouveau cadran : les graduations primitives sont reportées sur le papier de fond ; le cadran est alors retourné, et reçoit l'arc de cercle et les divisions correspondant aux nouvelles fonctions.

Du point O comme centre, nous décrirons l'arc de cercle C' C' sur notre papier blanc et, nous aidant de la graduation 0 à 1 mA (selon les valeurs précédemment notées : 10 0/0 à 0,03 mA, 20 0/0 à 0,08 mA, etc.), nous établirons sur C' C' les graduations correspondant aux pourcentages de modulation.

Nous retournerons, à présent, le cadran, en l'immobilisant toujours par les deux points, en M et N. Du point O comme centre et avec une ouverture de compas égale à R, il nous est facile de tracer l'arc de cercle destiné à recevoir les nouvelles graduations et le report de ces dernières s'y effectuera très simplement en faisant tourner une règle entre le point O et les graduations de référence de l'échelle C' C'.

Il ne reste plus qu'à remonter le cadran, à connecter l'ex-milliampermètre à sa place, sans omettre non plus le branchement du détecteur D, et tout sera prêt à fonctionner.

Ajoutons encore qu'en respectant la disposition des organes montrée par les photographies illustrant notre article, la réduction au minimum de longueur des connexions parcourues par les courants H.F., se trouvera automatiquement résolue et que le modulomètre se comportera très bien jusqu'aux fréquences de 144 MHz (et même au delà).

L'utilisation

Cette dernière ne demande pas un gros apprentissage ! Après avoir relié aux bornes L et M du modulomètre, une ligne de longueur convenable terminée par une bobine d'un à quelques tours, on couplera cette dernière à la bobine de plaque finale de l'émetteur (le couplage d'antenne étant normalement réalisé).

Le commutateur étant en position « H.F. », on s'efforcera, en agissant

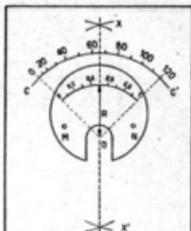


Fig. 10. — Esta curva ha sido obtenida por medio del montaje provisional ilustrado por la figura 9.

Fig. 11. — Para establecer el cuadrante del modulómetro es necesario en primer término anotar cuidadosamente el radio R, según el eje de pivoteaje del cuadro móvil hasta la base de las graduaciones del cuadrante.

Fig. 12. — Esta figura demuestra la forma de dibujar el cuadrante, basándose en las graduaciones de origen del milliamperímetro.

sur le couplage de cette bobine et sur le réglage de CV, d'amener l'aiguille du modulomètre sur le point de référence « H.F. » noté sous la graduation 100 0/0 du cadran. Il suffit alors de tourner le commutateur sur « Mod. » pour lire le pourcentage de modulation.

Bien entendu la lecture n'est exacte que pour une composante B.F. de forme sinusoïdale.

Le branchement d'un casque ou jack J permet un contrôle auditif de la modulation.

Nous mentionnerons encore que nous avons tracé, pour le circuit du détecteur H.F. étalonné, la courbe de redressement sur la position « H.F. » du commutateur. Mise à l'échelle convenable, cette courbe se superpose pratiquement à celle de la figure 10. Aussi, l'échelle 0 à 120 peut-elle être utilisée en toute rigueur, pour des mesures relatives de champ ou de tensions H.F., lorsque le commutateur du modulomètre est sur la position H.F.

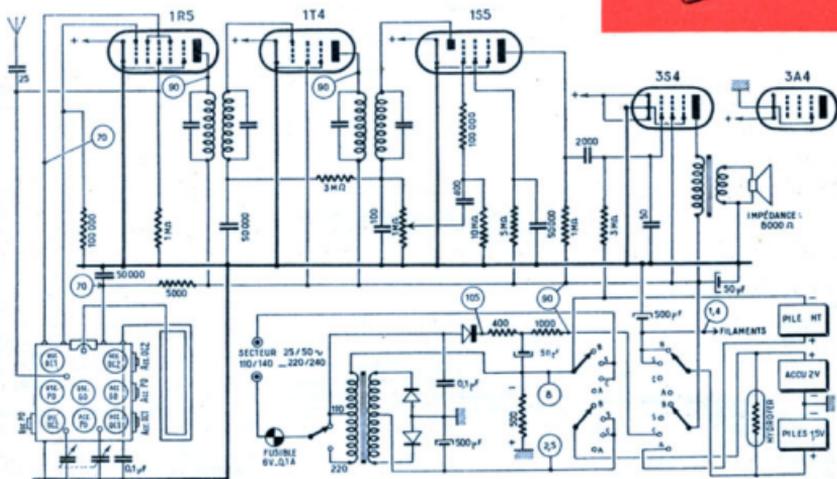
Conclusion

Il va sans dire qu'après avoir construit et étalonné notre modulomètre selon la méthode que nous venons d'exposer, notre premier soin fut de le confronter avec notre oscillographe cathodique... L'exactitude était parfaite...!

Nous sommes donc heureux d'avoir pu présenter à nos lecteurs ce procédé inédit et nous espérons qu'il aidera au développement de cet intéressant accessoire chez ceux qui pratiquent l'émission d'amateur.

Charles GUILBERT, F3 LG.

Schéma du "Tom-Tit"



The hydrofer « Tom-Tit » is a portable set, working at will on 110 or 220 V, 50 or 25-cycle, mains or from a jelly-acid filament accumulator and a dry h.t.b. With the switch in the « charge » position, the accumulator can be recharged from the mains in a few hours. When the set is being worked on the mains both filament and h.t. supplies are provided by « dry » rectifiers. A miniature barretter keeps the h.t. supply at exactly 1.4 V for both mains and battery operation.

El receptor « Tom-Tit » modelo Hydrofer es un modelo portátil que puede funcionar a voluntad en el sector alterno 110 o 220 V (a 50 o 25 c/s), o sobre acumulador al plomo o líquido inmovilizado (para los filamentos) y pila de alta tensión. El acumulador puede recargarse en algunas horas sobre el sector cuando el receptor está en posición « carga ». En funcionamiento « sector », la alta y la baja tensión se obtienen por rectificadores secos. Una lámpara reguladora miniatura a hierro-hidrógeno mantiene rigurosamente la tensión filamento a 1.4 V, tanto con batería como con sector.

Nous avons publié récemment (N° 166, p. 186) des photos et quelques détails concernant cet intéressant poste portable.

Aujourd'hui, nous sommes heureux de reproduire le schéma complet de cet appareil qui, on pourra le constater, est de conception assez originale. On remarquera que la haute et la basse tension sont obtenues par des redresseurs distincts, ce qui per-

met de leur demander à chacun un très faible débit et leur assure une durée illimitée. Rappelons que l'alimentation peut se faire, soit sur secteur, soit sur accumulateur 2 V (pour les filaments) et pile H.T. Une lampe régulatrice miniaturée à fer-hydrogène maintient rigoureusement la tension filaments à 1.4 V. On pourra être étonné de l'absence d'amplificatrice H.F. L'utilisation de

transformateurs M.F. à grand coefficient de surtension a permis de s'en passer et d'obtenir cependant d'excellents résultats.

Dans les séries les plus récentes, une lampe 3A4 ayant un seul filament en service remplace la 354 dont l'un des deux filaments en parallèle aurait pu se couper par usure, ce qui aurait entraîné un léger survolage des lampes restant en service.

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

Using the valve voltmeter

Even if it measures only direct voltages, a valve voltmeter can be of the greatest assistance at every stage in the repair and final alignment of a receiver, an amplifier or a television. Such an instrument is also indispensable for the study of measuring apparatus and electronic assemblies, as well as for research work in electricity in general and in electrostatics.

Les mesures jouent un rôle de premier plan dans la mise au point ou le dépannage des montages électroniques.

Ce sont elles qui renseignent le technicien sur la qualité et l'adaptation des éléments qu'il utilise. Mais, le plus souvent, il ne faut pas se contenter de la simple indication des instruments, il faut interpréter. En général, plus la qualité de l'instrument est bonne, plus cette interprétation est facile. C'est ainsi que les tensions en différents points d'un circuit, relevées avec un voltmètre de 5000 Ω/V sont beaucoup plus proches des vraies tensions (c'est-à-dire de celles qui existaient en l'absence de voltmètre) que celles que l'on lit avec un voltmètre de 300 Ω/V , ce dernier étant parfois inutilisable. C'est pourquoi les possibilités du technicien et de l'ingénieur seront accrues à un point qu'ils ne soupçonnent pas toujours s'ils ont à leur disposition un bon voltmètre électronique, dont la résistance d'entrée quasi infinie leur permet de mesurer les vraies tensions de tous les points d'un ensemble.

Le voltmètre fausse la tension à mesurer. C'est presque un lieu commun de dire qu'un voltmètre ordinaire, consommant pour faire dévier son aiguille une certaine intensité au point dont on veut mesurer la tension, modifie la tension de ce point. Essayons de mesurer avec un voltmètre de 1000 Ω/V sur la sensibilité 30 V la tension de C.A.V. d'un récepteur en fonctionnement, captant par exemple une station locale puissante. Dans de telles conditions, la tension de C.A.V. peut être de -20 V par rapport à la masse; la mesure indique un ou deux volts, tandis que le poste se met à rugir féroce ment: les 30 k Ω du voltmètre ont complètement perturbé la tension à mesurer.

Como utilizar un voltmetro electrónico

Un voltmetro a válvulas, incluso si no mide más que las tensiones continuas, puede ser de una gran utilidad en el transcurso de la reparación o del ajuste de un receptor, de un amplificador o de un televisor. Por otra parte se trata de un instrumento indispensable para el estudio de aparatos de medida, de montajes electrónicos y para las investigaciones en electricidad general y en electrostática.

Un voltmètre de 20 000 Ω/V , s'il donne des indications moins erronées dans certains cas, est encore très insuffisant ici. Et par surcroît, c'est un instrument fragile; si vous avez, comme l'auteur, des enfants qui manifestent un intérêt prématuré pour les appareils de mesure, votre engin risque de ne pas faire de vieux os... si l'on peut dire.

La solution est toute trouvée: le voltmètre électronique, qui allie la robustesse et l'insensibilité aux surcharges à sa qualité fondamentale: la haute résistance d'entrée. — Instrument cher direz-vous. — Mais non. Si vous voulez ne consacrer à la réalisation que quelques heures et une somme minime, vous trouverez bien un 6 SN 7, ou deux 6 J 5, et vous monterez un appareil ultra-simple, inspiré du principe décrit par M. A.V.J. MARTIN dans le numéro 25 de « Télévision », page 161.

Si vous pouvez le soigner un peu plus, montez un convertisseur d'impédance type Scaevols (voir *Toute la Radio*, n° 164, 165 et 166) ou mieux, le remarquable instrument que notre rédacteur en chef a mis au point sous le nom de OSB 167, dans le numéro 167 (juillet-août 1952).

En général, un technicien qui se trouve en possession d'un tel engin se dit: « Je vais pouvoir mesurer les tensions de C.A.V. », et il ne voit que beaucoup plus tard ce qu'il peut en tirer. Parfois même, il estime qu'il ne peut pas faire grand chose avec son voltmètre si celui-ci ne peut pas mesurer les tensions alternatives et H.F. Or, notre but est de montrer qu'avec un voltmètre électronique ne mesurant que les tensions continues (donc plus simple à construire), on peut faciliter d'une façon incroyable la mise au point et le dépannage.

Nous examinerons d'abord le cas des récepteurs de radio en commençant par les étages H.F. et M.F., en continuant par la détection, l'amplificateur B.F., puis l'alimentation. Ensuite, nous verrons les mesures intéressantes du domaine de la télévision, de l'électronique générale et de l'électrostatique expérimentale.

Etages HF et MF d'un récepteur

Curieuse idée, dira-t-on, d'aller examiner le fonctionnement de ces étages avec un voltmètre continu, fût-il électronique. En fait, nous allons voir que l'on obtient une foule de renseignements.

Considérons d'abord l'étage changeur de fréquence, suivant le schéma de la figure 1. D'abord, nous mesurerons quelques tensions évidentes: celle de l'anode (c'est-à-dire la haute tension, s'il n'y a pas de cellule de découplage pour la changeuse), puis celle de l'écran, v, enfin celle de la cathode. Pour tout cela, un voltmètre standard aurait suffi; mais qui peut le plus peut le moins. D'ailleurs, avec un voltmètre ordinaire, en mesurant la tension de l'anode, on aurait désaccordé le transformateur M.F. et provoqué peut être un accrochage, tandis que rien de tout cela ne nous menace si nous avons un voltmètre électronique qui, juste au bout de la pointe de touche, commence par une résistance de quelques M Ω empêchant la capacité du cordon d'intervenir. De plus, si nous utilisons un voltmètre ordinaire pour mesurer la tension de cathode (2 à 3 V) et que, pendant que le voltmètre est sur la sensibilité 3 V, un faux mouvement

nous fait heurter l'écran ou l'anode avec la pointe de touche, l'aiguille risque de s'enrouler autour du pivot, tandis qu'avec un voltmètre électronique, il y a beaucoup moins de danger.

Mais, mesurons maintenant la tension en A. On doit trouver rigoureusement la même tension négative qu'en E. Si l'y a une différence, cela peut venir d'un défaut de la changeuse ou du condensateur C₁. Pour le savoir, rien de plus simple : on applique avec une pile de poche une tension de -45 V (par exemple) au point B et on retire la changeuse. Si l'écart persiste entre les tensions des points A et B, il s'agit d'une fuite du condensateur C₁ ou du support de la changeuse. Un rapide coup de fer à souder nous renseignera.

Si l'écart ne persiste pas, c'est qu'il s'agit d'un défaut de la changeuse (surcharge, polarisation insuffisante, d'où courant grille, ou fuite de grille dans la lampe). Dans certains blocs de bobinages, la tension de C.A.V. pour la changeuse doit être appliquée à une cosse spéciale du bloc. Si la résistance d'isolement par rapport à la masse de cette cosse est insuffisante nous avons trouvé un bloc dans lequel il y avait moins de 60 kΩ entre la cosse C.A.V. et la masse), on a le même effet qu'avec une fuite de C₁.

Si nous avons trouvé la même tension en A et en O, c'est parfait. Mesurons la tension en C. Si elle est encore la même, tout va bien. Si elle est plus négative, il faut soupçonner le découplage de C.A.V. par C₂-R₂ : C₂ fuit ou R₂ a pris une valeur très élevée. Shuntons R₂ par une résistance de 1 MΩ, et nous saurons tout de suite si c'est elle qui est fautive (les tensions s'égalisent complètement), ou si c'est C₂.

Le même processus se répète en comparant les tensions aux points C et D ; mais, ici, l'écart peut être dû aussi à une fuite dans le transformateur M.F., ou dans la grille de la lampe M.F. On est vite fixé en retirant la lampe M.F. et en appliquant une tension négative de 45 V au point D, comme on l'a fait pour la changeuse. Toutes ces mesures supposent qu'on a une tension de C.A.V. ; sinon, on applique immédiatement les 45 V en D.

Mesurons maintenant la tension de la grille oscillatrice en E (si possible en reliant la masse de notre voltmètre électronique à la cathode de la changeuse) et nous connaîtrons alors l'amplitude de l'oscillation. C'est toujours avec un voltmètre ordinaire, mais là encore, le voltmètre électronique perturbe moins l'oscillation. Il sera intéressant de vérifier la variation de la tension d'oscillation le long des différentes gammes.

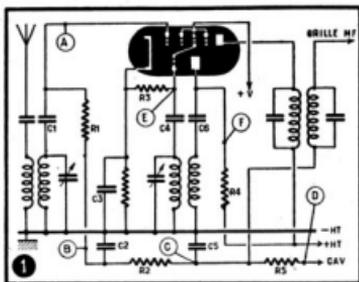
Maintenant, mesurons la tension en F sur l'anode oscillatrice ; elle doit être, une fois la changeuse retirée, strictement identique à la H.T., sinon le condensateur C₅ ou le support de la changeuse fuit.

Comme on le voit, nous avons la pos-

Fig. 1. — En comparant les tensions mesurées en ces différents points d'un étage changeur de fréquence, on peut rapidement vérifier la qualité de la plupart des pièces employées.

Fig. 1. — A comparison of the voltages measured at these points of a frequency-changer stage enables one to discover the condition of most of the components.

Fig. 1. — Comparando las tensiones medidas en estos distintos puntos de una etapa convertidora de frecuencia, se puede comprobar rápidamente la calidad de la mayor parte de las piezas utilizadas.



sibilité de détecter très vite et sans démontage une quantité de défauts.

Passons maintenant à l'amplificateur M.F. En plus des mesures classiques, on peut vérifier la tension de son écran, ce qui est intéressant, et, l'ayant enlevée de son support, vérifier que le condensateur d'écran ne fuit pas. On peut même, en réglant grossièrement le récepteur sur une station puissante, faire des séries de couples de mesure et tracer la caractéristique dynamique de la tension d'écran en fonction de la tension de la grille (C.A.V.), ce qui renseigne autant sur l'amplificateur M.F. qu'un passage au lampmètre.

Tout ce que nous avons dit de l'amplificateur M.F. s'applique évidemment à une éventuelle amplificateur H.F. précédant la changeuse.

Examinons la détection

La figure 2 représente le schéma d'une partie détectrice suivie d'une première B.F. très classique. Mesurons la tension continue entre A et la cathode de la diode-triode : c'est la tension détectée. Elle nous sera très utile pour aligner le récepteur. En effet, cet alignement pourra être effectué avec une tension H.F. non modulée ou modulée d'une façon tout à fait quelconque et non uniforme, comme celle qu'induisent à l'entrée du récepteur les ondes des émetteurs de radiodiffusion (pas de télégraphie).

Il suffit donc d'écouter quelques émetteurs connus pour aligner le récepteur, ou encore de disposer d'une hétérodyne non modulée, plus simple à réaliser qu'une hétérodyne modulée. D'autre part, cet alignement se fait sans employer les étages B.F. La tension détectée nous semble-t-elle faible ? On débranche D, qu'on remplace par une diode au germanium de qualité connue. Si la tension est toujours faible, il s'agit d'un défaut de la partie H.P. ou M.F. Si elle remonte, la diode D est détectrice.

Comparons maintenant les tensions continues entre A et masse, et entre B et masse. La tension entre B et masse doit rester nulle tant que A est positif par rapport à la masse, puis suivre celle

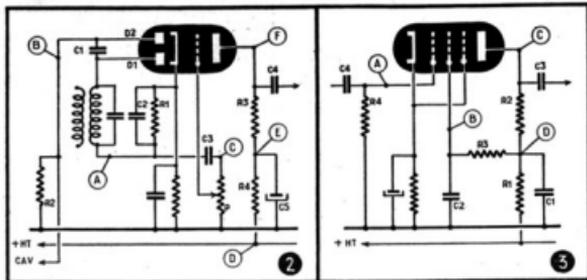
de A par rapport à la masse quand A devient négatif (il s'agit d'une C.A.V. différée). Si, quand le potentiel de A devient négatif (celui de la masse étant pris pour zéro), celui de B ne reste pas égal à celui de A, on peut soupçonner une fuite vers la masse dans la ligne de C.A.V., ce qui se voit en débranchant cette ligne ; sinon, on conclut à une mauvaise qualité du condensateur C₂ ou de la diode D₂.

Si la diode D₂ est alimentée à travers un condensateur depuis l'anode de l'amplificateur M.F. (sur le primaire du transformateur M.F. et non sur le secondaire, comme dans la figure 2), il se peut que le potentiel de B soit un peu plus négatif que celui de A. S'il l'est beaucoup plus, il faut soupçonner le transformateur M.F. : il est désaligné ou mauvais.

Ces mesures étant faites, placer le curseur du potentiomètre de volume P du côté masse, et mesurer le potentiel du point C. S'il est nul quel que soit celui de A, c'est parfait ; sinon, le condensateur C₃ fuit.

Si C₃ est bon, mesurer, en l'absence de signal (antenne à la terre) le potentiel de la grille de la triode pendant qu'on tourne le potentiomètre P. S'il reste nul, tout va bien ; s'il varie, la triode est défectueuse (courant grille, fuite grille-anode) ou accroche en H.F., et dans ce cas le défaut est supprimé par un condensateur céramique entre l'anode et la cathode de la triode.

Mesurons maintenant les potentiels des points D (+H.T.), E et F. Nous devons trouver les différences de potentiel qu'il est normal de prévoir, connaissant les valeurs de R₁ et R₂, et le courant cathodique (donné par le quotient de la tension cathode-masse par la valeur de la résistance de cathode). Sinon, le condensateur de découplage C₄ fuit. Signalons que, souvent, en raison d'une polarisation trop faible et d'une résistance R₁ trop grande, la triode fonctionne sous une tension anode-cathode trop faible, d'où distorsion, surtout si on attaque directement la B.F. finale. La valeur de la tension anode-cathode de la triode est facile à mesurer.



Les étages BF

La figure 3 représente un étage B.F. classique à pentode.

Nous commencerons par mesurer les tensions d'écran (B) et d'anode (C). Cette dernière ne peut pratiquement être mesurée qu'au voltmètre électronique dans beaucoup de cas, en particulier pour les postes-batteries dans lesquels R_2 peut valoir plusieurs M Ω , et tout spécialement dans les amplificateurs de prothèse auditive, où les tensions anodiques ne sont que de quelques volts, et les résistances anodiques de plusieurs mégohms. Signalons qu'il est fréquent de rencontrer une pentode qui fonctionne avec une tension anode-cathode de quelques volts, la polarisation étant devenue trop faible ou la résistance d'anode trop grande. Dans ce cas, si on lui demande 10 V eff de sortie (pour attaquer la B.F. finale), il en résulte une distorsion affreuse. Par contre, l'égalité des potentiels de C et D montre que le courant anodique de la pentode est trop faible.

C'est surtout par la mesure du potentiel de grille en A que nous allons avoir des renseignements intéressants. Est-il positif ? On peut soupçonner une fuite du condensateur de liaison C, ou un courant grille de la pentode. Pour le savoir, on met à la masse (c'est en général possible sans dommages) l'armature de gauche de C. Si le potentiel de A, après une pointe négative, retombe à zéro, c'était C qui fuyait ; s'il remonte à une valeur positive, il faut vérifier si R_1 a la bonne valeur, et c'est très facile : après avoir enlevé la pentode, on relie au point A une extrémité d'une résistance de 22 M Ω , par exemple, dont l'autre extrémité est reliée au +250 V. On a alors entre A et la masse une tension qui est, en gros, proportionnelle à R_1 , à raison de 11 V par mégohm, d'où connaissance de la valeur de R_1 , sans démontage.

Si R_1 est normale et, en remettant la pentode, on découvre que le potentiel de A devient positif, il faut incliner le courant grille de la pentode. Par exemple, dans le cas d'une pentode finale, tous nos lecteurs se souviennent des 25 L 6 de triste mé-

moire des années 1942 à 1945, qui atteignaient des émissions de grille imposantes.

Toutes les mesures précédentes ont été faites sans envoyer de signal à la grille. Si le potentiel de A est négatif, il faut conclure que l'étage B.F. accroché, en général, en haute fréquence, ce que l'on vérifie en shuntant la jampe pentode par un condensateur céramique.

Si, maintenant, en envoyant un signal à la grille, on voit le potentiel de A, initialement nul, devenir par instants négatif, on peut conclure que la pentode est attaquée par un signal trop intense : un courant grille prend naissance lors des pointes de modulation. Ces constatations sont valables pour l'étage final aussi bien que pour les autres.

Bien entendu, les mesures des potentiels de D (point de découplage), de C et de B ont permis très vite de localiser les défauts éventuels. Insistons bien sur le fait qu'avec un voltmètre classique, même à 10 000 Ω /V, il aurait été très difficile de s'apercevoir de l'absence de courant anodique, par exemple.

L'alimentation

Ici, dira-t-on, le voltmètre le plus standard suffit. Pas toujours, en particulier dans les filtrages par le négatif, où on obtient une tension de polarisation par le courant de retour vers le point milieu du transformateur : cette tension est en général filtrée par des filtres à résistance et capacité de très grande résistance. Seul le voltmètre électronique permettra de vérifier si les condensateurs de ces filtres ne fuient pas.

Et, pour ce qui est des « chimiques » de filtrage H.T., on aura une bonne idée de leur qualité en les débranchant, en les chargeant à 300 V et en suivant leur décharge. La courbe de décharge comparée à celle d'un condensateur neuf de bonne qualité renseigne sur la valeur du condensateur étudié. Ne parlons pas des mesures de haute tension continue avant et après filtrage ; là aussi, qui peut le plus peut le moins.

Fig. 2 et 3. — Il en est de même des étages détecteurs et amplificateurs à basse fréquence.

Fig. 2 and 3. — The same applies to detector and a.f. amplifying stages.

Fig. 2 y 3. — La mismo sucede con los etapas detectoras y amplificadoras de baja frecuencia.

Si vous vous livrez à ces mesures dans un tous-courants, il sera préférable de le lier au réseau par l'intermédiaire d'un transformateur de rapport 1/1 et de mettre son châssis à la terre. Cela évitera de sérieux ennuis aux objets qui se trouvent dans votre voisinage (quand on prend une secousse, il arrive que les instruments volent !) et empêchera les gens qui vous entourent d'être choqués par les termes vifs qui vous échapperaient en cas de contact intempestif entre vos mains et le châssis, ou le voltmètre électronique, relié au châssis.

Bien entendu, tout ce que nous avons dit des étages B.F. et de l'alimentation s'applique à un amplificateur B.F. ordinaire ou perfectionné. La connaissance des tensions anodiques vraies des étages équipés de pentodes étant des plus importante pour déterminer l'origine des distorsions, on voit le rôle que jouera le voltmètre électronique dans la mise au point des amplificateurs de haute qualité.

Autour d'une image

Si, maintenant, c'est d'un récepteur de télévision que vous vous occupez, la plupart des mesures précédentes vous donneront de grandes indications dans la partie radio-réception du téléviseur. Cependant, il faut noter qu'il, une capacité même très faible, comme celle de la pointe de touche du voltmètre, peut désaccorder gravement un oscillateur ou un étage H.F. ou M.F., ces derniers n'étant pratiquement accordés que par les quelques picofarads des capacités propres des tubes.

Mais, en plus des mesures classiques, d'autres nous attendent : d'abord, la T.H.T. du tube cathodique ; il est si facile de réaliser un diviseur de tension de rapport 1000 au moyen de deux condensateurs en série, un de capacité C entre le point dont on veut mesurer le potentiel et le voltmètre, et un de capacité 999 C (disons plutôt 1000 C) entre le voltmètre et la masse. Le condensateur de capacité C pourra avoir, par exemple, 20 pF et sera avantageusement constitué par un morceau de coaxial au polythène, tandis que le condensateur de capacité 1000 C sera constitué en partie par un condensateur au papier, en partie par la capacité d'entrée du voltmètre. Ainsi, on mesurera sans aucune difficulté des tensions de 10 à 12 kV, ramenées à 10 et 12 V.

En plus de cette mesure, le voltmètre électronique nous permettra de mesurer la composante continue du poten-

tiel de la grille de la séparatrice de synchronisation, qui doit être réglée aussi bien que possible. Dans le cas d'un tube cathodique attaqué par la tension à vidéféquence sur la cathode, nous mesurerons aisément le potentiel du Wehnelt, ou la chute de tension dans la résistance de Wehnelt, dû au courant de Wehnelt.

Au côté des bases de temps, il y aura également intérêt à mesurer la composante continue du potentiel de grille des oscillateurs bloqués ou multivibrateurs fournissant les dents de scie. La polarisation des amplificatrices de balayage est également un renseignement du plus haut intérêt.

Les appareils de mesure

Là encore, pour la mise au point des appareils de mesure, le voltmètre électronique sera précieux.

En particulier pour les oscillographes : on aura vite fait de contrôler les fuites des condensateurs qui attaquent les plaques déflectrices, de mesurer les vrais potentiels des différents point de la chaîne de résistances et potentiomètres qui fournissent au tube l'alimentation de sa première anode, de sa cathode, de son Wehnelt. Une résistance de 1 M Ω (1 0/0) mise en série avec l'alimentation de l'anode 2 : en voilà assez pour mesurer le courant dans cette anode, la chute de tension aux bornes de la résistance étant de 1 V par μA . Ainsi, nous saurons si nous sommes en train de « tuer » notre écran ou pas (des constructeurs indiquent toujours le nombre maximum de microvats disipables par centimètre carré d'écran). Sans voltmètre électronique, allez donc mesurer un courant de 2 ou même 1 ou 0,5 μA ...

De même, on contrôlera les potentiomètres de cadrage : les tensions appliquées aux déflectrices sont-elles symétriques ? Alors c'est parfait ; sinon, ne pas s'étonner d'avoir un spot élargi ; le voltmètre indique comment corriger. Ne pas oublier que les tensions de cadrage sont amenées aux plaques à très haute impédance ; inutile d'envisager l'emploi d'un voltmètre ordinaire, fût-il de 20 000 Ω/V .

Enfin, quelques mesures renseignent puissamment sur les amplificateurs et la base de temps de l'oscillographe. Si les amplificateurs sont du type à couplage continu, des mesures de potentiels de grille indiqueront leur gain et leur distortion, etc.

Un appareil très perfectionné, muni d'une sonde H.F., comme le OSB 167, par exemple, sera précieux pour la mise au point des hétérodynes et générateurs B.F.

Et maintenant l'électronique pure

Si vous manipulez des montages dans lesquels les tubes ne sont pas destinés

à actionner un haut-parleur ou un kinéscope, alors le voltmètre électronique devient aussi indispensable que l'oscillographe.

La mise au point des circuits basculeurs, des *Excite-Jordan*, des « flip-flop », des circuits de mise en forme, des écritures, etc., dans lesquels des grilles sont excitées et polarisées par des sources à haute impédance, requiert obligatoirement des mesures de tension sans consommation. Dans les circuits d'amorçage des lampes flash à gaz ionisé, dans les stroboscopes, on rencontre des diviseurs de tension de très haute résistance chargeant des condensateurs : il est défendu de consommer

leur qui alimente la lampe reste chargé après l'éclair. S'il reste une proportion importante de la charge, nettement plus forte que celle qui correspond à une lampe neuve, c'est que la lampe est usée. Si, après l'éclair, on voit la tension aux bornes du condensateur remonter lentement, c'est le signe que celui-ci est hors d'usage : une partie du condensateur (car ces condensateurs comportent souvent plusieurs éléments en parallèle) est presque coupée et ne participe donc pas à fournir l'énergie de l'éclair ; après ce dernier, elle recharge la partie qui s'est déchargée ; une mesure de la capacité du condensateur par du courant à 50 Hz n'aurait pas forcément mis ce défaut en évidence.

Parlons, maintenant, des cellules photoélectriques. En général, leurs anodes sont alimentées par des diviseurs de tension à haute résistance : il est désastreux de consommer beaucoup de courant dans ce diviseur quand le courant de la cellule est une fraction de microampère. Or, la connaissance de la tension anodique des cellules est importante pour les cellules à gaz : seul le voltmètre électronique permettra de la mesurer.

Il en est de même pour le courant des cellules. Avec quoi pourrait-on mesurer quelques dixièmes de microampère ? Il n'y a qu'à remplacer momentanément la résistance normale de charge de la cellule par une 22 M Ω , aux bornes de laquelle le voltmètre électronique permettra de lire une tension de 2,2 V par dixième de microampère : on mesurera très bien le centième de microampère.

Certaines cellules, à la cathode bien isolée, fonctionnent même avec plus de 1000 M Ω comme résistance de charge. En mesurant la tension aux bornes de cette résistance, on obtient alors un photomètre d'une extrême sensibilité (voir les numéros 152, page 2 et 153, page 60).

Un peu d'électricité générale et d'électrostatique

Si l'on veut tracer la caractéristique courant-tension d'un dipôle (au sens que l'on donne à ce mot en électricité générale, c'est-à-dire un ensemble d'éléments aboutissant à deux bornes, et non une antenne symétrique), on a le choix entre le montage de la figure 4 a et celui de la figure 4 b, dans lesquelles P désigne un potentiomètre permettant d'appliquer au dipôle D une portion variable de la tension E, A étant un ampèremètre (ou milliampèremètre) et V un voltmètre.

Dans le schéma de la figure 4 a, le voltmètre n'indique pas seulement la tension aux bornes de D, mais en plus la chute de tension dans l'ampèremètre A. Dans le schéma de la figure 4 b, l'ampèremètre n'indique pas seulement

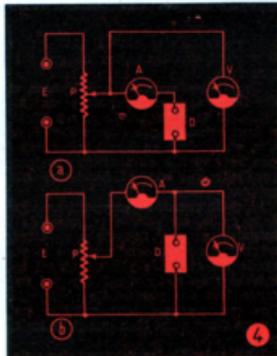


Fig. 4. — Sans voltmètre à lampes, il est impossible de mesurer simultanément et avec précision la tension et le courant relatifs à un dipôle D. En a, la tension mesurée par V comporte la chute de tension dans l'ampèremètre A ; en b, le courant mesuré comprend le débit du voltmètre V. L'idéal est donc que V soit sans consommation.

Fig. 4. — Without a valve voltmeter, it is impossible to measure simultaneously and precisely the voltage and the current in the dipole D. At a, the voltage indicated by V includes the potential drop across the ammeter A ; at b, the indicated current includes that through the voltmeter V. Hence, a voltmeter requiring no current would obviously be ideal.

Fig. 4. — Sin voltmetro a válvulas, es imposible medir simultaneamente y con precisión la tensión y la corriente relativas a un dipolo D. En a, la tensión medida por V incluye la caída de tensión en el amperímetro A ; en b, la corriente medida comprende el consumo del voltmetro V. El ideal es pues que V no tenga ningún consumo.

si peu que ce soit du faible courant parcourant ces éléments pour mesurer leurs tensions.

D'autre part, il est fort intéressant, toujours dans le cas des lampes flash à gaz ionisé, de mesurer la tension d'extinction de ces lampes, autrement dit la tension à laquelle le condensa-

le courant qui traverse le dipôle D, mais en plus le courant qui traverse V. Dans les deux cas, une des indications est fautive.

Par contre, si V est un voltmètre électronique, on emploie le montage de la figure 4 b et les indications de A et V sont alors exactement les tensions aux bornes de D et l'intensité du courant dans D. C'est ainsi que l'on peut tracer aisément la caractéristique du dipôle, par exemple d'une diode (électronique, au germanium, etc.), d'un thermistor, d'un tube régulateur de tension (tube à gaz) ou de courant (ferrohydryène).

Les différences de potentiel de contact (si importantes à connaître pour les études de corrosion), les forces électromotrices résultant d'actions piezo-électriques, thermo-électriques et autres, deviennent mesurables au voltmètre électronique, alors qu'aucune autre méthode ne permettait de les connaître commodément, en dehors de la méthode d'opposition (limitée et compliquée) et des électromètres statiques, délicats et souvent peu sensibles.

Et maintenant, l'électricité statique : cette étude par laquelle vous avez sans doute commencé à pénétrer les mystères de l'électricité. Il est très instructif de voir vraiment une décharge exponentielle : chargez un condensateur de 0,2 µF, d'excellente qualité, à une tension de 30 V, et laissez-le se décharger sur les 300 MΩ d'entrée de votre voltmètre électronique. La constante de temps étant de une minute, vous aurez tout le temps, chronomètre en main, de tracer point par point la courbe de décharge.

Si vous connaissez des jeunes qui abordent l'étude de l'électricité, vous leur rendrez un grand service en leur montrant des expériences simples sur les condensateurs : par exemple, un condensateur de capacité C chargé à la tension V, que l'on met en parallèle avec un condensateur de capacité C' : on mesure après que tous les deux sont chargés à une tension V' telle que $CV = (C + C') V'$: la charge s'est conservée.

Il est facile aussi de réaliser les expériences d'électrostatique pure : si on relie la pointe de touche du voltmètre à une plaque métallique suspendue dans l'air par des morceaux de très bon isolant (plexiglas, pyrex, quartz, nylon coulé, polythène...), on verra le voltmètre dévier fortement quand on approche de la plaque un isolant chargé d'électricité par frottement. Si, au lieu d'une simple plaque, on a réalisé un cylindre de Faraday, c'est-à-dire un cylindre creux fermé d'un côté, dont le diamètre est faible par rapport à la longueur, on vérifiera aisément que le potentiel que prend ce cylindre quand on y enfonce un corps chargé maintenu au bout d'un long isolant est pratiquement indépendant de la position du corps chargé à l'intérieur du cylindre, et ne bouge pas si le corps chargé vient

en contact avec la paroi intérieure du cylindre. Ici, le voltmètre électronique remplace avantageusement l'ancien électroscope à feuilles d'or, fragile, peu sensible et mal adapté aux essais quantitatifs. Il se peut même que, les potentiels développés dans ces essais électrostatiques étant parfois considérables, il soit nécessaire de réduire la déviation du voltmètre en shuntant son entrée par un excellent condensateur de 1000 pF à 0,1 µF.

A ce propos, on peut mettre en évidence dans des cas, hélas trop fréquents, le phénomène de la pénétration des charges dans les diélectriques, ou de la polarisation des diélectriques : un condensateur maintenu quelque temps chargé est totalement déchargé ; on mesure alors la tension à ses bornes au voltmètre électronique : ô stupéur ! elle remonte lentement, les charges ressortant du diélectrique. Cette remontée peut être importante : plus de 10 0/0 de la tension de charge initiale, et expliquer des anomalies étranges du montage qui utilise un tel condensateur.

D'autre part, on pourra facilement mettre en évidence la décharge d'un condensateur à air par ionisation, sous l'influence d'une flamme par exemple, ou mieux de rayons X ou de rayons gamma produits par un sel d'uranium, de radium ou un isotope radioactif.

Une mesure curieuse

Qu'il nous soit permis, pour terminer, de citer une anecdote personnelle montrant les curieuses possibilités du voltmètre électronique.

L'auteur avait constaté que, lorsque sa femme, ayant un manteau de fourrure et des semelles de crêpe, avait marché quelque temps, elle récoltait une certaine charge d'électricité statique, le crêpe étant un excellent isolant. D'où l'idée de mesurer la tension atteinte. Rien de plus facile : au capacimètre H.F. la mesure de la capacité entre le sujet et le sol ayant indiqué 147 pF, il a suffi de décharger dans

un condensateur de 0,1 µF, l'électricité accumulée, en utilisant pour le transfert la zone de cuir des souliers pour éviter qu'une étincelle dissipe une partie de la charge en énergie thermique. Il ne restait plus qu'à mesurer la tension aux bornes du condensateur, et c'est là qu'intervient le V.E. : lecture : 25 V. Une simple règle de trois indique alors la tension recherchée :

$$E = 25 \times \frac{0,1 \times 10^{-4}}{147 \times 10^{-12}} \\ = 19 \text{ 050V,}$$

ce qui explique aisément le picotement très désagréable qu'éprouvait en touchant le bouton de la porte l'infortunée victime d'un excès d'isolement (électrique...).

Nos lecteurs ont certainement déjà éprouvé les effets de l'électrisation statique sous forme d'une forte commotion reçue en montant dans un autobus. Le même procédé permettrait de mesurer la tension de charge ; mais là, il peut s'agir de 50 kV ou plus. Comme la capacité autobus-terre peut atteindre 1000 pF, la secousse est sérieuse. Au point même que, sur un certain pont des U.S.A. de *Golden Gate* si nos renseignements sont exacts), dont le tablier est recouvert de caoutchouc, on a dû, pour éviter des incendies par étincelles entre les voitures qui en sortent et la terre, prévoir une décharge progressive des voitures par un arosage léger des roues, le long du pont.

Et pour conclure

Le sujet est infépuisable, car le voltmètre électronique a des milliers de possibilités. Quand vous l'aurez construit, ce qui, nous l'espérons, ne tardera guère, si ce n'est déjà fait, vous en découvrirez toujours de nouvelles.

Il est temps maintenant que l'usage de cet instrument devienne aussi courant que celui de l'oscilloscope ou du contrôleur, et nous serions heureux d'y avoir un peu participé.

J.-F. CHEMICHEN



THE RADIO AMATEUR'S HANDBOOK (édition 1952). — Un volume de 608 pages (plus une « Section catalogue » de 193 pages 166 p. x 213). — American Radio Relay League, West Hartford (Conn.), U.S.A. — Prix : 4 dollars.

Il serait superflu de présenter un ouvrage aussi connu et apprécié que le « Radio Amateur's Handbook », aux techniciens des ondes courtes. Aussi n'insisterons-nous pas sur l'habituelle valeur de ses chapitres formant un cours d'électricité et de radio, ainsi que sur

ceux qui exposent toutes les bases de la réception, de l'émission sur O.C. et G.T.C., illustrés eux-mêmes par les photographies de nombreuses réalisations.

Dependant, nous signalerons qu'à l'édition 1952 contiennent divers nouveaux développements, notamment sur la modulation, les lignes de transmission, les montages pour ondes décimétriques, les procédés d'émission à bande latérale unique.

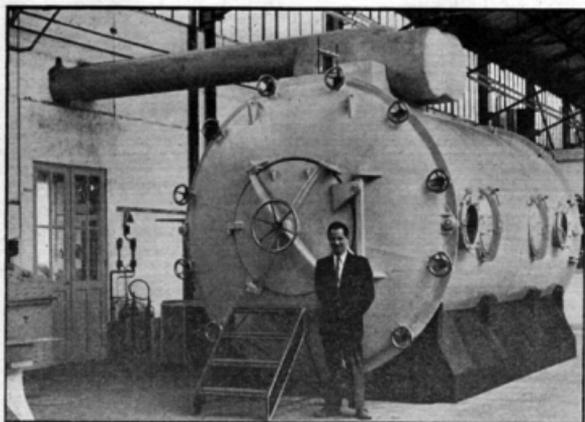
La question des brouillages causés par les émissions d'amateurs aux réceptions de radio-diffusion, et surtout à celles de télévision fait l'objet d'un chapitre spécial et de nombreux conseils pratiques.

Mentionnons encore que 50 pages sont consacrées aux lampes et que les données d'utilisation de 1535 tubes américains de réception et d'émission y figurent.

Plus que jamais, le « Radio Amateur's Handbook » reste l'ouvrage fondamental de la réception et de l'émission sur ondes courtes. — G.G.

LE LABORATOIRE CENTRAL DE L'INDUSTRIE

DES ÉQUIPEMENTS AÉRONAUTIQUES



Le caisson de 15 m³ du L.C.I.E.A., dans lequel on peut simuler un vol à 20 000 m d'altitude pour toute température comprise entre -70 et +70°C.

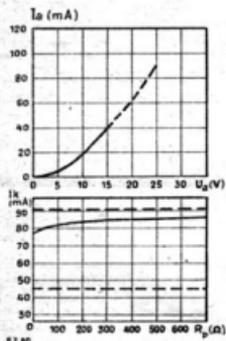
The L.C.I.E.A.'s 15 m³ pressure chamber in which one could simulate any high altitude flight for all temperatures between -70 and +70°C.

El cajón de 15 m³ del L.C.I.E.A. en el cual se puede simular un vuelo de gran altitud para todas temperaturas comprendidas entre -70 y +70°C.

Géré par la SOPEMEA (Société pour le perfectionnement des matériels d'équipement aéronautiques), le Laboratoire Central de l'Industrie des Equipements Aéronautiques, Rond-Point Victor-Hugo, à Issy-les-Moulineaux (Seine), met à la disposition des fabricants et utilisateurs de matériels et d'équipements pour l'aviation, les moyens d'essais nécessaires pour l'étude, la réalisation, la mise au point et le contrôle de ces appareillages, spécialement dans les conditions extrêmes de fonctionnement (vibrations, froid, dépression, etc.). Nous espérons pouvoir donner prochainement quelques détails sur les installations et le fonctionnement de cet organisme, avec lequel les constructeurs d'appareillage électronique destiné à l'aviation ont intérêt à se mettre en relations.

Des procès-verbaux d'essais peuvent être établis, relatant notamment les conditions d'exécution des essais et le comportement du matériel essayé; il est possible en particulier de faire certifier que tel matériel a satisfait à telle norme ou prescription officielle.

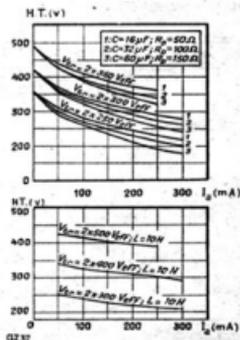
COURBES DES VALVES EZ 80 ET GZ 32



EZ 80 : Chute de tension V par anode, en fonction du débit I_a; valeur de la résistance de protection R_p (voir texte) en fonction du débit de cathode I_c.

Nous avons déjà publié les caractéristiques de ces deux valves (EZ80, culot noval, valve normale mais à grand isolement filament-cathode : N° 165, p. 161; GZ32, culot octal, grand débit et chauffage indirect : N° 147, p. 235, dans le tableau synoptique des valves). Les courbes viennent seulement d'être fournies par les constructeurs, et nous les reproduisons ci-contre. Seule, la seconde courbe relative à la EZ80 appelle quelque explication : elle permet de déterminer la valeur de la résistance de protection [R_p] à insérer dans chaque anode pour protéger la cathode des pointes de courant (charge du condensateur placé à l'entrée du filtre). Ces résistances sont nécessaires dès que le débit cathodique la dépasse 77 mA; la courbe indique leur valeur pour les intensités supérieures envisagées. Les extrémités de ces résistances non reliées aux anodes seront réunies entre elles et à la source de tension alternative. Une troisième résistance sera insérée en ce point si la source de tension alternative est à basse impédance (cas du redressement direct de la tension du réseau, par exemple). Le tableau suivant donne la valeur de cette troisième résistance :

E entrée	250	275	300	350	V _{eff}
R minimum	125	175	215	300	Ω
E redressée	265	285	310	360	V



GZ 32 : Tension redressée H.T. en fonction du débit I_a pour montages avec condensateurs à l'entrée du filtre (en haut) ou avec bobines à l'entrée (en bas).

Les NOUVEAUX ÉMETTEURS



DE STRASBOURG

Les trois groupes émetteurs sont réunis dans cette unique salle.

(Photo Thomson-Houston)

Le 21 septembre 1952, a été inauguré le nouveau centre émetteur à ondes moyennes de la région de Strasbourg, situé aux environs de Séléstat. Il s'agit d'une réalisation technique ultra-moderne comportant actuellement trois groupes d'émetteurs complets de 100 kilowatts chacun et prévue pour en recevoir bientôt un quatrième. Deux de ces groupes peuvent être couplés en parallèle par un dispositif automatique capable d'éliminer un émetteur défaillant sans la moindre interruption de l'émission.

L'ensemble est installé dans une salle unique mesurant 20×26 m, y compris les dispositifs d'alimentation entièrement statiques. De même que l'émetteur de Villebon, celui de Strasbourg-Séléstat utilise des tubes Vapotron dont la réfrigération est assurée par de l'eau bouillante sous pression atmosphérique. La vapeur perd ses calories soit dans un condenseur à air libre placé sur la toiture, soit, pendant l'hiver, en les communiquant au système de chauffage central du bâtiment. De la sorte, le rendement énergétique de l'émetteur passe de 53 à 100 0/0.

THE NEW STRASBOURG TRANSMITTERS

The new medium-wave transmitting centre for the Strasbourg region, situated at Séléstat, was opened on 21st September 1952. The station is an ultra-modern technical achievement. It contains at the moment three complete groups of 100 kW transmitters and is designed for the addition of a fourth in the near future. Two of these groups can be linked in parallel by a device which automatically cuts out a transmitter in which a fault develops, without any interruption whatever of the service.

The whole plant, including the completely stable power supply is installed in a single hall 26 metres long by 20 in width. Like the Villebon transmitter, the Strasbourg equipment uses « Vapotron » valves cooled by boiling water at atmospheric pressure. The heat of the steam is dissipated normally in an open-air condenser on the roof; in winter, however, it is fed into the central heating system of the building. In this way, the normal 53 0/0 energetic efficiency of the station is raised to the neighbourhood of 100 0/0.

NUEVOS EMISORES DE ESTRASBURGO

El 21 septiembre 1952 ha sido inaugurado el nuevo centro emisor de ondas medias de la región de Estrasburgo situado en los alrededores de Séléstat. Se trata de una realización técnica ultramoderna incluyendo actualmente tres grupos de emisores completos de 100 kilowatts cada uno, estando previsto para recibir pronto un cuarto. Dos de estos grupos pueden ser acoplados en paralelo por un dispositivo automático capaz de eliminar un emisor debilitado, sin la menor interrupción de la emisión.

El conjunto está instalado en una sala única que mide 20×26 m, comprendiendo los dispositivos de alimentación enteramente estáticos. Lo mismo que el emisor de Villebon, este de Estrasburgo-Séléstat utiliza tubos « Vapotron » en los cuales la refrigeración está asegurada por el agua hirviendo bajo presión atmosférica. Su vapor pierde sus calorías sea en un condensador al aire libre dispuesto sobre el tejado, sea, durante el invierno, pasándolas al sistema de calefacción central del edificio. De esta manera, el rendimiento energético del emisor, que es normalmente de 53 0/0, alcanza 100 0/0.

Les diodes au germanium

Germanium diodes

HISTORIQUE

« Quoi ! vont s'exclamer bien des lecteurs, consacrer plusieurs pages de **Toute la Radio** à un sujet aussi banal que les diodes au germanium, quel retard ! Car, enfin, il y a bientôt deux lustres que l'on connaît ces détecteurs et tout ce qui les concerne a déjà été dit... »

Nous leur répondrons d'abord qu'il nous a paru utile de faire le point à ce sujet en groupant les différentes données et en publiant un tableau bien documenté destiné à être un instrument de travail, ensuite que le sujet que nous abordons aujourd'hui est encore beaucoup plus ancien qu'il ne se l'imagine.

En effet, c'est en 1834 que Faraday a fait les premières remarques concernant les semi-conducteurs. Quant au germanium lui-même, il fut découvert en 1856 par Winkler. Et c'est en 1910 qu'Edes présenta la possibilité d'obtenir dans certaines conditions une caractéristique dynamique offrant une résistance négative.

On sait les débuts de la radio, à la fin du siècle dernier, avant l'invention de Lee de Forest. Les seuls détecteurs employés successivement pendant des dizaines d'années étaient alors des semi-conducteurs, depuis le coëbre de Branly jusqu'au carborundum, en passant par la galène et la zéolite.

Ce n'est que vers 1916 que les lampes à vide s'imposèrent puis, de perfectionnement en perfectionnement, finirent par faire croire que leur triomphe sur les semi-conducteurs était définitif. Le fait est que, jusqu'à ces dernières années, aucun de ceux-ci n'aurait pu remplir les rôles que l'on confiait à nos modernes « bouillottes ».

Mais les cristaux ne se tenaient pas pour battus et leur retraite passagère les préparait à une revanche éclatante. Et leur rentrée sur

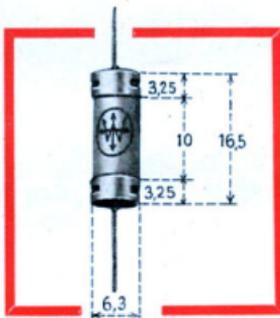
Los diodos al germanio

la scène technique fut si réussie que l'on est en droit de se demander si les vedettes du moment ne devront pas un jour s'éclipser devant eux, l'anode basse... jusqu'au jour, évidemment, où elles reviendront, parées d'un nouvel éclat et rajeunies par la chirurgie esthétique, chasser à nouveau les « usurpateurs » et reprendre leur rôle. Tant il est vrai que tout n'est qu'oscillations de relaxation...

C'est pendant la dernière guerre que les Anglo-Saxons étudièrent et réalisèrent les versions modernes de semi-conducteurs. Ils les utilisèrent pour les hyperfréquences et notamment le radar. Les premières diodes comportaient du silicium ; puis on en vint au germanium.

C'est uniquement de cette dernière catégorie de redresseurs que nous nous occuperons aujourd'hui, laissant provisoirement de côté les plus récents développements tels que le transistor américain et le transistor français, ou triodes à cristal, le phototransistor ou cellule photoélectrique à amplification, le transistor n-p-n ou triode de puissance, la diode p-n ou redresseur à gros débit, le fieldistor ou triode à capacité d'entrée très faible, etc. Les lecteurs intéressés par ces côtés du problème pourront consulter avec profit les précédents numéros de **Toute la Radio** (1).

(1) 128 (sept. 1948), p. 258 ; E. Aisberg : « Le transistor remplacera-t-il le tube à vide ? » ; 129 (oct. 1948), p. 286 ; « Autour du transistor » ; 137 (juill. 1948), p. 218 ; E. Aisberg : « Transistor = transistor + ? » ; p. 229 ; « Une nouvelle forme de transistor » ; 149 (oct. 1950), p. 319 ; « Le phototransistor » ; 150 (nov. 1950), p. 373 ; « Nouvelle triode à cristal (le fieldistor) » ; 161 (déc. 1951), p. 393 ; « Transistors du type n-p-n » ; 163 (fév. 1952), p. 61 ; M. Bonhomme : « Germanium contre stérium ».



Dimensions, en mm, d'une diode Westinghouse.

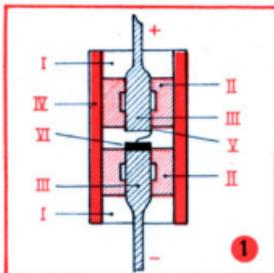


Fig. 1. — Coupe d'une diode au germanium :

- I : Cire ;
- II : Matière plastique ;
- III : Nickel ;
- IV : Manchon métallique ou isolant ;
- V : Chercheur en tungstène (anode) ;
- VI : Pastille de germanium (cathode).

Fig. 1. — Section of a germanium diode :

- I : Wax ;
- II : Plastic material ;
- III : Nickel ;
- IV : Metallic or insulating sleeve ;
- V : Tungsten contact (anode) ;
- VI : Germanium disk (cathode).

Fig. 1. — Corte de un diodo al germanio :

- I : Cera ;
- II : Materia plástica ;
- III : Niquel ;
- IV : Manguto metálico o aislante ;
- V : Buscador en tungsteno (ánodo) ;
- VI : Pastilla de germanio (cátodo).

COMPOSITION DU CRISTAL

Le germanium est un métal appartenant à la famille du bismuth. Il se trouve dans la nature sous la forme de bioxyde (GeO₂) que l'on réduit par l'hydrogène. On obtient ainsi une poudre grise qui est fondue au creuset. Afin d'abaisser la résistivité élevée du germanium (0,001 à 50 Ω/cm²/cm), on introduit une petite quantité d'étain dans le métal en fusion. Par refroidissement, on obtient des cristaux présentant des caractéristiques anisotropes et des propriétés de polarisation très nettes.

Ces cristaux, durs et cassants, s'usent difficilement et doivent être découpés au dia-

tière, formée en contact du cristal et de la pointe du chercheur. Cette couche évite la pénétration d'un champ extérieur, ce qui explique la faiblesse de l'action électrostatique.

FABRICATION DE LA DIODE

La petite pastille carrée de 3 mm de côté, découpée dans la plaque de germanium dont nous avons parlé plus haut, est sertie dans une électrode, elle-même serrée dans une pièce en matière plastique, puis scellée à la cire dans un tube étanche de stéatite, verre ou métal, petite cartouche de 5 à 7 mm de diamètre extérieur et 12 à 19 mm de longueur.

produites par une douzaine de fabricants dont voici la liste :

En France : Westinghouse ;
En Hollande : Philips (2) ;
En Angleterre : General Electric Co., Stand. Telephone & Cable Co. ;
Aux U.S.A. : Sylvania (3), General Electric, Raytheon, Western Electric ;
En Allemagne : Siemens, Rost, Frotel, Süddeutsche Apparate-Fabrik.

Il est curieux de constater que Westinghouse-U.S.A. ne fabrique pas de diodes à cristal. Quant à Westinghouse-France, la qualité de ses diodes est telle que, malgré ses prix un peu supérieurs à ceux de la concurrence, des commandes lui parviennent du Canada. Voici un point de vue plus à l'actuel de l'industrie et des laboratoires français...

CARACTERISTIQUES ET PROPRIETES

Les diodes au germanium ont, nous l'avons dit, des qualités exceptionnelles. Nous voudrions détailler ici quelques-unes de celles-ci.

Nous parlerons tout d'abord de leur extrême longévité. Les fabricants garantissent une durée égale ou supérieure à celle des appareils qu'elles sont destinées à équiper. Des diodes contrôlées après 1000 h de fonctionnement normal ne présentent aucun symptôme de vieillissement. Une autre caractéristique très intéressante est le facteur de bruit. Il est inférieur à 6 dB (rapport 2) pour les fréquences de 10 à 60 MHz.

Le I N 34, premier en date des détecteurs au germanium, admet une tension inverse de pointe de l'ordre de 60 V_{max}, ce qui obligeait dans certains cas à connecter plusieurs cristaux en série pour supporter une tension plus élevée. Mais des modèles plus récents éliminent ce léger inconvénient. Les I N 30 Sylvania et G 58 Westinghouse en particulier admettent une tension inverse de pointe de 210 V_{max}.

Particulièrement remarquable est la caractéristique de fréquence, horizontale de 0 à 100 MHz pour certains diodes, ce qui en fait des redresseurs parfaits pour appareils de mesure. Le rendement aux faibles résistances de charge est très satisfaisant. L'absence de circuit de charge élimine évidemment la capacité parasite de cathode. Quant à la capacité de sortie, elle est très faible : 3 pF seulement. La diode au germanium sera donc un excellent détecteur pour les hyperfréquences.

Voici d'ailleurs ses limites d'utilisation :
Appareils de mesure, téléphone : 500 MHz avec faible courant et tensions inverses élevées ;

Détecteurs ordinaires : 3500 MHz ;

Hyperfréquences : 24 000 MHz (longueur d'onde : 1,25 cm).

(2) Distributeur pour la France : Miniwatt-Tranco.

(3) Distributeur pour la France : Radio-Télévision Française.

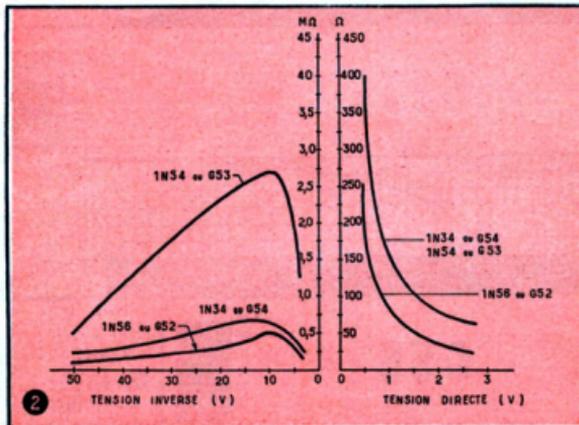


Fig. 2. — Courbes de variations des résistances directes et inverses en fonction des tensions directes et inverses appliquées.

Fig. 2. — Curves showing forward and reverse resistance in terms of forward and reverse applied voltages.

Fig. 2. — Curvas de variaciones de las resistencias directas e inversas en función de las tensiones directas e inversas aplicadas.

mant. On taille ainsi le lingot en plaques de 0,6 mm d'épaisseur que l'on découpe ensuite en petites pastilles carrées.

Les semi-conducteurs sont caractérisés par deux types de conduction, dus à des impuretés. Pour le type n, la conduction est déterminée par les électrons (charges négatives), tandis que pour le type p, il s'agit du mouvement des charges positives (répliques des électrons). Le fonctionnement, on le comprend, est basé sur une dissymétrie de passage d'électrons à travers une couche fron-

Une deuxième électrode, à peu près similaire à la première, porte un chercheur en fil de tungstène d'un diamètre de 75 microns et d'une longueur de 2,5 mm (fig. 1). La pression du chercheur contre le cristal est assez faible. Les fils de connexion, en nickel, sont fixés à deux capsules du même métal serties sur chaque électrode. Le cristal joue le rôle de cathode, le chercheur le rôle d'anode.

Les premières diodes au germanium ont été lancées par Sylvania. Actuellement, elles sont

Fig. 3 (à droite p. 358). — Les caractéristiques nominales de chaque type sont relevées au moyen du montage A (caractéristique inverse) et du montage B (caractéristique directe) : I : Intensité dans la diode ; U : Tension aux bornes de la diode ; l : Lectures relevées sur le milliampermètre ; r : Résistance du milliampermètre pour la sensibilité utilisée ; u : Lecture relevée sur le voltmètre ; R : Résistance du voltmètre pour la sensibilité utilisée.

Fig. 3 (p. 358). — The nominal characteristics of each type are obtained by means of assembly A (reverse) and assembly B (forward).
I = current in diode ;
U = voltage across diode ;
l = milliammeter readings ;
r = resistance of milliammeter for the range in use ;
u = voltmeter readings ;
R = resistance of voltmeter for the range in use.

Fig. 3 (p. 358). — Las características de cada tipo son trazadas por medio del montaje A (característica inversa) y del montaje B (característica directa) : I : Intensidad en el diodo ; U : Tensión en los bornes del diodo ; l : Lecturas obtenidas en el milliamperímetro ; r : Resistencia del milliamperímetro para la sensibilidad utilizada ; u : Lectura obtenida en el voltímetro ; R : Resistencia del voltímetro para la sensibilidad utilizada.

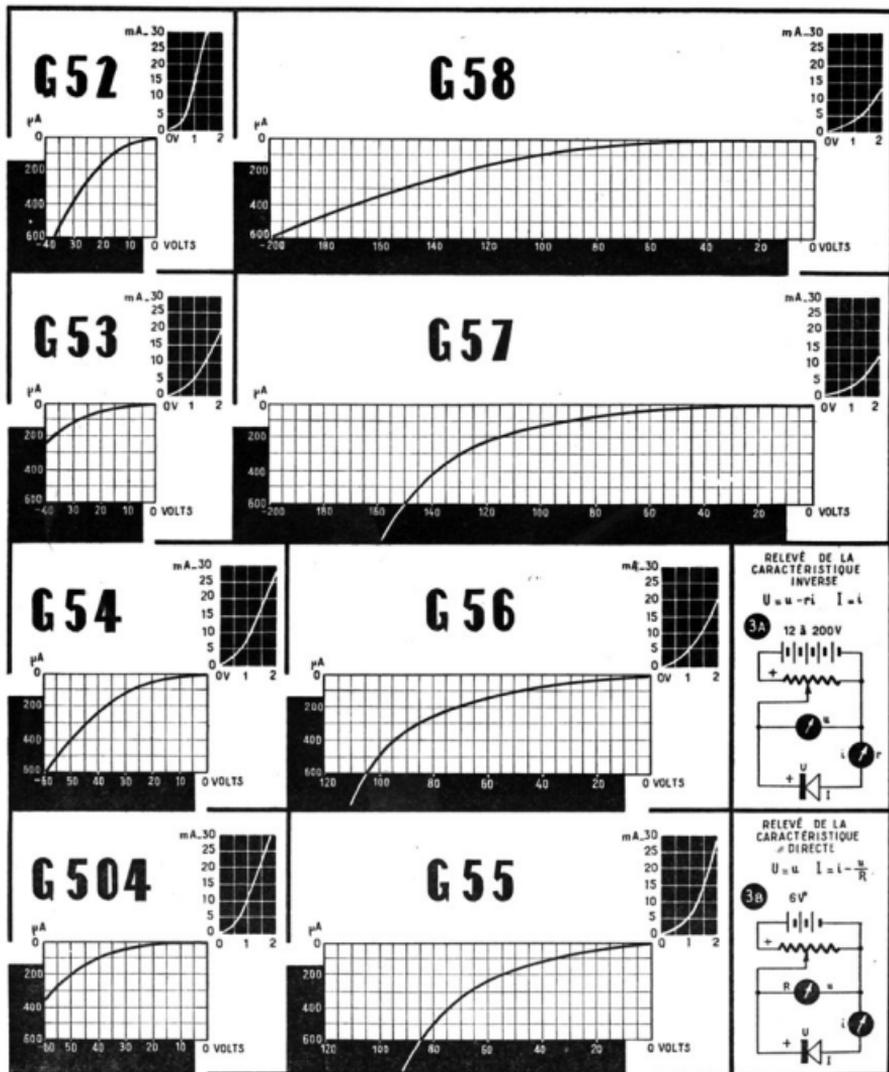
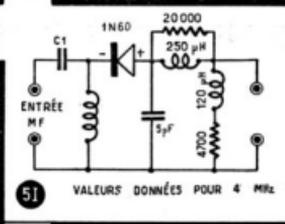
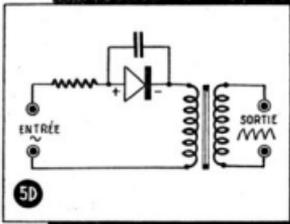
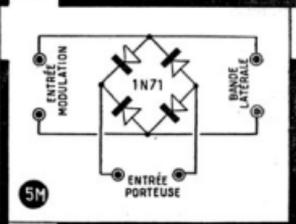
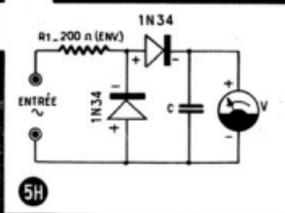
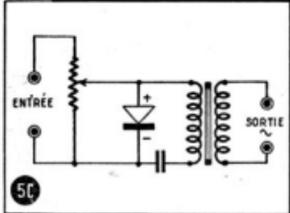
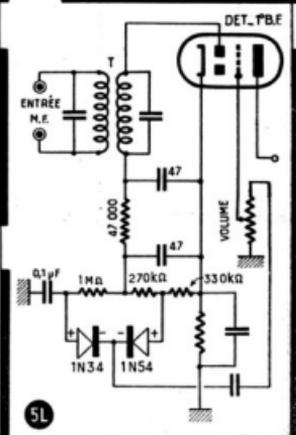
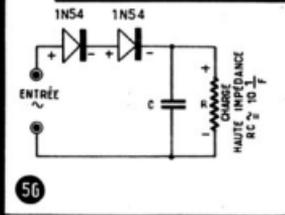
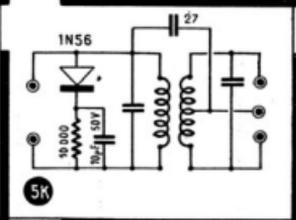
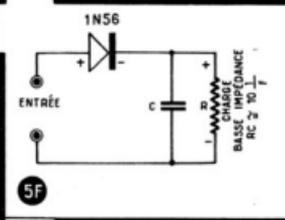
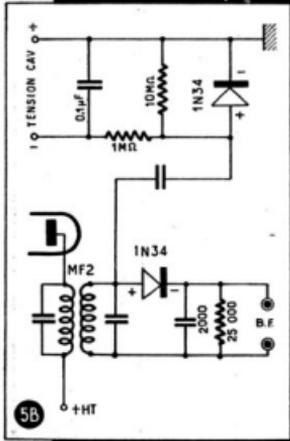
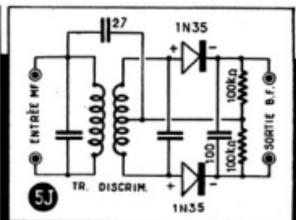
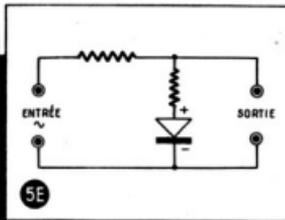
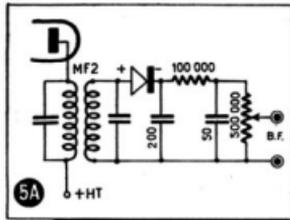


Fig. 4 (ci-dessus). — Caractéristiques statiques moyennes des principaux types de diodes, relevées au moyen du montage de la figure 3 (à droite ; I_{G_0} : voir page précédente).



Fig. 5 (page 359). — Quelques-uns des innombrables applications des diodes au germanium. Voir la légende page 350 et le texte pour les détails relatifs à ces différents circuits.



TYPE	DÉSIGNATION	TENSION INVERSE ADMISSIBLE VOLTS MAX. CC	TENSION DE POINTE VOLTS CRÊTE MAX.	COURANT DIRECT pour +1 V CC mA MIN.	COURANT DIRECT ADMISSIBLE mA MAX. CC	AMPLITUDE DE COURANT PÉRIODIQUE $f \geq 50$ Hz mA CRÊTE MAX.	INTENSITÉ de SURCHARGE mA MAX. PENDANT 1 SECONDE	COURANT INVERSE MICROAMPÈRES MAX. CC
G 50	Détecteur vidéo.	20	30	7,5	50	150	500	50 μ A - 5 V 500 μ A - 20 V
G 52	Diode à haute conductance.	30	40	12	50	150	500	300 μ A - 20 V
G 53	Diode à haute résistance inverse.	30	40	3	40	120	300	10 μ A - 10 V 300 μ A - 10 V
G 54	Diode 50 V.	50	60	5	50	150	500	50 μ A - 10 V 800 μ A - 50 V
G 55	Diode 80 V.	80	90	3	40	120	300	50 μ A - 10 V 800 μ A - 80 V
G 56	Diode 100 V.	100	110	1	40	120	300	30 μ A - 10 V 800 μ A - 100 V
G 57	Diode 150 V.	150	160	1	40	120	300	200 μ A - 100 V 800 μ A - 150 V
G 58	Diode 200 V.	200	210	1	40	120	300	150 μ A - 100 V 800 μ A - 200 V
G 504	Duodiode.	50	60	7,5 (1)	20	60	100	10 μ A - 10 V
G 500	Moduleur à quatre diodes.	10	15	(2)	20	60	100	20 μ A - 1,4 V 300 μ A - 10 V

CARACTÉRISTIQUES DES PRINCIPALES DIODES AU GERMANIUM

Ces valeurs correspondent aux caractéristiques minima garanties ; en fait, les performances réelles sont généralement supérieures

Dans la colonne de droite du tableau ci-dessus, les lettres en gras correspondent, parmi les utilisations qui vont suivre, à celles les plus indiquées du fait des caractéristiques du cristal. Les utilisations répétées par une lettre grasse peuvent aussi être retenues, bien que des diodes moins poussées puissent suffire à ces emplois.

Fig. 5 (page précédente). — Quelques schémas d'applications :

- A. — Détection dans un superhétérodyne ;
- B. — Détection et antifading par deux cristaux ;
- C. — Générateur d'oscillations sinusoïdales ;
- D. — Générateur d'oscillations de relaxation ;
- E. — Régulateur de tension ;
- F. — Redresseur pour utilisation à basse impédance ;
- G. — Redresseur pour utilisation à haute impédance ;
- H. — Redresseur pour tension élevée ;
- I. — Détecteur vidéo ;
- J. — Discriminateur pour modulation de fréquence ;
- K. — Circuit limiteur (modulation de fréquence) ;
- L. — Limiteur de parasites (modulation d'amplitude) ;
- M. — Modulateur pour suppression de la fréquence porteuse.

(1) Les résistances directes à +1 V

ne diffèrent pas de plus de 10 0/0.

(2) Les quatre diodes ont fait l'objet d'un appareillage dynamique.

Fig. 5 (p. 359). — Practical applications :

- A. — Superhet detector ;
- B. — Detection and a.v.c. with two crystals ;
- C. — Sine-wave generator ;
- D. — Relaxation oscillator ;
- E. — Voltage regulator ;
- F. — Low-impedance rectifier ;
- G. — High-impedance rectifier ;
- H. — High-voltage rectifier ;
- I. — Video detector ;
- J. — P.m. discriminator ;
- K. — Limiter (f.m.) ;
- L. — Noise limiter (a.m.) ;
- M. — Carrier-wave suppression modulator.

Fig. 5 (p. 359). — Algunos esquemas de aplicaciones :

- A : Detección en un superheterodino ;
- B : Detección y anti-fading por dos cristales ;
- C : Generador de oscilaciones sinusoïdales ;
- D : Generador de oscilaciones de relajación ;
- E : Regulador de tensión ;
- F : Rectificador para empleo a baja impedancia ;
- G : Rectificador para empleo con alta impedancia ;
- H : Rectificador para tensión elevada ;
- I : Detector vídeo ;
- J : Discriminador para modulación de frecuencia ;
- K : Circuito limitador (modulación de frecuencia) ;
- L : Limitador de parásitos (modulación de amplitud) ;
- M : Modulador por supresión de la frecuencia portadora.

TYPES ÉQUIVALENTS					UTILISATIONS
Sylvania	G ¹ Electric [U.S.A.]	Raytheon	Philips	Rost	
1N60	1N64			GW20	A, D, L, M, S.
1N56					A, D, J, L, M, S.
1N54			0A51		B, C, E.
1N34	1N48	CK705	0A50	GW40	A, B, C, E, J, L, M, O, P, S, T, U.
1N57	1N52	CK707	0A52		B, C, E, F, G, O, P, T.
1N38 ou 1N58	1N63		0A53	GW80	F, G, K, N, O, P, R, T, V.
1N55					F, G, K, N, O, P, R.
1N39					K, N, R.
1N35				2GW40	A, H, L, L.
1N71					L, Q.

APPLICATIONS

- A. — Récepteurs à cristal (détection simple ou symétrique) ;
- B. — Détecteurs son pour fréquences moyennes (récepteurs radio) ;
- C. — Détecteurs pour C.A.V. (récepteurs radio) ;
- D. — Détecteurs vidéo (récepteurs de télévision) ;
- E. — Détecteurs son (récepteurs de télévision) ;
- F. — Restitution de teinte de fond (télévision) ;
- G. — Séparation des signaux de synchronisation (télévision) ;
- H. — Discriminateurs pour modulation de fréquence ;
- I. — Détecteurs de rapport pour modulation de fréquence ;
- J. — Limiteurs et anti-parasites, bas niveaux ;
- K. — Limiteurs et anti-parasites, niveaux élevés ;
- L. — Détecteurs pour appareils de mesure ;
- M. — Indicateurs H.F. : ondemètres, indicateurs d'accord, indicateurs d'ondes stationnaires, mesureurs de champ, lignes de Lecher ;
- N. — Détecteurs pour sondes de voltmètres électroniques ;
- O. — Générateurs d'harmoniques ;
- P. — Doubleurs et tripleurs de fréquence ;
- Q. — Modulateurs pour télécommunications à courants porteurs ;
- R. — Redresseurs pour haute tension ;
- S. — Alimentations pour polarisations ;
- T. — Multiplieurs de tension ;
- U. — Usages généraux ;
- V. — Usages généraux (hautes performances).

On doit enfin mettre au crédit de la diode à cristal sa stabilité mécanique et électrique, son insensibilité aux chocs et vibrations, son encombrement réduit et son faible poids, son herméticité et son insensibilité aux agents extérieurs. Tout cela permet son appariement ou son étalonnage, son utilisation dans des réalisations miniatures ou tropicalisées. Elle tolère des températures ambiantes comprises entre -50°C et $+70^{\circ}\text{C}$. Toutefois, cette résistance statique de contact varie peu dans le sens de la conductibilité entre 15° et 100°C , elle diminue rapidement au-delà. Si la température tombe à -55°C , la résistance est doublée.

Il y a cependant un revers à la médaille. En effet, l'impédance effective de la diode à cristal est beaucoup plus faible que celle d'un tube diode, ce qui, pour certaines applications d'ailleurs rares, peut être un inconvénient majeur.

Les résistances inverses, qui peuvent atteindre des valeurs de plusieurs mégohms, ne présentent pas des valeurs toujours croissantes lorsque les tensions inverses appliquées diminuent. Les valeurs maxima sont obtenues pour des tensions inverses appliquées comprises entre 5 et 10 V. Les résistances directes, ordinairement proportionnelles aux résistances inverses, sont inférieures à quelques centaines d'ohms dès que les tensions directes appliquées dépassent quelques centaines de millivolts. Au-dessus de ces niveaux, les résistances directes décroissent rapidement. La figure 2 illustre ces variations pour trois types très courants de diodes.

Les caractéristiques statiques sont mesurées en courant continu et relevées au moyen des montages schématisés par les figures 3 A et 3 B. Ces courbes sont reproduites dans la figure 4.

En direction inverse, la pente de la courbe diminue lentement, jusqu'à une tension particulière appelée « tension de retour ». La pente tombe alors à zéro et devient ensuite négative. Les mesures du rendement de redressement (ou de détection) aux fréquences s'étendant jusqu'à 100 MHz montrent que le rendement diminue à mesure que la fréquence augmente pour une valeur dépendant de la « tension de retour » ; plus la « tension de retour » s'élève, plus le rendement du redresseur s'affaiblit. C'est pourquoi les cristaux destinés à travailler aux fréquences élevées possèdent une « tension de retour » maximum et minimum.

DIFFÉRENTS TYPES

Nous indiquerons dans ce chapitre les divers types existant dans la série des diodes françaises Westectal fabriquées par Westinghouse. En ce qui concerne les autres marques, nous prions nos lecteurs de se reporter au tableau indiquant les équivalences.

La série des diodes Westectal comprend 8 diodes, 1 duodode, 1 modulateur.

Les différents types de diodes se différencient suivant leur destination (circuits basses et hautes impédances) et leur tension inverse (de 50 à 200 V). Toutes sont présentées sous tube étanche, alors que d'autres marques (Sylvania par exemple) présentent également des modèles sous verre ou même sous métal.

La duodode G 504 est constituée par une paire de diodes montées dans un boîtier en trolitul et soigneusement appariées pour utilisation dans les circuits symétriques ou push-pull (redressement des deux alternances, modulation ou démodulation). Les ré-

distances directes des deux diodes sont identiques pour une tension d'utilisation correspondant aux niveaux moyens généralement employés. Les résistances inverses ont une valeur élevée, ce qui assure à ces diodes un haut coefficient de redressement (10 000 à ± 1 V par exemple). L'encombrement de la G 504 est très réduit et la fixation du boîtier se fait avec une extrême simplicité.

Le modulateur G 500, spécialement étudié pour les systèmes de télécommunications à courants porteurs, comporte quatre diodes appariées rigoureusement de façon à présenter des affaiblissements des courants porteur et modulateur supérieurs à 5 et 4 nepers et cela pour des fréquences comprises entre 100 et 1000 kHz. Les quatre diodes sont montées dans un boîtier d'allocation présentée identique au boîtier de la diodiode G 504 mais peuvent, à la demande, être livrées sous boîtier à culot octal.

Pour choisir le type de diode convenant à une utilisation déterminée, il convient généralement d'observer les caractéristiques statiques des différents types; pour des fréquences inférieures à quelques centaines de MHz, les facteurs déterminant le circuit équivalent de la diode au germanium ne sont pas importants.

Il est cependant nécessaire de connaître l'impédance de charge et le niveau d'utilisation. La diode G 53, par exemple, acceptera des impédances de charge de quelques centaines de milliers d'ohms et des niveaux compris entre 10 et 15 V. Pour des impédances de charge plus faibles (quelques milliers d'ohms) les types G 50 et G 52 sont mieux appropriés et destinés à être utilisés sous des niveaux plus faibles, spécialement dans des montages à des fréquences élevées où des capacités parasites diminuent les impédances des circuits.

Les diodes Westectal sont livrées ordinairement avec embouts munis de fils à souder, mais peuvent être sur demande équipées de broches et fournies avec support.

APPLICATIONS

Les applications des diodes au germanium sont nombreuses. Voici quelques-unes des principales :

Dans un classique récepteur, la détection pour fort bief est réalisée par une diode au germanium (fig. 5A) ; avec deux cristaux, on pourra combiner une C.A.V. différée (fig. 5B).

Le courant inverse rencontrant une résistance dynamique négative de valeur élevée, on pourra réaliser facilement à l'aide d'un cristal un oscillateur engendrant des courants sinusoïdaux d'une fréquence inférieure à 1 MHz (fig. 5C). On peut aussi obtenir des oscillations de relaxation au moyen du montage de la figure 5D. Leur fréquence ne peut toutefois guère dépasser 300 kHz.

L'utilisation de la portion de la courbe à résistance dynamique négative permet d'assurer la régulation de tension (fig. 5E). Le redressement est stable et peu affecté par les variations de fréquence.

La figure 5F représente un cristal du type à haute conductance employé comme redresseur délimitant sur un circuit à haute impédance un niveau-mètre, bobine réctals, etc. Avec un G 52, on pourra appliquer jusqu'à 40 V crête ; en court-circuit, le courant sera de 30 mA à 2 V et appliqué. Une telle diode, du fait de sa faible résistance interne, peut être chargée par 1000 Ω et même moins. En en groupant deux ou plus en parallèle, on augmentera le débit obtenu avec une basse tension d'entrée donnée.

En 5G figure le cas inverse : grande impédance de charge, de l'ordre de 0,5 M Ω ou plus. Les diodes sont alors choisies de façon à monter en série diminue l'amortissement qu'elles introduisent. L'impédance dynamique inverse des G 53 étant de l'ordre de 2 M Ω , ce type de circuit est recommandé pour des tensions d'entrée d'une vingtaine de volts efficaces.

Pour les mesures de tensions alternatives, jusqu'à 100 V, le meilleur montage est celui de la figure 5H, qui emploie deux G 54 associés à une résistance de 20 k Ω environ, laquelle, formant avec la diode inférieure, se relie à l'entrée de l'application de tensions dont la valeur de crête est plusieurs fois supérieure à la tension maximum admissible pour les cristaux. Une telle application peut être faite avec un montage unique des tensions très différentes, à condition bien entendu d'employer comme galvanomètre un voltmètre de sensibilité variable.

Nous arrivons à la télévision avec le détecteur vidéo de la figure 5I, où le cristal a tout intérêt à être un G 50 spécialement prévu à cet effet. Les valeurs citées correspondent à une bande passante de 4 MHz, et devront être ajustées pour une bande plus large. D'autre part, le sens de branchement du cristal est fonction du nombre d'étages vidéo et du mode d'application de la modulation au tube cathodique.

Passons maintenant à la modulation de fréquence : une double-diode équilibrée G 504 est montée en discriminateur (fig. 5J) pour la radiodiffusion sur ondes métriques et la télévision dans les formes primitives, ou le son est transmis en F.M. La grande résistance inverse des G 504 a permis de porter à 100 k Ω les résistances de charge ; le rendement et la linéarité sont excellents.

Le discriminateur peut être précédé d'un circuit limiteur (fig. 5K) comportant un G 52 fonctionnant en « roboteur » ; toute trace de modulation en amplitude est ainsi supprimée. Le G 52, avec sa faible impédance dynamique, fournit un excellent écrêtage, particulièrement pour les signaux inférieurs à 5 V. Du fait de la faible capacité de la diode, la perte d'insertion est minime.

La figure 5L nous ramène à la modulation d'amplitude ; il s'agit cette fois d'éliminer les parasites de forme d'impulsions. Le niveau d'écrêtage est automatiquement adapté au niveau moyen de la tension M.F. Les diodes employées sont différentes : G 53 (IN34) à résistance inverse élevée dans la branche « série » ; G 54 (IN34) dans la branche « shunt ». L'efficacité de ce limiteur est remarquable.

Enfin, 5M représente un pont modulateur qui, recevant une onde porte et un signal modulateur délivre un signal modulé débarrassé de la porteuse, si l'équilibrage des 4 diodes est correct. Chez Sylvania, le IN71, formé de quatre IN56 sélectionnées, est tout indiqué ; le G 500 Westinghouse doit aussi bien convenir. Mais les applications des diodes à cristal ne se limitent pas là.

Un mesureur de champ permettant de relever les diagrammes d'antenne comprendra une diode au germanium, un microampèremètre et une antenne en dipôle (1). Le même dispositif deviendra un indicateur de résonance très commode pour les oscillateurs U.H.F. ou les émetteurs si l'on remplace l'antenne par une bobine et un coupleur. Des ondemètres, des moniteurs, des circuits de silence peuvent également être réalisés à partir de cristaux détecteurs.

Dans un multivibrateur classique, une diode connectée entre grille et masse de l'un des tubes permettra d'étendre le spectre des fréquences en évitant la déformation de la tension en crénels.

Dans le domaine des hyperfréquences, le germanium rend d'immenses services. Il peut

assurer la détection dans les radars, la télévision, la modulation de fréquence. Un appareillage spécial a été prévu, qui permet de l'utiliser dans différentes applications spéciales : guide d'onde détecteur pour 20 000 à 27 000 MHz (1,3 à 1,11 cm), mélangeur à large bande de fréquences pour 1500 à 10 000 MHz (20 à 3 cm), ondemètre par absorption pour des fréquences jusqu'à 100 MHz (3 m), affaiblisseur avec sonde pour 2000 à 10 000 MHz (15 à 3 cm), sondes destinées à la mesure des champs électromagnétiques dans les lignes coaxiales et les guides d'ondes pour des fréquences jusqu'à 30 000 MHz (1 cm).

Nous faut-il un élément de filtrage d'oscillations harmoniques, un modulateur pour télécommunications à courants porteurs, un générateur d'harmoniques, un limiteur d'amplitude ? Dans toutes ces applications et bien d'autres encore, le détecteur au germanium est « bon pour le service ».

Nous ne pouvons pas, dans le cadre de cet article, en dire plus long sur ces différentes utilisations. Mais nous nous proposons d'y revenir et de publier de temps à autre de petits exemples de réalisations utilisant les diodes au germanium. On verra alors que le champ d'application de ces minuscules pièces s'élargit sans cesse et revêt des formes parfois inattendues.

E.-S. FRÉCHET

BIBLIOGRAPHIE

Documentations Westinghouse et Sylvania.

NOUVEAUX TUBES

Voici, glanée dans diverses revues étrangères, une liste des dernières lampes apparues en différents points de la planète ; peut-être quelques-unes d'entre elles feront-elles partie des nouveaux jeux que proposeront les fabricants français pour 1953 :

6AE8 : triode-hexode noval (grille triode reliée intérieurement à la grille 3 de l'hexode).

6BV7 : double diode - penthode de puissance noval, puissance 4 W, pour récepteurs économiques à 4 lampes ;

6C18 : triode-penthode noval à éléments indépendants ;

12BH7 : double triode noval à coefficient d'amplification moyen ;

25BQ 6GT : penthode de puissance à culot octal, pour halaysage lignes des téléviseurs sans transformateur d'alimentation ;

35QL 6 : penthode finale noval chauffée sous 35 V et 0,15 A ;

35 X 4 : valve monoïaque noval chauffée sous 35 V et 0,15 A, et pouvant supporter 450 V entre cathode et filament ;

6073 et 6074 : versions renforcées par R.C.A. des tubes régulateurs miniature OA 2 et OB 2 ;

EM 85 : œil magique miniature (noval). Nous parlerons bientôt et avec plus de détails de ce dernier tube, fort attendu. Qui est déjà annoncé en Allemagne et que nous espérons bien découvrir en France dans les prochains mois.

3 cm - 8 cm - 10 cm...

Hyperfréquences

An important French firm, Les Laboratoires R. Derveaux, specializes in microwave gear, and particularly in that for the 3 cm, 8 cm and 10 cm wavebands. This firm has evolved a complete range of special equipment, which includes wave-guides; impedance, frequency and signal strength measuring instruments; tuning and correcting devices; generators and test apparatus for centimetric radar. Klystrons are used as oscillators. Wave-guides conform with American standards and those of the French C.N.E.T. There are both 3 cm and 10 cm radar testers. With these, the frequency, the stability and the power output of transmitter can be measured, as well as the sensitivity and the recovery time of receivers. The accompanying illustrations show 3 cm gear: (1) A test bench; (2) Microwave generator; (3) Calibrated attenuator; (4) Measuring line with calibrated port; (5) « Magic T »; (6) Wave meter; (7) E and H bends.



Una importante casa francesa, los Laboratorios R. Derveaux se ha especializado en el material para hiperfrecuencias y en particular para las gamas de ondas de 3 cm, 8 cm y 10 cm. Ha creado un conjunto de aparatos especiales incluyendo las diferentes guías de ondas y dispositivos para la medición de impedancias, de frecuencias, de niveles, etc. así como los elementos de nivelación, de corrección, de los montajes generadores y de los aparatos de control para radar a ondas centimétricas. Las oscilaciones son producidas con ayuda de klystrones. Los lados de las guías de ondas están ajustados a las normas americanas, así como a los del C.N.E.T. francés. Los « test-stests » radar, de los que existe un modelo para 3 cm y otro para 10 cm, permiten medir la frecuencia de emisión y su estabilidad, la potencia emitida, la sensibilidad de los receptores y el tiempo de resensibilización del receptor. Nuestras ilustraciones representan el material utilizado para las ondas de 3 cm, consistente en: (1) Un banco de ensayos; (2) Un generador de estas ondas; (3) Un atenuador calibrado; (4) Una línea de medida con sonda graduada; (5) Un « T magico »; (6) Un ondámetro; (7) Angulos en E y H.

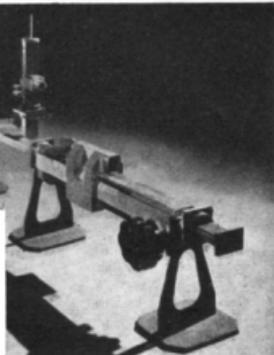
On connaît l'importance toujours, croissante de la technique des hyperfréquences dans le domaine de l'électronique et des télécommunications. C'est en tenant compte des exigences de cette technique particulière que les Laboratoires R. Derveaux se sont spécialisés dans le matériel pour ondes centimétriques de 3 cm, 8 cm et 10 cm.

Ce matériel comprend notamment des appareils de contrôle pour radar à ondes centimétriques qui méritent une analyse détaillée et sur laquelle nous aurons encore l'occasion de revenir. Contentons-nous de mentionner quelques appareils de haute précision permettent de mesurer la fréquence de l'émission et sa stabilité, la puissance émise, la sensibilité du récepteur et le temps de resensibilisation du dit récepteur.

D'autre part, les Laboratoires R. Derveaux ont étudié un remarquable ensemble d'éléments permettant d'engendrer des oscillations à hyperfréquences, de les guider et d'en mesurer les principaux paramètres, tels que la fréquence, le niveau, ainsi que l'impédance. Ces appareils utilisent des guide-ondes en laiton étiré, conformes aux standards américains, ainsi qu'à ceux du C.N.E.T. Un des ensembles est prévu pour la bande de fréquences S allant de 2900 à 3550 MHz (ondes de 10 cm environ) l'autre pour la bande X allant de 8500 à 9600 MHz (ondes de 3 cm environ).

Nos illustrations représentent quelques pièces remarquables du matériel destiné aux ondes de 3 cm :

1. — Banc d'essai composé de plusieurs éléments variés ;
2. — Alimentation et modulateur par klystrons procurant des tensions régulières pour des générateurs d'ondes centimétriques à klystrons. Le modulateur procure des signaux carrés de 1000 à 30 000 Hz applicables soit à l'anode soit au reflux ;
3. — Atténuateur calibré dans lequel une plaquette de verre métallisé, convenablement adaptée au guide, se déplace de la paroi du guide vers son centre en procurant une atténuation maximum de 40 dB ;
4. — Ligne de mesure à sonde mobile. Le déplacement de celle-ci est commandé par une vis. L'enfoncement de la sonde dans le guide est mesurable au 1/40 mm à l'aide d'une tête micrométrique. Le détecteur utilise un cristal INEZ ;
5. — Tê Magique ;
6. — Ondomètre du type à réaction couplé au guide principal par un trou. La surpression de la cavité est de l'ordre de 10 000 ;
7. — Coïns E et H.



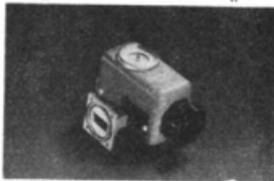
1



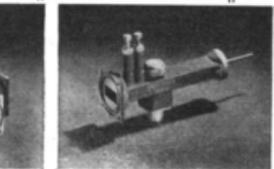
2

Voir en couverture, la Ligne de Mesure à Sonde Mobile type SM 102, pour des fréquences de 2900 à 3550 MHz.

3



4



5



6

7

POUR L'ETUDE DES PHENOMENES RAPIDES

AVIATION

MARINE

AUTOMOBILE

EXPÉDITIONS



Un enregistreur cathodique miniature

Nous sommes heureux de présenter ici, en priorité, une remarquable réalisation de la Société Sesta qui enrichit la technique d'un nouveau et puissant moyen d'investigation. Il s'agit d'une caméra d'enregistrement simultané de trois phénomènes rapides, conçue par une équipe de brillants techniciens, dirigés par M. Roland Brachet. Il a fallu en effet coordonner le travail de nombreux spécialistes pour résoudre victorieusement quantité de problèmes particuliers qui se posaient lors de la création de ce nouvel appareil. Sa description est due à notre excellent ami et collaborateur U. Zelbstein, dont nos lecteurs ont eu maintes fois l'occasion d'apprécier les ouvrages publiés par les Editions Radio et les articles qui ont paru dans ces pages.

Film recording of rapid effects appearing on the screen of a c.r. tube has hitherto entailed the use of undesirably high winding speeds. This difficulty has been entirely overcome in the new Sesta Recorder by very sharp focus of the spot on a 40 mm (1 1/2 inch) screen and by a fourteen-fold optical reduction of the image. With three c.r. tubes three effects can be recorded simultaneously, each image making its own track, with a maximum amplitude of 3 mm, on 16 mm films. The winding speed of from 1 to 300 centimetres per second is electronically controlled. A pulse track and an elongation reference scale are recorded, one on either side of the middle track.

El registro sobre película de los fenómenos rápidos visualizados sobre la pantalla de un tubo catódico necesita velocidades excesivas del desenrollamiento de la película. Este inconveniente ha sido eliminado en el nuevo registrador Sesta gracias a la extrema concentración del haz que aparece sobre la pantalla de 40 mm de diámetro y es reducido 14 veces por un sistema óptico. Tres fenómenos pueden ser registrados simultáneamente con ayuda de tres tubos catódicos cuyas imágenes se inscriben en tres pistas de 3 mm de amplitud máxima sobre una película de 16 mm. Su velocidad de paso está regulada electrónicamente entre 1 y 300 cm/s. Una pista de impulsos sucesivos y una escala de referencias de elongación son registrados a una y a otra parte de la pista central.

Dès que l'homme a pu saisir l'importance des grandeurs rapidement variables, il a cherché à réaliser une « mémoire dans l'espace » des phénomènes se déroulant dans le temps. Des enregistreurs de types très variés sont nés de cette préoccupation. Leur évolution a été commandée par la nécessité d'observer des variables de plus en plus rapides. Plus leur durée est courte et plus il faut étaler l'espace de représentation pour pouvoir mesurer avec quelque justesse encore les longueurs de l'échelle du temps.

Pour ces raisons, les stylets mécaniques ont rapidement laissé la place aux oscillographes à miroir et ceux-ci aux spots sans inertie des tubes cathodiques, dont l'image vient se former sur une bande photosensible se déroulant à vitesse uniforme, que l'on cherche à rendre aussi grande que possible.

Mais le progrès dans ce sens n'est pas sans bornes, et de nombreuses limitations pratiques arrêtent vite le constructeur dans cette voie : activité du spot, robustesse du support photosensible, encombrement mécanique, etc. C'est peut-être ce dernier point qui constitue l'obstacle le plus grave à l'application des procédés d'enregistrement rapides aux engins modernes, dans lesquels la place est la plupart du temps strictement mesurée.

C'est pourtant un véritable problème pour l'évolution et quelquefois même l'existence des engins modernes que la connaissance des phénomènes des régimes stationnaires et surtout des phénomènes aléatoires ou transitoires pour les-

ENREGISTREUR CATHODIQUE MINIATURE

**A miniature
oscillogram
recorder
for rapid
effects**

**Registrador
catódico
miniatura
para fenómenos
rápidos**



quels les notions actuelles se limitent à l'affirmation « qu'il doit s'y passer des choses ».

C'est en partant de cette préoccupation de pouvoir disposer d'un appareil suffisant à la fois une échelle du temps suffisamment dilatée et n'occupant qu'un volume compatible avec les conditions modernes de l'expérimentation, que la *Sexta*, à la demande de la Section Armement du Centre d'Essais en Vol, a repris à la base l'étude du problème général de l'enregistrement. Au prix d'une étude cartésienne et de la création d'une technique originale, la *Sexta* a pu concilier bien des données apparemment incompatibles et aboutir à la création d'un matériel parfaitement adapté à sa mission et sans équivalent sur le marché mondial.

Bien entendu, ce progrès a été subordonné au succès de nombreuses études partielles entreprises dans les laboratoires de la *Sexta*, études théoriques et pratiques de natures très variées : émulsion photographique, servo-mécanisme électronique du déroulement, système optique, commande électrique et mécanique des tubes, etc.

L'enregistreur miniature *Sexta* type 4.922 utilise, comme organe de traduction, trois tubes cathodiques à spot acti-

gique bleu et dont les déplacements viennent s'inscrire, après une réduction optique de 14 fois, sur l'émulsion photosensible d'un film standard cinéma de 16 mm. Ces trois pistes permettent de mesurer la variation dans le temps de *trois grandeurs* et d'en déduire les relations mutuelles, sont complétées par une piste de référence (fournissant la base de l'ordonnée zéro pour le dépouillement précis du film) et d'une piste de « topage » inscrivant par tout ou rien des informations multiples : temps, références, cycles, etc.

Le film est déroulé par deux micro-moteurs constituant, avec un dynamo tachymétrique, les deux extrémités de la chaîne d'un servo-mécanisme permettant de dérouler depuis 1 cm/s jusqu'à 3 m/s et de garder une constance de déroulement de l'ordre de 1/0,0. Les initiés seuls savent quelle performance technique cachent ces quelques chiffres. Un rapport de vitesses de 300 progressif et stable, beau sujet de réflexion pour les mécaniciens et même pour le profane s'il songe à la boîte de vitesses de son automobile!

Les possibilités d'utilisation de cet instrument ont été accrues par une réduction extrême des cotes (370 x 206 x 180 mm) permettant d'envisager son emplacement sur un monoplace de chasse, une voiture

de course, les voitures laboratoires ou les postes d'observation des expéditions lointaines.

La où l'étalement d'une échelle, dont les graduations sont des fractions de milliseconde, n'aurait pu être obtenu jusqu'ici que grâce à des tambours tournants, cet enregistreur miniature apporte, en outre, une quantité globale d'informations très nettement accrue et un rendement massique inégalé. Pour toutes ces raisons, la *Sexta* se croit autorisée à revendiquer la réalisation d'une performance technique et industrielle notable. Mais elle préfère surtout attirer l'attention sur le caractère cartésien de la poursuite de ses travaux : réflexion initiale qui élabore, à partir du désordre et de l'incohérence, des concepts initiaux valables, études qui précisent, au milieu des complexités de l'expérimentation, les éléments techniques nécessaires, et constructions qui ajustent les performances réelles aux possibilités matérielles de la plus haute technologie du moment.

U. ZELBSTEIN.

Directeur Technique de la S.A. *Sexta*

Voir page suivante
quelques compléments techniques

Renseignements techniques complémentaires

Le pouvoir de résolution d'un enregistrement peut être exprimé en unités de temps comme le quotient de l'épaisseur minimum du trait, par la vitesse de déroulement du film, soit

$$\tau = \frac{A}{V}$$

A = épaisseur minimum du trait ;

V = vitesse de déroulement du support enregistreur.

On ne peut pas augmenter indéfiniment la vitesse V. On ne peut pas non plus réduire à l'infini l'épaisseur du spot A puisqu'une limite est opposée par les dimensions du grain de l'émulsion photosensible servant à l'enregistrement. On peut considérer que ce grain mesure environ 30 microns.

Il n'est, d'ailleurs, pas nécessaire d'avoir un spot aussi fin, puisqu'un système optique permet d'en réduire les dimensions sur le film. Si le rapport de réduction est égal à n, on trouve

$$\tau = \frac{A}{nV} \text{ d'où } V = \frac{A}{n\tau}$$

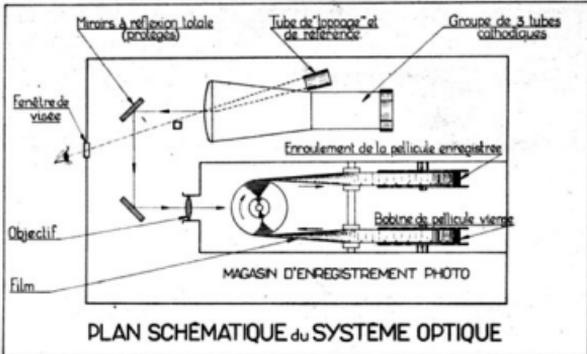
ce qui permet d'enregistrer des phénomènes rapides avec des vitesses de film raisonnables.

Dans l'enregistreur de la Société Sexta, le diamètre du spot est d'environ 1,4 mm ce qui fait que sur le film même, étant réduit 14 fois grâce à un système optique spécial, le spot ne mesure plus que 0,1 mm.

Lorsque la vitesse maximum de trois mètres par seconde est atteinte, le pouvoir de résolution est de 10 microsecondes, ce qui permet d'enregistrer des phénomènes dont la fréquence atteint 100 kHc.

Il en découle que sur la longueur totale des 30 mètres de film contenue dans le magasin, on peut enregistrer au maximum un million d'informations au sens où ce mot est maintenant utilisé dans la théorie des télécommunications.

L'enregistrement comporte trois pistes sur un film de 16 mm à une seule perforation. L'élongation maximum de chaque piste est de 3 mm. De plus, de part et d'autre de la piste centrale sont inscrits les tops sur une piste et une ligne de référence d'élongations sur



Réduites 14 fois par le système optique, les traces n'ont plus que 3 mm d'amplitude sur le film. Le diamètre du spot est réduit à 0,1 mm.

Optical system of Sexta recorder (diagrammatic).

Esquema del sistema óptico del registrador Sexta.

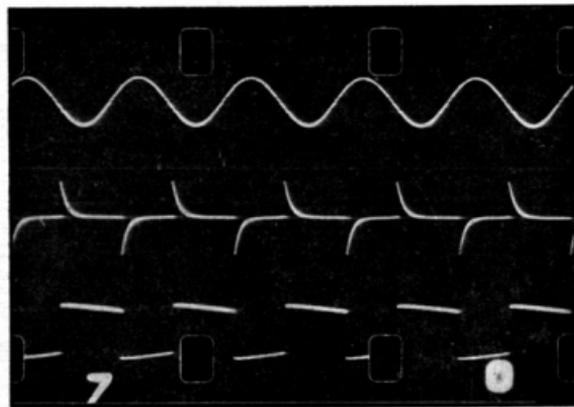
une autre piste. Un manipulateur permet, d'ailleurs, d'inscrire, en signe conventionnel, toutes les références que l'on peut désirer.

Les vitesses de défilement du film peuvent avoir les valeurs suivantes : 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 30 - 50 - 100 - 200 - 300 cm/s. On aurait pu avoir des vitesses progressivement variables, mais leur précision eût été plus faible.

En fait, la précision de la vitesse est extrêmement élevée grâce à un système d'asservissement électronique. Celui-ci utilise une génératrice tachymétrique qui engendre une ten-

sion continue de commande, est appliquée à l'entrée d'un amplificateur dont la sortie débite sur l'enroulement d'excitation du moteur servant à l'entraînement du film enregistré. Nous sommes donc en présence d'un véritable régulateur à contre-réaction qui permet d'assurer une vitesse constante à 1/100 près. Au cas où le film serait rompu, un dispositif de verrouillage très simple permet de couper aussitôt la tension et d'éviter tout accident.

Le déroulement du film peut être commandé à distance à l'aide d'une poignée spéciale.



Les enregistrements sont effectués sur un film dont la largeur n'est que de 16 mm. Mais, comme on peut le voir ici, il est possible après agrandissement de travailler dans d'excellentes conditions sur les oscillogrammes. Le film normalement employé n'est perforé qu'à la partie supérieure.



COURS ELEMENTAIRE DE MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES, par Q. Quinet. — Tome IV : Suite du calcul intégral et applications. — Un vol. de 150 p. (145 X 240), 95 fig. — Dunod éditeur. — Prix : 750 fr.

Et voici le quatrième de cette si intéressante série, dont les premiers tomes ont été analysés dans nos bibliographies des N°s 153 (p. 36) ; 158 (p. 236) et 163 (p. 78).

AMPLIFIERS : The why and how of good amplification, par G.-A. Briggs et H.-E. Garner. — Un vol. de 216 p. (140 X 223). — Publié par Wharfedale Wireless Work's, Idle, Bradford, Yorkshire (Angleterre). Prix : 15/6.

G.-A. Briggs est l'auteur du célèbre « Sound Reproduction » dont la troisième édition est annoncée comme imminente. Cette « bible » de la B.F. comprend une légende lacune : l'amplification, qui vient d'être comblée — et même beaucoup plus — par l'auteur, en collaboration avec le Major Garner, ce qu'on trouvera dans ce livre ? Tout ce qu'il faut savoir pour pratiquer la B.F. et réussir d'excellents amplificateurs : nature des distorsions et leurs remèdes, utilisation correcte des lampes, pratique de la contre-réaction, des réseaux déphaseurs, des commandes de tonalité, etc., le tout magnifiquement complété par une description détaillée d'un amplificateur-type très simple.



Revue critique de la presse mondiale

TRACER DE COURBES DE MAGNETISATION

B. D. Young

Journal of the Franklin Institute (Philadelphie, juillet 1952)

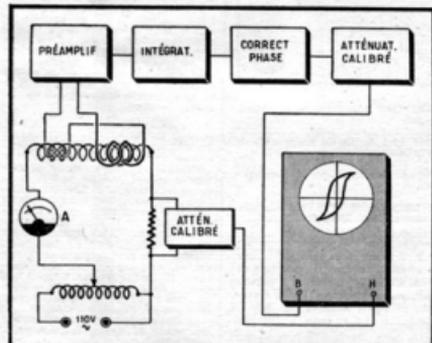
La courbe d'hystérésis, ou courbe B-H d'un alliage ou composé magnétique est souvent indispensable à son étude, et permet de plus de déterminer d'un seul coup d'œil les caractéristiques principales. Deux méthodes permettent de la tracer : le procédé classique qui, précédant point par point, est long et fastidieux, et le procédé plus moderne employant l'oscilloscope cathodique.

La méthode exposée ici se rattache à ce dernier procédé. L'échantillon est entouré d'une bobine, alimentée par le courant du secteur, et qui produit le champ magnétique rapidement variable. Une tension proportionnelle à l'intensité du courant de magnétisation est dirigée

vers l'amplificateur horizontal de l'oscilloscope.

Du fait de la présence de l'échantillon, le champ au centre du solénoïde précédent n'est pas égal au champ théorique. Ce champ réel est mesuré par une petite bobine, ou bobine de mesure, disposée en série avec une autre bobine, dite de compensation, et que l'on déplace, avant l'introduction de l'échantillon, de façon à annuler la tension induite dans la bobine de mesure. De la sorte, la tension recueillie aux bornes sera proportionnelle, après intégration et correction de la phase, à l'induction B. C'est cette tension qui est appliquée à l'amplificateur vertical.

Il ne reste plus qu'à photographier la courbe, après avoir interposé un « cache » gradué directement en ordonnées et en gauss (après ajustage des gains ou situations d'entrée, par exemple au moyen d'un échantillon aux propriétés connues).



La courbe de magnétisation (induction en fonction du champ inducteur) d'un barreau magnétique apparaît directement sur l'écran. The magnetization curve (induction as a function of inducing field) of a bar magnet is shown direct on the screen of the c.r. oscilloscope.

La curva de magnetización (inducción en función del campo inductor) de una barra magnética aparece directamente en la pantalla del osciloscopio catódico.

SUPER-RECEPTEUR A SUPER-REACTON

C. E. Cohn

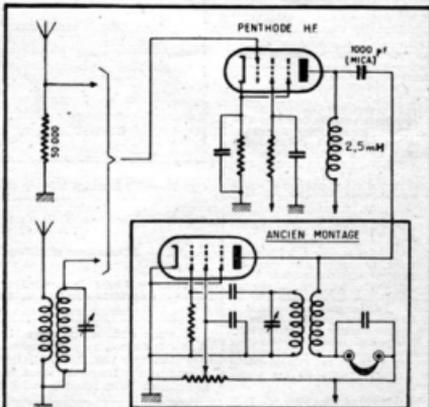
Radio and Television News (Chicago, mai 1952)

Le récepteur à super-réaction est merveilleusement simple et sensible. S'il n'est pas employé davantage, c'est qu'il possède, malheureusement deux défauts assez sérieux : une certaine instabilité, souvent accompagnée d'un glissement de fréquence, et une tendance assez prononcée à perturber les réceptions voisines.

D'après l'auteur américain, ces défauts proviendraient d'une même erreur, ayant consisté à coupler à

une antenne des circuits qui n'étaient pas faits pour cela, l'antenne prélevant, et de façon variable, de l'énergie aux circuits oscillants, d'où des difficultés pour le dosage délicat de l'énergie de réaction. Réduire le couplage à l'antenne en intercalant un condensateur de faible valeur est une mauvaise solution, car on réduit, en même temps l'efficacité de l'antenne dans le bon sens, d'où perte de sensibilité.

L'idéal serait de disposer d'une sorte de clapet, n'autorisant le transfert de la H.F. que de l'antenne vers le récepteur. Ce clapet, ce sera tout simplement une lampe, habituellement employée en amplificatrice H.F., comme le montre la figure. Deux variantes ont été dessinées.



Le récepteur à super-réaction (dessiné dans le petit rectangle) est grandement amélioré par la simple adjonction d'une lampe de couplage. The performance of a super-regenerative receiver can be greatly improved by the addition of a coupling valve between it and the aerial.

El receptor a super-reacción (dibujado en el pequeño rectángulo) está extremadamente mejorado por la simple agregación de una válvula de acople entre él y la antena.

nées : l'une, aperiodique, équipée d'une penthode à pente variable, et l'autre, accordée, pour le cas où la présence d'émetteurs puissants ferait paraître la sélectivité insuffisante. Dans ce dernier cas, il pourra être coupé mécaniquement avec celui du récepteur proprement dit, à condition que les directions des bobines soient prévues en conséquence.

Il ne reste plus aux amateurs de super-réception qu'à expérimenter à leur tour...

PAPIER DE MICA

Télé Tech
(New-York, mai 1952)

Est-ce parce que les principaux gisements connus de mica se trouvent en Russie que les U.S.A. cherchent à ne rien perdre de ce précieux matériau ? Toujours est-il que la Mica Insulator Co. vient d'annoncer la fabrication d'un papier fait de déchets de mica.

Ces derniers sont d'abord portés à une certaine température, critique et variable selon les origines du mica, qui les déshydrate partiellement. Ils sont alors précipités dans une solution saturée et bouillante de carbonate ou de bicarbonate de chaux, qui chasse l'air inclus entre les feuilletés. Un second plongeon dans une solution concentrée d'acide chlorhydrique ou sulfurique produit un tel dégagement gazeux que le mica est instantanément réduit en paillettes, opération complétée par un brassage dans de l'eau. La pâte ainsi obtenue se prête bien à la fabrication d'une feuille solide, plus souple, plus uniforme que le mica naturel, mottillé plus ou moins aussi que lui, du fait de l'air qu'elle retient.

En incorporant à ce papier certains agents, résines synthétiques problèmes, on obtiendrait un produit supérieur au mica naturel pour les applications courantes.

D'une autre source, nous apprenons que les Américains disposeraient prochainement de papier de quartz (un sous-produit de la taille des cristaux piézoélectriques ?), moins onéreux que l'amiante et cependant susceptible de résister à des températures trois fois plus élevées. Les caractéristiques électriques de ce nouvel isolant n'étaient pas précises.

LES TELE-METEOROGRAPHES

P. Walthoff
Ferméille-Praxais
(Lilbeck, juin 1952)

Pour pérorer le temps, il n'est non seulement nécessaire d'analyser les phénomènes météorologiques à la surface de la terre, mais souvent nécessaire d'explorer aussi les couches de l'atmosphère se trouvant à dix kilomètres et plus au-dessus de nous ; 74 stations météorologiques en Europe sont spécialisées dans ces observations. Leurs ballons-sondes montent à 20 ou 30, exceptionnellement même jusqu'à 40 km d'altitude.

Ces ballons comportent un petit émetteur O.C. ou O.T.C. qui communique, à tout moment, la hauteur du ballon, la température et l'humidité de l'air à une station sur le sol et émetteur-mécaniques dans ces observations. Leurs ballons-sondes montent à 20 ou 30, exceptionnellement même jusqu'à 40 km d'altitude. Ces ballons comportent un petit émetteur O.C. ou O.T.C. qui communique, à tout moment, la hauteur du ballon, la température et l'humidité de l'air à une station sur le sol et émetteur-mécaniques dans ces observations. Leurs ballons-sondes montent à 20 ou 30, exceptionnellement même jusqu'à 40 km d'altitude.

bus, 40 0/0 seulement des appareils étant retrouvés.

L'émetteur décrit utilise une lampe montée en triode dans un oscillateur du type Hartley (fig. 1). Il travaille sur une longueur d'onde de 40 m, l'antenne utilisée étant un

dipôle. Comme la figure 2 le montre, cette antenne est tendue entre le ballon et le parachute. L'émetteur se trouvant au milieu avec les instruments de mesure qui le constituent.

La pression d'air est mesurée par

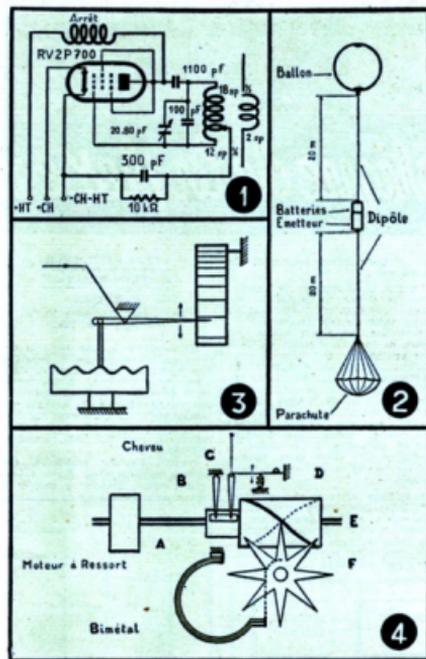


Fig. 1. — Un montage Hartley est utilisé dans l'émetteur de la sonde météorologique.

Fig. 2. — L'antenne dipôle de la sonde sert de fil de suspension à l'émetteur et au parachute.

Fig. 3. — L'indicateur d'altitude ; capsule barométrique et barrette à contacts.

Fig. 4. — Degré hygrométrique et température sont reconstitués d'après le décalage de temps entre deux impulsions.

The « met » balloon carries a Hartley type transmitter (fig. 1) whose aerial is formed by the wires which fasten it to the balloon and to the parachute (fig. 2). Altitude is transmitted by series of « pips » (fig. 3). For temperature and humidity, pulses are used, their retardation being suitably varied by the assembly seen in fig. 4.

El globo sonda meteorológico incluye un emisor en montaje Hartley (fig. 1) en el cual la antena dipolo está constituida por los hilos que lo unen al balon y al paracaídas (fig. 2). La altura es transmitida por los impulsos procedentes de una barrita a contactos (fig. 3); temperatura y humedad son concidias por medio de impulsos mas o menos retardados por el montaje de la fig. 4.

une capsule étanche à couvercle flexible, comme celle des barométriques. Ses mouvements commandent un levier (fig. 3) dont l'extrémité frotte sur une lamelle portante. Une succession de lamelles de contact. Ces lamelles sont reliées entre elles, et chaque fois que le contact s'établit entre le levier et une d'elles, un condensateur est commuté aux bornes du circuit oscillant de l'émetteur. L'altitude est donc transmise, en quelque sorte, par des impulsions en modulation de fréquence.

On pourrait reprocher à ce système qu'il ne permet d'enregistrer que des variations d'altitude, mais non pas leur sens. Cela est, toutefois, peu important, car on fait les observations que pendant l'ascension du ballon. A une certaine hauteur, ce dernier échappe du fait de la dilatation de son gaz de remplissage, et l'ensemble redescend.

Une « base de temps » est nécessaire pour la transmission de la température et du contact hygrométrique. Elle est réalisée (fig. 4) par un moteur à ressort qui entraîne un premier cylindre en matière isolante A, portant une lamelle de contact. Ce dispositif sert à émettre des impulsions à des intervalles de temps égaux. Il peut commutativement, comme ci-dessus, un décalage de la fréquence de l'émetteur, ou bien une résistance qui amortit simplement son circuit oscillant, ce qui équivaut à une modulation d'amplitude, ou encore l'arrêt total des oscillations.

Le cheveu hygrométrique déplace le contact C. L'écart de temps entre les impulsions dues à la base de temps B et au contact hygrométrique C permet donc d'apprécier le degré d'humidité de l'air.

Le cylindre D, également entraîné par le moteur à ressort, porte deux fils de contact E en spirale. Les branches d'une étoile conductrice F, dont la position dépend de la dilatation du bimétal, frottent sur ces cylindres. La température est donc indiquée par le temps qui s'écoule entre deux impulsions, celle de la base de temps et celle qui est émise au moment où une branche de l'étoile touche le fil de contact. Il existe, pour la mesure de la température, autant de « cycles » que l'étoile comporte de branches ; la précision se trouve ainsi accrue. A condition, évidemment, qu'on repère exactement le cycle correspondant à la température au départ de la sonde. — H.S.

[Depuis quelques années, l'O.N.M. emploie en France des radio-sondes de conception américaine et dans lesquelles un énorme gain de poids a été réalisé par la suppression du moteur à ressort. L'âme de l'appareil est un empilement de lamelles métalliques électriquement isolées l'une de l'autre et qu'un doigt métallique actionné par la capsule altimétrique vient contacter l'une d'elles. Les lamelles 1, 3, 5, 7, etc. sont réunies à un modulateur dont la fréquence, comme nous l'avons vu, est réglée par le coefficient de température négatif élevé, est fonction de la température ; les autres lamelles sont reliées à un dispositif analogue dont la résistance variable, constituée par une bande de polystyrène aux tranches métalliques et recouverte d'un produit hygroscope, renseigne sur l'humidité ambiante. Lorsque le doigt est en contact avec une lamelle, aucune indication n'est transmise. On connaît donc l'altitude si l'on compte le nombre d'interruptions. Ainsi se trouvent transmises à distance, et sans moteur mécanique les trois variables intéressantes des météorologues.]

ENREGISTREMENT ET REPRODUCTION • SONORISATION
CINÉMA SONORE • AMPLIFICATEURS DE QUALITÉ
PIÈCES DÉTACHÉES B. F. • NOUVEAUX MONTAGES

Un matériel de qualité 100 % français

L'ensemble Plain Chant

A simple high fidelity amplifier

Un amplificador sencillo para la alta fidelidad

From time to time [in the preceding issue, for instance], readers of « Toute la Radio » have been given descriptions of amplifiers, developed in other countries, which set the standards of high fidelity in musical reproduction. The Williamson and the Goldring amplifiers are examples. We are happy to describe now an instrument with a performance at least as good, of entirely French design and construction.

« Toute la Radio » ha presentado a sus lectores, en diferentes ocasiones, y de manera particular en el precedente número, amplificadores de origen extranjero, tales como el amplificador Williamson y el amplificador Goldring marcando directrices en materia de alta fidelidad musical. Tiene el placer de describir ahora un material, por lo menos equivalente y de concepción y realización totalmente francesas.

L'amplificateur décrit ici a le mérite d'exister (1), de donner des résultats équivalents aux meilleures réalisations internationales et de n'utiliser que des pièces détachées essentiellement françaises.

C'est un appareil classique ne présentant aucune innovation « sensationnelle », mais réalisé avec un soin méticuleux par des techniciens « ayant des oreilles »... (2).

Il faut cependant mettre en garde les amateurs désireux de le réaliser contre les à-peu-près ou l'emploi exclusif du « pistomètre ». Il faut posséder un minimum d'appareils de mesures : générateur basse fréquence, volt-mètre électronique, distorsiomètre ou oscillographe, pour procéder à la mise au point avec toutes les chances de succès.

La haute fidélité :

Le mot et la chose

On a tant usé et abusé du terme « haute fidélité » que l'on hésite un peu à employer l'expression. Construire un amplificateur linéaire, réduire les distorsions à un niveau négligeable, ce n'est pas forcément atteindre à la haute fidélité. En effet, l'amplificateur n'est qu'un maillon de la chaîne de reproduction qui, partant de l'aiguille du pick-up ou de la grille du microphone, aboutit à l'ensemble complexe formé par la membrane du haut-parleur, l'écran associé et les masses d'air ébranlées.

On comprendra donc que l'étude d'un ensemble pour la meilleure reproduction possible doit obligatoirement comporter, en plus de la description propre de l'amplificateur, une recherche des éléments les plus aptes à le précéder et à le suivre.

Le pick-up

L'amplificateur qui va être décrit doit être normalement associé à un lecteur électromagnétique dont la

course de reproduction soit linéaire de 25 à 10 000 Hz et dont les résonances de palette et de bras ne soient pas inférieure à 10 000 Hz pour la première et supérieure à 25 Hz pour la seconde.

Il faut en outre que le bruit de surface soit réduit au minimum, non pas par coupure des fréquences les plus élevées, mais par une conception mécanique rationnelle de la tête. La pression sera réduite : 18 grammes pour les anciens disques, 6 grammes pour les microsillons. Il faudra encore, bien entendu, un moteur assez puissant mais silencieux et exempt de vibrations et de pleurage. N'oublions pas, en effet, que le haut-parleur, si nous le chargeons convenablement, reproduira non seulement le 50 Hz, mais même le 25 !

(1) L'amplificateur a été présenté à la Foire de Paris en 1948 sous la marque Cévox et est actuellement fabriqué et vendu par la maison André Radio, 48, rue de Turenne, Paris-9.

(2) L'expression est du regretté F. Volchème qui a contribué à la naissance de l'amplificateur. Après sa maladie c'est M. R. Dudin, Ing. E.R.E. qui a travaillé, avec l'auteur, à la réalisation de l'appareil sous sa forme actuelle.

Préamplificateur et corrections

La nécessité des corrections n'est plus à démontrer. Qu'il s'agisse de compenser les déficiences dues aux récepteurs acoustiques ou à la sélectivité des récepteurs de radio, ou qu'il s'agisse de reproduire convenablement les disques gravés suivant différentes techniques, un amplificateur moderne doit posséder des dispositifs correcteurs variables et indépendants. Le système employé est simple, de fonctionnement sûr et une pratique de plusieurs années permet de le recommander en toute quiétude.

Il s'agit d'une contre-réaction sélective appliquée à deux étages préamplificateurs. Un filtre en double T pour les graves et un pour les aigus sont insérés dans le circuit de contre-réaction et permettent d'obtenir la courbe désirée. Moyennant quelques précautions de mise au point, les résultats sont satisfaisants et relativement faciles à obtenir. Avec les valeurs indiquées par la figure 3, on obtient les courbes dessinées dans la figure 4. Pour la reproduction des graves, le contacteur à 4 positions, 2 circuits : L₁ et L₂. On obtient 3 allures différentes du relevé, correspondant aux divers enregistrements des disques actuels 78, 45, 33 tr/mn, la quatrième position étant linéaire et utilisée seulement pour la radio où les graves sont reproduits suffisamment.

Le relevé des fréquences élevées est commandé par un contacteur à 3 positions et 3 circuits : L₃, L₄, L₅. Chaque position correspond à un relevé différent, l'un dont le maximum est situé vers 8000 Hz, l'autre vers 10 000 Hz, le dernier à 14 000 Hz. Dans chaque position, le relevé est dosé par le potentiomètre P₁ qui permet pratiquement de ramener le relevé à zéro, ce qui est utile pour les disques anciens ayant un fort bruit de surface. Les relevés seront particulièrement utiles dans l'utilisation en radio où les fréquences sont le plus souvent très faibles à partir de 5000 Hz. Contrairement à une opinion très répandue, les émis-

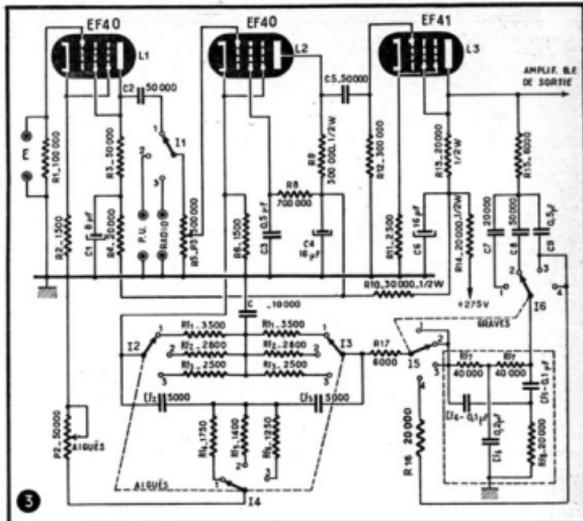


Fig. 3. — Préamplificateur et commandes des corrections. Les aigus peuvent être relevés par action, dosée par un potentiomètre, d'un contacteur à 3 positions ; un autre contacteur à 4 positions maintient ou relève les graves. Les éléments regroupés par les filtres doivent être si possible à $\pm 1\%$, ou du moins tels que $C_1 = C_2 = 1/2 C_3$; $R_1 = 2 R_2$; $C_4 = C_5 = 1/2 C_1$; $R_4 = 1/2 R_5$; $R_7 = 1/2 R_8$; $R_9 = 1/2 R_{10}$.

Fig. 3. — The corrector controls are grouped together in the preamplifier ; for the high frequencies, there is a 3-position switch and a potentiometer ; for the low frequencies, a switch alone. The first three positions of this switch give a bass lift ; there is no lift in the fourth.

Fig. 3. — El preamplificador agrupa los controles de corrección : conmutador de tres posiciones y potenciómetro para los agudos ; conmutador solo para los graves que son realizados en las tres primeras posiciones, manteniéndose normales en la cuarta.

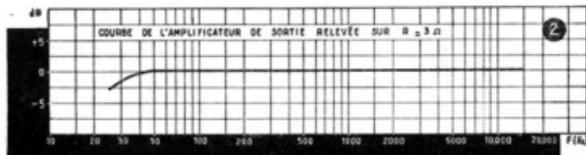


Fig. 2. — La courbe de réponse amplitude/fréquence est rectiligne de 50 à plus de 15 000 Hz.

Fig. 2. — An admirable amplitude/frequency response curve.

Fig. 2. — Una magnífica curva de respuesta amplitud/frecuencia.

sions radio, tout au moins celles en direct, transmettent les fréquences élevées jusqu'à 12 000 Hz, et cela est audible avec un récepteur non sélectif et en choisissant une émission convenable (elles sont rares, mais plu-

sieurs fois par semaine, on peut entendre de la musique non amputée).

Le tube L₁ (EF40), monté en triode, est nécessaire pour les lecteurs à faible niveau : réductance variable G.E. électro-magnétique P.C. (nouveau modèle). Ce tube est mis en circuit par le contacteur L₁, orienté sur la première de ses 3 positions. La position 2 est utilisée pour les P.U. à niveau moyen, de 100 à 500 mV ; la 3^e position permettra d'employer l'amplificateur pour les réceptions radio en faisant appel à une simple détectrice précédée d'un étage haute fréquence, récepteur suffisant pour obtenir les réceptions locales avec une qualité inhabituelle, même pour des appareils dits « de luxe ».

Le gain du préamplificateur complet, avec ses corrections, est suffisant pour moduler à fond l'étage de sortie, à partir d'un P.U. fournissant 10 mV.

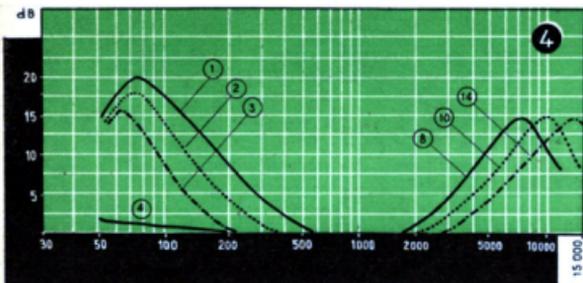


Fig. 4. — Les courbes 1, 2, 3 et 4 correspondent aux quatre positions du contacteur des graves. La position 4 est prévue pour la radio; la courbe 1 est employée rarement (pour les disques microsillons dont la coupure des graves commence près de 1000 Hz). La courbe 2 est couramment utilisée pour les microsillons et la courbe 3 convient aux disques à 78 tr/mn. Les courbes du relevé des aigus correspondent à la fréquence du filtre employé. Dans chaque position, la variation du potentiomètre P_2 permet de ramener le relevé au niveau désiré, jusqu'à 0 dB si nécessaire. Il n'y a aucune action réciproque des corrections des graves et des aigus.

Fig. 4. — Curve showing the effectiveness of the corrector controls.

Fig. 4. — Curvas que demuestran la eficacia de los controles de corrección.

REALISATION

La construction et la mise au point sont simples mais nécessitent du soin et le respect de certaines règles élémentaires. Même en suivant scrupuleusement le schéma, on peut avoir deux sortes d'ennuis principaux : les ronflements et les accrochages. Nous donnerons toutes indications utiles pour les éviter ou y remédier. Nous divisons le travail en deux parties comme précédemment.

Amplificateur de sortie

Si l'alimentation est séparée, une précaution spéciale n'est nécessaire pour la disposition des organes. Si un seul châssis est utilisé pour toute la réalisation, il sera bon de placer le transformateur de déphasage assez loin de l'alimentation : transformateurs ou bobines de filtrage. A ceux que cette réalisation tenterait, nous recommandons (fig. 5) une disposition que nous avons utilisée fréquemment et qui assure un fonctionnement parfait.

Le choix des organes d'alimentation n'est pas critique. Pour les bobines de filtrage, en particulier, toute pièce, ayant effectivement la self-induction indiquée lorsque le courant nominal la parcourt, conviendra.

Pour le montage et le câblage, on veillera à l'isolement du boîtier des condensateurs électrochimiques de filtrage. Eviter de longues connexions pour les plaques des 6V6 et naturellement leur voisinage avec les circuits

d'entrée. Il peut être utile de pouvoir orienter le transformateur de déphasage dans une réalisation compacte : il est facile de prévoir une rotation d'un quart de tour. Respecter le sens de la contre-réaction, qui doit amener un affaiblissement de 8 à 10 dB avec les valeurs et les pièces indiquées.

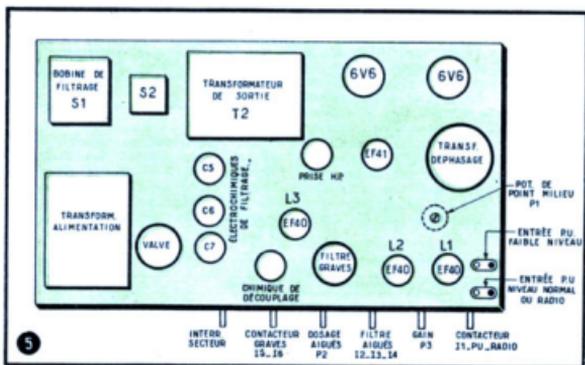


Fig. 5. — Si on désire grouper tous les organes sur un châssis unique, cette disposition, plusieurs fois expérimentée, est recommandée.

Fig. 5. — All components may be mounted on a single chassis in the way indicated. The arrangement has been tried out several times and can be recommended.

Fig. 5. — Si se desea agrupar todos los órganos en un chasis único, esta disposición, experimentada varias veces, es recomendable.

Préamplificateur

Il faut, bien entendu, prendre les précautions d'usage concernant l'isolement des fils de haute tension et les couplages entre fils de grille. Les filaments seront alimentés par 2 fils séparés, le retour par la masse étant absolument prohibé. La mise à la masse du filament est effectuée par un petit potentiomètre, modèle spécial Loto ou autre, placé aussi près que possible de la lampe d'entrée L_2 . Le curseur sera réuni à la masse au point où la résistance R_2 y va elle-même.

Une précaution très importante est le retour de masse à la tôle du châssis. Toutes les connexions allant à la masse seront réunies à un fil nu de gros diamètre (2 mm) isolé du châssis, sauf en un point situé près de la lampe L_2 . Cette précaution permet d'éviter certains ronflements gênants.

Les condensateurs et résistances seront de bonne qualité : pas de courant de fuite pour les premiers, stabilité pour les seconds. Certains bruits de fond ou crachements peuvent provenir d'une résistance dans un circuit de plaque.

Une mention spéciale doit être faite pour les résistances marquées Rf et pour les condensateurs Cf. Outre leur qualité, ces pièces doivent présenter une excellente précision d'étalonnage, atteignant $\pm 1/0/0$ si possible. C'est évidemment une complication, mais l'action des filtres serait complètement modifiée si des variations de valeur importantes étaient introduites.

Amplificateur de sortie

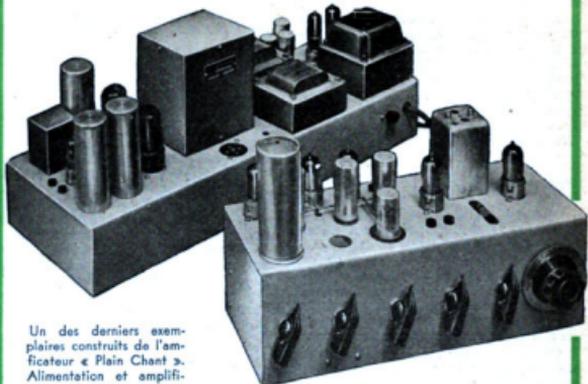
La vérification se fera suivant l'ordre habituel : vérification des tensions d'alimentation ; chauffage, haute tension, polarisation. Ajuster éventuellement la résistance de polarisation R_p . Pour un transformateur d'alimentation $2 \times 350 \text{ V} - 0,15 \text{ A}$, nous avons lu, sur un voltmètre de $1000 \Omega/\text{V}$, 300 V au point milieu du primaire du transformateur de sortie. La tension plaque des 6V6 était exactement de 285 V . Pour cette tension, la polarisation grille est de -19 V . Pour la lampe d'entrée EF41 montée en triode, avec une résistance $R_g = 50\,000 \Omega$, on règle la polarisation à -2 V environ. Dans ces conditions, on peut obtenir facilement près de 10 W sans distorsion notable.

Les mesures seront effectuées en remplaçant la bobine mobile par une résistance de valeur équivalente et pouvant supporter 10 W . On travaille ainsi en silence et on élimine les erreurs dues aux résonances du haut-parleur. Brancher l'oscillographe aux bornes de cette résistance. En l'absence de signal appliqué à la grille, on ne doit voir sur l'écran qu'une ligne horizontale. Si des figures plus ou moins régulières apparaissent, il y a, ou accrochage, ou ronflement. Vérifier le sens de la contre-réaction ou même la supprimer en coupant la connexion de R_c .

Si l'accrochage ne se produit que lorsque la contre-réaction est effective et si le sens est bon, c'est qu'il y a rotation de phase dans l'amplificateur. Avec les transformateurs indiqués, il n'y a eu aucun ennuï de ce genre et la contre-réaction a pu être portée à -12 dB sans précaution spéciale. On a même complètement supprimé les habituels condensateurs sur les plaques des lampes de sortie. Avec d'autres pièces, on peut avoir quelques difficultés : de belles oscillations à $30\,000$ ou $100\,000 \text{ Hz}$ peuvent apparaître, et on les supprimera en ajoutant des condensateurs sur les plaques des 6V6 et en diminuant la contre-réaction. Il suffit pour cela, soit d'augmenter R_c , soit de diminuer R_g .

Dans notre maquette, un signal d'entrée de 300 mV procure une puissance de $0,2 \text{ W}$, et les 10 W sont obtenus avec $1,5 \text{ V}$ environ.

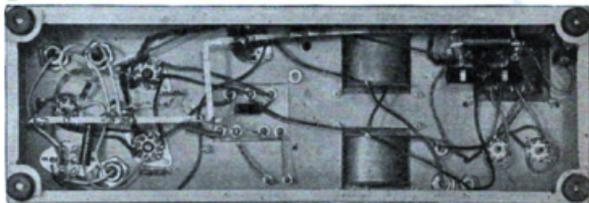
L'alimentation vue de dessous. Remarquer la bande de cuivre recueillant les retours de masse, mais non réunie au châssis. La mise à la masse réelle a lieu dans le pré-amplificateur, près de la lampe d'entrée.



Un des derniers exemplaires construits de l'amplificateur « Plain Chant ». Alimentation et amplificateur de puissance sont sur un châssis, préamplificateur et corrections sur l'autre.



Le câblage que l'on voit ici a été effectué par un technicien amateur relativement peu expérimenté. Cela n'a pas empêché l'appareil de fonctionner admirablement, après les réglages indiqués dans le texte.



Les distorsions, mesurées au point de distorsion L.E.A., sont de 1,2 0/0 à 1200 Hz pour 8 W modulés. À 10 W, la distorsion est de 2 0/0, et il faut atteindre 12 W pour avoir une distorsion gênante de l'ordre de 5 0/0. Les mesures effectuées entre 30 et 5000 Hz donnent des chiffres du même ordre de grandeur.

Préamplificateur

Quelques difficultés peuvent se présenter, et on pourra faire les mesures en mettant hors service la lampe L₁. En effet, cette dernière, montée en triode, n'amène jamais d'ennuis et lorsque la partie L₂ et L₃ sera parfaitement au point, il suffit de contrôler que le gain de L₁ est bien de l'ordre de 8 à 10 et de la mettre en service.

Toutes les valeurs de R et de C et les tensions étant vérifiées, on branchera un oscillographe et un voltmètre à lampes à la sortie de L₂. Deux anomalies peuvent se présenter :

RONFLEMENTS. — On les réduit en réglant le potentiomètre P. Certaines lampes EF40 ont un isolement cathode-filament insuffisant et provoquent un ronflement à 50 Hz. Choisir la lampe qui en donne le minimum. Cette mise au point étant faite et l'amplificateur complet étant en fonctionnement avec un haut-parleur sur baffle infini ou sur cloison, on ne doit absolument rien entendre, même lorsque la position de P₁ correspond à une puissance de 10 W pour 100 V à la grille de L₂.

ACCROCHAGES BASSE FREQUENCE. — Ils se traduisent par des oscillations à très basse fréquence : une à dix par seconde, et indiquent une action entre étages due à un découplage insuffisant. Avec les filtres R₁-C₁ et R₂-C₂ et les valeurs indiquées, on ne devrait pas avoir d'accrochage. Ne pas augmenter inconsidérément la valeur de C₂. Il n'y a aucun intérêt à ce que l'amplificateur reproduise les fréquences inférieures à 25 Hz, bien au contraire.

Vérification des corrections

C'est la partie la plus délicate de la mise au point. Elle nécessitera patience et longueur de temps. Voici quelques indications qui seront utiles aux réalisateurs.

Il faut tout d'abord que les deux étages, constitués par L₂ et L₃, soient parfaitement stables et à peu près linéaires entre 40 et 15 000 Hz. On le vérifiera en supprimant totalement l'action des filtres. Il ne doit exister aucun accrochage ou ronflement. Injecter alors un signal à 1000 Hz au potentiomètre P, et vérifier l'allure de la courbe aux différentes amplifications. Cela étant acquis, on pourra

remettre en service la chaîne des filtres, le signal d'entrée restant à 1000 Hz. On doit constater un affaiblissement du signal de l'ordre de 18 à 20 dB.

Si tout est normal, on peut alors vérifier la courbe des corrections, en plaçant par exemple le contacteur des aiguës dans la position 1 et le potentiomètre P, en court-circuit, le contacteur des graves étant sur la position 3. En tournant le cadran du générateur B.F., on doit obtenir une remontée, dans les aiguës (vers 8000 Hz) de l'ordre de 15 à 16 dB et, dans les graves, du même ordre de grandeur, avec maximum vers 45 Hz. Suivant les valeurs adoptées pour le filtre des graves, ce maximum peut se placer entre 45 et 60 Hz, ce qui n'a, habituellement, aucune importance.

Eviter malgré tout que le relevé soit juste à 50 Hz, ce qui serait susceptible d'amener un ronflement ou un battement avec les résidus de filtrage du secteur. Il faut également que ce point de relevé maximum ne corresponde pas à la résonance du haut-parleur (avec son écran acoustique). Cela provoquerait un « entraînement » de la membrane avec des résultats désastreux pour la reproduction des basses.

En aucun cas, le relevé maximum obtenu avec les filtres ne doit être plus élevé que l'affaiblissement constaté en insérant la chaîne des filtres. Dans ce cas il y aurait une réaction positive à cette fréquence, et il faut absolument l'éviter. Habituellement, avec des filtres étalonnés à 1 0/0 et des condensateurs de qualité, le relevé est de 2 à 3 dB inférieur à l'action de la contre-réaction.

Si tout est conforme aux courbes et indications données, on procédera à un essai de distorsion en attaquant la grille de L₂ par un signal de 1000 Hz (veiller aux ronflements introduits par le générateur B.F.). Si on dispose d'un distorsiomètre, on pourra mesurer avec une approximation suffisante la totalité des distorsions harmoniques. Dans le cas contraire, un oscillographe permet d'apprécier les distorsions sans pouvoir les chiffrer. Avec l'amplificateur mesuré, un contrôle a permis de constater, sur un écran de 130 mm, que le commencement de la déformation de la sinusode était visible pour 2,5 0/0 de distorsion, la mesure étant effectuée au point de distorsion L.E.A. ; un taux de 5 0/0 doit correspondre à une déformation visible nettement, même sur petit écran.

On peut normalement obtenir 8 W modulés sans dépasser 2 à 3 0/0 de distorsion, ce qui est excellent. Au-dessus de 10 W, la distorsion monte en flèche. Cette puissance ne doit donc jamais être utilisée, ce qui serait d'ailleurs assourdissant dans une pièce ordinaire. Pour des raisons de bon voisinage, et pour ne pas risquer de se

faire donner un congé motivé, une bonne audition dans une pièce de 35 m³ environ, ne nécessite pas 1 W dans le médium. Les fortes dans les graves, pour ce réglage, peuvent facilement atteindre 4 à 5 W. La réserve de puissance reste donc suffisante.

Résultats et utilisation

Les résultats doivent donner satisfaction aux amateurs les plus difficiles.

Mais il est possible que certains auditeurs trouvent tellement inhabituel l'audition, qu'ils en soient surpris et restent réticents. D'après des constatations portant sur plusieurs années, c'est en général les individus n'allant jamais au concert qui présentent la réaction la plus défavorable. Pour leurs oreilles, la qualité maximum n'est pas celle qui se rapproche le plus de la réalité, mais une tonalité artificielle, formée dans leur subconscient par des années d'écoute de radio ou de haut-parleur, où les timbres des instruments sont complètement déplacés et où les graves tiennent une place absolument fautive par rapport à la musique réelle.

Il s'agit d'ailleurs de s'entendre sur ce que l'on appelle communément « les graves ». J'ai entendu de bonnes réalisations d'amateurs ou de professionnels qui, pour les graves, se contentent des surintensités acoustiques provoquées entre 80 et 150 Hz, où il est impossible de discerner nettement les contrebasses des violoncelles, et dans lesquelles les timbales et la grosse caisse forment des « boums » qui n'ont rien à voir avec la réalité. Pour les fréquences élevées, le maximum dans cette simili-musique se situe vers 3 à 4000 Hz, ce qui correspond à la résonance des haut-parleurs courants et à la sensibilité maximum de l'oreille. Certes, les fréquences plus élevées passent, mais elles sont acoustiquement atténuées de 20 à 25 dB et c'est l'effet de masque bien connu. Adieu les timbres du hautbois, de la petite flûte ou du violon...

Nous ne saurions trop conseiller aux amateurs qui veulent juger objectivement des résultats d'une réalisation quelconque de s'imposer une cure de désintoxication des oreilles : l'étalon de la qualité, ce n'est pas tel ou tel cinéma réputé pour sa reproduction, ou tel appareil de radio renommé ; le seul étalon valable, c'est l'instrument de musique, c'est l'orchestre. Allez au concert, à différentes places, écoutez les timbres, dénombrez auditivement le nombre d'instruments, puis revenez chez vous, écoutez votre réalisation, et vous mesurerez tout le chemin qui reste encore à parcourir, même si votre appareil est celui qui vient d'être décrit...

J. BASSELIER

Toute la Radio

L'étude acoustique des haut-parleurs

Loudspeaker acoustics

Estudio acustico de los altavoces

Les haut-parleurs sont essentiellement des appareils transformateurs d'énergie ; cette transformation se fait, le plus souvent, par l'intermédiaire de parties mécaniques vibrantes, quoique dans un modèle réalisé récemment (l'phonophone), il n'y ait aucune partie mécanique. D'ailleurs, quel que soit le type de transducteur auquel ils appartiennent, les méthodes de contrôle et de vérification acoustiques auxquelles ils devraient être soumis les mêmes et devraient être spécifiées avec précision.

Que ce soit dans le domaine de la radiodiffusion, dans la technique cinématographique ou dans l'utilisation courante de l'appareillage électroacoustique, le rôle essentiel qui est de restituer le son avec le plus de fidélité possible est toujours dévolu au haut-parleur.

Le but du présent travail est de spécifier les essais qu'il serait désirable d'effectuer pour contrôler la qualité acoustique des haut-parleurs, suivant les définitions caractéristiques qu'on en a données et de préciser quelles devraient être les conditions de mesures correspondantes sans insister sur la qualité du matériel basse fréquence qui devrait être utilisé pour de telles mesures.

A notre connaissance, seules, jusqu'à ce jour, les courbes de réponse en régime permanent sont relevées dans quelques cas, mais les mesures de distorsion non linéaire, d'intermodulation, d'impédance, de directivité, de rendement ou de réponse en régime transitoire, sont presque toujours systématiquement laissées de côté. Nous passerons donc successivement en revue ces divers essais.

CONDITIONS DE MESURES

Pour permettre de comparer entre elles les mesures exécutées dans les divers laboratoires, il est nécessaire de définir avec précision, d'une part les conditions dans lesquelles sont exécutés les essais et, d'autre part, les caractéristiques acoustiques et électriques que doit remplir l'appareillage de mesure. Nous laisserons volontairement de côté ce deuxième aspect du problème.

Le champ acoustique et la salle de mesure

Quoique les conditions d'utilisation normale d'un haut-parleur ne correspondent pas, dans la plupart des cas, à la libre propagation (en champ acoustique libre), il semble qu'actuellement tous les laboratoires exécutent leurs essais dans ces conditions de fonctionnement théorique. Elles ont, d'ailleurs, l'avantage d'être bien définies, repro-

ductibles, et de permettre des comparaisons de résultats. La difficulté majeure reste, cependant, la réalisation aussi exacte que possible d'un champ acoustique libre. Tous les laboratoires d'acoustique possèdent maintenant des salles sourdes et muettes qui leur permettent de réaliser artificiellement de telles conditions de libre propagation, tout au moins avec une approximation suffisante en pratique. Le problème, malgré tout, se complique quand il s'agit d'exécuter des mesures aux basses fréquences (< 100 Hz), étant donné la longueur d'onde correspondante ($\lambda = 3,30$ mètres environ) et la nécessité d'utiliser alors de très grandes salles (au moins 6 à 7 mètres dans toutes les dimensions).

La salle sourde et muette du département Acoustique du Centre National d'Etudes des Télécommunications, quoique de dimensions plus faibles, donne cependant des résultats satisfaisants à cet égard, comme le montrent les figures n° 1 et 2. Il serait naturellement préférable d'exécuter les essais

In broadcast receiving sets, in cinematograph equipment and in public address systems alike, the most important part of all — the reconstruction of sound with the highest attainable fidelity — must always be played by the loudspeaker.

The object of this article is to indicate the tests which should be made to test the acoustic qualities of a loudspeaker and to show under just what conditions the corresponding measurements should be made.

En cualquiera de las aplicaciones de la radiodifusión, en la técnica cinematográfica o en la utilización corriente de los aparatos electroacústicos, la misión esencial consistente en restituir el sonido con la mayor fidelidad posible está siempre reservada al altavoz.

El objeto del presente trabajo consiste en especificar los ensayos que es deseable efectuar para la comprobación de la calidad acústica de los altavoces y precisar cuales deben ser las condiciones de las medidas correspondientes.

dans une salle analogue à celles que possèdent de nombreux laboratoires américains, dont l'absorption est supérieure à 90 0/0 pour les fréquences inférieures à 100 Hz et dont les dimensions sont de l'ordre de 10 mètres. Nous préconisons donc d'exécuter toutes les mesures prévues, qui seront décrites en détail dans le chapitre suivant, en opérant dans des conditions naturelles de libre propagation.

La deuxième condition de mesure qu'il est bien important de spécifier est le mode de fixation du haut-parleur. Deux cas sont alors à considérer :

1°) Haut-parleurs à membrane, de forme circulaire ou elliptique, qui sont normalement montés, soit sur des écrans de forme et de dimension quelconque, soit dans des ébenisteries.

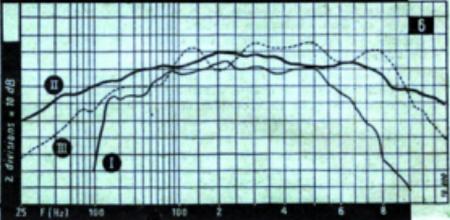
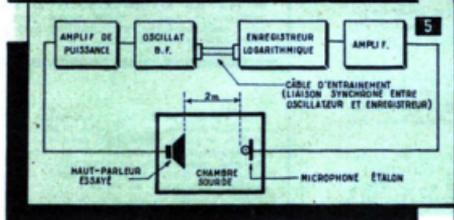
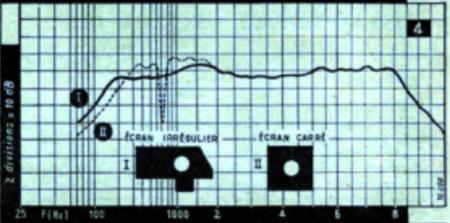
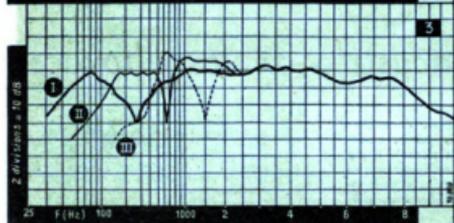
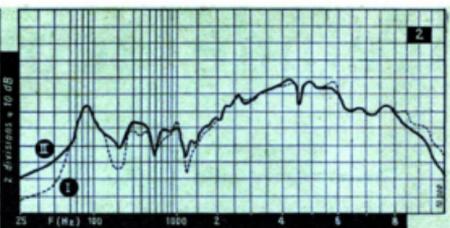
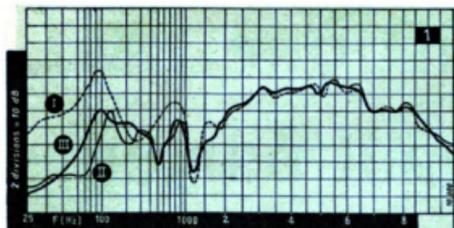


Fig. 1. — Réponses d'un H.P. à aimant permanent en chambre sourde et écran infini (courbe I), en chambre sourde et avec écran de 0,80 m (courbe II) et à l'air libre avec le même écran (courbe III).

Fig. 2. — Réponses d'un H.P. à excitation séparée, monté sur écran de 0,80 m, à l'air libre (courbe I) et en chambre sourde (courbe II).

Fig. 3. — Influence de la dimension de l'écran monté sur un haut-parleur à membrane : écran carré de 0,40 m de côté (courbe I), de 0,80 m de côté (courbe II) et de 1,60 m de côté (courbe III).

Fig. 4. — Influence de la forme de l'écran. La courbe la plus plate est obtenue avec l'écran irrégulier.

Fig. 5. — Schéma de principe du montage généralement utilisé pour le relevé des caractéristiques de réponse des haut-parleurs.

Fig. 6. — Courbe relevée selon la figure 5, pour un haut-parleur à chambre de compression : haut-parleur à chambre de compression avec pavillon exponentiel (courbe I), haut-parleur électrodynamique à membrane exponentielle (courbe II), haut-parleur électrodynamique à membrane conique (courbe III).

Fig. 1. — Three curves for a permanent-magnet electro-dynamic loudspeaker. The first of these (broken line) with an infinite baffle, and the second (line line) with an 80 cm baffle were made in the non-resonant chamber of the Département Acoustique du Centre National de Etudes de Télécommunications de Paris. The third (heavy line) was made in the open air with an 80 cm baffle.

Fig. 2. — Curves for an electro-dynamic loudspeaker with electro-magnet. I : open air with 80 cm baffle. II : non-resonant chamber with baffle of same size.

Fig. 3. — Showing how the curve of a diaphragm loudspeaker varies with variations in size of a square baffle :
I : 40 × 40 cm ;
II : 80 × 80 cm ;
III : 1,60 × 1,60 m.

Fig. 4. — (After Olson and Massa). The effects of the shape of the baffle on the curve are clearly seen :
I : Baffle of irregular shape ;
II : Square baffle.

Fig. 5. — Assembly generally used for taking loudspeaker response characteristics. The loudspeaker under test receives the output of a power amplifier modulated by an a.f. oscillator. A calibrated microphone in the non-resonant chamber is connected to an amplifier, which feeds a logarithmic recorder, the latter being synchronised with the a.f. oscillator.

Fig. 6. — Curves taken with the fig. 5 arrangement. A non-resonant chamber is unfortunately essential.

- I : Compression-chamber loudspeaker with exponential horn ;
- II : Electro-dynamic loudspeaker, exponential diaphragm ;
- III : Electro-dynamic loudspeaker, conical diaphragm.

Fig. 1. — Estas tres curvas conciernen a un altavoz electrodinámico de imán permanente. Dos de entre ellas han sido trazadas en la sala sorda y muda del Departamento Acústico del Centro Nacional de Estudios de Telecomunicaciones : la primera (en línea de puntos) con pantalla infinita, la segunda (trazo fino) con una pantalla de 0,80 m. En cuanto a la tercera (trazo grueso) se ha determinado al aire libre, también con una pantalla de 0,80 m.

Fig. 2. — En este caso se trata de un altavoz electrodinámico a excitación separada. La curva I ha sido determinada al aire libre, con una pantalla de 0,80 m y la curva II en la sala sorda y muda anteriormente citada, con una pantalla idéntica.

Fig. 3. — Esta figura demuestra la variación de la curva de respuesta de un altavoz a membrana, montado sobre una pantalla cuadrada de dimensiones variadas :

- Curva I : Pantalla de 0,40 m de lado ;
- Curva II : Pantalla de 0,80 m de lado ;
- Curva III : Pantalla de 1,60 m de lado.

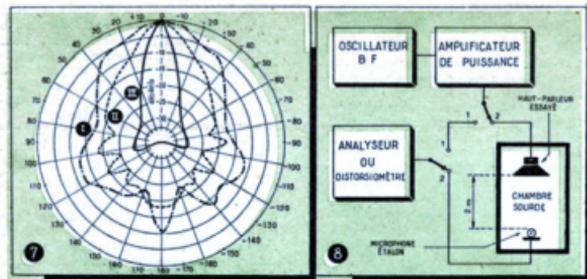


Fig. 7. — Diagramme de directivité de divers types de haut-parleurs à la fréquence 5000 hertz : haut-parleur électrodynamique à membrane elliptique (courbe I), haut-parleur électrodynamique à membrane conique (courbe II), haut-parleur à chambre de compression muni d'un pavillon exponentiel (courbe III).

Fig. 8. — Schéma de principe du montage général utilisé pour les mesures de distortion harmonique des haut-parleurs : position 1 : mesure de la distortion harmonique de la ligne d'alimentation du H.P. ; position 2 : mesure de la distortion harmonique du haut-parleur.

Fig. 7. — Diagrams showing the directivity of different types of loudspeakers at 5000 c/s. The loudspeaker under test was turned slowly and continuously (one complete revolution in some 3-4 minutes) and the diagrams were made by measuring the intensity of the sound produced.

Fig. 8. — Assembly generally used for measuring harmonic distortion in loudspeakers. A sine-wave voltage of the desired frequency and as pure as possible is fed to the loudspeaker input and the amplitudes of all harmonic and sub-harmonic frequencies in the acoustic wave are measured with a distortion meter or an analyzer. In position 1 the harmonic distortion present in the loudspeaker input is measured ; in position 2, that due to the loudspeaker.

Fig. 7. — Estos diagramas de directividad de diversos tipos de altavoces a la frecuencia de 5000 Hz (ciclos) han sido obtenidos registrando la presión sonora producida por el altavoz ensayado, cuando se le ha dado un movimiento rotativo lento y continuo (rotación completa en 3 a 4 minutos aproximadamente). El diagrama I interesa un electrodinámico a membrana elíptica, el diagrama II un electrodinámico a membrana cónica y el diagrama III un altavoz a cámara de compresión, provisto de un pabellón exponencial.

Fig. 8. — Montaje generalmente utilizado para las mediciones de distortion armónica de los altavoces. Una tensión eléctrica sinusoidal de frecuencia determinada, tan pura como sea posible, es aplicada a la entrada del altavoz y se miden las amplitudes de todas las frecuencias armónicas y sub-armónicas existentes en la onda acústica con ayuda de un distorsionómetro o de un analizador. La posición 1 permite la medición de la distortion armónica de la línea de alimentación del altavoz. La posición 2 permite la medición de la distortion armónica del altavoz.

Fig. 4. — Vemos en la misma, de forma muy clara, la influencia de la forma de la pantalla en la característica de un altavoz (según Olson y Massa). La curva I corresponde a una pantalla de forma irregular y la curva II a una pantalla cuadrada.

Fig. 5. — Esquema básico del montaje generalmente utilizado para el trazado de las características de respuesta de los altavoces. El altavoz ensayado está unido a la salida de un amplificador de potencia, modulado por un oscilador B.F. Un micrófono patrón, dispuesto en la cámara sorda, ataca un amplificador,

que, a su vez, precede a un registrador logarítmico. Un cable de arrastre asegura una relación sincrónica entre este último y el oscilador de baja frecuencia.

Fig. 6. — Estas curvas han sido trazadas por medio del dispositivo ilustrado por la figura 5. Este método, muy exacto, necesita desgraciadamente el empleo de una cámara sin eco. La curva I se refiere a un altavoz con cámara de compresión, con pabellón exponencial, la curva II a un electrodinámico con membrana exponencial y la curva III a un electrodinámico con membrana cónica.

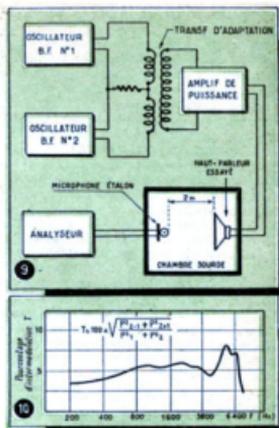


Fig. 9. — Schéma de principe d'un montage généralement utilisé pour les mesures d'intermodulation des haut-parleurs.

Fig. 10. — Courbe d'intermodulation d'un haut-parleur (les deux fréquences incidentes étaient d'égal amplitude et leur différence constante était égale à 100 Hz). Les fréquences portées en abscisses sont égales à

$$F_0 = \sqrt{F_1 F_2}$$

Fig. 9. — Assembly used for measuring cross-talk. Two sine-wave voltages, neither of which is a harmonic of the other, are fed to the L.S. under test. The amplitudes of all the sum and difference frequencies in the acoustic output are then measured with an analyzer.

Fig. 10. — Cross-talk curve of an electrodynamic diaphragm loudspeaker : the two frequencies were of equal amplitude and differed constantly by 100 c/s. The frequencies shown as abscissae are equal to $f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$.

Fig. 9. — Esquema básico de un montaje utilizado para las mediciones de intermodulación. Este método consiste en aplicar a la entrada del altavoz ensayado dos tensiones sinusoidales, cuyas frecuencias no sean armónicas una de otra, midiendo entonces las amplitudes de todas las frecuencias « suma » y « diferencia » existentes en la onda acústica, con ayuda de un analizador.

Fig. 10. — Puede apreciarse la curva de intermodulación de un altavoz electrodinámico a membrana las dos frecuencias incidentes son de igual amplitud y su diferencia constante es igual a 100 Hz. Las frecuencias llevadas en abscisas son iguales a $F_0 = \sqrt{F_1 F_2}$.

2*) Haut-parleurs à chambre de compression qui sont toujours utilisés avec des pavillons de forme quelconque (souvent exponentielle).

En ce qui concerne la deuxième catégorie, il faut naturellement exécuter les vérifications en utilisant les pavillons prévus pour le fonctionnement

du haut-parleur essayé. Quant aux 4 mètres au moins), afin d'éliminer, à haut-parleurs de la première catégorie-toute fréquence, l'effet de l'onde arrière, leur possibilité d'utilisation étant (écran infini). A cet égard, la figure multiple, il est nécessaire de préciser n° 3 montre la variation de la courbe des conditions d'essais. Il semble qu'il de réponse d'un haut-parleur à membrerait préférable de fixer le haut-parleur, monté sur un écran carré de dilleur à essayer sur un écran (baffle) mensons variées. Pour des raisons de grandes dimensions (de l'ordre de pratiques, il est naturellement difficile

d'utiliser un écran ayant de telles dimensions; aussi est-il nécessaire de normaliser un écran de forme déterminée et ayant des dimensions moindres. Les avis, à ce sujet, semblent encore assez partagés et si certains auteurs proposent des écrans circulaires avec fixation du haut-parleur au centre, d'autres préconisent des écrans carrés ou irréguliers (aux Etats-Unis), ou rectangulaires (en Allemagne) avec fixation du haut-parleur, soit au centre, soit d'une façon dissymétrique. La figure n° 4 montre, d'après Olson et Massa, l'influence de la forme de l'écran sur la caractéristique d'un haut-parleur. Il paraît difficile, techniquement, de faire un choix positif, mais il semble, d'après notre propre expérience, qu'un écran carré de 2 mètres de côté avec fixation du haut-parleur au centre puisse donner satisfaction. Il est nécessaire, naturellement, que cet écran soit suffisamment lourd et rigide, afin qu'aucune radiation sonore parasite ne provienne de sa mise en vibration.

La position du microphone

Un autre paramètre qu'il est important de déterminer est la position du microphone de mesure par rapport au haut-parleur à étudier. En principe, le centre de mesure sera exécuté dans l'axe du haut-parleur ou du pavillon auquel il est associé et, dans certains cas, pour d'autres azimuts (directivité). Il faut cependant fixer et préciser la distance entre le microphone et le haut-parleur; il semble que de très nombreux auteurs soient d'accord sur des dimensions comprises entre 1 et 2 mètres. Nous adopterons une distance de 2 mètres entre le microphone de mesure et, soit l'écran du haut-parleur pour les appareils du type à membrane, soit le plan de base du pavillon pour les appareils fonctionnant avec pavillon.

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES A MESURER

Afin de contrôler la qualité acoustique d'un haut-parleur par des mesures objectives, il est nécessaire d'exécuter plusieurs essais mettant chacun en évidence une certaine qualité ou un certain défaut de l'appareil étudié.

La courbe de réponse en fonction de la fréquence, en régime permanent, a été l'une des premières caractéristiques étudiées, mais on s'aperçut très vite qu'elle était nettement insuffisante. Aussi, dès avant la guerre, le comité acoustique allemand préconisait-il les cinq essais suivants :

- courbe de réponse en fonction de la fréquence en régime permanent;
- distorsion harmonique;
- directivité;

- rendement;
- charge maximum.

Plus récemment, certaines méthodes d'essais furent normalisées aux Etats-Unis. Elles reprenaient, d'ailleurs, les quatre premiers essais précisés ci-dessus, mais y ajoutaient une mesure de l'impédance en fonction de la fréquence, la charge maximum devant être indiquée par le constructeur du haut-parleur; il est alors nécessaire de préciser sa définition exacte, qui semble devoir être ce que l'on tend à appeler maintenant la « puissance nominale » de l'appareil essayé : il suffit alors de vérifier si elle est conforme aux indications du constructeur (1).

Actuellement, on tend de plus en plus à ajouter aux cinq essais ci-dessus spécifiés, un essai de réponse en régime transitoire, dont les modalités d'exécution sont encore assez variées. Nous allons donc passer successivement en revue les six essais qu'il semble nécessaire d'effectuer pour se rendre compte de la qualité acoustique d'un haut-parleur. Cela ne signifie pas, naturellement, que le constructeur devrait faire subir tous ces essais à l'ensemble de sa production, mais il serait souhaitable, à notre avis, que les prototypes de chaque série y soient soumis, ainsi, d'ailleurs, que quelques appareils prélevés au hasard lors de la fabrication de la série. D'autre part, ces essais pourraient servir de base pour la rédaction des cahiers des charges de fourniture aux administrations :

- réponse en fonction de la fréquence;
- directivité;
- distorsion harmonique et intermodulation;
- impédance en fonction de la fréquence;
- rendement;
- réponse en régime transitoire.

Pour chacun de ces essais, nous donnerons quelques détails relatifs à la méthode et aux quantités variables de la mesure, mais ce travail n'est pas un cahier des charges et il n'y sera pas fait mention des caractéristiques acoustiques que doivent remplir les haut-parleurs, caractéristiques qui d'ailleurs peuvent varier selon leur utilisation, mais qui pourraient être ainsi précisées, dans chaque cas particulier, en fonction des essais décrits ci-après.

Réponse en fonction de la fréquence

Cet essai est celui qui fut étudié le premier par divers auteurs et qui, maintenant encore, est le plus cou-

(1) Voir projet de spécification CCTU, n° 267 : la puissance nominale est la puissance électrique dissipée entre les bornes d'entrée du haut-parleur, à la fréquence 400 Hz, pour laquelle la distorsion harmonique atteint 3 0/0.

ramment exécuté. La réponse absolue d'un haut-parleur, à une fréquence donnée et en un point donné, se définit comme étant le rapport entre la pression sonore P qu'il crée en ce point pour cette fréquence, et la racine carrée de la puissance électrique W dissipée entre ses bornes d'entrée :

$$\text{Réponse absolue} = \frac{P}{\sqrt{W}} = \frac{P \sqrt{Z}}{E}$$

si Z est son impédance et E la tension à ses bornes (car $W = E^2/Z$).

Pour obtenir la réponse absolue en fonction de la fréquence, il serait donc nécessaire d'alimenter le haut-parleur essayé avec une puissance électrique constante, ce qui n'est pas possible étant donné que l'impédance Z varie avec la fréquence dans des proportions non négligeables. Il faudrait alors, à chaque fréquence, calculer le rapport $\sqrt{Z/E}$ et le multiplier par la pression sonore mesurée, pour tracer la caractéristique de la réponse absolue en fonction de la fréquence. Pratiquement, cette caractéristique absolue est relevée en maintenant une tension constante E aux bornes d'entrée du haut-parleur et est définie, en décibels, par la pression sonore absolue mesurée au point considéré, à chaque fréquence, par rapport à la pression de référence $P_0 = 2.10^{-8}$ barye :

$$N_{db} = 20 \log \frac{P}{P_0} = 20 \log \frac{P \times 10^8}{2}$$

ce qui permet de mesurer, simultanément, l'efficacité du haut-parleur essayé, à chaque fréquence et dans des conditions de mesures déterminées (position et distance du microphone par rapport au haut-parleur).

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour relever cette caractéristique :

- méthode du pas à pas (fréquence par fréquence);
- méthode semi-automatique avec utilisation de fréquences sinusoïdales pures;
- méthode entièrement automatique avec utilisation :
 - soit de fréquences sinusoïdales pures;
 - soit d'un bruit complexe à spectre continu et uniforme.

Les deux premières méthodes sont à peu près abandonnées actuellement et seule la troisième est généralement utilisée :

- Emploi de fréquences pures : il est recommandé d'utiliser un oscillateur à fréquence continuellement variable et de relever la caractéristique pour la bande 25 à 15 000 Hz. La variation de fréquence doit se faire à vitesse constante (une durée de 3 à 4 minutes est nécessaire pour le déroulement complet de la bande 25 à 15 000 Hz) et le mouvement tournant du condensateur variable de l'oscillateur doit être

synchrone de celui de déroulement du papier d'enregistrement. Le microphone doit être placé dans l'axe du haut-parleur, les conditions générales de mesures ayant déjà été spécifiées dans le chapitre précédent. La figure n° 5 donne le schéma de principe d'un montage couramment utilisé à cet effet. La figure n° 6 montre les caractéristiques de réponses de quelques haut-parleurs essayés dans ces conditions. Cette méthode est la plus couramment utilisée actuellement; c'est elle qui donne les résultats les plus précis, mais elle nécessite malheureusement l'utilisation d'une chambre sans écho, les mesures à l'air libre étant peu commodes et compliquées par de trop nombreux facteurs (vent, pluie, bruit...).

b) *Emploi du bruit complexe*: cette méthode a déjà été utilisée il y a plus de dix ans et reprise plus récemment, mais elle est plus délicate et moins précise que la méthode précédente. Son seul avantage est qu'elle permet, en principe, d'exécuter les essais dans une salle de mesure quelconque; cependant, la réverbération ne doit pas être trop grande; elle nécessite l'emploi d'un analyseur de fréquences, appareil de maintenance et de réglage toujours délicats. Des essais récemment exécutés au Département acoustique du C.N.E.T. ont montré que les résultats obtenus avec l'utilisation d'une telle source étaient comparables à ceux obtenus par la méthode courante.

En tout état de cause, la tension E choisie pour effectuer le relevé de la caractéristique doit être telle qu'elle ne surcharge pas le haut-parleur essayé: il semble qu'il serait commode de la choisir de façon qu'elle permette d'obtenir la puissance nominale du haut-parleur à la fréquence nominale (400 Hz).

Directivité

La directivité d'un haut-parleur caractérise, à une fréquence déterminée, sa variation d'efficacité en fonction de l'angle.

Les caractéristiques devront être relevées à plusieurs fréquences: nous proposons 125, 400, 2000 et 5000 Hz, ce qui n'est, d'ailleurs, pas limitatif. Il est également recommandé d'effectuer une mesure continue, ce qui signifie l'enregistrement de la pression sonore produite par le haut-parleur essayé en lui imprimant un mouvement rotatif lent et continu (rotation complète en 3 à 4 minutes environ), pour une position fixe du microphone. Il est souhaitable de représenter les résultats obtenus sous forme de diagramme polaire, comme le montre la figure n° 7.

Les conditions de mesures ont déjà été définies dans le chapitre précédent et la tension d'alimentation du haut-parleur devrait être celle qui aura été choisie pour le relevé de la caractéristique de réponse. Si on ne peut exécuter la mesure de la pression sonore pour

TABLEAU N° 1

Fréquences de mesures (Hz)	Taux de distorsion harmonique en % pour diverses puissances			
	1 watt	2 watts	5 watts	10 watts
40	8,4	43,8	66,5	80
60	3,6	4,15	7	11
100	2,1	2,5	4,8	6,1
400	1,3	1,65	3,2	4,7
2000	2,9	3,1	4,7	6,8

Distorsion harmonique d'un haut-parleur à différents régimes et pour différentes fréquences.

une rotation continue du haut-parleur, il est recommandé de faire varier le paramètre angulaire de 0 à 360° de 15 en 15° au moins.

Distorsion de non linéarité (distorsion harmonique et intermodulation)

La distorsion de non-linéarité d'un haut-parleur est essentiellement caractérisée par une différence entre la forme de l'onde acoustique qu'il fournit et la forme de l'onde électrique qui lui est appliquée.

Deux méthodes sont actuellement couramment utilisées pour mettre en évidence la distorsion de non-linéarité d'un haut-parleur. Dans la première (distorsion harmonique), une tension électrique sinusoïdale est appliquée à l'entrée du haut-parleur et on mesure les amplitudes de toutes les fréquences harmoniques et sous-harmoniques existant dans l'onde acoustique à l'aide d'un distorsiomètre ou d'un analyseur selon le principe de la figure n° 8. La deuxième méthode (intermodulation) est de conception plus récente et consiste à appliquer à l'entrée du haut-parleur essayé deux tensions sinusoïdales dont les fréquences ne soient pas harmoniques l'une de l'autre; on mesure alors les amplitudes de toutes les fréquences « sommé » et « différence » existant dans l'onde acoustique, à l'aide d'un analyseur. La figure n° 9 donne le schéma de principe d'un montage souvent utilisé à cet effet.

1° *Etude de la distorsion harmonique*: la distorsion harmonique est pratiquement évaluée par le taux de distorsion harmonique D :

$$D = 100 \times \sqrt{\frac{P_2^2 + P_3^2 + \dots + P_n^2}{P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_n^2}}$$

formule dans laquelle $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ sont les pressions sonores du son fondamental (fréquence de mesure) et de ses harmoniques, produites par le haut-parleur essayé. Les fréquences de mesures devraient être choisies de préférence égales d'une part à la fréquence de résonance de la membrane du haut-parleur et d'autre part aux fréquences 400 et 2000 Hz (pour les haut-parleurs à membrane) et aux fréquences 125, 400 et 2000 Hz (pour les autres). Il est recommandé d'effectuer les mesures, à chaque fréquence, pour trois puissances différentes dont l'une doit correspondre à la puissance nominale du haut-parleur, les deux autres étant l'une plus faible et l'autre plus grande que cette dernière. Le tableau n° 1 donne, à titre d'indication, les valeurs du taux de distorsion harmonique obtenu sur un haut-parleur électrodynamique ayant une puissance nominale de l'ordre de 5 watts (la fréquence de résonance de sa membrane était de l'ordre de 40 Hz).

2° *Etude de l'intermodulation*: les premières mesures de ce genre semblent avoir été effectuées sur des microphones à charbon destinés à la téléphonie et ce n'est, à notre connaissance, qu'en 1941 qu'une méthode analogue fut étendue à l'étude des haut-parleurs. Si les deux fréquences sinusoïdales envoyées simultanément au haut-parleur essayé ont respectivement pour valeur F_1 et F_2 ($F_1 < F_2$), ce dernier les reproduit naturellement, mais il y a également création des fréquences « somme » et « différence » (si le haut-parleur n'est pas absolument linéaire). L'analyse mettra en évidence, par exemple, les fréquences: $F_1 - F_2$, $F_1 + F_2$, et en général $nF_1 \pm mF_2$. Souvent, les fréquences des deux premiers ($F_1 \pm F_2$) et second ordres ($2F_1 \pm F_2$ et $2F_2 \pm F_1$) sont les plus importantes, les autres pouvant même être négligées.

Cet essai correspond davantage au fonctionnement réel de l'appareil que l'essai précédent de distorsion harmonique car, tant dans la voix que dans la musique, une fréquence pure n'est presque jamais émise seule. Le problème principal consiste à déterminer pour quels groupes de deux fréquences la mesure sera exécutée et quelles seront les tensions relatives de ces deux fréquences; à cet effet, les avis sont partagés, certains auteurs préconisant pour F_1 les valeurs 40, 60 ou 100 Hz et pour F_2 les valeurs 1000, 7000 et 12000 Hz, les deux fréquences ayant la même amplitude; d'autres auteurs préconisent une différence $F_2 - F_1$ constante et l'exploration aussi complète que possible de toute la bande acoustique et, enfin, d'autres suggèrent un rapport de 4 entre les amplitudes relatives aux fréquences F_1 et F_2 . Nous proposerons, en tenant compte des considérations exprimées par les divers auteurs, comme fréquences de mesures, les groupes suivants:

TECHNIQUE

DE LA PRISE DE SON EN TELEVISION

The Technique of Sound in Television

La toma de sonido en televisión

L'époque est heureusement révolue où, tout à l'enthousiasme des premières émissions télévisées, les réalisateurs négligeaient complètement la qualité du son au profit de la mise en images la plus hardie possible.

Sans doute pensaient-ils qu'une intelligibilité totale du son était le seul mérite qu'on ait à attendre de lui. L'image, selon eux, était le seul élément qui puisse avoir une valeur expressive à la télévision. En cas d'antagonisme entre les exigences de la prise de vue et celles de la prise de son, on tranchait promptement. Puis, les réalisateurs prirent conscience du pouvoir

Early producers of television programmes concentrated mainly on the quality of the images. But it was soon realised that sound must be an important factor in the success of any programme. A special technique, was developed, which produced a specialist of its own, the director of sound. One of these specialists, M. Mouly of Radiodiffusion et Télévision Françaises, gives here some of the fruits of his experience.

LE STUDIO DE TELEVISION ET SES AMENAGEMENTS

Toute émission télévisée, même très simple, exige la présence sur le plateau d'un personnel nombreux, et d'un matériel encombrant. On est donc conduit à prévoir pour la télévision des studios très volumineux (minimum 2000 m³). De cet espace, une large fraction verticale est consacrée à l'équipement lumière, qui fort heureusement n'apporte pas, comme on pourrait le craindre, de résonances métalliques ou d'absorptions sélectives. De plus, un couloir périphérique est réservé à l'évacuation rapide en cas de sinistre.

Que reste-t-il donc ? Une zone centrale où sont implantés les divers décors du télé spectacle. On peut prévoir que, dans chacun d'eux, le couple source-micro sera soumis à l'influence de deux zones acoustiques couplées : le cadre de l'action d'une part, le volume restant du studio d'autre part. Il s'ensuit que le son résultant sera « marqué » par les caractéristiques de réverbération (couleur, temps, allure de la décroissance) propres au décor, et aussi par celles du studio qui peuvent fâcheusement s'opposer aux premières. D'où la règle fondamentale suivante : À l'exception des studios pour grands orchestres, les studios de télévision doivent être extrêmement amortis sur toutes les fréquences.

Si cette condition est observée, chaque décor gardera à peu près sa personnalité, et l'ambiance générale de bruit sera très réduite. Pour y parvenir, il semble que la laine de verre en couche épaisse, alternant avec de l'aérol mou en diaphragme, constitue le revêtement idéal. Le temps de réverbération du studio nu devrait être voisin du dixième de seconde.

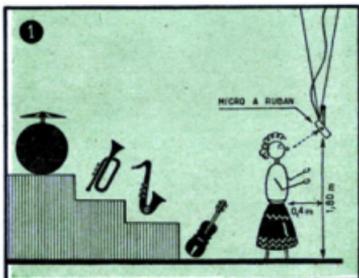
Lutte contre le bruit

Contre les conversations, même chuchotées, contre les déplacements inutiles, contre les chutes d'objets, un régisseur de plateau luttera pour le plus grand bien

Fig. 1. — Le microphone à ruban possède un angle de sensibilité maximum nettement prononcé ; cette propriété peut être mise à profit, par exemple, dans le cas d'une chanteuse à la voix faible par rapport à l'orchestre.

Fig. 1. — The ribbon microphone has a definite angle of maximum sensitivity. This property may be turned to account, as, for example, when a singer with a small voice is accompanied by a jazz orchestra.

Fig. 1. — El micrófono a cinta posee un ángulo de sensibilidad máxima netamente pronunciado ; esta propiedad puede ser aprovechada, por ejemplo, en el caso de una cantante de voz poco potente que deba ser acompañada por una orquesta de Jazz.



dramatique apporté par une harmonisation des effets vidéo et audio. Ils comprennent alors qu'une prise de son fonctionnelle pouvait servir et développer le mouvement de leur mise en scène. Et c'est ainsi qu'en pensant encore à l'image, ils découvrirent le son.

Le preneur de son de télévision devient donc un spécialiste dont la collaboration est nécessaire à la réussite d'une émission.

M. Mouly, qui assure avec brio cette délicate fonction à la R.T.F., a bien voulu nous initier à cette jeune technique et nous faire part de ses réflexions personnelles, nées d'une expérience de chaque jour.

Los primeros organizadores de espectáculos televisados están frecuentemente celosos de la calidad de las imágenes. Pero se ha demostrado rápidamente que el sonido contribuye en elevada proporción al éxito de un programa. Se ha dado origen a una técnica especial, al mismo tiempo que se creaba una verdadera especialidad : la de « tomador de sonido ». Es uno de estos especialistas, M. Mouly, de la Radiodifusión y Televisión Francesas, que ha tenido a bien resumir aquí los frutos de su experiencia.

de la prise de son. Il procédera à une élimination draconienne de toute personne ne participant pas directement à l'émission. De plus, il serait souhaitable que chaque plateau de télévision comportât dans l'un de ses coins une petite cabine insonorisée et vitrée. Dans cette cabine prendraient place les personnes dont le rôle dans l'émission est épisodique ou occasionnel ; habilleuses, maquilleuses, machinistes, pompiers, acteurs attendant leur entrée, et même éclairagistes dès que la technique de la lumière dispensera ceux-ci de promener en cours d'émission des projecteurs de complément. Enfin, le revêtement du sol (caoutchouc dur) et l'emploi par le personnel de semelles de crêpe apporterait le silence qu'une bonne prise de son exige.

Traitement des décors

La plupart des décors de productions parlées se présentent sous l'aspect de pièces rectangulaires ou trapézoïdales, ouvertes sur un côté, et dépourvues de plafond. Chaque cloison est constituée par un panneau de contreplaqué renforcé par un encadrement, et tapissé de papier kraft peint. Des meubles et des tentures complètent le décor.

Il est souhaitable que les cloisons ne se raccordent pas à angle droit, mais à angle obtus, ce qui élimine le risque d'avoir des toniques de résonance. De plus, on évitera de disposer deux décors face à face, car le son issu de l'un d'eux, coloré plus réfléchi par l'autre, viendrait se recomposer avec le signal-originaire et le dénaturer. On pourrait craindre que l'emploi du contreplaqué soit la cause d'une absorption accusée des basses fréquences; mais l'expérience prouve qu'il n'en est rien. En effet, les cloisons n'étant fixées qu'au sol (et assez sommairement), elles ne peuvent fonctionner en diaphragme, et d'ailleurs leur poids est trop grand devant le faible rendement énergétique des sources pour qu'elles puissent agir en ce sens. Pratiquement, et ceci est paradoxal, c'est d'un excès de graves qu'on devra se méfier, surtout lorsqu'un décor trop petit empêche les acteurs de « descendre » vers les caméras. Dans ce cas, et dans bien d'autres, un filtre électrique permettant de couper toutes les fréquences inférieures à 150 Hz serait fort utile. La réverbération des fréquences élevées et moyennes est plus aisément contrôlable par l'emploi judicieux de tentures et de rideaux, et surtout de tapis épais qui joignent à l'avantage de stopper les réflexions, celui d'étouffer absolument le bruit des pas. Un tapis bien tendu ne gêne en rien le roulement des caméras. Enfin, chaque fois que des acteurs parlent assis devant une table, on devra lutter contre les réflexions de premier ordre sur cette table, par l'emploi de textiles ou de papier buvard.

Le décor de music-hall, généralement grand, devra présenter un contour en ligne brisée, ce qui assurera une bonne répartition spatiale du son; il sera suffisamment réfléchissant sur les aigües pour

donner une couleur claire et gaie en harmonie avec ce genre de production.

Dans le décor d'extérieur construit en studio, ce qui importe le plus au point de vue son, c'est le traitement du sol. On imitera la couleur sonore du pavé ou du macadam par l'emploi de feuilles de contreplaqué. Le sable, la neige, la terre ont pour équivalent acoustique la sciure de bois, qui se teinte à volonté. Enfin, un emploi intensif de feuillages naturels et d'herbes artificielle concourra à recréer la sensation du champ libre.

Il semble donc qu'il y ait beaucoup à gagner dans la qualité du son d'un télé-spectacle, par une harmonisation entre le décor et la couleur sonore qu'on attend de lui. Une discussion préalable entre le preneur de son et décorateur sera toujours profitable.

LES PRINCIPALES METHODES DE PRISE DE SON DES TELESPECTACLES

L'expérience prouve que dans une même émission, le preneur de son amené à utiliser plusieurs techniques alternative-ment ou même simultanément. C'est dire qu'un genre déterminé d'émission n'appelle pas forcément une formule immuable de prise de son. Voici cependant les principaux procédés dont on fait usage :

Méthode des micros fixes

Lors des répétitions, on repère avec soin tous les endroits du plateau où les acteurs auront à jouer. Dès que ces emplacements sont connus, ainsi que les mouvements voulus par la mise en scène, on détermine quel micro dessinera chaque zone d'action, et on le met en place, généralement en le suspendant à une hauteur telle qu'il ne sera jamais « vu » par les caméras, même quand celles-ci prennent des plans généraux. Cette méthode, de plus en plus abandonnée, présente les défauts suivants :

Nombre exagéré de micros pour desservir tous les emplacements (jusqu'à 24 pour des productions moyennes) ;
Limitation des mouvements possibles des acteurs (puisqu'ils risqueraient, s'ils paraient en marchant, de passer dans une zone non desservie par un micro) ;

Difficulté de passer d'un micro à l'autre « en souplesse », sans que l'oreille s'en aperçoive (on sait en effet que deux micros, surtout s'ils sont de types différents, fournissent des modulations de tonalités apparentes différentes, et qui ne « raccordent » pas entre elles) ;

Impossibilité de respecter la perspective sonore qui soutiendrait le découpage image. La hauteur excessive du micro (minimum 2 mètres) empêche toute prise sonore en gros plan.

Mais cette méthode présente l'avantage d'être sûre, de ne pas nécessiter d'opérateur sur le plateau, et de permettre des « mises en page » microphoniques précises. On l'emploie avec succès pour les émissions de music-hall, pour les présen-

tations statiques et pour certaines œuvres théâtrales ou lyriques n'ayant pas fait l'objet d'une adaptation à la télévision.

Méthode des micros mobiles

Lorsque la mise en scène exige des déplacements importants des acteurs, on est amené à utiliser des microphones dont la place dans l'espace sera constamment contrôlée par un opérateur qualifié. On suspend pour cela un ou deux micros à des perches semblables à celles qu'utilise la prise de son cinéma. Le « perchman » placera à tout instant son micro de telle façon que le son collecté ait une présence compatible avec la « grosseur » de l'image. Si ce travail est mené avec habileté, et si le « perchman » sent instinctivement quelle image est télévisée, on obtient par cette méthode des résultats remarquables. Elle est précieuse pour la traduction exacte des gros plans, et si on ne peut l'adopter pour le traitement de toute une émission (fatigue de l'opérateur), elle sera toujours le complément indispensable des prises de son à micros fixes.

Il existe aussi des perches télescopiques, ou *gira/es*, dont la longueur et la maniabilité permettent des déplacements complexes et de grande amplitude. Le seul défaut de ces appareils est leur encombrement.

Micros camouflés

On pourra camoufler un ou plusieurs micros placés dans le champ de la caméra au moyen de livres, vases à fleurs, papiers, cadres à photos, etc... Mais les objets qui servent à camoufler le micro déterminent des absorptions sélectives ou des résonances gênantes. C'est pourquoi on conseille de ne faire usage de cette méthode que pour des besoins très spéciaux et occasionnels : effet de gros plan, confiance, aparté.

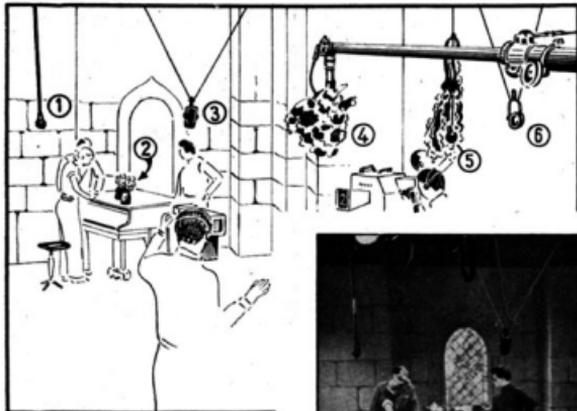
Toutes les grandes émissions actuelles de la *Télévision Française* utilisent à la fois des micros fixes, mobiles et camouflés.

CHOIX D'UN MICROPHONE DE TELEVISION

Il n'y a pas, à notre avis, un microphone universel de télévision. Chaque problème de prise de son appelle un microphone déterminé. L'expérience a permis de savoir par avance quels avantages on peut espérer tirer de l'emploi de chacun des types suivants :

Les microphones à ruban (exemple 42 B)

Ces micros, dont l'emploi intensif en radiodiffusion a démontré l'excellence, sont très pratiques en télévision chaque fois qu'on doit capter une source sonore *immobile* et isoler celle-ci d'une ambiance assez intense. Par exemple, une chanteuse sans voix accompagnée par un orchestre de jazz, « passera » correctement grâce à



la directivité marquée de ce micro (fig. 1). Mais la localisation de la source doit être faite avec précision. Placé sous un piano ou au pied d'une contrebasse, il apporte une rondeur et un velouté précieux.

Les microphones à bobine mobile (ex. 55 A)

A leur actif, ces micros ont leur faible poids, leur faible encombrement, leur rapide installation (3 minutes avec deux opérateurs) : ils se suspendent par leur propre câble de modulation, se camouflent aisément, acceptent les chocs, ont une longue vie. Cependant pour un cadre acoustique ordinaire, l'accroissement de la distance entraîne une chute rapide de l'intelligibilité.

Ces micros exigent donc une source sonore rapprochée, mais ils en traduisent la présence moins parfaitement. Plus propres à restituer la couleur du milieu dans lequel ils sont placés (et ce milieu limité par des décors est rarement favorable), que la personnalité de la source même, nous les emploierons de préférence pour les prises complémentaires et le « speaking » localisé. Signalons toutefois que le 630 A, placé dans des décors de faux extérieurs, réalise l'accord entre les yeux et l'oreille ; car cette dernière, accoutumée aux reportages radiodiffusés traités presque toujours avec ce type de micro, identifie instinctivement le son qu'il délivre à la notion spatiale d'extérieur.

Les microphones combinés (exemple 639 A)

Pour obtenir un diagramme polaire à directivité prononcée, il suffit de combiner électriquement un élément microphonique à pression avec un autre élément à vélocité (ruban). Ainsi sont nés les micro-

phones combinés tel le 639 A contenant une bobine mobile et un ruban.

Ces microphones rendent en télévision les plus précieux services. En effet, leur courbe de directivité pouvant être réglée en cardiode, on peut isoler grâce à eux une source sonore dans une ambiance de bruit assez élevée, et c'est souvent le cas sur un plateau où un personnel nombreux se tient en arrière des caméras, c'est-à-dire dans l'angle mort du micro. Ces collecteurs combinés admettent des déplacements assez larges de la source sonore par rapport à leur axe principal, et cela sans variation sensible de tonalité apparente. C'est ce que les preneurs de son expriment en disant que le 639 A « couvre » une large zone.

Les microphones à condensateur

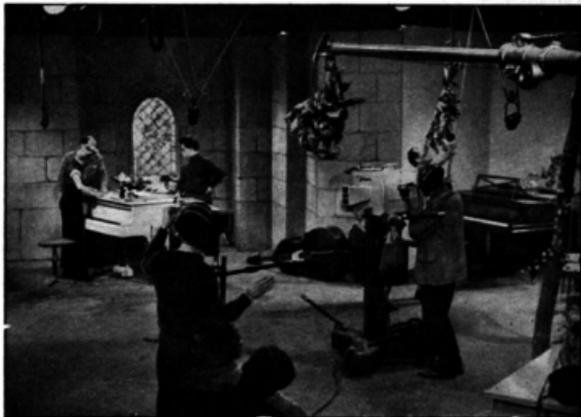
Ces microphones ont fait l'objet d'attaques nombreuses et assez injustifiées. On leur reproche parfois :

a) Leur poids excessif et leur encombrement : mais ce n'est pas la partie microphonique qui pèse lourd, c'est le pream-

plificateur accolé. Or, il existe des micros à capacité dans lesquels le préamplificateur est séparé de la pastille et électriquement relié à elle par un câble de quelques mètres, et cela au prix de certains artifices. En télévision, un tel dispositif serait très avantageux, puisque le « préampli » pourrait être rejeté hors de la zone lumineuse où il risque de créer des ombres gênantes. Nous avons d'ailleurs personnellement réalisé la transformation d'un ancien préamplificateur P.U.D. dont nous avons réduit le poids et le volume. En utilisant un tube 6AK5 monté en triode (fig. 2), nous avons obtenu un organe dont l'encombrement n'est que le tiers de l'original. On pourrait d'ailleurs faire encore mieux dans cette voie :

b) Les crachements qu'ils engendrent ; mais ces crachements ne sont que rarement imputables à l'ensemble microphonique. Nous avons constaté que dans 80 0/0 de cas, ils étaient aux diverses prises de raccordement dont la propriété laissait à désirer, ou à l'emploi dans le préamplificateur de résistances de remplacement mal choisies ;

c) Leur sensibilité extrême aux bruits



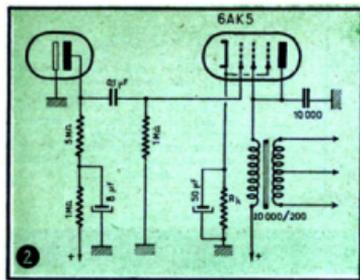


Fig. 2. — Avec les lampes modernes, il est possible de construire, pour les microphones électrostatiques, des préamplificateurs de dimensions extrêmement réduites.

Fig. 2. — With modern valves, preamplifiers for the electrostatic microphone may be of very small size.

Fig. 2. — Con las válvulas modernas, es posible construir, para los microfones electrostáticos, preamplificadores de dimensiones extremadamente reducidas.

parasites ; mais c'est là le reproche le plus mal fondé qu'on puisse faire aux micros à capacité. Car s'ils sont sensibles aux bruits néfastes, c'est qu'ils le sont aussi aux signaux utiles. Il y a donc lieu d'éliminer les premiers par une discipline stricte du plateau et un revêtement approprié du sol et des cloisons ;

d) Leur sensibilité à la chaleur ; cette critique n'est pas valable, en ce qui concerne le préamplificateur, si celui-ci est réalisé avec des éléments « tropicalisés ». Quant à la pastille, nous en avons essayé une en mars 1951, et lui avons fait subir l'épreuve du feu ! Pendant 21 jours consécutifs, elle fut laissée sous tension, et participa sous les projecteurs à la plupart des émissions de la Télévision Française. Cette pastille, vieille de près de douze ans, nous a donné pleine satisfaction. Bien que nous n'ayons pas eu la cruauté d'exposer un tel collecteur à la chaleur d'un arc de 5 kW, nous pensons qu'en exploitation normale on ne risque pas la détérioration prématurée du micro par des températures élevées.

Donc, sous réserve de quelques précautions élémentaires, le micro statique est très utilisable en télévision. A son actif on relève :

- Une courbe de directivité (cardioïde) ;
- Une grande constance du timbre apparent en fonction de la distance et de l'angle d'incidence. De larges mouvements de la source sont possibles, et par conséquent, un seul micro peut desservir une zone étendue ;
- Une reproduction pure et fidèle des fréquences élevées, garantissant une finesse, un « perlage », une définition remarquables ;
- Une remontée de la courbe amplitude/fréquence dans le registre aigu, qui apporte (peut-être bien plus que le registre grave comme on le croit souvent), une sensation de présence accrue. Cette sensation est, de plus, presque indépendante de la distance source-micro, et c'est là l'énorme avantage de ce type en télévision, où il est rarement loisible au preneur de son de placer son micro à proximité de la source.

Le théâtre télévisé, le music-hall, les reportages pourront avantageusement être traités avec ce type de micro.

Le preneur de son de télévision a donc à sa disposition toute une gamme de microphones, mais chacun d'entre eux semble destiné pour l'instant à un emploi très particulier. Attendons la création du micro idéal pour la télévision, qui selon nous devrait avoir les caractéristiques du micro à capacité unidirectionnel, et le volume d'une bougie...

CONCLUSION

La prise de son des téléspéctacles, qui tend de plus en plus vers une qualité comparable à celle de la radiodiffusion, peut encore marquer un net progrès par l'emploi d'un matériel de plus en plus spécialisé. Microphones, studios, perches, amplificateurs, filtres, tout doit être étudié en liaison étroite avec les preneurs de son. Ceux là seuls connaissent à fond, pour les résoudre quotidiennement, les problèmes très particuliers qui appellent un appareillage nouveau. D'autre part, il semble qu'il y ait encore beaucoup à gagner dans la qualité du son des téléspéctacles, par une préparation de longue haleine, étudiée de concert entre réalisateur et preneur de son, et par des répétitions plus nombreuses.

Bientôt, la télévision dégagera son esthétique propre ; il est donc temps que le preneur de son, véritable spécialiste, soit prêt à faire face à tous les problèmes que l'avenir lui proposera.

Raymond MOULY

NOTE DE LA REDACTION. — L'auteur de l'article ci-dessus s'est volontairement abstenu de mentionner les marques des microphones étudiés. Pour être complet, notons que le 629 A est fabriqué par la Western (une version française est construite par L.M.F.). Le P.T.D. est fabriqué par Neuman, aux 42 B et au 55 A, ils sont conçus et réalisés par Méliodius dans les microphones, après avoir victorieusement subi la comparaison avec des modèles étrangers, évaluent 95 0/0 des studios français de radiodiffusion et de télévision et bon nombre de studios hors de nos frontières.

ONDES ÉTALONNÉES SIGNAUX HORAIRES ET PRÉVISIONS DE PROPAGATION

Le service des ondes étalonnées du National Bureau of Standards, à Washington, vient de subir quelques modifications. Nous donnons le grand intérêt présenté par ces émissions, nous en résumons la totalité des caractéristiques actuelles.

Émetteurs : WWV, à Beltsville (Maryland), U.S.A.
WWVH, à Maui, Hawaï.

Ondes étalonnées et signaux horaires : Les émissions sont les de façon permanente, sur les fréquences suivantes : 2,5 - 5 - 10 - 15 - 20 - 25 - 30 - 35 MHz et sont modulées à la fois :

- Par des « tops » d'une durée de 5 millisecondes, espacés de seconde en seconde (le 50^e top de chaque minute étant toutefois supprimé) ;
- Par les fréquences H.F. de 440 et 600 Hz, alternativement par périodes de 5 minutes (en commençant par 600 Hz à la première période de chaque heure) ;
- Cette modulation est interrompue de H + 59 minutes à H + 60 minutes, puis, de cinq minutes en cinq minutes (H + 4 à H + 5 min., H + 9 à H + 10 min., etc.). Durant ces intervalles on peut entendre l'heure de la reprise de la modulation suivant l'interception, manipulée en morse, en Temps Moyen Greenwich, puis, annoncée en télécode, en Eastern Standard Time (T.M.G. moins cinq heures).

Précision : La précision des fréquences H. F. et B.F. est supérieure à 1/50.000.000.

Prévisions de propagation : Déjà, depuis plusieurs années, WWV diffusait aux intervalles H + 19 et H + 49 minutes, des renseignements sur les conditions de propagation au-dessus de l'Atlantique Nord, sous la forme des lettres N : stables, U : instables et W, lorsqu'une perturbation était attendue dans les 12 heures.

Depuis le 1^{er} juillet, quatre prévisions de propagation sont effectuées quotidiennement à 0500, 1130, 1710 et 2300 heures T.M.G. et diffusées aussitôt, à tous les intervalles H + 19 et H + 49 min. de la période suivante. Un chiffre de 1 à 9, caractérisant les conditions escomptées, est accolé à l'une des trois lettres précédentes :

- 1 — Impossible ;
- 2 — Très mauvaises ;
- 3 — Mauvaises ;
- 4 — Médiocres ;
- 5 — Moyennes ;
- 6 — Bonnes ;
- 7 — Bonnes ;
- 8 — Très bonnes ;
- 9 — Excellentes.

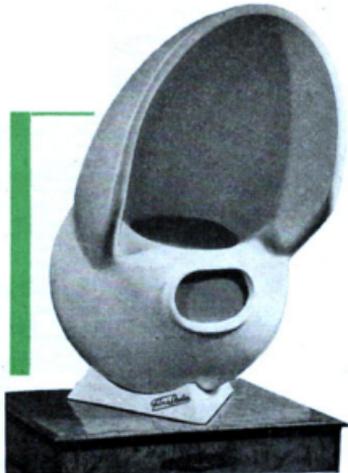
Ces prévisions sont valables pour la période de 12 heures faisant suite à leur établissement, pour des trajets Nord-Atlantiques, tels que Washington-Londres, New-York-Berlin, etc...

C.-G. F3L.G.

Indications codées pour la puissance des résistances



Certaines revues allemandes, habitues à symboliser les résistances par des rectangles allongés, emploient depuis quelques mois un code faisant appel à des points et demi-points noirs et blancs sur, podium, dans un schéma, la puissance des résistances. Leurs lecteurs éventuels n'ayant pas ou forcément connaissance de la « clé » initiale, nous pensons faire œuvre utile en la reproduisant ici.



UNE CRÉATION FRANÇAISE ORIGINALE
DANS LE DOMAINE DES HAUT-PARLEURS
A HAUTE FIDÉLITÉ :

LE DIFFUSEUR Elipson

The "Elipson" Reflector for Loudspeakers

El altavoz a reflector "Elipson"

The usual method of obtaining high fidelity has hitherto been to make use of a « woofer-tweeter » combination. Given correct balance and adjustment, remarkably good performance could be obtained in this way. The drawback is that such instruments are very expensive and that their proper adjustment raises thorny problems, hence in almost all countries research has centred on the evolution of a single loudspeaker capable of giving the highest possible fidelity.

We are happy to present to our readers a French invention, the « Elipson » reproducer, developed by the combined efforts of M. Léon and M. José Bernhart. The reproducer consists of two portions each of which plays its own special part. There is first a « bass-reflex » non-resonant chamber, which enables the loudspeaker to reproduce the lowest frequencies with which it can deal. Secondly there is a shell-shaped reflector, which ensures uniform spatial distribution of high notes.

Chief among the good qualities of the « Elipson » reproducer are its simplicity, its excellent output, its « three-dimensional » effect on music and the « personality » which it gives to individual instruments. Its adaptability in the field of sound reproduction is extraordinarily wide.

Hasta ahora, la solución generalmente adoptada para conseguir la alta fidelidad consistía en un conjunto « woofer » y « tweeter » que, convenientemente equilibrado y ajustado, permitía la realización de aparatos de notable rendimiento. Pero estos conjuntos tenían el inconveniente de ser muy costosos y de originar ciertas cuestiones espinosas de ajuste, pareciendo que las investigaciones se orientan actualmente en casi todos los países hacia la creación de sistemas de altavoz único en el cual se consiga obtener el máximo rendimiento desde el punto de vista de la fidelidad y de la reproducción.

Nos sentimos satisfechos de presentar a nuestros lectores una invención francesa, el difusor « Elipson », debido a la colaboración de M. Léon y de M. José Bernhart. Dos partes con funciones distintas componen este difusor : una cámara anti-resonante « Bass Reflex » qui permite al altavoz reproducir las frecuencias mas graves que es capaz de transmitir y una cavidad reflectora que uniformiza la distribución espacial de los agudos.

Las principales cualidades del difusor « Elipson » parecen ser la simplicidad, un excelente rendimiento, el efecto de relieve musical que procura y la restitución de la « presencia » de los instrumentos. En el terreno de la sonorización demuestra una facilidad de adaptación poco común.

Le diffuseur « Elipson », ou baffle focalisateur, est probablement la chose dont on parle le plus ces temps-ci dans les milieux de la basse fréquence. Comme toute création nouvelle, la « conque » s'est fait des adeptes passionnés et des détracteurs méprisants. Les premiers insistent sur l'effet de présence, de relief musical qu'elle apporte indiscutablement. Les seconds lui reprochent de dissocier d'une façon un peu facile les sources apparentes des sons graves et des sons aigus.

Il nous a paru nécessaire, ne serait-ce que pour éclairer les discussions, de consacrer quelques pages à l'étude de ce nouveau traducteur sonore, sans prétendre, toutefois, mettre tout le monde d'accord, puisque le sujet appartient au domaine subtil des goûts et des formes... sinon des couleurs.

Il fut longtemps de mode de considérer le haut-parleur comme le pire élément de la chaîne de reproduction sonore. Il fut aussi de mode de s'en accoutumer comme d'un fait inéluctable. La « haute fidélité », étendant ses prestiges à tous les domaines de l'électro-acoustique, a suscité depuis quelques années de très importantes recherches aux résultats fort encon-

rageants. Non pas que le haut-parleur ait atteint la perfection, — il est encore bien inférieur à l'amplificateur qui l'alimente, — mais il peut d'ores et déjà prétendre à la satisfaction musicale du mélomane exigeant.

Nous ne reviendrons pas sur les conditions de la haute fidélité supposées connues des lecteurs de *Toute la Radio*. L'extension nécessaire tant vers le grave que vers l'aigu de la gamme des fréquences à reproduire conduisit d'abord les chercheurs vers une solution utilisant plusieurs haut-parleurs spécialisés dans une bande de fréquences déterminée.

L'ensemble classique « woofer » - « tweeter » convenablement équilibré et mis au point permet la réalisation d'appareils aux performances tout à fait remarquables. Ces ensembles ont l'inconvénient d'être très coûteux et de soulever certaines questions épineuses de réglage (mise en phase rigoureuse des divers haut-parleurs à l'intérieur de la zone de recouvrement, choix judicieux de leurs timbres, etc...). Pour diverses raisons, dont l'économie est loin d'être la moindre, il semble que des recherches s'orientent actuellement dans presque tous les pays vers la création de systèmes à haut-parleur unique dont on s'ingénie à tirer le maximum du point de vue fidélité de reproduction.

Conditions à remplir par un haut-parleur unique à haute fidélité

1) Quel que soit le degré de fidélité auquel on prétende la gamme des fréquences reproduite doit être équilibrée. Cette condition semble être subjectivement plus importante que l'écart entre fréquences extrêmes. La loi dite des 400 000 semble fournir une bonne première approximation de l'équilibre souhaitable : F_1 et F_2 étant les bornes inférieure et supérieure de la gamme des fréquences transmises, on doit avoir sensiblement :

$$F_1 \cdot F_2 = 400\,000.$$

2) La distorsion spatiale doit être aussi faible qu'il est possible. S'il existait un haut-parleur parfait, l'intensité de son rayonnement serait uniforme, c'est-à-dire indépendante de la fréquence, tout au moins dans la portion d'espace où l'auditeur peut normalement se trouver.

Pour de nombreuses raisons, tenant à son principe même, il ne peut en être ainsi avec un haut-parleur classique à membrane. On sait en effet que la longueur d'onde du son doit être grande devant les dimensions de la source pour que celle-ci perde à peu près tout caractère directif. Cette condition est vérifiée aux fréquences les plus basses. Aux fréquences plus élevées, la longueur d'onde du son devenant comparable au diamètre du cône, interviennent des phénomènes complexes d'interférence limitant le rayon-

nement utile à l'intérieur d'un faisceau lobé, de même axe que le haut-parleur et d'autant plus étroit que la fréquence est plus élevée.

Pour diminuer cette distorsion de directivité, il sera nécessaire d'étaler la répartition spatiale des sons aigus émis par la région centrale du cône, afin de rendre le champ sonore plus homogène. Divers artifices permettent de parvenir à ce résultat. Celui qu'utilise le diffuseur « Elipson », récente version française de haut-parleur unique pour haute fidélité, est suffisamment original pour mériter une étude plus approfondie.

DESCRIPTION DU DIFFUSEUR « ELIPSON »

Cet appareil résulte d'une série de travaux de M. Léon (directeur des Etablissements Elipson) sur la concentration des ondes sonores. A l'origine, le dispositif visait à l'amélioration de la diffusion des fréquences élevées. La mise au point d'un système complet, à large bande passante, exploitant au mieux toutes les possibilités d'un classique haut-parleur à membrane, est due à la collaboration de M. Léon et de M. José Bernhart, chef du service de la Prise de Son à la Radiodiffusion Française.

Deux parties aux fonctions distinctes composent le diffuseur « Elipson » : une enceinte antirésonnante **Bass Reflex** permettant au haut-parleur de « sortir » les fréquences les plus graves qu'il est capable de transmettre ; une conque réflectrice (portion d'ellipsoïde de révolution allongé) uniformisant la répartition spatiale des aigus.

a) L'enceinte antirésonnante

L'arrière de la membrane est chargé par un **Bass Reflex** de forme sphérique (fig. 1) muni d'un évent de section vaguement elliptique se prolongeant à l'intérieur de la cavité par un tuyau cylindrique. On sait que ce tuyau (voir « Théorie et pratique de l'enceinte antirésonnante », *Toute la Radio*, n° 162) permet de diminuer assez notablement le volume total de l'enceinte et de parfaire au besoin de réglage de la fréquence de résonance.

La sphère, ainsi que tout l'ensemble du diffuseur « Elipson », est faite de staff. Cette matière a été choisie pour un certain nombre de qualités : elle est facile à travailler, elle possède une bonne inertie acoustique ; G.A. Briggs (Wharfedale Wireless Works) a montré expérimentalement combien cette condition était essentielle à la qualité des transitoires d'un **Bass Reflex**, enfin, elle est susceptible d'un poli satisfaisant pour la surface du miroir constituant la conque.

L'intérieur de la cavité antirésonnante est rugueux, partiellement tapissé de matériau absorbant et se

continue à l'intérieur de la conque par une partie plus ou moins remplie de matière insonore (laine de verre, coton cardé). On peut de cette manière modifier légèrement le volume interne du résonateur de façon à l'accorder exactement sur la fréquence de résonance du haut-parleur utilisé.

Indiquons brièvement pour quelles raisons un **Bass Reflex** fut choisi pour les graves du diffuseur « Elipson » : possibilité d'un excellent rendement acoustique jusqu'à une fréquence légèrement inférieure à celle de la résonance du haut-parleur, sans encombrement prohibitif ; possibilité d'atténuer les effets de la résonance naturelle du haut-parleur par égalisation des fréquences de résonance du cône et de l'enceinte ; qualité subjective particulière des basses données par un **Bass Reflex** bien réglé. Le son possède une certaine rondeur prolongeant l'action du réflecteur d'aigus pour l'accentuation du relief acoustique.

La forme sphérique résulte de deux considérations : facilité de raccordement avec la portion d'ellipsoïde formant conque et suppression des phénomènes de diffraction aux ruptures brutales de continuité entre surfaces adjacentes. Olson (Laboratoires de la R.C.A.) a montré combien ces phénomènes perturbent la transmission du médium élevé et de l'aigu. Dans la grave, les résultats sont ceux d'un **Bass Reflex**. Ils sont connus des lecteurs de *Toute la Radio*.

b) La conque réflectrice

Le réflecteur du diffuseur « Elipson » est constitué d'une portion d'ellipsoïde allongé (fig. 2), dont un foyer F coïncide avec le sommet du cône du haut-parleur. La construction est assez particulière : l'axe du H.P. passe par le point B , sommet du petit axe de l'ellipsoïde méridienne du plan de symétrie ; le cercle de base de la membrane s'appuie sur la susdite ellipse méridienne (certains modèles récents n'observent pas cette règle) ; le second foyer de l'ellipsoïde est nettement en dehors et en avant de la conque.

Parlons maintenant du fonctionnement : les ondes sonores suivent les lois classiques de la réflexion, à condition que leur longueur soit au plus comparable aux dimensions du miroir. Les dimensions du diffuseur « Elipson » sont telles que l'on peut admettre la validité des dites lois à partir et au-dessus de 800 Hz. D'après une propriété géométrique classique de l'ellipsoïde, tout rayon sonore émis de F et de fréquence égale ou supérieure à 800 Hz passe après réflexion par le point F' , second foyer de l'ellipsoïde. Il en résulte que la source ponctuelle située en F est subjectivement localisée en F' . En réalité, la source incidente n'étant pas exactement ponctuelle, la source subjective ne sera

pas le seul point F', mais une certaine plage focale peu étendue (quelques centimètres carrés de section) au voisinage de F'.

Une propriété géométrique du rayonnement méritait d'être signalée: l'énergie rayonnée à l'intérieur d'un cône de révolution de sommet F, coaxial au haut-parleur, se retrouve à l'intérieur d'un cône de révolution de sommet F'. Cela rend la géométrie du rayonnement particulièrement simple. En particulier, on peut choisir les paramètres de l'ellipse méridienne (distance focale, excentricité) de façon à donner à l'angle au sommet du cône réfléchi utile telle valeur choisie en fonction de l'utilisation particulière du diffuseur.

Pour une écoute domestique, le cône de rayonnement aura une ouverture de l'ordre de 60°. En sonorisation, il peut être avantageux de concentrer l'énergie dans un cône moins ouvert (40 à 45°) de façon à augmenter la portée et éviter des réflexions parasites.

RESULTATS

Les mesures vérifient avec une bonne approximation les conceptions théoriques: Avec le résonateur, la courbe de réponse amplitude-fréquence est régularisée jusqu'à la fréquence de résonance du haut-parleur; une courbe

de réponse polaire (fig. 3) relevée à 3 000 Hz dans un plan orthogonal au plan de symétrie du diffuseur et contenant l'axe du cône de rayonnement montre, lorsque le microphone décrit un cercle centré sur F', une bonne constance de l'intensité reçue à l'intérieur du cône utile et l'affaiblissement abrupt en dehors de celui-ci. D'autre part, le rendement acoustique est sensiblement augmenté: 4 dB environ.

Subjectivement, le diffuseur « Elipson » produit une certaine impression de relief sonore. En effet, au fur et à mesure que la fréquence d'un son augmente, la conque devient de plus en plus efficace, alors qu'aux fréquences les plus basses, le rayonnement de l'évén est le plus important. Il en résulte un étalement spatial de la surface émettrice, plus satisfaisant que l'effet de source quasi ponctuelle (surtout dans l'aigu) du haut-parleur habituel.

Enfin, on constate un excellent rendu des transitoires par suite de la non moins excellente restitution des sons aigus et du freinage efficace de la membrane dans le grave.

En ce qui concerne les fréquences de l'aigu et du médium élevé, le rayonnement est homogène à l'intérieur du cône utile. La distorsion spatiale est de ce fait fort diminuée. L'auditeur repère toujours avec précision la direction de la source sonore. L'intel-

ligibilité et l'effet de « présence » s'en trouvent accrus. On observe également une diminution de la distorsion spatiale due à la réverbération du local d'écoute par suite de la localisation de l'énergie à l'intérieur du cône de rayonnement et à la diminution notable des fuites latérales susceptibles de provoquer des réflexions parasites sur les murs et autres obstacles. Le fait de pouvoir diriger le rayonnement acoustique sur la masse absorbante des auditeurs permet en sonorisation d'augmenter le taux du son direct par rapport au son réverbéré.

La figure 4 (courbe de réponse obtenue aux fréquences aiguës avec un haut-parleur monté sur conque séparée) montre la régularité de l'ensemble du rayonnement aigu. Comparer cette courbe de réponse à celle de la figure 5, obtenue avec le même haut-parleur sur baffle plan.

Comme notre exposé l'a montré, les diverses caractéristiques géométriques du diffuseur « Elipson » sont déterminées par celles du haut-parleur employé et par l'utilisation particulière envisagée. On s'exposait donc à de graves déboires en montant à l'intérieur de l'enceinte un haut-parleur autre que celui pour lequel elle a été conçue, ou en cherchant à faire remplir au diffuseur une fonction autre que celle à laquelle il est destiné.

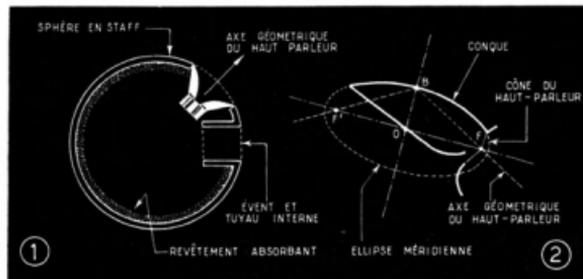


Fig. 1. — Coupe de l'enceinte anti-résonnante du diffuseur « Elipson ». Les éléments classiques sont facilement reconnaissables: enceinte sphérique de staff, évent avec tuyau interne, revêtement absorbant de l'intérieur rugueux de la cavité.

Fig. 2. — Coupe suivant l'ellipse méridienne d'une conque équipant un diffuseur « Elipson ». Le trait plein limite la portion utilisée comme réflecteur. Le sommet du cône du haut-parleur coïncide avec le foyer F; le son paraît provenir de l'autre foyer F'.

Fig. 1. — Section of non-resonant chamber of the « Elipson ». The standard parts are readily recognizable: the spherical plaster chamber, the opening with inner tube, the absorbent lining of the interior.

Fig. 2. — Section along meridian ellipse of « Elipson » shell-shaped reflector. The top of the L.S. cone is at F; sound appears as if coming from F'.

Fig. 1. — Corte de la cámara anti-résonante del difusor « Elipson ». Los elementos clásicos son reconocibles fácilmente: cámara esférica de « staff », abertura con tubo interno, revestimiento absorbente del interior rugoso de la cavidad.

Fig. 2. — Corte según la ellipse meridiana de una conicidad equipando un difusor « Elipson ». La línea plena limita la porción utilizada como reflector. La cresta del cono del altavoz coincide con el foco F; el sonido parece proceder del otro foco F'.

UTILISATION

Par suite de sa souplesse d'utilisation, le diffuseur « Elipson » trouve son emploi dans tous les domaines de l'électro-acoustique:

Ecoute domestique et écoute de contrôle: on prendra une conque à angle de rayonnement de l'ordre de 60°. Cet appareil est tout indiqué aux amateurs de radio, d'enregistrement, aux discophiles. Le commerce offre pour l'instant trois types de diffuseurs pour cet usage, les haut-parleurs utilisés ayant respectivement 7,5 - 17 et 21 cm de diamètre.

Sonorisation: dans ce domaine et malgré son apparition récente, le palmars du diffuseur « Elipson » est déjà brillant. Citons: la salle des conférences de l'O.N.U., le Palais de Chaillot, le Grand Amphithéâtre de la Sorbonne, le Château de Chambord, la Gare des Invalides, l'Eglise Saint-Thomas-d'Aquin, la Foire de Marseille, sans parler de nombreuses salles de cinéma.

Dans ce domaine professionnel, on adapte le plus souvent l'angle utile de rayonnement aux circonstances particulières. Cette possibilité précieuse ne se rencontre pas avec les systèmes de sonorisation classiques aux haut-parleurs à chambre de compression.

L'augmentation d'intelligibilité se traduit par une sorte d'accroissement de la puissance apparente. D'impor-

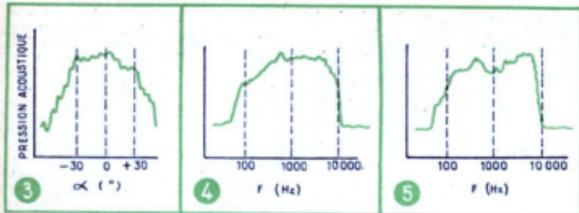


Fig. 3. — La courbe de réponse dans l'aigu d'un haut-parleur monté sur conque est régulière.

Fig. 4. — Courbe de réponse du même haut-parleur mais avec un baffle plan.

Fig. 5. — Courbe de réponse polaire à 3000 Hz dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du diffuseur. La notation 0° correspond à la lecture faite sur l'axe du cône de rayonnement.

Fig. 3. — Curve showing the level response of loudspeaker with « Ellipson » reflector to upper audio frequencies.

Fig. 4. — Response curve of same loudspeaker with flat baffle.

Fig. 5. — Polar response curve at 3000 c/s in a plane perpendicular to the symmetric plane of the reproducer. The 0° corresponds to the reading at the axis of the cone.

Fig. 3. — La curva de respuesta en el agudo de un altavoz montado sobre concavidad es bastante regular.

Fig. 4. — Curva de respuesta del mismo altavoz pero con un baffle plano.

Fig. 5. — Curva de respuesta polar a 3000 Hz en un plano perpendicular al plano de simetria del difusor. La notacion 0° corresponde a la lectura hecha sobre el eje del cono de radiacion.

tantes sonorisations peuvent ainsi être réalisées avec une faible puissance électrique (Eglise de la Trinité par exemple).

CONCLUSION

Simplicité, excellent rendement, effet de relief, restitution de la « présence », telles semblent être les principales qualités susceptibles d'être immédiatement retenues à l'avantage du diffuseur « Ellipson » dans le domaine domestique habituel. Dans le domaine de la sonorisation, ce diffuseur montre une souplesse d'adaptation peu commune. Tout cela semble prédire un bel avenir aux réflecteurs sonore pour lesquels le diffuseur « Ellipson » ouvre une voie qui paraît riche de possibilités. Il n'a certainement pas terminé lui-même son évolution, mais il apparaît déjà plus simple et moins onéreux dans le domaine strictement professionnel que divers systèmes conçus dans des buts analogues.

R. LAFAURIE

BIBLIOGRAPHIE

José Bernhart : Conférence du 23 janvier 1952 au « Groupement des Acousticiens de Langue Française » : « Etude d'un transformateur de rayonnement : le diffuseur Ellipson ».

UN AMPLIFICATEUR POUR PROTHÈSE AUDITIVE

(Suite de la page 380)

seau assurant la modification de la courbe de réponse. A cet effet, deux filtres standards sont prévus : l'un dit « filtre rouge », pour les auditions affaiblies sur la totalité du spectre de fréquence, et l'autre, ou « filtre vert », pour les auditions particulièrement affaiblies dans les aigus. Un commutateur incorporé à l'appareil permet, pour chacun de ces filtres, de disposer de deux courbes de réponse, ainsi que le montre la figure ci-dessous : la fidélité est maximum sur la position « aigus » ; la position « graves » peut se révéler utile dans les cas où le milieu est bruyant.

La consommation de l'appareil est remarquablement réduite : 30 mA sous 1,5 V ; 0,5 mA sous 22,5 V pour la haute tension.

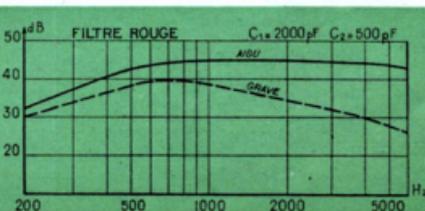
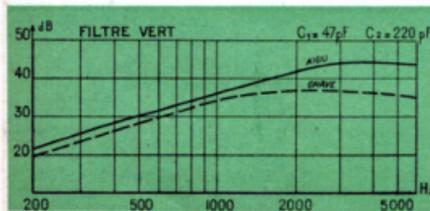
Pour l'usage

Le côté pratique de l'utilisation n'a pas été négligé, et c'est là un des plus grands mérites des constructeurs. Seules deux commandes, disposées sur le dessus du boîtier puisque ce dernier doit pouvoir être enfoué dans une poche, sont à actionner : d'une part, le potentiomètre à interrupteur réglant le niveau et assurant la mise en marche ; d'autre part, le commutateur, commandé par un levier, et dont l'utilité vient d'être rappelée à propos des courbes de réponse. L'appareil est — et c'était indispensable — petit et léger ; un ingénieux assemblage à queue d'aronde permet le remplacement rapide des piles. Enfin, l'as-

pect net et élégant du boîtier ne manquera pas de séduire utilisateurs... et utilisatrices possibles.

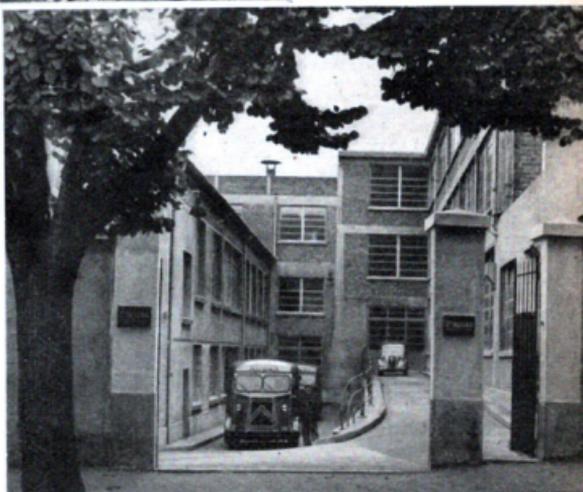
Robustesse

Un appareil de ce genre, destiné à un service intensif, ne doit pas offrir la moindre prise à la panne. Pour cela, toutes les pièces détachées sont minutieusement vérifiées avant le montage ; un contrôle est exercé à tous les échelons de la fabrication ; enfin, une série d'essais sur un banc spécial et une étude à l'oscillographe cathodique terminent la mise au point des appareils fabriqués. Il suffit d'ailleurs de savoir que c'est Lérés, le laboratoire bien connu pour ses appareils de mesure professionnels, qui assure cette fabrication, pour être convaincu de la qualité de ce minuscule serviteur électronique, grâce auquel un sourd cesse d'être un infirme, pour sa plus grande joie et le soulagement de son entourage.



La fabrication des haut-parleurs

à l'usine
AUDAX



TOUTE LA RADIO a le plaisir d'entrouvrir à ses lecteurs les portes d'une fabrique de haut-parleurs qui, tant par le volume de sa production que par le modernisme de ses méthodes, occupe une place prépondérante dans l'industrie française. Il faudrait au moins 32 pages pour présenter les innombrables articles grâce auxquels on est parvenu à concilier production massive et qualité rigoureuse. Les quelques images suivantes, prises par notre photographe, permettront de se faire une idée du travail, infiniment varié, allant du délicat soufflage du quartz à l'emboutissage sous 150 T.



Producing more than half a million instruments annually, the Audax factory at Montreuil-sous-Bois, near Paris, is one of the most important French loudspeaker concerns, most practically equipped. Production lines and conveyors are used wherever possible. Every part is subject to constant checks at every stage of manufacture; hence, the completely uniform quality of Audax products and their commercial success.

La fábrica Audax situada en Montreuil-sous-Bois, cerca de París, es a la vez la más importante, con su producción media superior a 600 000 altavoces par año, y una de las más racionalmente equipadas. La fabricación, en cadenas en la que el automatismo reina cada vez que sea posible, constituye el objeto de incansables pruebas, lo que explica la perfecta regularidad de la calidad y el éxito de la marca.

Quartz working: blowing the chamber of an ionic loudspeaker.

One of the 25 presses in the machine shop. This one shapes 6 mm steel into cavities.

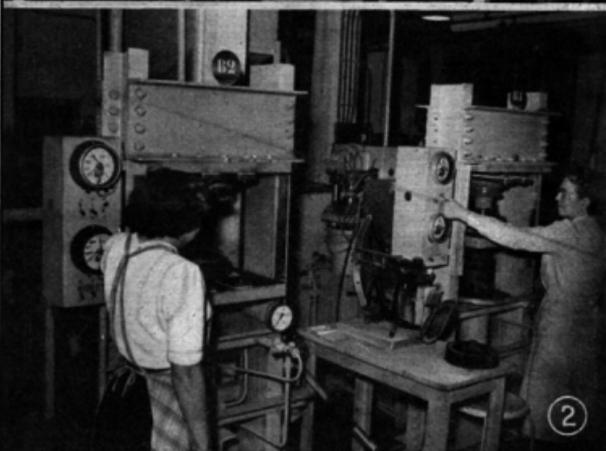
Trabajo del cuarzo: Soplado de una célula destinada a un altavoz ionico.

Una de las 25 presas del taller de mecánica. Esta embute culatas (acero de 6 mm de grueso).



La pièce la plus délicate d'un haut-parleur est sa membrane. Ce piston, qui devrait être infiniment rigide tout en étant infiniment léger, est fait à partir d'un mélange de pâtes de bois judicieusement sélectionnées. La pâte, très diluée (jusqu'à 10 litres pour 1 membrane) est amenée (partie gauche de la photo 1) dans un cylindre coiffant une toile métallique conique. L'eau est aspirée vers le bas, et les fibres de cellulose se déposent sur le tamis. Un courant d'air chaud décolle la future membrane de son support et la dépose sur une autre forme (partie droite de la photo) qui est portée sous une presse chauffée (photo 2) où se font à la fois le séchage et la mise en forme et aux dimensions. Chaque membrane est alors pesée (contrôle indirect de l'épaisseur ; balance du centre de la photo 2), puis passée sur le pupitre de la photo 3, où une opératrice mesure sa période provisoire de résonance, à l'aide d'un montage comprenant un générateur B.F. et un H.P. à très basse période de résonance, comportant, par exemple, un ampèremètre en série avec sa bobine mobile.

Pendant ce temps, on a fabriqué bobines mobiles et spiders. Pour ces derniers, on emploie une toile imprégnée (montage de la photo 5), puis emboutie à chaud, découpée, et dont la flexibilité est minutieusement contrôlée (photo 4). Toutes les pièces constituant le haut-parleur, y compris les éventuelles bobines d'excitation et les transformateurs de modulation, dont on voit une partie de la chaîne de montage (photo 6, tandis que la photo 7 montre une bobineuse multiple assurant la fabrication simultanée de 22 enroulements pour transformateurs ; bobinage de 22 fils sur un mandrin unique que des couteaux circulaires débitent ensuite en « tranches »), gagnent alors l'atelier de montage, où de nouvelles chaînes assurent, avec un maximum d'automatisme, assemblage, collage, séchage, etc. des sous-ensembles dont le rapprochement conduira au produit fini.



1. — Cone making starts from the pulp stage ;
2. — The wet cones are dried out under pressure. In the centre is seen the balance which enables uniform thickness to be maintained ; 3. — The resonant frequency of each individual cone is checked.

4. — Impregnation of fabric used for making spiders. Note the drying process by infra-red lamps ; 5. — The elasticity of spiders is checked before they are used ; 6. — A modulation transformer production line ; (left) : preparing windings of electro-magnetic loudspeakers ; 7. — On this machine 22 modulation transformer spools are wound simultaneously on a single mandrel. Spools are parted after winding by revolving cutters.

1. — Fabricación de las membranas a partir de la pasta de papel ; 2. — Secado bajo presión de las membranas todavía húmedas. En el centro, la balanza permite un control riguroso del espesor de las membranas ; 3. — Control de la frecuencia de resonancia, membrana por membrana.

4. — Impregnación de la tela para la fabricación de las « arañas ». Nota el secado por lámparas a infrarrojo ; 5. — Prueba, antes del montaje de las « arañas » ; 6. — Una de las cadenas de montaje de los transformadores de modulación. A izquierda, preparación de las bobinas para altavoz a excitación ; 7. — En esta máquina, 22 armazones de transformadores de modulación se bobinan en un mandrín único. Después del bobinado, cachillas circulares separan las armazones.



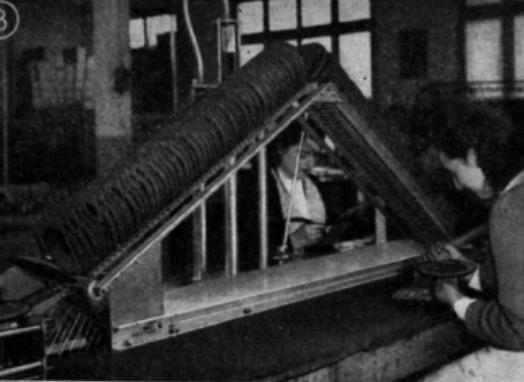
4



6



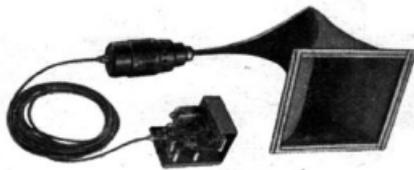
7



Un des aspects de la chaîne de finition des H.P. (photo 8 : séchage après collage).

Après quoi les pièces s'acheminent, sur leurs petits tapis roulants, vers le contrôle, puis l'emballage, avant d'aller faire la joie des utilisateurs, quelque part dans la banlieue parisienne, ou un peu plus loin... comme l'évoque la photo 9.

Les haut-parleurs que l'on vient de voir fabriquer sont de classiques modèles à membrane. Mais on sait qu'Audax a acquis la licence de fabrication des H.P. ioniques. La photo 10 nous montre justement, dans le laboratoire où se poursuit la mise au point de l'Ionophone, l'inventeur, M. Klein, à gauche, en compagnie de M. Koenen, le souffleur de quartz, et de M. Clausing, le dynamique animateur technique de la maison. Autour d'eux, quelques projets de meubles, associant des « boomers » pour les graves aux pavillons exponentiels repliés (système Plessey) chargeant les cellules ioniques.



Dernière version de l'ionophone : remarquer le pavillon exponentiel replié et la liaison par ligne avec l'oscillateur.

8. — View of production line of 17 cm (6,7 in) speakers. Moving coils have just been glued to cones ; a conveyer belt ensures correct drying time and brings the parts to the operator who attaches them to the perforated disk ; 9. — The last stage : despatch. The greater part go abroad, convincing proof of the high quality of the French product.

10. — Laboratory of M. Klein, inventor of the Ionophone, a loudspeaker using no diaphragm. Like compression speakers, those of the ionic type require horns. Where the horn cannot be of the size seen at the top of the picture, it must be connected to one or more « boomers ». Assemblies are seen in photographs of various prototype models. (Right) : The latest version of the ionophone, with folded exponential horn (Plessey system) to reduce size. The Ionophone is intended to go into full-scale production in 1953.

8. — Un aspecto de la cadena de montaje de los altavoces de 17 centímetros : las bobinas móviles acaban de ser unidas a las membranas ; un transportador automático asegura el tiempo de secado y encamina las piezas hacia la obrera que las fijará en el armazón ; 9. — Última etapa : la expedición, de la cual una gran parte va al extranjero, lo que es la mas elocuente demostración de la calidad de este material francés.

10. — El laboratorio de M. Klein, el inventor del Ionofono, altavoz sin membrana. Como los altavoces a compresión, los altavoces iónicos deben estar cargados por un pabellón. Cuando éste ultimo no puede tener la forma del que se ve en la parte superior de la fotografía, el Ionofono debe estar acoplado a uno ó varios « boomers », como se ve en los diversos prototipos de muebles fotografados. A derecha ; la última versión del Ionofono, con pabellón exponencial plegado e sistema Plessey » para limitar al tamaño. La fabricación en serie de los Ionofonos está prevista para al año 1953.

GUIDE DE L'ACHETEUR

BUYER'S GUIDE

GUIA DEL COMPRADOR

On trouvera cette année dans le guide:

1°) La liste des fournisseurs, classés par spécialités, pour les pièces détachées, les amplificateurs, les appareils de mesure et appareils électroniques;

2°) Deux tableaux des fabricants d'appareils récepteurs de radio et de télévision. Un compte rendu du deuxième Salon de la Télévision, qui s'est tenu à Paris du 3 au 13 octobre 1952, accompagne le tableau des téléviseurs;

3°) Les adresses des fournisseurs. Les chiffres intercalés entre marque et adresse renvoient aux spécialités de la première liste; les lettres R et T signifient respectivement: récepteurs de radio et de télévision.

Les adresses des principaux producteurs d'appareillage électronique ont été publiées à la page 334.

Nous sommes persuadés que tous les producteurs cités réserveront le meilleur accueil aux demandes de renseignements ou de prix qui leur seront faites de la part de TOUTE LA RADIO.

Se encontrará este año en la guía:

1°) La lista de los suministradores, clasificados por especialidades, para piezas sueltas, amplificadores, aparatos de medida y aparatos electrónicos.

2°) Dos tablas de los fabricantes de aparatos receptores de radio y de televisión. Un resumen del segundo Salón de la Televisión, que se ha celebrado en París del 3 al 13 de Octubre 1952, acompaña la relación de los televisores.

3°) Las direcciones de los suministradores. Las cifras intercaladas entre marca y dirección corresponden a las especialidades de la primera lista; las letras R y T significan respectivamente receptores de radio y de televisión.

Las direcciones de los principales productores de instrumental electrónico han sido publicadas en la página 334.

Estamos persuadidos de que todos los productores citados reservaran la mejor acogida a las demandas de información o de precios que les serán hechas mencionando TOUTE LA RADIO.



This year, the guide contains:

1) A list of suppliers of components, amplifiers, measuring instruments and electronic apparatus classified according to their special lines.

2) Two lists of manufacturers of radio and television receivers. A report on the second Television Exhibition, held in Paris, October 3-13 1952, accompanies the TV list.

3) Supplier's addresses. The figures between names and addresses refer to the special lines in the first list; R and T signify radio and television receivers respectively.

The addresses of the leading makers of electronic equipment will be found on page 334.

Reader who write to any of the firms in these lists for further information or for prices can make sure that their inquiries receive the fullest attention by taking care to mention TOUTE LA RADIO when doing so.

ELECTRONIQUE

ELECTRONIC APP.

AP. ELECTRONICOS

1. — **Commande à distance**: C.I.T.; C.R.C.; Industrial Electronic; Myrra; Philips; Sadir-Carpentier; S.E.C.R.E.; Secrad; Stom; Vaisberg.

2. — **Mesures à distance**: Bouchet; Brucke; C.I.T.; C.R.C.; Gaillard; Industrial Electronic; Philips; Radio-Contrôle; Ribet-Desjardins; Sadir-Carpentier; S.E.C.R.E.; Telec.

3. — **Chauffage par H.F.**: Philips; R.C.T.; Secrad.

4. — **Divers**: Andreis; C.I.T.; C.L.O.; C.R.C.; C.S.F.; Desmet; G.R.B.; Industrial Electronic; Olivères; Philips; Sadir-Carpentier; S.E.C.R.E.; Vaisberg.

ELECTROACOUSTIQUE

SOUND REPROD. EQ†

MAT. EL. ACUSTICO

5. — **Amplificateurs B.F.**: Aréga; Artson; Audiola; Barthe; Bérody; Bouyer; C.I.C.O.R.; C.I.T.; C.R.C.; Dauphin; Ducretet; Dynatra; Elac; Film et Radio; Gaillard; Intervox; Lajugie; L.E.M.; L.I.E.; L.M.T.; Myrra; Olivères; Pathe-Marconi; Philips; Radio-Air; Radiola; R.C.T.; S.A.C.M.; Téléamphiphone; Téléco; Teppaz; Walle; Zéphyr-Radio.

6. — **Tourne-Disques**: Barthe; Bérody; C.I.T.; Dauphin; Die-drichs; D.M.P.; Ducretet; Film et Radio; Gaillard; Lajugie; L.I.E.; L.M.T.; Pathe-Marconi; P. Clément; Teppaz; Tranco; Walle; Zéphyr-Radio.

7. — **Enregistreurs sur disques**: Dauphin; Film et Radio; L.I.E.; L.M.T.; Myrra.

8. — **Magnétophones**: Dauphin; Dietaff; D.M.P.; Elac; Film et Radio; L.I.E.; Myrra; Olivères; Philips; Radio-Air; Radiola; R.E.M.A.P.; Ribet-Desjardins; S.A.C.M.; Service Téléphonique Privé; Socirad; Vaisberg; Zéphyr-Radio.

- 9. — **Electrophones** : Arison ; Diedrichs ; Ducretet ; Film et Radio ; Lajugue ; Pathé-Marconi ; Purson ; Radio-Air ; Teppaz.
- 10. — **Interphones** : A.R.C.O. ; C.I.T. ; Desmet ; Ducretet ; Intervox ; L.E. ; Radio ; Multiphone ; Réseau Téléphonique Moderne ; Schneider ; S.E.C.R.E. ; Téléampliphone ; Zephyr-Radio.
- 11. — **Porte-voix électroniques** : Bouyer ; C.I.T. ; E.R.E.M.
- 12. — **Téléphone en H.P.** : Réseau Téléphonique Moderne ; Téléampliphone.
- 13. — **Amplificateurs pour sourds** : L.E.R.E.S. ; Philips.
- 14. — **Matériel Téléphonique** : C.I.T. ; C.R.C. ; L.M.T. ; Réseau Téléphonique Moderne ; S.E.C.R.E. ; Service Téléphonique Privé ; Stomm.
- 15. — **Divers** : Arison ; C.I.T. ; L.E.R.E.S. ; L.M.T.

APPAREILS DE MESURE

MEASURING GEAR

AP. DE MEDIDA

- 16. — **Galvanomètres** : Brion-Lexoux ; Chauvin-Arnoux ; Cimel ; Da et Duthil ; E.N.B. ; Guerpillon ; Métris ; Sadir-Carpentier.
- 17. — **Contrôleurs** : Audiola ; Brion-Lexoux ; Centrad ; Chauvin-Arnoux ; Cimel ; Da et Duthil ; E.N.B. ; Guerpillon ; Métris ; Radio-Contrôle ; Sadir-Carpentier.
- 18. — **Voltmètres à lampes** : Audiola ; Centrad ; C.I.T. ; C.R.C. ; E.N.B. ; Gui ; L.E.A. ; L.I.E. ; Métris ; Philips ; Radio-Air ; Radio-Contrôle ; Radios ; S.A.C.M. ; Trophy.
- 19. — **Lampemètres** : Audiola ; Bouchet ; Centrad ; Da et Duthil ; Dynatra ; E.N.B. ; Métris ; Radio-Contrôle ; Radios ; S.E.C.R.E.
- 20. — **Impédancemètres** : Audiola ; Bouchet ; C.I.T. ; C.R.C. ; Da et Duthil ; Derveaux ; E.N.B. ; Férisol ; L.I.E. ; Métris ; Philips ; Radios ; S.A.C.M.
- 21. — **Générateurs H.F. et B.F.** : Audiola ; Bouchet ; Centrad ; C.I.T. ; C.R.C. ; Derveaux ; E.N.B. ; Férisol ; Gui ; L.E.A. ; L.E.R.E.S. ; L.I.E. ; L.I.E.R.E.E. ; Métris ; Philips ; Radio-Contrôle ; Radios ; Ribet-Desjardins ; S.A.C.M. ; Supersonic.
- 22. — **Oscilloscopes** : Audiola ; Centrad ; C.R.C. ; E.N.B. ; Férisol ; L.E.R.E.S. ; L.I.E.R.E.E. ; Métris ; Philips ; Purson ; Radio-Contrôle ; Ribet-Desjardins ; Trophy.
- 23. — **Analyses** : Gui ; Métris ; Philips ; Radio-Contrôle.
- 24. — **Mesures pour télévision** : Audiola ; Chauvin-Arnoux ; Derveaux ; E.N.B. ; L.E.R.E.S. ; Métris ; Oméga ; Radio-Contrôle ; Radio-Industrie ; Radio-Toucouer ; Ribet-Desjardins ; Sider-Omyne.
- 25. — **Divers** : Audiola ; Centrad ; Chauvin-Arnoux ; C.I.T. ; C.R.C. ; Derveaux ; E.N.B. ; Férisol ; Gaillard ; Gui ; L.E.A. ; L.E.R.E.S. ; L.I.E. ; L.I.E.R.E.E. ; Métris ; Philips ; Radio-Contrôle ; Radio-Industrie ; Ribet-Desjardins ; S.A.C.M. ; Sadir-Carpentier ; S.E.C.R.E. ; Stomm ; Téléc.

SOURCES DE COURANT

POWER SOURCES

ALIMENTACIONES

- 26. — **Piles** : Eler ; Leclanché ; Wonder.
- 27. — **Accumulateurs** : Dary ; Dinin.
- 28. — **Alimentations H.T. et T.H.T.** : C.R.C. ; Gui ; Myrra ; Optex ; R.A.F. ; Teléc ; Transco.
- 29. — **Alimentations stabilisées** : C.R.C. ; Gaillard ; Myrra ; Radio-Contrôle ; Ribet-Desjardins.
- 30. — **Diverses** : C.R.C. ; Dary ; Dynatra ; Eler ; Leclanché ; Wonder.

TUBES

VALVULAS

- 31. — **Noval** : Mazda ; Miniwatt-Dario ; Viseaux.
- 32. — **Rimlock-Medium** : Mazda ; Miniwatt-Dario ; Néotron.
- 33. — **Miniature** : Fotos ; Mazda ; Miniwatt-Dario ; Néotron ; Tungram ; Viseaux.
- 34. — **Americains (anciennes séries)** : Fotos ; Mazda ; Miniwatt-Dario ; Néotron ; Tungram ; Viseaux.
- 35. — **Européennes (anciennes séries)** : Mazda ; Miniwatt-Dario ; Néotron ; Tungram ; Viseaux.
- 36. — **Professionnels** : Fotos ; L.M.T. ; Mazda ; Miniwatt-Dario ; Néotron ; Radio-Industrie ; Tungram ; Viseaux.
- 37. — **Four émissions** : Fotos ; L.M.T. ; Mazda ; Miniwatt-Dario ; Radio-Industrie ; Tungram ; Viseaux.
- 38. — **Cathodiques (mesures)** : Mazda ; Miniwatt-Dario ; Viseaux.
- 39. — **Cathodiques (télévision)** : Mazda ; Miniwatt-Dario ; Radio-Industrie ; Viseaux.
- 40. — **Cellules photoélectriques** : L.M.T. ; Miniwatt-Dario ; Viseaux.
- 41. — **Thyratrons** : C.S.F. ; Fotos ; L.M.T. ; Mazda ; Miniwatt-Dario ; Viseaux.
- 42. — **Régulateurs fer-hydrogène** : Mazda ; Viseaux.
- 43. — **Régulateurs au néon** : L.M.T. ; Mazda ; Miniwatt-Dario ; Néotron ; Viseaux.
- 44. — **Lampes de ecran** : Mazda ; Miniwatt-Dario ; Tungram ; Viseaux.
- 45. — **Divers** : C.S.F. ; Fotos ; L.M.T. ; Miniwatt-Dario ; Néotron ; Radio-Industrie ; Viseaux.

REDRESSEURS SECS

METAL RECTIFIERS

RECTIF. SECOS

- 46. — **Oxyde de cuivre** : Westinghouse.
- 47. — **Sélénium** : L.M.T. ; Soranium ; Westinghouse.
- 48. — **Pour mesures** : L.M.T. ; Westinghouse.
- 49. — **Cristaux germanium** : Transco ; Westinghouse.
- 50. — **Cristaux silicium** : C.S.F.
- 51. — **Cellules photoélectriques** : L.M.T. ; Westinghouse.
- 52. — **Divers** : L.M.T. ; Westinghouse.

PIÈCES B.F.

L.F. COMPONENTS

PIEZAS BAJA FREQ.

- 53. — **Transformateurs d'alimentation** : Abeille Industrielle ; C.R.C. ; Déri ; Dynatra ; Dynerga ; Ferris ; L.I.E. ; M.C.B.-Alter ; Millieroux ; Myrra ; Oméga ; Rapsoide ; Ruche Industrielle ; S.I.T.A.R. ; Supersell ; T.E.S.A. ; Védovelli.
- 54. — **Survolteurs-dévolteurs** : Abeille Industrielle ; Dynatra ; Ferris ; L.I.E. ; M.C.B.-Alter ; Myrra ; S.I.T.A.R. ; Supersell ; T.E.S.A. ; Transco ; Védovelli.
- 55. — **Bobines de filtrage** : Abeille Industrielle ; C.R.C. ; Dynerga ; L.I.E. ; M.C.B.-Alter ; Myrra ; Oméga ; Rapsoide ; Ruche ; Ruche Industrielle ; Supersell ; T.E.S.A. ; Védovelli.
- 56. — **Transformateurs B.F.** : Abeille Industrielle ; Audax ; Cleveland ; C.R.C. ; Ferrivox ; Film et Radio ; Ge-Go ; L.E.M. ; L.I.E. ; L.M.T. ; M.C.B.-Alter ; Melodium ; Millieroux ; Musicaelpha ; Myrra ; Oméga ; Philips ; Princes ; Rapsoide ; Roxon ; S.A.C.M. ; S.E.M. ; S.I.A.R.E. ; Supersell ; T.E.S.A. ; Védovelli ; Véga.
- 57. — **Microphones** : Arison ; C.S.F. ; Ducretet ; E.R.E.M. ; Film et Radio ; Ge-Go ; Lajugue ; L.E.M. ; L.M.T. ; Melodium ; Philips ; Purson ; Radio-Technique ; S.E.M. ; Socapex-Pomst.
- 58. — **Pick-up et moteurs de tourne-disques** : Arison ; Hérody ; Dauphin ; Dogibert ; Film et Radio ; L.I.E. ; L.M.T. ; P. Clément ; Purson ; Teppaz ; Transco.
- 59. — **Têtes magnétiques** : Abeille Industrielle ; Elac ; L.E.M. ; L.I.E. ; Olivères ; S.A.C.M. ; Socapex-Pomst.
- 60. — **Casques et écouteurs** : Melodium ; Purson ; Socapex-Pomst.
- 61. — **Haut-parleurs normaux** : Audax ; C.I.T. ; Cleveland ; Ducretet ; Dynatra ; Ferrivox ; Ge-Go ; L.M.T. ; Musicaelpha ; Philips ; Princes ; Roxon ; S.E.M. ; S.I.A.R.E. ; Vega.
- 62. — **Haut-parleurs à compression** : Bouyer ; C.I.T. ; Ducretet ; E.R.E.M. ; Ferrivox ; Ge-Go ; L.M.T. ; Melodium ; Olivères ; Philips ; Teppaz.
- 63. — **Haut-parleurs coaxiaux** : C.I.T. ; Ferrivox ; Ge-Go.
- 64. — **Haut-parleurs elliptiques** : Audax ; Ferrivox ; Roxon ; Vega.
- 65. — **Haut-parleurs coaxiaux** : Audax ; C.I.T. ; Ferrivox ; Film et Radio ; Ge-Go ; Melodium ; Musicaelpha ; Olivères ; Princes ; Roxon ; S.E.M.
- 66. — **Disques, fils, rubans** : Gliby-Ville ; Pyral.
- 67. — **Divers** : Arison ; C.I.T. ; M.C.B.-Alter ; Oméga ; Pyral ; S.E.C.R.E. ; T.E.S.A. ; Védovelli.

BOBINAGES H.F.

R.F. COILS

BOBINADOS

- 68. — **Carcaasses, mandrins** : B.T.H. ; Gui ; Iscart ; Oméga ; Sécurit ; Supersonic ; Visodion.
- 69. — **Noyaux** : B.T.H. ; Oméga ; Sécurit ; S.P.E.L. ; Supersonic ; Transco ; Visodion.
- 70. — **Bobinages détachés** : B.T.H. ; Clcor ; C.L.O. ; Gui ; Itax ; Radios ; Sécurit ; Supersonic ; Visodion.
- 71. — **Blocs d'accord** : A.C.R.M. ; Alvar-Électronic ; Bénadon ; B.T.H. ; Clear ; C.L.O. ; Corel ; Ferristat ; Gui ; Itax ; Oméga ; Oréor ; Radios ; Renard ; Sécurit ; S.O.C. ; Supersonic ; Visodion.
- 72. — **Transformateurs M.F.** : A.C.R.M. ; Alvar-Électronic ; B.T.H. ; Clear ; C.L.O. ; Corel ; Ferristat ; Gui ; Itax ; Oméga ; Oréor ; Renard ; Sécurit ; Supersonic ; Transco ; Vidion ; Visodion.
- 73. — **Bobinages pour télévision** : Broucke ; Clcor ; Morrison ; Oméga ; Optex ; Renard ; Sécurit ; Transco ; Vidion.
- 74. — **Pour appareils de mesure** : B.T.H. ; Gui ; Radios ; Sécurit.
- 75. — **Divers** : C.L.O. ; Gui ; Iscart ; Oméga ; Radios ; Sécurit ; Supersonic ; Visodion.

RÉSISTANCES

RESISTORS

RESISTENCIAS

- 76. — **Bobinées** : Baringold ; Geka ; Langlade et Picard ; M.C.B.-Alter ; Ohmic ; Satco-Trevoux ; Sternlec.

Toute la Radic

GUIDE DE L'ACHETEUR : 1^{re} PARTIE (Suite et fin)

77. — Vitrifiées : Langlade et Picard ; M.C.B.-Alter ; Ohmic ; Sierlnce.
 78. — Agglomérées : Geka ; Langlade et Picard ; Ohmic ; Radlohm.
 79. — A couche : Geka ; Radlac.
 80. — Etalonnées : Baringolz ; C.R.C. ; Daco ; E.N.B. ; Geka ; M.C.B.-Alter ; Transco.
 81. — Miniatures : Baringolz ; Langlade et Picard ; Ohmic ; Transco.
 82. — Diverses : M.C.B.-Alter ; Sierlnce ; Transco.

RHÉOSTATS ET POTENTIOMÈTRES

VARIABLE RESISTORS REOSTATOS Y POT.

83. — Au graphite : Canetti ; Dadier-Laurent ; Gress ; Matéra ; M.C.B.-Alter ; Radlac ; Variolhm.
 84. — Bobinés : Abeille Industrielle ; Baringolz ; Gress ; M.C.B.-Alter ; Salco-Trévoux ; Sécurité ; Sierlnce ; Variolhm.
 85. — Miniatures : Gress ; Matéra ; M.C.B.-Alter.
 86. — Etanches : Gress ; Matéra ; M.C.B.-Alter ; Radlac ; Variolhm.
 87. — Jumelés ; Baringolz ; Dadier-Laurent ; Gress ; Matéra ; M.C.B.-Alter ; Variolhm.
 88. — Etalonnées : Baringolz ; C.R.C. ; Gress ; L.L.E. ; M.C.B.-Alter.
 89. — De puissance : Baringolz ; M.C.B.-Alter ; Sierlnce ; Transco.
 90. — Diverses : Baringolz ; C.R.C. ; Férisol ; M.C.B.-Alter ; Radlac ; Sierlnce ; Wireless.

CONDENSATEURS FIXES

CAPACITORS CONDENSADORES

91. — Papier : Canetti ; Capa ; C.E. ; C.I.T. ; M.I.C.R.O. ; Safo-Trévoux ; S.I.C. ; S.I.R.E. ; Transco ; Wireless.
 92. — Huile : Safo-Trévoux ; S.I.C. ; S.I.R.E. ; Transco ; Wireless.
 93. — Mica : Alvar-Electronique ; B.T.H. ; M.C.B.-Alter ; Oméga ; Radio-Toucou ; S.A.C.M. ; Safo-Trévoux ; S.I.C. ; S.S.M. ; Stéaflx ; Transco ; Visodion.
 94. — Céramique : L.C.C. ; M.C.B.-Alter ; Quartz et Silice ; Transco.
 95. — Etalonnées : B.T.H. ; M.C.B.-Alter ; S.A.C.M. ; S.I.C. ; S.I.R.E. ; Transco.
 96. — Miniatures : Capa ; M.I.C.R.O. ; Novéa ; Safo-Trévoux ; Séco ; S.I.C. ; S.I.R.E. ; S.S.M. ; Stéaflx ; Transco.
 97. — Chimiques : Canetti ; S.E. ; M.I.C.R.O. ; Novéa ; Oxyvolt ; Renard-Moureaux ; Safo-Trévoux ; Séco ; S.I.C. ; Transco.
 98. — Divers : L.C.C. ; M.I.C.R.O. ; Safo-Trévoux ; S.I.C. ; Stéaflx ; Transco.

CONDENSATEURS VARIABLES

VAR. CAPACITORS CONDENSADORES VAR.

99. — Condensateurs variables à air : A.C.R.M. ; Aréna ; Despaux ; Elvico ; National ; Radio J.D. ; S.T.A.R.E. ; Tavernier ; Transco ; Wireless.
 100. — C.V. à diélectriques solides : B.T.H.
 101. — Ajustables à air : A.C.R.M. ; Alvar-Electronique ; Aréna ; Elvico ; National ; S.T.A.R.E. ; Transco ; Wireless.
 102. — Ajustables à diélectriques solides : B.T.H. ; Aréna ; Despaux ; C.V. étalonnés ; Elvico ; Transco.
 104. — Démultiplicateurs et cadrans : A.C.R.M. ; Aréna ; Despaux ; Elvico ; National ; Radio J.D. ; S.T.A.R.E. ; Stockli ; Tavernier ; Wireless.
 105. — Divers : Elvico ; National ; Transco ; Wireless.

CONTACTEURS

SWITCHES CONTACTORES

106. — Contacteurs et interrupteurs à bascule : Baldon ; Becuwe ; Canetti ; Dyna ; Radio J.D. ; U.M.D. ; Wireless.
 107. — Rotatifs sur bakélite : Alvar-Electronique ; Becuwe ; B.T.H. ; Dyna ; Jeanrenaud ; M.F. d'E.M. ; Rodé-Stucky ; Sécurité ; Socapex-Ponset ; U.M.D. ; Wireless.
 108. — Rotatifs sur céramique : B.T.H. ; M.F. d'E.M. ; Rodé-Stucky ; Sécurité ; Socapex-Ponset ; U.M.D.
 109. — A poussoirs : Dyna ; Rodé-Stucky ; Socapex-Ponset ; Wireless.
 110. — Divers : Becuwe ; Dyna ; Gaillard (S.) ; Rodé-Stucky ; U.M.D.

FILES ET CABLES

WIRES AND CABLES HILOS Y CABLES

111. — File nus : Diéla.
 112. — Câbles pour cadrans : Diéla.
 113. — Fils de câblage : Diéla ; Filotex ; Pérena ; S.A.C.M. ; Thomson.
 114. — Cordons : Diéla ; Filotex ; Pérena ; S.L.P. ; Socapex-Ponset ; Thomson.
 115. — Pour hyperfréquences : Diéla ; Filotex ; Optex ; Pérena ; S.A.C.M. ; Thomson.
 116. — Fils résistants : Baringolz ; Diéla.
 117. — Trences : Diéla ; Filotex ; Pérena.
 118. — Soudures à l'étain : Pérena ; S.L.P.
 119. — Soudures à l'étain : Cie Française de l'étain ; Diéla ; L.M.T.
 120. — Divers : Diéla.

ANTENNES

AERIALS ANTENAS

121. — Radio : Bénanon ; Diéla ; L.M.T. ; Portenseigne ; R.C.T.
 122. — Antiparasites : Diéla ; L.M.T. ; Optex ; Portenseigne ; R.C.T.
 123. — Cadres antiparasites : Aréga ; Celard-Ergos ; Gul ; L.I.R.A.R. ; Radio-Contrôle ; Radio J.S. ; Radio-Test ; R.C.T. ; Renard ; S.N.A.R.E. ; Zéphyr-Radio.
 124. — Télévision 441 lignes : Diéla ; L.E.R.E.S. ; L.M.T. ; Optex ; seigne ; Radio-Toucou ; Renard.
 125. — Télévision 819 lignes : Diéla ; L.M.T. ; Optex ; Portenseigne ; Radio-Toucou ; Renard ; R.E.T. ; Sécurité.
 126. — Pour voitures : Diéla ; Portenseigne.
 127. — Diverses : Diéla ; Portenseigne.

COFFRETS ET ÉBÉNISTERIES

CABINETS MUEBLES

128. — Bois : Gagneux.
 129. — Coffrets métal et châssis : Bouyer ; C.D. ; Gérard ; L.B. Radio ; Radio-Décors.
 130. — Matière moulée : Baldon ; Haas.
 131. — Pour haut-parleurs : Bénanon ; C.I.T. ; Ducrétet ; Ferrivox ; Film et Radio ; Gégou ; Gê-Gô ; Teppaz.
 132. — Baffles spéciaux : Bouyer ; C.I.T. ; Ferrivox ; Film et Radio ; Gê-Gô ; Lajugie ; Walke.
 133. — Pour appareils de mesure : E.N.B. ; Gérard.
 134. — Décor, fonds de postes : C.D. ; Gagneux ; Isocart ; Radio-Décors.
 135. — Divers : Baldon ; C.D. ; C.I.T. ; Film et Radio ; Gérard ; Haas ; L.B. Radio.

PIÈCES DIVERSES

MISCEL ACCESS. ACCESS. DIVERSOS

136. — Thermistances et C.T.N. ; C.S.P. ; L.M.T. ; Transco.
 137. — Quartz et céramique piézoélectrique : C.S.F. ; L.P.E. ; Quartz et Silice ; Radio-Air.
 138. — Relais : A.C.R.M. ; Brion-Leroux ; C.I.T. ; Gaillard (S.) ; Langlade et Picard ; L.M.T. ; Stomm.
 139. — Vibreurs et convertisseurs : Delalande ; Gaillard (S.) ; Heymann ; L.B. Radio ; R.A.F. ; Reybet-Radio ; R.C.T. ; Transco.
 140. — Commutateurs : Electro-Pullmann.
 141. — Matériaux isolants : C.S.F. ; Fibre-Diamond ; Laganne ; National ; Quartz et Silice.
 142. — Supports de lampes, feches, etc. : Bac ; Baldon ; Découpage Radio ; Dyna ; Film et Radio ; Fraysse ; Lajugie ; M.C.H. ; M.F. d'E.M. ; National ; Pérena ; R.A.R. ; Socapex-Ponset ; Transco ; U.M.D. ; Wireless.
 143. — Boutons : Bac ; Baldon ; Canetti ; Dyna ; Film et Radio ; M.C.H. ; M.F. d'E.M. ; Stockli ; Transco ; U.M.D. ; Wireless.
 144. — Pièces moulées, découpées, embossées : Bac ; Baldon ; Bénanon ; Découpage Radio ; Dogilbert ; Dyna ; Fraysse ; Jeanrenaud ; M.C.H. ; M.F. d'E.M. ; National ; Parson ; R.A.R. ; Samara ; Sécurité ; Socapex-Ponset ; Stockli ; U.M.D. ; Wireless.
 145. — Pêrs à souder : Dyna ; Micafer ; Thuillier.
 146. — Accessoires optiques pour télévision : Ducrétet ; Transco.
 147. — Petit outillage : Bénanon ; Dyna ; Sécurité ; S.L.P. ; Socapex-Ponset ; Thuillier.
 148. — Filtrés antiparasites : Diéla ; R.C.T. ; S.E.C.R.E. ; Télec.
 149. — Accessoires optiques pour télévision : Ducrétet ; Transco.
 150. — Emetteurs-récepteurs : Celard-Ergos ; Gul ; L.M.T. ; Radio-Industrie ; R.C.T. ; Téléco.

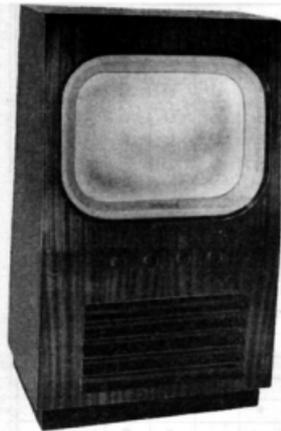
LES RÉCEPTEURS RADIO

RÉCEPTEURS RECEIVERS RECEPTORES MARQUES	Alternatifs	Tous-courants	A Piles	Accumulateurs	Portatifs	Piles-secteur	Radio-phonos	A cadre antip.inc	De luxe	Pour voitures	De trafic	Pour chalutier	Pour colonies	De télévision	Divers
	MARQUET MARTIAL LE FRANÇ MINERVA	•	•	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•
MORRISSON OCEANIC ONDAX	•	•					•	•						•	
ONDIA ORA PATHE-MARCONI	•	•	•	•	•	•	•		•			•	•	•	•
PHILIPS PIZON-BROS POWERTONE	•	•	•	•	•	•	•			•			•	•	•
PIGMY RADIALVA RADIO-AIR	•	•	•				•	•				•		•	
RADIO-INDUSTRIE RADIO-JS RADIOLA	•	•	•	•	•	•	•			•			•	•	•
RADIO-LL RADIO-SOLO RADIO-TEST	•	•	•	•			•						•	•	
RADIO-TOUCOUR RADIO-VOLTAIRE R.C.T.	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		
REELA RIBET-DESJARDINS R.L.C.	•	•	•				•	•					•	•	•
SAMARA SCHNEIDER S.E.C.R.E.	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	•	
SECTRAD SERRET S.N.R.	•	•		•			•			•	•	•	•	•	
SOCRADEL SONNECLAIR SONORA	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	
SUPERVAL TECHNI-FRANCE TELE-ARIANE	•			•	•	•			•				•		
TELECO TELELUX TOM-TIT	•	•			•	•				•		•	•		
VULCAIN ZEPHYR-RADIO	•	•	•	•	•	•	•		•				•	•	

LE 2^e SALON

VICTOIRE DU 819 LIGNES

Le grand démarrage est enfin commencé...



Le plus grand écran du Salon (système à projection mixte à part) : le 61 cm DUCRETET-THOMSON.

Oui, nous pouvons maintenant le dire avec assurance : 1953 sera l'année de la Télévision !.

Pourquoi ? Mais tout simplement parce que, lorsque l'on sort du deuxième Salon de la TV, lorsque l'on a vu l'unification réalisée depuis l'année dernière, le nombre des écrans de grande dimension, l'enthousiasme des visiteurs et — critère décisif — les carnets de commande des exposants, il est bien difficile de dire autrement. Sans compter que, depuis quelques mois, d'incontestables victoires techniques ont été remportées. Jusqu'à présent, il faut bien le reconnaître, les victoires de ce genre n'avaient pas eu pour effet de hâter la commercialisation, tout au contraire... Il est heureux de constater que cette tradition a été rompue.

Avant de tirer les leçons de ce dernier Salon, nous voulons donc évoquer les faits qu'il convient de porter à l'actif des techniciens français.

Le convertisseur de définition

Il y a longtemps déjà que les chercheurs s'étaient penchés sur ce problème : comment transmettre par intermédiaire d'émetteurs à moyenne définition des images provenant d'une caméra à haute définition ? Différents procédés, tous plus savants les uns que les autres, avaient été essayés, mais les résultats avaient été décevants.

En dernier lieu, on songea à une solution très simple (tout au moins comme principe), qui consiste à placer une caméra à moyenne définition devant un cathoscope modulé par le signal vidéo en provenance de la caméra à haute définition. Et ce fut la réussite...

non sans quelques difficultés, d'ailleurs, car on se doute bien que la réalisation pratique fut moins simple que la théorie. Il fallut entre autres trouver un écran à la résonance suffisante pour assurer la permanence d'une image durant tout le temps de son analyse et en même temps assez courte pour ne pas introduire de trainage. De plus, on avait craint l'apparition de moirages provenant d'interférences entre les deux définitions ; il n'en a rien été, et les résultats ont été excellents.

Liaison France — Grande-Bretagne

Le convertisseur de définition a été tout d'abord utilisé pour transmettre au moyen de l'émetteur 441 lignes des programmes normalement réservés au seul standard 819 lignes. Mais le véritable but vers lequel on œuvrait si activement était autrement important ; il s'agissait en effet de parvenir à rétablir des liaisons internationales, la France risquant sans cela, avec son 819 lignes, de rester dans un « splendide isolement ».

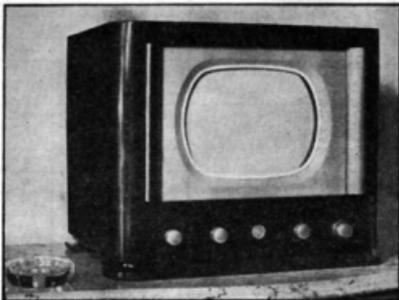
Entre le 8 et le 14 juillet, les ingénieurs de la R.T.F. et de la B.B.C. ont réussi un exploit fort... spectaculaire (c'est le cas de le dire !) : les télé-spectateurs desservis par les quatre émetteurs britanniques ont pu admirer en même temps les mêmes images que leurs congénères des régions de Paris et de Lille.

Le signal vidéo à 819 lignes était acheminé par câble hertzien de la Tour Eiffel au beffroi de Lille. Là, un car de reportage de la R.T.F. le transmettait par un moyen similaire, à Cassel, où était installé le convertisseur de définition destiné à la B.B.C. De là, le signal à 405 lignes empruntait une série de relais hertiens pour parvenir à Alexandra Palace d'où il était envoyé à tous les émetteurs britanniques, reliés entre eux par un réseau permanent de câbles coaxiaux. Et c'est ainsi que toute l'Angleterre a pu, pendant une semaine, voir vivre Paris au soleil de juillet...

Autres succès

Le Salon nous révèle d'autres succès, moins éclatants certes, mais qui sont des atouts certains pour cette commercialisation tant attendue. Succès des constructeurs qui sont parvenus à une plus grande régularité dans la fabrication et dans les résultats, qui présentent des modèles à haute fidélité et à grande sensibilité, qui, enfin, ont réussi à baisser leurs prix ; succès des « lampistes » qui fournissent maintenant des tubes cathodiques à écran plat, rectangulaire, de grandes dimensions ; succès des fabricants d'antennes dont les réalisations nouvelles permettent des réceptions régulières à de très grandes distances ; succès de la R.T.F. qui augmente la qualité et le nom-

RADIO-INDUSTRIE, dont le 819 lignes a triomphé de toutes les oppositions, présentait parmi d'autres ce récepteur à tube de 31 cm fond plat.



Toute la Radio



CASSEL : l'antenne du récepteur (R.T.F.) qui, lors de la liaison France-Angleterre, recevait de Lille le 819 lignes destiné à être converti en 405.

bre de ses émissions ; succès enfin de ses fournisseurs qui lui assurent un équipement ultra-moderne comprenant notamment la fameuse caméra « Image-orthicon », si sensible qu'elle peut saisir une image à la seule lueur d'une allumette...

Ce que fut le Salon

Cela nous amène à parler un peu en détail de cette exposition si réussie et si pleine de promesses. Comme l'année précédente, elle se tenait au Musée des Travaux Publics. Son équipement technique, réalisé avec la collaboration de la Télévision Française, de la Compagnie des Compteurs et de la Radio-Industrie, comprenant un matériel de prise de vues sur scène avec trois caméras orthicon, un poste de contrôle de vidéo, un poste de télécinéma (35 et 16 mm), un relais hertzien permettant d'assurer la transmission par le poste de la Tour Eiffel de certaines

prises de vues effectuées sur le plateau du studio du Salon, un émetteur local relayant en haute fréquence la vidéo sur les antennes collectives alimentant les récepteurs exposés, antennes installées par les maisons *Diéla*, *Optex*, *Portenseigne*.

Divers spectacles étaient présentés chaque jour par le *Club de la Radio* et de la *Télévision*. Dans l'intervalle des spectacles en direct, de courts métrages étaient transmis par télécinéma.

Citons encore ce curieux « miroir magique » où l'on se voit de profil ou de trois-quart et qui n'est autre qu'un récepteur de télévision placé à proximité d'une caméra qui vous « télé-vise ».

Exposants et exposés

Nos lecteurs trouveront dans ce numéro un tableau résumant la production de chacun des exposants. C'est pourquoi nous ne dirons que quelques

DE LA TÉLÉVISION

(3 AU 13 OCTOBRE)
FUT UN AUTHENTIQUE SUCCÈS



En dehors des heures d'utilisation, ce meuble de CHAMPION TELEVISION, équipé d'un ensemble à projection, offre au regard ses magnifiques laques.



L'écran plat de 36 cm de diagonale du PHILIPS TF 1426 permet un spectacle très confortable.

mots au sujet des modèles les plus marquants.

Philips et *Radioia*, on le sait, ont considérablement baissé leurs prix. Ils offrent pour moins de 100.000 francs d'élégants téléviseurs à écrans plats de 36 cm de diagonale donnant de belles images. Un détail caractérise ces constructeurs : ils tiennent, avec juste raison, à placer le haut-parleur sur la face avant et à proximité immédiate de l'écran, ce qui contribue à donner au spectateur l'illusion de la réalité et améliore la reproduction des notes graves, malgré le faible diamètre du dynamique.

D'autres constructeurs s'ingénient à éviter ce compromis qu'est l'utilisation comme baffle de l'un des côtés de l'ébénisterie. C'est ainsi que *Arphone*, *Ora*, *Radioia*, par exemple, disposent

LES TÉLÉVISEURS

CONSTRUCTEUR	Modèle	Définition	Image	Lampes	Meuble	Prix	Remarques
ANDRELS	A 360 B	819 L	36 cm	19	Table	89 500	Il existe un modèle 441 lignes pour longue distance, adaptable en 819 lignes.
	C 360 B	819 L	36 cm	19	Console	130 000	
	A 406 B	819 L	43 cm	21	Table	135 000	
	C 406 B	819 L	43 cm	21	Console	170 000	
	C 506 B	819 L	51 cm	21	Console	205 000	
ARPHONE	Midjet	441 L	31 cm				Sur demande
	»	819 L	31 cm	18	Table	105 000	Il existe un petit meuble avec radio et tourne-disques 3 vitesses recevant le téléviseur de table.
	»	819 L	42 cm	18	Table	145 000	
	Console SR	819 L	31 cm	18	Console	125 000	
	»	819 L	36 cm	18	Console	135 000	
	»	819 L	42 cm	18	Console	165 000	
Console AR	819 L	36 cm	18 + 6	Console	163 000		
CHAMPION TELEVISION	TV	819 L	50 cm	23	Meuble	310 000	Projection.
	Radio-P.U.	819 L	50 cm	23 + 9	Meuble	425 000	Projection.
CICOR	R 36	819 L	36 cm	18	Table	110 000	Radio-P.U. 3 vitesses.
	R 43	819 L	43 cm	18	Table	140 000	
	R 43 C	819 L	43 cm	18	Console	170 000	
	R 50 C	819 L	50 cm	18	Console	190 000	
	R 50 M	819 L	50 cm	18 + 6	Meuble	270 000	
CLARVILLE	TT8-36	819 L	36 cm	23	Table	115 000	Radio-Phono.
	TRP-8	819 L	36 cm	23	Meuble	213 900	
	TT8-43	819 L	43 cm	23	Table	130 000	
	TT8-43 C	819 L	43 cm	23	Console	160 000	
DUCASTEL FRERES	Midjet 31	441/819	31 cm	20	Table	85 000	H.P. orientable
	Midjet 36	441/819	36 cm	21	Table	145 000	
	135	819 L	36 cm	17	Table	85 000	
	253	819 L	36 cm	21	Table	110 000	
	1743	819 L	43 cm	21	Table	130 000	
	Console	819 L	43 cm	21	Console	185 000	
	Console R	819 L	43 cm	21 + 6	Console	210 000	
	Console RP	819 L	43 cm	21 + 6	Console	240 000	
DUCRETET THOMSON	TL 1468	819 L	22 cm	16 + 5	Table	72 500	Radio PO-GO.
	TL 2688	819 L	31 cm	16	Table	95 000	
	TL 3688	819 L	36 cm	16	Table	110 000	
	TL 2998	819 L	61 cm	26	Console	350 000	
EVERNICE DELAITRE	5336 C	819 L	36 cm	20	Table	125 000	
	5342 C	819 L	42 cm	20	Table	145 000	
	5342 M	819 L	42 cm	20	Console	180 000	
FAMILIAL RADIO	Salon	819 L	36 cm	20	Table	125 000	
GETOU	2252	819 L	31 cm	22	Meuble	230 000	Radio - P. U. - Bar - Discothèque.
		819 L	43 cm	22	Meuble	295 000	
GRAMMONT	508	819 L	31 cm	18	Table	150 000	
	508 C	819 L	31 cm	18	Console	165 000	
	8152	819 L	36 cm	21	Table	150 000	
	8152 C	819 L	36 cm	21	Console	185 000	
	8252	819 L	43 cm	21	Console	220 000	
G.T. RADIO	Midjet 36	819 L	36 cm	20	Table	99 000	
	Console 36	819 L	36 cm	20	Console	145 000	
	Midjet 42	819 L	42 cm	20	Table	145 000	
	Console 42	819 L	42 cm	20	Console	195 000	
	Console 51	819 L	51 cm	20	Console	210 000	
L.D.T.	Console	819 L	43 cm	21	Console	165 000	Complet avec écran.
	Projection	819 L	≤ 2 m	27	Valise	285 000	
ORA (Cristal-Grandin)	T 831	819 L	31 cm	20	Table	109 000	Radio-P.U. 3 vitesses - Bar-Discothèque.
	T 836	819 L	36 cm	20	Table	109 000	
	C 836	819 L	36 cm	20	Console	148 000	
	T 843	819 L	43 cm	22	Table	148 000	
	C 843	819 L	43 cm	22	Console	295 000	
	ML 831	819 L	31 cm	22 + 8	Meuble	295 000	
	ML 836	819 L	36 cm	22 + 8	Meuble	295 000	
	ML 843	819 L	43 cm	22 + 8	Meuble	325 000	

DU SALON 1952

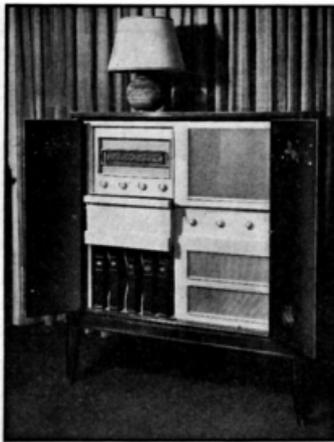
CONSTRUCTEUR	Modèle	Définition	Image	Lampes	Meuble	Prix	Remarques
PHILIPS	TF 390 A	441 L.	22 cm	19	Table	75 000	Projection.
	TF 402 A	441 L.	31 cm	19	Table	99 000	
	TF 502 A	441 L.	31 cm	19	Meuble	117 000	
	TF 601 A	441 L.	42 cm	24	Table	145 000	
	TF 651 A	819 L.	31 cm	24	Table	115 000	
	TF 652 A	819 L.	31 cm	24	Table	120 000	
	TF 752 A	819 L.	31 cm	24	Console	180 000	
	TF 1426 A	819 L.	36 cm	23	Table	99 500	
	TF 1428 A	819 L.	36 cm	23	Console	150 000	
	TF 1726 A	819 L.	43 cm	23	Table		
	TF 1728 A	819 L.	43 cm	23	Console		
TF 2328 A	819 L.	58 cm	26	Meuble	225 000	Projection.	
POINT BLEU	141	441 L.	31 cm	16	Table, console ou radio-console	143 000 à 235 000	
	142	441 L.	31 cm	16			
	143	441 L.	31 cm	16			
	181	819 L.	31 cm	16			
	182	819 L.	31 cm	16			
	183	819 L.	31 cm	16			
	281	819 L.	36 cm	18			
	282	819 L.	36 cm	18			
283	819 L.	36 cm	18				
RADIALVA	M 336	819 L.	36 cm	23	Table	99 000	
	C 336	819 L.	36 cm	23	Console	123 000	
	C 342	819 L.	43 cm	25	Console	150 000	
RADIO INDUSTRIE	RI 236	819 L.	36 cm	23	Table	125 000	Secrétaire avec radio. Secrétaire radio + P.U.
	RI 436	819 L.	36 cm	23	Secrét.	195 000	
	RI 636	819 L.	36 cm	23	Console	170 000	
	RI 154	819 L.	54 cm	23	Table	199 000	
	RI 436 A	819 L.	36 cm	23 + 6	Meuble	240 000	
RI 436 B	819 L.	36 cm	23 + 6	Meuble	275 000		
RADIOLA	982	441 L.	22 cm	19	Table	75 000	Non livrables au Salon.
	205	441 L.	31 cm	19	Console	117 500	
	156	819 L.	31 cm	24	Table	115 000	
	256	819 L.	31 cm	24	Table	120 000	
	3626	819 L.	36 cm	23	Table	99 500	
	3628	819 L.	36 cm	23	Console	150 000	
	4326	819 L.	43 cm		Table		
	4328	819 L.	43 cm		Console		
5723	819 L.	57 cm		Console			
REELA	36	819 L.	36 cm	16	Table	85 000	Boîte métal
	43	819 L.	43 cm	21	Table	115 000	Radio-Phono 3 vitesses.
	51	819 L.	51 cm	21	Table	145 000	
	Console	819 L.	51 cm	20 + 7	Console	195 000	
SCHNEIDER FRERES	152 FB	819 L.	31 cm	18	Table	95 000	Dispositif anti-souffle.
	152 FP	819 L.	36 cm	20	Table	145 000	
		819 L.	36 cm	20	Console	180 000	
		819 L.	42 cm	20	Console	195 000	
SONORA	TV 6	819 L.	36 cm	21	Table	115 000	Radio, tourne - disques.
	TV 6	819 L.	36 cm	21	Console	170 000	
	TV 7	819 L.	36 cm	23	Table	123 500	
	TV 7	819 L.	43 cm	23	Table	155 000	
	TV 7	819 L.	43 cm	23	Console	199 500	
TV 8	819 L.	43 cm	23	Meuble	395 000		
TELE-ARIANE	Thésée 251	819 L.	25 cm	22	Table	79 500	Tous récepteurs licence Radio-Industrie.
	Phédre 312	819 L.	31 cm	23	Table	98 000	
	Minos 312	819 L.	31 cm	23	Table	98 000	
	Mercuré 362	819 L.	36 cm	23	Table	125 000	Commande à distance.
	Hercule 433	819 L.	43 cm	23	Table	180 000	
	Hercule 543	819 L.	54 cm	23	Table	193 000	
	362	819 L.	36 cm	23	Console	195 000	
	Neptune 363	819 L.	36 cm	23	Console	176 000	
Nept. 363 R	819 L.	36 cm	23 + 6	Console	195 000	Radio.	
UNIC (Ribet et Desjardins)	Cérés T 5131	819 L.	31 cm	21	Table	95 000	Poids 21 kg.
	Sirius 52 R 14	819 L.	31 cm	17	Table	110 000	
VOIX DE SON MAITRE	T 151	819 L.	31 cm	21	Table	140 000	
	T 152	819 L.	31 cm	19	Table	90 000	
	T 252	819 L.	31 cm	19	Meuble	170 000	
	T 253	819 L.	36 cm	19	Meuble	180 000	
	T 254	819 L.	43 cm	19	Meuble	180 000	

le haut-parleur sur la cloison arrière, avec la culasse tournée vers l'avant.

Ducetel-Thomson expose le plus grand écran du Salon à un 61 cm fond plat logé dans un meuble de dimensions respectables.

L. D. T. fait la démonstration de son téléviseur à projection. Logé dans une petite valise facilement transportable, il fournit un image pouvant avoir jusqu'à deux mètres de diagonale et dont la qualité semble acceptable, mais qui exigerait une salle parfaitement obscure.

D'autres marques exposent des récepteurs à projection, mais logés dans un meuble et munis d'un écran de 50 cm. Citons notamment **Champion-Télévision**, dont les meubles de décoration, modernes ou de style, renferment soit le téléviseur seul, soit un ensemble comprenant en plus de celui-ci le radio et le tourne-disques. Ce constructeur réalise sur demande tous meubles spéciaux et se charge de « réhabiliter » tous les postes existants pour les mettre en accord avec l'intérieur du client.



C'est également CHAMPION TELEVISION qui présente le meuble le plus luxueux : le « Zodiac » ensemble à projection, radio, pick-up et dictrochèque.

Nous avons remarqué d'excellents récepteurs très bien présentés chez **Cicor**, chez **Evernice-Deiatre**, chez **Andréis**, chez **Schneider**, chez plusieurs autres encore que nous ne pouvons tous nommer ici.

Le préamplificateur de **Diella** nous a semblé extrêmement soigné. Notons aussi son antenne d'appartement, nickelée et montée sur socle de marbre.

Portenseigne, installateur d'antennes d'ornement, s'est également spécialisé dans les antennes de réception pour immeubles collectifs. Il en pose, sur un seul mât, qui peuvent alimenter de 12 à 30 locaux sans préamplificateur. Il a aussi en projet un modèle à grand nombre d'éléments pour très longue distance (500 à 400 km).

Le deuxième Salon de la Télévision vient de fermer ses portes. Il a sondé le glas du 441 lignes, a démontré les qualités indiscutables de la nouvelle technique, a fait la preuve du dynamisme de nos constructeurs, permis un démarrage sérieux, et proclamé de façon catégorique :

« 1953 SERA L'ANNEE

DE LA TELEVISION ! »

E. S. FRÉCHET

GUIDE DE L'ACHETEUR : ADRESSES

Abeille Industrielle (53 à 56, 50, 84), 35, rue St-Georges, Paris-9^e. TRI. 70-44.
A.C.E.R.E. (R), av. de la Gare, Gignac (Hérault). Tél. 52.
A.C.R.M. (71, 72, 99, 101, 104, 138), 18, rue de Salses, Montreuil (Seine). ALE. 00-70.
Alvar-Electronique (71, 72, 93, 101, 107), Ateliers Gallin-Milberet et Cie, 6 bis, rue du Progrès, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 03-81.
Ambiance-Radio (R), 216, rue de la Croix-Nivert, Paris-15^e. VAU. 56-04.
Amplix (R), 34, rue de Flandre, Paris-19^e. NOR. 97-76.
Andrés (R, T), 10, passage Ramey, Paris-18^e. MON. 63-07.
A.R.C.O. (R), Cie Française de Radio, 127, Bd Lefebvre, Paris-15^e. ARGA (5, 123, 81, 246, rue de Bourgogne, Orléans (Loiret)).
Aréa (99, 101, 104), R. Haltermeyer, 35, av. Faidherbe, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 28-90, 91, 92.
Arézo (R), 64, rue du Landy, La Plaine-St-Denis (Seine). PLA. 16-60 et 61.
Arphoon (T), 5, rue Gustave-Goublier, Paris-10^e. MON. 63-07.
Arthon (5, 8, 15, 57, 58, 67), 33, rue Soussingault, Paris-13^e. OOB. 34-33.
Audax (56, 61, 64, 65), 45, av. Pasteur, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 20-13, 14, 15. Exportation : voir S.I.E.M.A.R., 62, rue de Rome, Paris-8^e. LAB. 00-76.
Audiola (5, 17 à 22, 24, 25, R), 5 et 7, rue Ordener, Paris-18^e. BOT. 83-14.
Bac (142 à 144), Manufacture d'outils métalliques et d'acier poli, 7, rue de la Liberté, Vincennes (Seine). DAU. 02-08 et 24-80.
Baldon (106, 130, 135, 142 à 144), Manufacture de Moulage, 27, rue de Paradis, Paris-10^e. ROT. 58-19.
Barinaz (76, 80, 81, 84, 87 à 90, 116), 103, Bd Lefebvre, Paris-15^e. VAU. 00-79.
Barthe (5, 6, R), 53, rue de Fécamp, Paris-12^e. DID. 15-07.
Bécave (106, 107, 110), 3, rue Guymer, Vincennes (Seine). DAU. 14-40.
Bénadon (71, 121, 131, 144, 147), 75, rue Rochechouart, Paris-9^e. TRI. 23-80.
Bérod (5, 6, 8), Son d'Or, 5, passage Turquetil, Paris-11^e. ROQ. 56-68.
Bouchet (2, 19 à 21), 30 bis, rue Cauchy, Paris-15^e. VAU. 45-93.
Bouyer et Cie (8, 62, 129, 132), 5, rue Armand-Saintis, Montauban (T.-et-G.). Tél. 8-60.
Briou-Leroux et Cie (16, 17, 138), 40, quai de Jemmapes, Paris-10^e. NOR. 81-48.
Broadcast-Radio (R), 34, rue Marfus-Aulan, Levallois (Seine). PER. 63-00.
Broude (12, 73, R), Hénivoix, 47, Bd Fallières, Hénin-Létard (P.-de-C.). Tél. 123, R.

B.T.H. (98 à 72, 74, 93, 95, 100, 102, 107, 108), 274, av. Napoléon-Bonaparte, Rueil-Malmaison (S.-et-O.). MAJ. 59-02.
Buret Frères (R, T), Evernice, 10, rue Ginoux, Paris-15^e. VAU. 77-14.
Canetti (83, 91, 97, 100, 143), 16, rue d'Orléans, Neuilly (Seine). MAJ. 54-00.
Capa (91, 96), St Parisienne des Condensateurs, 29, av. Parmentier, Paris-11^e. ROQ. 97-55.
C.D. (129, 134, 135), 77, rue Haxe, Paris-20^e. MEN. 23-46.
C.E. (91, 97), 66, rue de Flandre, La Courneuve (Seine). FLA. 09-65.
Célar-Ergos (123, 150, R), 32, cours de la Libération, Grenoble (Isère). Tél. 2-26.
Centrad (17 à 19, 21, 22, 25), 2, rue de la Paix, Annecy (Hte-Savoie). Tél. 8-88.
C.E.R.T. (R), Martial, 84, rue St-Lazare, Paris-9^e. TRI. 72-24.
Champion-Télévision (T), 34, rue la Botte, Paris-8^e. ELY. 75-54.
Chavigny Arnoux et Cie (16, 17, 24, 25), 190, rue Champlain, Paris-18^e. MAR. 52-40.
Cleor (5, 70 à 73, R, T), M. Berthémy, 5, rue d'Alsace, Paris-10^e. ROT. 40-88.
Cimet (16, 17), 13, Bd Rochechouart, Paris-9^e. TRU. 44-65.
C.I.R.E.F. (R), 3, rue Jean-Moréas, Paris-7^e. BAL. 76-54.
C.I.T. (1, 2, 4 à 6, 10, 14, 15, 18, 20, 21, 25, 61 à 63, 65, 67, 91, 131, 132, 135, 138), Cie Industrielle des Téléphones, 2, rue de l'ingénieur Robert-Keller, Paris-15^e. VAU. 37-65, 37-75, 38-70 et 38-71.
Clarson (R), 27, rue Pradier, Paris-19^e. BOT. 53-78.
Clarville (R, T), 6, Impasse des Chevaliers, Paris-20^e. MEN. 00-53.
Clément (R), 144, Bd de la Villette, Paris-19^e. NOR. 29-57.
Cleveland (56, 61), 33, rue Soussingault, Paris-13^e. GOB. 45-91.
C.L.O. (4, 70 à 72, 75), 31 bis, rue Traversière, Boulogne-s/Seine. MOJ. 49-70.
Cie Française de l'Étain (119), 16, rue de Monceau, Paris-8^e. CAR. 04-80.
Corel (71, 72), 25, rue de Lille, Paris-7^e. LIT. 75-52.
C.R.C. (1, 2, 4, 5, 14, 18, 22 à 25, 28 à 30, 53, 55, 56, 80, 88, 90), 19, rue Daguerre, St-Etienne (Loire). Tél. 30-77.
Cristal Grandin (R, T), 72, rue Marceau, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 19-40.
C.S.F. (4, 41, 45, 50, 57, 136, 137, 141), Cie Générale de T.S.F., 33, rue du Maroc, Paris. BOT. 06-30.
Daco : 4, cité Gravel, Paris-14^e. OBE. 56-01.
Da et Dutill (16, 17, 19, 20), 81, rue St-Maur, Paris-11^e. ROQ. 33-42.
Dadier et Laurent (83, 87), 8, rue de la Bléantaise, Vincennes (T.-et-G.). DAU. 28-33.
Dary (27, 30), 40, rue Victor-Hugo, Courbevoie. DEF. 23-37.
Dauphin, (5 à 8, 55), 10, villa Collet, Paris-14^e. LEC. 54-28.
Décaoupe Radiophonique (142, 144), 31, rue Bonnet, Paris-18^e. MAR. 67-53.

★ VIE PROFESSIONNELLE ★

SUCCES DU DEUXIEME SALON DE LA TELEVISION

Plus de 60.000 visiteurs, dont bon nombre venus de province et de l'étranger ont visité le Salon. Vu son succès, celui-ci a été prolongé d'un jour.

Les exposants ont enregistré un nombre record de commandes, car la qualité des images était convaincante.

Il faut féliciter le Colonel Pierre Augé qui s'est dépensé sans compter pour organiser en un temps record et d'une façon parfaite cette importante manifestation qui, après avoir, en 1951, mis la télévision sur rails, lui a permis de démarer pour de bon en 1952.

ELECTRONIQUE ET RADIO

CONCOURS POUR LA MAISON DE LA RADIO. — La Maison de la Radio vient d'être mise au concours par le Ministère de l'Information. Ce concours, ouvert exclusivement aux architectes diplômés français, comportera trois prix de 2 millions de francs, mais la jury pourra également décerner des mentions honorables avec indemnité.

Les projets devront être remis à l'Administration avant le 1^{er} mars 1953. Tous renseignements sont fournis sur demande par le Service des Bâtiments de la R.T.F., 107, rue de Grenelle, Paris (17^e).

NOUVELLES EMISSIONS EXPERIMENTALES EN FM. — L'émetteur de 200 W de Paris-Grenelle a repris ses émissions expérimentales de 8 h. à 24 h. Il relaye Paris-Inter sur 99 MHz. Ses émissions seront interrompues en janvier 1953 pour permettre les travaux d'ac-

croissement de puissance. Le nouvel émetteur fonctionnera au printemps 1953, avec les caractéristiques suivantes :

Fréquence : 99 MHz.
Puissance : 15 kW.
Déviation max. : 75 kHz.
Précision : 50 µs.

NOUVEAU CENTRE EMETTEUR DE STRASBOURG. — Inauguré récemment par le Ministère de l'Information, le nouveau Centre de Strasbourg-Ostéa diffuse, moyennant, avec une puissance de 150 kW, le programme parisien et le programme régional, tandis qu'un émetteur de 100 kW diffuse le programme national. L'ensemble des installations a coûté environ 450 millions de francs.

UNIFICATION DE LA FREQUENCE INDUSTRIELLE. — Le 25 périodes du littoral méditerranéen est en train de disparaître. En 1953, il n'y aura plus question, à Strasbourg-aud des Bouches-du-Rhône fonctionnant déjà à 50 Hz. On aménage les régions de Forcalquier, Toulon, Hyères, Cannes, Nice et le nord des Alpes-Maritimes.

NOUVELLES NORMES R.T.M.A. — Capacités à diélectrique céramique (REC 107 A). — Désignation de types pour supports de tubes pour radiogénérateurs (REC 133 A). — Caractéristiques dimensionnelles et électriques des supports de tubes type réception (REC 136 A).

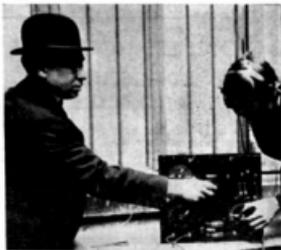
TUBES ELECTRONIQUES POUR USAGES INDUSTRIELS. — Documentation comprenant des redresseurs à gaz et à vapeur de mercure, monophaques et biphaques, des redresseurs spéciaux pour soudage, des thyristors triodes à vapeur de mercure, tétrodes à vapeur de mercure, thyristors à cathode froide, thyristors pentodes à gaz rare, tubes-relais thermiques (Minivalt-Dario, 130, avenue Ledru-Rollin, Paris 19^e).

RESISTANCE TRANSVERSALE DES CATHODES A OXYDES. — Le Laboratoire central de Télécommunications vient de publier une étude de M. Bigonet sur ce sujet indiquant la nature de la couche superficielle et donnant les caractéristiques et méthodes d'essai des tubes expérimenteurs réalisés.

EQUIPEMENT FRANCAIS DE RADIONAVIGATION. — Un tel équipement a été réalisé par L.M.T. pour la mesure des distances par le procédé D.M.E. Une étude de M. G. Pélisson décrit les caractéristiques principales de l'équipement mesureur de distance, le transpondeur, l'interrogateur avec télométrie des canaux, indicateur de distance, système, circuits de codage et décodage, modulateur, émetteur, récepteur, contrôle automatique de fréquence et alimentation.

PROJECTILES CATHODIQUES. — Pour la première fois, ces projectiles, lancés d'un porte-avions sur un objectif situé à 240 km, viennent d'être utilisés en Corée. L'engin, placé sur une rampe, est catapulté électromagnétiquement et dirigé jusqu'à une altitude préétablie. Puis le projectile est pris en commande par l'aviion-guidé qui le dirige vers l'objectif. La marche du projectile est enregistrée sur le porte-avions, où l'on trajectoire sur un écran de radar, à la vitesse de plusieurs centaines de kilomètres à l'heure. Pratiquement, les bombes sont portées par des chasseurs à hélice, pris en charge par un avion-mère où se trouve un pilote. On peut supprimer cet avion-mère, si le rayon d'action n'est pas excessif.

NOUVEAU « COSMOTRON ». — La plus forte énergie atomique obtenue (2,5 milliards d'électrons-volts) est celle qui anime les projectiles atomiques tirés par le nouveau « cosmotron » du laboratoire de Brookhaven (N.Y.). Mais cet engin serait déjà dépassé, les Anglais annonçant une énergie de 10 milliards d'électrons-volts. Un procédé nouveau permettrait de désintégrer ou de multiplier par 20 les plus fortes énergies atomiques développées actuellement.



IL Y A 39 ANS

Qui est ce jeune homme coiffé d'un melon et manipulant un récepteur Radioex dernier modèle 1913 ? On reconnaît sans peine le sympathique A. Chabaud, animateur des Ets Dyna, qui continue à œuvrer pour le bien de notre industrie.

ENSEIGNEMENT

RENTREE DES COURS. — Rappels l'obligation pour tout employeur de faire suivre à ses apprentis des Cours professionnels conformes à la loi Astier. Ces cours gratuits sont donnés par le Radio aux Ateliers-Ecoles de la Chambre de Commerce, 245, avenue Gambetta. Les jeunes gens de 14 à 25 ans, titulaires du Certificat d'études primaires, s'y préparent en trois ans C.A.P. de Radio (Monteur-Cabreur et Radiodistributeur). En outre, les diplômés du C.A.P. peuvent se préparer au brevet d'Agent technique dans des Cours de Promotion du Travail organisés à l'initiative de T.S.F. L'Ecole pratique de radio et l'O.R.T. Les cours étant déjà commencentés, il est urgent pour les intéressés de s'y faire inscrire, afin de pouvoir rattraper le temps perdu.

FORMATION PROFESSIONNELLE. — Au 1^{er} Salon de la Télévision, un stand de formation professionnelle faisait connaître aux jeunes gens le moyen de se préparer aux carrières de la radio et de l'électronique. Quelques formules lapidaires les mettaient dans la bonne voie. Ils y trouvaient les adresses des Ecoles préparant aux C.A.P. Ils y voyaient les travaux exécutés par les élèves : chassis, câblage, ajustage, et même un grand téléviseur, ainsi que des appareils tels que oscilloscope, klaxophone HIF et autres.

FORMATION COMPLEMENTAIRE. — Pour les ouvriers qualifiés, le Syndicat général de la Construction électrique organise des cours, mis gratuitement à la disposition du personnel de la profession, qui ont lieu toute la journée à l'Ecole Diderot, 60, boulevard de la Villette. Ils concernent les métiers suivants : électriciens de plate-forme, soudeurs, fraiseurs, traceurs, soudeurs. Une section nouvelle a été créée en vue du perfectionnement du personnel chargé de l'entretien et de la réparation des machines de toutes sortes. L'instruction porte sur l'organisation du service, l'établissement des plans et schémas des machines utilisées, la création de fiches d'entretien et de réparations, l'entretien périodique.

COURS SUPERIEUR D'ETUDE DE TRAVAIL. — Le Bureau des Temps Économiques nous informe qu'il vient d'ouvrir ce cours comportant : formation d'agents d'étude, d'agents de méthodes, d'ingénieurs de préparation et de simplification, d'ouvriers spécialisés et d'inspecteurs d'information des chefs d'entreprise, des ingénieurs, des cadres supérieurs, des seronnés de maîtrise et ouvriers, des cycles de perfectionnement, d'entraînement et d'évaluation. S'adresser : 8, rue Alfred-de-Vigny (19^e).



METRIX AU CANADA

Pour la seconde fois, en vue d'intensifier ses exportations, le « Compagnie Générale de Métrologie » a eu un stand à l'Exposition de Toronto. S. Ex. M. Guérin, Ambassadeur de France au Canada, en félicite M. Georges Friedrichs, directeur de la dynamique maison française.

VOICI LES NOUVELLES LONGUEURS D'ONDE

Depuis le 19 octobre, avec l'entrée en fonctionnement de l'émetteur d'Allouis (250 kW) et de nombreux changements ont été opérés dans la répartition des longueurs d'onde des stations françaises. Nous en donnons le tableau complet classé dans l'ordre des longueurs d'onde avec indication des chaînes des programmes : P.N. = National ; P.P. = Parisien ; P.I. = Inter.

BIBLIOGRAPHIE

UTILISATION DU TUBE ELECTRONIQUE DANS LES APPAREILS RECEPTEURS ET AMPLIFICATEURS, vol. V, par B.G. Dammer, J. Haantjes, J. Otte et H. van Nuchteren. — Un vol. relié de 440 p. (155 x 230), 345 fig. — Bibliothèque Technique Philips, Eindhoven (Distribué en France par Dunod). — Prix : 2,500 fr.

Nous avons déjà rendu compte, dans ces pages, des quatre volumes précédemment parus dans cette collection remarquable tant par son contenu que par sa belle présentation. Après avoir, dans les trois premiers volumes, étudié la structure et les caractéristiques des tubes électroniques, les auteurs ont, dans le quatrième, analysé leur comportement dans les étapes d'un récepteur qui vont de l'antenne au détecteur.

Le nouveau volume, technique de la série, s'appuie sur l'examen détaillé de l'amplification B.P. (étages déphaseurs, préamplificateurs et de puissance) et de l'alimentation. Ces sujets sont traités en profondeur avec le double souci d'être clair et complet. Aussi aucun des montages utilisés n'est-il passé sous silence, et tous les problèmes posés sont résolus par des méthodes à la fois ingénieuses et sûres. A chaque page, on sent que l'ouvrage est rédigé par d'excellents praticiens en vue d'épargner des tâtonnements et des pertes de temps à d'autres praticiens de la radio.

Le texte français ne sent pas la traduction. Et cela est dû sans doute à la révision soignée qui en a été faite par P. Barnillon, G. Fournier et Henry Piroux. Un résumé, un livre où rien ne « cloche ».

TOULON (P.-I.), 188 m., 0,05 kW, 1594 kHz.
NÎMES (P.-I.), 188 m., 2 kW, 1504 kHz.
NICE (P.-I.), 193 m., 60 kW, 1554 kHz.
STRASBOURG (P.P.), 201 m., 1 kW, 1493 kHz.
MARSEILLE (P.-I.), 201 m., 1 kW, 1493 kHz.
LILLE (P.-I.), 201 m., 2 kW, 1493 kHz.
MULHOUSE (P.-I.), 201 m., 0,05 kW, 1493 kHz.
PERPIGNAN (P.-I.), 202 m., 1 kW, 1484 kHz.
NIMES (P.-I.), 202 m., 0,05 kW, 1484 kHz.
SI-BRIEUC (P.N.), 202 m., 0,05 kW, 1484 kHz.
ANNEMASSE (P.P.), 202 m., 1 kW, 1484 kHz.
CAEN (P.N.), 202 m., 0,05 kW, 1484 kHz.
(dans quelques semaines seulement).
BORDEAUX (P.P.), 214 m., 20 kW, 1403 kHz.
NICE (P.P.), 214 m., 20 kW, 1403 kHz.
LIMOGES (P.P.), 214 m., 10 kW, 1403 kHz.
MONTPELLIER (P.P.), 214 m., 20 kW, 1403 kHz.
QUIMPER (P.P.), 214 m., 20 kW, 1403 kHz.
LILLE (P.P.), 218 m., 100 kW, 1376 kHz.
CLERMONT (P.N.), 222 m., 20 kW, 1349 kHz.
DIJON (P.N.), 222 m., 20 kW, 1349 kHz.
GRENOBLE (P.N.), 222 m., 20 kW, 1349 kHz.
LIMOGES (P.N.), 222 m., 20 kW, 1349 kHz.
NANTES (P.N.), 222 m., 10 kW, 1349 kHz.

TOULOUSE (P.N.), 222 m., 20 kW, 1349 kHz.
STRASBOURG (P.P.), 235 m., 100 kW, 1241 kHz.
LYON (P.N.), 241 m., 20 kW, 1241 kHz.
LILLE (P.P.), 241 m., 20 kW, 1241 kHz.
NICE (P.N.), 241 m., 1 kW, 1241 kHz.
PAU (P.N.), 241 m., 20 kW, 1241 kHz.
NANCY (P.N.), 241 m., 20 kW, 1241 kHz.
RENNES (P.N.), 241 m., 20 kW, 1241 kHz.
QUIMPER (P.N.), 241 m., 20 kW, 1241 kHz.
BORDEAUX (P.N.), 249 m., 100 kW, 1205 kHz.
STRASBOURG (P.P.), 258 m., 150 kW, 1160 kHz.
PARIS (P.P.), 280 m., 100 kW, 1070 kHz.
MARSEILLE (P.P.), 280 m., 20 kW, 1070 kHz.
LIVRY 4, 312 m., 5 kW, 962 kHz.
TOULOUSE (P.P.), 318 m., 100 kW, 944 kHz.
PARIS (P.P.), 347 m., 150 kW, 883 kHz.
NANCY (P.P.), 359 m., 20 kW, 833 kHz.
LIMOGES (P.P.), 379 m., 100 kW, 791 kHz.
MARSEILLE (P.N.), 422 m., 100 kW, 710 kHz.
RENNES (P.P.), 445 m., 100 kW, 674 kHz.
LYON (P.P.), 498 m., 100 kW, 602 kHz.
ALLOUIS (P.-I.), 1829 m., 250 kW, 164 kHz.

LE VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE 841

Des articles typographiques ayant entaché le texte d'une annonce Central consacré dans notre dernier numéro au voltmètre électronique 841, nous croyons utile de rappeler les caractéristiques essentielles de cet excellent appareil :

- Mesure des tensions continues en 7 gammes : 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 volts, la lecture étant possible à partir de 0,02 volt.
- Résistance d'entrée : 10 mégohms pour les gammes 1,5 V à 500 V, soit 5 à 7 mégohms par volt pour 1,5 volt, 2 mégohms par volt pour 5 volts, etc.
- Résistance d'entrée : 30 mégohms pour la gamme 1500 volts, soit : 20 000 ohms par mégohm.
- Précision de la mesure des tensions continues de 0,5 à 0,1 %.
- Changement de la polarité par contacteur linéaire, évitant l'inversion des cordons de mesure.

● Mesure des résistances en 7 gammes avec points milieu d'échelle à 20 - 200 - 2000 - 20 000 - 200 000 ohms et 20 mégohms, la lecture aux extrêmes étant possible entre 0,5 ohm et 2 050 mégohms, et la pile employée étant une pile torche standard 1,5 V.

● Mesures des tensions alternatives, HF et RF, de 0,1 à 150 volts, en 5 gammes : 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 volts pour les fréquences comprises entre 50 Hz et 50 MHz, au moyen d'une

tête détectrice à diode miniature incorporée (probe L'imédane) d'entrée se composant d'une capacité de 5 picofarads environ et d'une résistance d'amortissement élevée. Précision de la mesure des tensions alternatives de $\pm 0,5$ à $\pm 0,1$ volt. ● Possibilité d'emploi des probes suivantes fournis sur demande : — Tête détectrice pour tensions alternatives HF - HF jusqu'à 150 volts. — Tête de découplage pour la mesure des tensions continues sur des circuits HF sans perturbation du fonctionnement. — Tête spéciale pour la mesure des hautes tensions continues jusqu'à 10 000 ou 15 000 volts sous 60 microampères.

● Protection complète du galvanomètre et du tube voltmètre contre les surtensions et erreurs de manipulation (500 volts sur la sensibilité de 100 volts sans aucun dommage pour l'appareil). ● Stabilité très élevée par montage symétrique à contre-réaction totale. L'étalement n'est pas affecté par une variation du secteur de ± 20 0/0. Cette même variation ne produit pas de décalage notable du zéro. ● Fonctionne sur courant alternatif 50 périodes (25 sur demande) 100-120 et 200-250 volts. ● Coffret général et coffret d'instrument en matière moulée. ● Cet appareil peut être employé vertical, horizontal, tête inclinée sur sa béquille ou tête suspendue. ● Panneau noir et rouge. ● Cadran 100 x 60, 2 couleurs. ● Dimensions : haut, 207 mm, 152, profond, 104. ● Poids net 2 kg 500.

UNE SÉRIE ÉTONNANTE DE HAUT-PARLEURS

Il nous a été donné d'entendre des haut-parleurs dont la puissance était vraiment inhabituelle pour des appareils de diamètre réduit, dits classiques, et de faible encombrement (membranes de 105, 170 et 210 mm).

En effet, sans la moindre distorsion, — on peut même le croire — le plus petit (100 mm) « encasturé » alimenté 3 à 4 watts ; le 170 mm de 5 à 6 watts ; le 210 mm de 7 à 8 watts et plus ; de vrais watts, bien entendus, car les watts publicitaires dont l'expansion ne nous abuse plus.

Il y avait une raison à cette performance exceptionnelle et de qualité. Nous la savons exclusivement dans le principe particulier et inédité de leur conception originale. Extra-plats, à contour « Tisonal » inversé π , leur élasticité résiste à toutes puissances. Le support de membrane et le carter avant, — amagnétique, soit dit en passant, — leur confère une sorte de bouclier qui leur rend particulièrement robustes.

Il ne fait aucun doute pour qu'ils soient souples en radio (poste, avion, car, auto, marine, chemin de fer) — et aussi, car, auto, marine, car, équipes d'un baffie infini, ils tendent davantage leurs possibilités remarquables de fidélité musicale.

François STAIGNAC.

JEUNES LIBÉRÉS...

PRIX GÉNÉRAL FERRIE. — Ce prix, d'un montant de 500 000 francs attribué à un jeune Français qui, libéré de l'Armée des Tranchées, aura, dans un délai de cinq ans, présenté une réalisation technique de nature à contribuer au développement de la radio ou de l'électricté.

Inscription avant le 31 décembre au Comité National Ferrie, 23, rue de Libérec, Paris.

NE NOUS ÉCRIVEZ PAS

pour nous demander qui fabrique les condensateurs au papier métallisé dont il est question dans l'article sur la « Boîte de claquage ». Une maison française s'occupe actuellement pour cette production et nous le citerons dès qu'elle sera en mesure de livrer. En attendant, nos lecteurs pourront trouver des condensateurs Hunts, de fabrication anglaise, chez leur importateur : M. Frankel, 20, rue Rochechouart, Paris (9^e). Tél. LAM. 85.05.



en lisant chaque mois
la revue

INGÉNIEURS ET TECHNICIENS

vous serez au courant
des progrès

SCIENTIFIQUES
TECHNIQUES
INDUSTRIELS

ABONNEMENTS : 1 an (11 N°) France 1.500 fr.
Étranger 1.800 fr. — Le Numéro 150 fr.
C. C. P. Paris 413-544 — 11, rue Tronchet,
Paris 8^e. — Adresser les commandes à
Sociétés gratuites sur demande

A NOS AMIS DE L'ÉTRANGER

Pour mieux faire connaître la radio française à l'étranger, nous adressons nombre d'exemplaires de ce numéro à des adresses choisies.

Ainsi vous avez peut-être, pour la première fois, l'occasion de faire la connaissance de TOUTE LA RADIO. Notre Revue est considérée comme le « leader » des revues techniques françaises. Fondée en 1934, elle donne, mois par mois, une image fidèle des progrès de la technique en France et dans le monde.

Si vous voulez rester en contact régulier avec la France, être tenu au courant de toutes les nouveautés de nos sciences, tech-

nique et industrie, un bon conseil : SOUSCRIVEZ UN ABONNEMENT A « TOUTE LA RADIO ».

* Nous ne pouvons pas faire d'envois contre remboursement pour nos livres ou revues. Nous ne pouvons pas faire encaisser par un facteur le montant d'un abonnement.

* Un abonnement ou une commande de livres ne peuvent être enregistrés qu'après la réception du paiement en France.

* Nos clients peuvent s'adresser à des librairies techniques spécialisées qui sont

organisées pour les paiements internationaux. Ils peuvent également nous passer leurs commandes et abonnements directement, s'ils ont la possibilité de nous faire effectuer un règlement en argent français par un mandat international ou par le canal de leur banque.

* Nos abonnements ne sont enregistrés que pour une année, notre organisation n'étant pas prévue pour des abonnements d'une plus grande durée. Mais, par contre, il nous est facile de conserver en compte une certaine somme qui sera affectée à des commandes de livres ou à des abonnements, suivant les instructions de nos clients.

TO OUR FOREIGN FRIENDS

In order to make the french radio industry better know abroad, we are sending a number of complimentary copies to specially chosen organisations.

Thus you have, perhaps for the first time, made the acquaintance of TOUTE LA RADIO. Our journal is considered as the leader of the french technical revues. Established in 1934, it sets out, month by month, an accurate account of french and world technical progress.

If you wish to keep in contact with France, to be kept informed of all that is new in our sciences, research, and industry, you will be well advised to take out a subscription for TOUTE LA RADIO.

But please note :

* We cannot send our books and monthlies cash on delivery.

* We cannot collect subscription by post.

* A subscription or order for books cannot be accepted until payment has been received in France.

* Clients should apply to technical libraries who specialise in international publications. Or they may place their orders directly with us if they are able to pay in french money by international money order, or by a bankers draft.

* Our subscriptions are for one year only, as we cannot accept subscriptions for longer periods. On the other hand, we can accept a credit to be drawn upon for books or subscriptions, according to our client's instructions.

PRIX DE L'ABONNEMENT POUR 1 AN (10 NUMÉROS) :

France..... 1.250 Fr.
Etranger... 1.500 Fr.

(VOIR BULLETINS AU VERSO)

10 RAISONS POUR...

1. TOUTE LA RADIO tient le juste milieu entre les hautes spéculations mathématiques et la basse vulgarisation.

2. Grâce à sa présentation unique, à son papier de qualité, à ses pages en couleurs, à ses dessins si clairs, TOUTE LA RADIO est agréable à voir, à lire et à relire.

3. Dans TOUTE LA RADIO, le fer à souder précède le stylo : avant d'être décrits, les montages ont été réalisés et soigneusement mis au point.

4. TOUTE LA RADIO couvre tous les domaines de l'électronique moderne et des télécommunications.

5. Dans sa « Revue de la Presse Mondiale », TOUTE LA RADIO publie la quintessence des 90 meilleurs périodiques du monde entier.

6. TOUTE LA RADIO est une revue indépendante où la publicité est nettement séparée du texte, celui-ci étant paginé en chiffres arabes.

7. TOUTE LA RADIO paraît ponctuellement au début du mois, toujours la première à publier les dernières nouvelles.

8. Grâce à son réseau mondial de correspondants, TOUTE LA RADIO a des antennes partout où des progrès scientifiques et techniques sont accomplis.

9. Dans TOUTE LA RADIO tout est à lire ; l'ensemble de ses numéros constitue un trésor de documentation inégalable.

10. En plus des avantages ci-dessus, un abonné réalise une économie de 20 % et a la certitude de recevoir 100 % des numéros publiés.

...SOUSCRIRE
UN ABONNEMENT

A NUESTROS AMIGOS DEL EXTRANJERO

Para dar a conocer mejor la radio francesa en el extranjero, remitimos cierta cantidad de ejemplares de este número a direcciones seleccionadas.

De esta manera usted tendrá posiblemente por primera vez, ocasión de entablar conocimiento con TOUTE LA RADIO. Nuestra revista está considerada como el « Leader » de las revistas técnicas francesas. Fundada en 1934, proporciona mes a mes, una fiel imagen de los progresos de la técnica en Francia y en el mundo.

Si usted desea mantenerse en contacto regular con Francia, estar al corriente de todas las novedades de nuestro ciencia, técnica e industria, un buen consejo : MANDE UNA SUSCRIPCIÓN A « TOUTE LA RADIO ».

* No podemos hacer envíos contra reembolso de nuestros libros o revistas. No es posible hacer percibir por un empleado al importe de una suscripción.

* Una suscripción o un pedido de libros no pueden cumplimentarse hasta haberse efectuado la recepción del pago en Francia.

* Nuestros clientes pueden dirigirse a las librerías técnicas especializadas que están organizadas para los pagos internacionales. Pueden igualmente pasarnos sus pedidos y suscripciones directamente si tienen posibilidad de poder efectuar una transferencia en moneda francesa por cheque internacional o por mediación de su banco.

* Nuestras suscripciones no pueden efectuarse más que por un año, pues nuestra organización no está prevista para suscripciones de mayor duración. Pero en cambio nos es fácil de conservar en cuenta cierta suma que será invertida en los encargos de libros o suscripciones, siguiendo las instrucciones de nuestros clientes.

TOUS les mois
TOUS les techniciens
lisent
TOUTE LA RADIO
ou
TOUT est à lire

TOUTE LA RADIO

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
T. R. 170 ★

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

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° _____ (ou du mois de _____)
au prix de 1.250 fr. (Etranger 1.500 fr.)

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34

RADIO constructeur & dépanneur

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
T. R. 170 ★

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

ADRESSE _____

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

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34

TELEVISION

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
T. R. 170 ★

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

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° _____ (ou du mois de _____)
au prix de 980 fr. (Etranger 1.200 fr.)

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34

IMPORTANT

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

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser
à la BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 204, chaussée
de Waterloo, Bruxelles ou à votre librairie habituel.

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

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

Vous lirez dans le N° de ce mois de

RADIO

N° 83
**CONSTRUCTEUR
& DÉPANNÉUR**
PRIX : 120 Fr.
Par poste : 130 Fr.

- ★ Bases du dépannage. Contre-réaction et commande de tonalité.
- ★ Super BC1154 biéanal, récepteur à 11 lampes et deux haut-parleurs.
- ★ Utilisation pratique de la ECL80.
- ★ Technique de la monocommande. Calcul du circuit oscillateur.
- ★ Beethoven PPS, récepteur de luxe d'une étonnante musicalité.
- ★ Mise au point d'un voltmètre à lampes.
- ★ Météor T, récepteur à cadre antiparasite incorporé et amplificateur H.F. aperiodique.
- ★ Pratique de la construction radio.
- ★ Schéma des récepteurs Radialva Super As et Super Chio.
- ★ Notes sur le dépannage des récepteurs Pathé-Marconi.
- ★ Formulaire R.C.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

TELEVISION

N° 28
PRIX : 120 Fr.
Par poste : 130 Fr.

- ★ Boule de neige, par E.A.
- ★ Utilisation des diodes à cristal.
- ★ Portée des antennes.
- ★ Le deuxième Salon de la Télévision, par A.V.J. Martin.
- ★ Télévision comprimée, par Radionyme.
- ★ Petits écrans, grandes distances.
- ★ Améliorez les contrastes.
- ★ Le Cascode, par M. Guillaume.
- ★ Technique moderne, nouveaux circuits, par A.V.J. Martin.
- ★ Prémultiplicateur pour haute définition, par M. Venger.
- ★ La télévision en Belgique.
- ★ De l'oscilloscope au téléviseur, par Pierre Rogée.

SI VOUS LISEZ...

le numéro de novembre de « Radio-Constructeur » (n° 83) vous y trouverez, comme d'habitude, une mise de renseignements pratiques touchant le dépannage, la construction des récepteurs et la mise au point des appareils de mesure.

Les dispositifs de tonalité variable, le calcul des éléments des circuits à commande unique, l'utilisation pratique de la ECL80, la réalisation de trois récepteurs originaux dont un 11 lampes à deux haut-parleurs, la mise au point d'un voltmètre à lampes, le schéma commenté d'un récepteur Radialva, des notes sur le dépannage des récepteurs Pathé-Marconi, voilà, en quelques mots, le contenu de ce numéro.

Ajoutons que vous y trouverez la suite du formulaire, dont la présentation permet un découpage facile et vous donne la possibilité de constituer, petit à petit, un memento plein d'exemples pratiques.

LA SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6^e
(ODÉ. 13-65)

PUBLIE RÉGULIÈREMENT LES MEILLEURS

OUVRAGES TECHNIQUES

SUR LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

CATALOGUE FRANCO SUR DEMANDE

QUAND VOUS LIREZ...

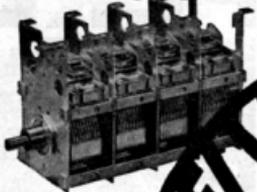
...le numéro 28 de novembre de notre Revue-sœur « Télévision », vous y trouverez, bien entendu, le compte rendu du deuxième Salon de la Télévision ainsi que la suite de l'étude sur la technique moderne et les nouveaux circuits. Le côté pratique n'a pas été négligé avec une étude très complète sur le montage cascade et deux montages de prémultiplicateurs 819 lignes pour grande distance.

Le débutant apprendra comment transformer son oscilloscope en téléviseur et le technicien trouvera des études sur la portée des antennes, la télévision à bande étroite et le contraste.

Ce ne sont là que quelques-uns des très intéressants articles que vous trouverez dans « Télévision »... quand vous le lirez.

Toute la Radio

CONDENSATEURS PRO



EVPR 1000
— 1200
— 2000
— 2500
ETC...

ETUDES-PROTOTYPES-SERIE

ÉTABLI EN

ELVECO

70, Rue de Strasbourg
VINCENNES - Seine
DAU. 33-60 4 LIGES (CAPRELS)

PROFESSIONNELS

- 20 TYPES STANDARDISÉS, PLUS DE 100 MODÈLES DIFFÉRENTS (DOCUMENTATION SUR DEMANDE)
- 20 STANDARD TYPES, OVER 100 DIFFERENT MODELS ON STOCK (DATA ON REQUEST)
- 20 TIPOS STANDARD, MAS QUE 100 MODELOS DIFERENTES (PEDIR INFORMES)

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 150 fr. (démarches d'emploi : 75 fr.).
Démarchation à la revue : 150 fr. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces doublement sur enveloppe affranchie en portant le numéro de l'annonce.

OPRES D'EMPLOIS

Très imp. Société serait dés. s'aît. collaboration

d'INGÉNIEUR ou TECHNICIEN

colléataire de préf., apt. excel. formation technique en électrotechnique ou électronique p. industries. Connaiss. parf. de langue franc. et soit de l'angl., soit de l'all., soit hollandaise. Ce collé. dev. s'habl. à l'étranger. Adres. cur. détaillé et prêt. Hier, 50, avenue Montaigne, Paris (8^e).

Dés. de constructions radio-électr. rech. pr. ses laboratoires d'études en hyperfréquences des

AGENTS TECHNIQUES

toutes catégories. Envoy. cur. v. m. détaillé à SINTKA, 74, rue Malakoff à Asnières, q. convoqués.

DÉMANDES D'EMPLOIS

Monteur-câbléur P1, ch. o.kb. dom. Andeguy, 44, av. Alsace-Lorr., Paray V. Poite (R.-ét.-O.).

Ingénieur français, dix ans pratique télévision, cherche situation à l'étranger. Ecr. Revue n° 509.

Techn. radio, R.O. Philips, 30 ans de pratique, cherche gérance libre fonds radio, réf. Paris. Ecr. Revue n° 502.

Electronicien ATZ, excel. réf. radio, app. de contrôle électronique pour horlogerie, rech. situation région indif. Ecr. Revue n° 506.

Techn. électron. 10 ans pratique, apt. mécanisme, cherche place agent techn. préf. macrotelle labo ou simulateur. Ecr. Revue n° 510.

Technicien radio, 35 ans, excellente santé, parlant et écrivant couramment anglais, bonnes connaissances espagnol, terminant contrat 15 ans, responsable service radio-électrique en Afrique anglaise, excellentes références, 19 ans pratique H.P., B.P., cinéma, télévision, appareils mesure, travaux labo., tropicalisation, enregistrer, photographie, réfrigération domestique. Caractère dynamique, possédant certificats physique, radio et radio supérieurs de la British Institution of Radio Engineers. Libre en principe mi-juin 52, recherche contrat en rapport avec firme sérieuse, préférences outre-mer, particulièrement Amérique Latine. Ecr. Revue n° 503.

Ingénieur expérimenté, 39 ans, spécialiste électronique et appareils de mesure, cherche situation dans laboratoire d'études. Ecr. Revue n° 504.

Ingénieur nat. franç. connaissant parf. allemand et anglais pour études de brevets et documentation. Ecr. Revue n° 505.

ACHATS ET VENTES

A vendre 50.000, hypsonwattimètre, modèle R.V.1. absolument neuf. Martial Le Franc Radio, Monaco.

A vendre récepteur radio américain Fru-Hammerlund, 13 lampes ; tourne-disque, Excel. état. ENV. 55-60, le matin.

A vendre pièces détachées radio, tout genre, à prix très intéressants. Ecr. Revue n° 499.

A céder, état neuf, oscillographe 70 ; générateur H.F. Master ; générateur H.F. ; modulateur de fréquence M2 ; chassis rack, marque Radio Contrôle. Ecr. Revue n° 501.

Vends récep., images télé grande dist. (300 km) en ordre de m. Av. ant. foudré à 40cm, 20 m desc. héli. 500 U. Intér. tech. désire, se fam. av. mont. TV. Ecr. Revue n° 512.

A vendre enregistreur sur disque comprenant : amplif. PP 6L6 corrigé, aliment. séparée, préampli, pont d'équilibrage ; graveur PC, H.P. 16-moin, H.P. 28 cm « Baffle reflex », micro et obliq. Valde, 3, rue Gén.-Leclerc, Joinville, sur rendez-vous.

A vendre récepteur de trafic U.S.A. origine, 11 lampes, 25.000 fr. Ecr. Revue n° 506.

PROPOSITIONS COMMERCIALES

Martial Le Franc Radio à Monaco désire trouver quelques bons représentants pour diverses régions.

Professionnel, hautes compétences techniques et commerciales, toutes références, cherche association dans gestion d'un local bien situé pour diffusion nouvel appareil, grosse vente assurée. Ecr. Revue n° 508.

Ingénieur radio E.R.E. 25 ans, cherche association dans petite affaire, vente, installation, dépannage de petit matériel électrique ou radio. Ecr. Revue n° 511.

DIVERS

Aiguilles diamant et saphir. Fabrication micro-métrique de série. Etude de modèles spéciaux. Adrien Poncelet, 44, rue du Collège, Saint-Claude (Jura).

TOUS les appareils de mesure sont réparés rapidement. Etalonnage des génés. H.P. et B.P.
1, AVENUE DU BELVÉDÈRE,
Le Pré-Salut-Gervais —
Métro : Mairie-des-Lilas.
BOT. 00-93.

SERMS

Echangeurs volontiers un n° 1 de Télévision contre un n° 130 de Toute la Radio. Gautreaux, 28, rue Conseil, Brest (Finistère).

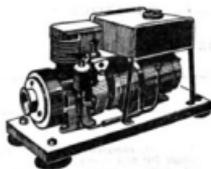
CONVERTISSEURS ET COMMUTATRICES

POUR
APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET RADIO
(toutes puissances jusqu'à 300 Watts)



Alimentations Postes tous courants lampes Rimlock
Rasoirs électriques, Postes voiture, etc...

GROUPES ÉLECTROGÈNES



- A. — Puissance 300 watts, 110 v. alternatif (Eclairage)
B. — 6, 12, 24 et 32 volts, pour charge et recharge accus
6, 12, 24, 32 volts

FOOT-CHARGEUR

RECHARGEUR MUSCULAIRE A PÉDALIER



Pour recharge des accus (80 watts à l'heure)
Demandez nos notices T.R. concernant notre
matériel de Haute Précision indispensable dans les régions
non électrifiées et au colonies en particulier

ELECTRO-PULLMAN

125, Boul. Lefebvre, PARIS-XV* - LEC. 99-58

PERENA



Fils et
Cables



0270

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

TRESSÉS & GAINES
en cuivre étamé

FILS DE CABLAGE

Fils blindés
Gaines isolantes
CABLES HT POUR NEON
CABLES POUR MICRO
CABLES COAXIAUX
au POTYTHÈNE

TOUS FILS SPÉCIAUX
SUR DEVIS

PERENA

48, Bld. VOLTAIRE - PARIS XI
TEL: VOL 48-90

VIENT DE PARAITRE

SCHÉMAS DE RADIORÉCEPTEURS

par L. GAUDILLAT

FASCICULE 3

Sept schémas inédits avec tubes Rimlock.
Album gr. format. Prix : 180 Fr. ; par poste : 210 Fr.

NOUVEAUTÉ

SCHÉMATHEQUE 52

Recueil de 64 schémas de 96 récepteurs industriels de radio
et de télévision à l'usage des dépanneurs.

Album de 116 p. gr. format. Prix : 720 Fr. ; par poste : 792 Fr.

NOUVEAUTÉ

LA TÉLÉVISION ?.. Mais c'est très simple !

par E. AISBERG

Vingt causeries amusantes, abondamment illustrées, constituent
un cours complet de télévision. Ouvrage traduit en 6 langues.
Un volume de 168 p. (180 X 225) sous couverture laquée
en couleurs. 146 schémas, 800 dessins.
Prix : 600 Fr. ; par poste : 660 Fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS - C. Ch. P. 1164-34

En Belgique : SOCIÉTÉ BELGE DES ÉDITIONS RADIO
204 a, Chaussée de Waterloo, BRUXELLES

à
techniques modernes

Nouveaux CONDENSATEURS céramiques...



BOUTONS

POUR LE DÉCOUPLAGE

1.000 V essai
470 à 2.200 pF

—
Modèle BY-PASS
et DÉCOUPLAGE



AJUSTABLES

MINIATURES

1.500 V essai
3 — 10 pF
8 — 25 pF



ASSIETTES

pour utilisation
dans l'huile
jusqu'à 17.000 V service

—
Puissance réactive
jusqu'à 25 KVA



ASSIETTES DE DÉCOUPLAGE

—
Diamètre max. : 42 mm.
Capacité jusqu'à 6.800 pF
7.500 V essai

30 Amp. à 30 MHz



TUBES

50 Amp. — 30 KVA
avec ventilation
jusqu'à 100 KVA

—
12.000 V essai

ET NOTRE SÉRIE



TV

pour récepteur
RADIO ET TÉLÉVISION

—
1,5 à 4.700 pF

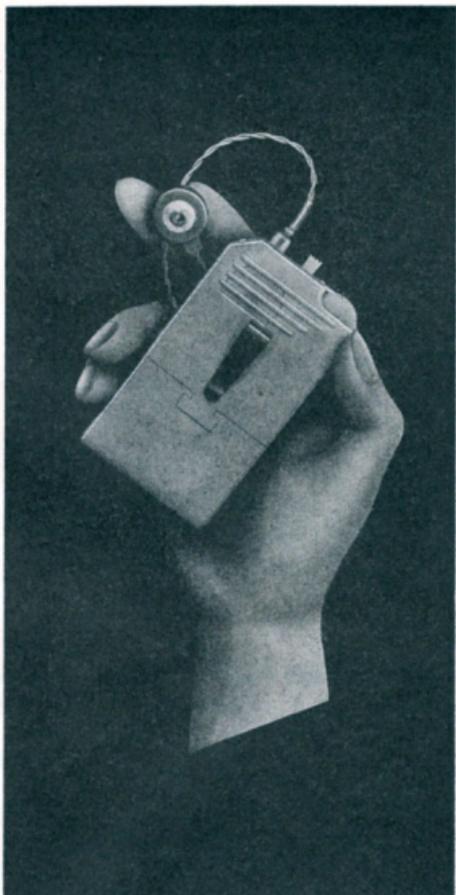
LE CONDENSATEUR CÉRAMIQUE L. C. C.

79, Bd HAUSSMANN
PARIS - 8^e

LCC

Téléphone:
ANJOU 84-60

Agence DOMENACH



l'appareil de prothèse auditive français

UNE FABRICATION LERES

DISTRIBUÉE PAR

CHIMICO-FRANCE 73, RUE DE PROVENCE PARIS-9^e
TÉL. TRINITE 96-09

MICROPHONE

Groupez tous vos Achats!

L'INCOMPARABLE
SÉRIE DES CHASSIS

SLAM

*Vous permettra de satisfaire
toutes les demandes de votre clientèle* *

SLAM 46.L

4 Gammas : PO-GO-OC-EE
8 Lampes 6BA6, 6BE6, 6AT6,
6AQ5, 6AF7, 6XA,
HP 17 cm. à excitation.

15.500 fr.

Non câblé : 14.200 fr.

SLAM 48.G

4 Gammas : PO-GO-OC-EE
8 Lampes Push-Pull : 6BA6,
6BE6, 2 6AV6, 2 6AQ5,
6AF7, 5Y2GB,
HP 21 cm. Grand cadran.

4 Glaces.

22.100 fr.

Non câblé : 20.600 fr.

SLAM

46.F

4 Gammas :
PO-GO-OC-EE
6 Lampes :
6AF7, 6XA,
6BA6, 6BE6,
6AT6, 6AQ5,
HP 20 cm
à excitation.

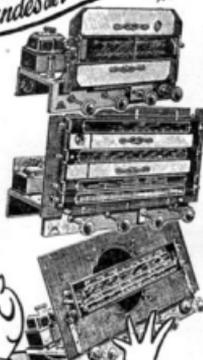
16.500

Non câblé :
15.200 fr.

Remise habituelle
à MM. les Revendeurs.

Ne sont utilisées dans
la construction de ces
châssis que des pièces
détachées de premiers
marques :

ALVAR, VEDOVELLI,
REGUL, RADIOMH, etc.



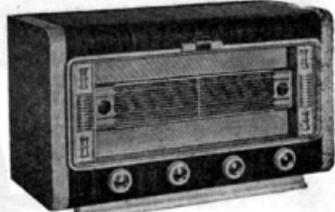
PUB. NOTORISAGE

LE MATÉRIEL SIMPLEX

4, RUE DE LA BOURSE
PARIS-2^e RIC. 62-60



... derniers modèles ...



PRÉLUDE

Superhétérodyne à lampes Rimlock. Ébénisterie luxe ronce de noyer et bandes crème. Façade laquée crème et or avec motif lumineux. Boutons assortis. Haut-Parleur 17 cm. Courant alternatif 50 p (ou 25 p sur demande) 110 à 250 volts. 4 gammes d'ondes GO-PO-OC et bande étalée de 46 à 50 m. Prise PU et œil magique.

Hauteur 285 mm - Longueur 440 mm - Largeur 230 mm.



CONSTELLATION

Superhétérodyne portable piles et secteur à lampes. Coffret gainé avec poignée. Cadran lumineux sur secteur. Régénération des piles, position faible consommation. Grande sensibilité en tous lieux par l'adjonction d'une haute fréquence, cadre accordé PO, et GO, + 1 gamme d'ondes courtes. Haut. 190 mm - Long. 280 mm - Larg. 160 mm. Poids (avec piles) 3 kg 800.



CADRE À LAMPES

AMPLIFICATEUR
ANTIPARASITES

Lampe haute fréquence à grande pente + valve avec alimentation incorporée. Fonctionne sur tous courants et tous voltagés. Cadre vrai cuir photo interchangeable. Larg. 265 mm - Haut. 330 mm - Prof. 65 mm.

Tous nos modèles sont vendus montés ou en pièces détachées.
CATALOGUE et DOCUMENTATION sur demande
de toutes nos fabrications.

RADIO-VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e

Tél. : ROQ. 98-64

C. C. P. 5608-71 Paris

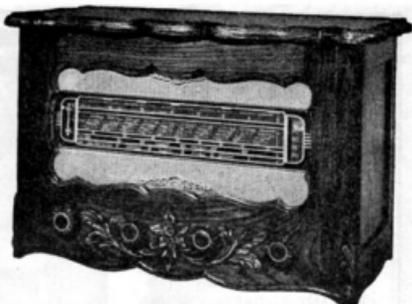
PUBL. EAFY

RÉSISTANCES
AGGLOMÉRÉES
 MINIATURES ISOLÉES



RELAIS
DISPOSITIFS DE TÉLÉCOMMANDE
 ALTERNATIF ET CONTINU

DOCUMENTATION ET TARIFS SUR DEMANDE AUX
Ets LANGLADE & PICARD 10, rue Barbès, MONTROUGE
 ALE 11-42 (Seine) (Seine)
 USINE A TREVOUX (AIN) — TÉL. 214
 S.A.R.L. au capital de 5.250.000 francs — MAISON FONDÉE EN 1923
 PUBL. EAPY



Le **TROUBADOUR**

Style Néo-Rustique
 Gai et attractif
 Excellent châssis 6 lampes alternatif
 4 gammes — Très musical



C'est l'un des très nombreux modèles signés

MARTIAL LE FRANC

Les meubles qui chantent **RADIO**

8 L. Dupuy

4, Avenue de Fontvieille — MONACO

Agents excl. pour la Belgique: 2th DEPIERREUX & C^{ie}, 204 - de Dison, VERVIERS

*pour postes récepteurs de radio
 et tous autres appareils mobiles
 électro-domestiques ou
 industriels*

- * CABLES POUR MICROPHONES,
- DESCENTE ANTENNES, HAUT-PARLEURS,
- * CABLES COAXIAUX.
- * FILS DE CABLAGE SOUS CAOUTCHOUC,
- CHLORURE DE POLYVINYLE,
- POLYETHYLENE.

LONDON ALIMENTATION
"CORDEX"
 FIEM EN CAOUTCHOUC MOULÉ
 VULCANISÉ MONOBLOC AVEC L. GAINÉ DU
 CABLE



BREVET N° 683.369

C^{IE} SE THOMSON-HOUSTON
DÉPARTEMENT FILS & CABLES

78-82 A' SIMON BOLIVAR, PARIS XIX, BOL. 90-60, 6 lignes groupées. USINES PARIS-BOHAIN aise





TYPE A

LIVRÉ AVEC CORDON PERMETTANT L'ADAPTATION DU CADRE SUR TOUS LES TYPES DE RÉCEPTEURS EN SERVICE.



TYPE A.S.

POURVU D'UNE ALIMENTATION AUTONOME FONCTIONNANT SUR COURANTS 110 ET 220 V. ALTERNATIF ET CONTINU.

RENDEMENT • PRÉSENTATION • QUALITÉ • PRIX
inégalables

LE CADRE **STOP** EST UNE PRODUCTION **S.I.C.A.**

3, rue Emile-Level - PARIS (17^e) - Tél. : MAR. 39-02

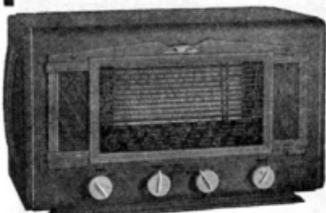
TARIF et LISTE de nos Dépositaires régionaux sur demande

PUBL. ROPY

**Le Poste
Tropical-Etanche
qui s'impose...**



**et qui dure
sous tous les
climats**



TROPICAL-ÉTANCHE T. 769

COLONIAL-TROPICALISÉ C. 759
(même présentation)

CARACTÉRISTIQUES COMMUNES

- ONZE GAMMES D'ONDES
- H. F. ACCORDÉE SUR TOUTES LES GAMMES
- OSCILLATEUR STABILISÉ
- ALIGNEMENT PARFAIT
- SENSIBILITÉ MAXIMA
- AUCUN DÉRÉGLAGE
- TONALITÉ RÉGLABLE
- GRANDE VISIBILITÉ DE LECTURE
- PRISE P. U.
- PRISE H. P.
- DISTORSION MINIMA
- ACCESSIBILITÉ TRÈS FACILE
- ENTIÈREMENT EN ALU.
- TROPICALISATION RÉELLE
- PROTECTION EFFICACE
- CI ALTERNATIF DE 110 - 240 V.
- CI CONTINU DE 110 - 240 V.
- FONCT. SUR ACCUS 6 ET 12 V.



COLONIAL-TROPICALISÉ
PORTATIF C.P. 779

JAY 760

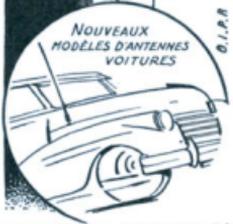
ETS R. C. T. RADIO-COLONIALE-TROPICALE
13, Rue Daguerre, PARIS-14^e - SUFFren 09-52

**PARTOUT
DIÉLA ... TOUJOURS
... DIÉLA**

TOUS FILS ET CABLES RADIO-TÉLÉVISION
TOUTES LES ANTENNES INTÉRIEURES ET EXTERIEURES
FILTRÉS ANTIPARASITES TOUTES APPLICATIONS
ET L'INIMITABLE "DIELEX"
POUR DESCENTE BLINDEE ANTIPARASITE
DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION



TOUS LES FILS POUR SANS FIL



DIÉLA
TÉLÉVISION

S. A. R. L. AU CAPITAL de 14.780.000 Frs. 116. Av. DAUMESNIL-PARIS XII - Tél. DID 90-50 & 51

CONDENSATEURS *Subminiatures*

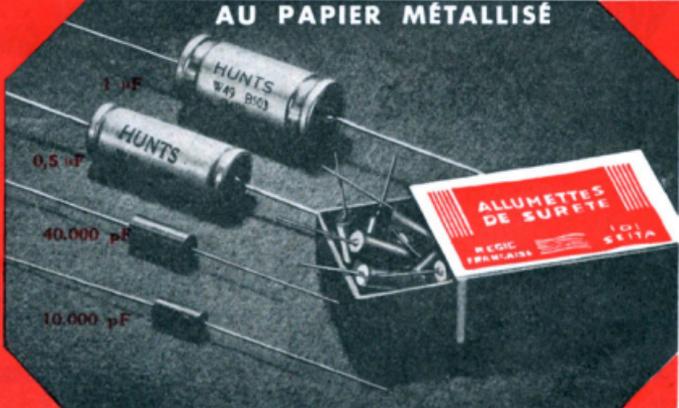
AU PAPIER MÉTALLISÉ

HUNTS
CAPACITORS

**SIX POINTS
DE
SUPERIORITÉ**

- * SUBMINIATURE
- * SELF HEALING
- * NON SELFIQUEUS
- * STABLES
- * INCLAUABLES
- * SURS

POUR
LA TÉLÉVISION
TYPE W 99



SOCIETE J. M. FRANKEL & C^{te}

20, RUE ROCHECHOUART - PARIS-9^e - TÉL. : LAM. 85-05

HAUTE FIDÉLITÉ

UNE CHAÎNE INÉGALABLE A N'IMPORTE QUEL PRIX

H. J. LEAK & CO. Ltd.

AMPLIFICATEUR

Point One

(0,1 % de distorsion)

Références :

RADIOFUSION ANGLAISE
RADIOFUSION SUISSE
RADIOFUSION ITALIENNE
RADIOFUSION SUÉDOISE

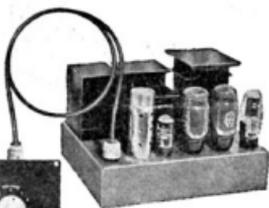


Préamplificateur Vari-Stop
(partie variable)

Connoisseur



Plateau 2 vitesses, de
qualité professionnelle.
P.U. léger à réductance
variable (25 à 15.000
p/s à 2dR).



Triple Loop Feedback

Pick-up dynamique professionnel H. J. LEAK
Bloc d'accord trois gammes H. J. LEAK

AGENTS EXCLUSIFS :

SETTON & C^{ie}

38, AV. MONTAIGNE, PARIS (8^e)
Tél. BAL. 16-23

UTILISATIONS

- 1 - Pour laboratoires.
- 2 - Pour enregistrement.
- 3 - Pour reproduction de disques, films, bandes.
- 4 - Chaîne de module tion pour amateurs.

Wharfedale



TOUTE UNE GAMME
DE HAUT-PARLEURS
ET DE FILTRES
DE SÉPARATION

FONDÉS EN 1924 - FOURNISSEURS DES MINISTÈRES

for Spécialiste des

● POSTES ACCU-SECTEUR

Grande sensibilité - Consommation 2 A. 8 sous 6 volts
Version "Européenne" et "Coloniale" (4 OC - 1 PO)

● RADIOPHONES alternatif - accu-secteur

mono et 3 vitesses

● POSTES PILES-SECTEURS

5 lampes - Commutation de l'économiseur et éclairage
cadran

présente...

leur nouveau modèle "623"

7 LAMPES ALTERNATIF

SOBRIÉTÉ • PERFORMANCES •

FINI DE CONSTRUCTION

Documentation et Tarifs sur demande - Nouveaux agents demandés

FABRICATION D'APPAREILS RADIO-ÉLECTRIQUES
17, Avenue Château-du-Loir - COURBEVOIE (Seine)

TÉL. : DÉP. 28-10 - 28-11

◆ Supériorité indiscutée ! ◆

PUBL. RAFT

ne faire qu'une chose...

constructeurs
installateurs
exclusivement
spécialisés

NOUS LA FAISONS
BIEN !

l'antenne
de qualité
est
toujours signée

M P

M. PORTENSEIGNE S.A.

au capital de 7.500.000 francs

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

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

Quelle commodité les produits conditionnés carton !

ils se vendent tous seuls et
avec eux jamais de pépins !

*** pas de gaspillage**

pas de perte
pas d'erreur de poids
pas de détérioration

*** pas de temps perdu**

pas de manipulation
ou de pesée
pas de confection de
paquets
inventaire rapide et
précis.

*** vente facile**

le conditionnement carton,
signe de qualité,
plaît au public et crée
la demande

*** bénéfices accrus**

le stock tourne plus
vite, donc rapporte
davantage.



*Aussi vous donnerez votre
préférence aux Fabricants
qui vous livrent leurs pro-
duits sous emballage carton*

HABILLAGE *carton* ET EMBALLAGE *carton*
SONT LES DEUX "RESSORTS" DE LA VENTE !

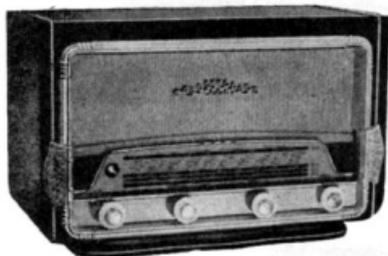
UNE PRÉSENTATION DE GRAND LUXE !

UNE MUSICALITÉ INCOMPARABLE !
DES PRIX IMBATTABLES !

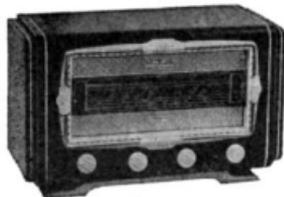
Voici les ensembles **RADIO J.S.** :

5, 6 ET 9 LAMPES AVEC 2 HAUT-PARLEURS

TYPE CAROLINE



Montage de grand luxe push-pull, 9 lampes : 6BA6, 6BE6, 6BA4, 6AT6, 6AT6, 6AQ5, 6AQ5, 5Y3GB, EM34.
Deux Haut-Parleurs spéciaux A.P. : un de 21 cm pour les graves et un de 19 cm pour les aigus 5 gammes d'ondes dont 2 B.E.



TYPE
ARABELLE
Super 6 Lampes
miniatures

Se fait
en 3 teintes :
Mauve
Léopard duré
Léopard verdâtre

Équipé d'un jeu de lampes Mazda 6BE6, 6BA4, 6AT6, 6AQ5, 6X4, 6AF7. Jeu de bobinage 4 gammes avec 2 MF. Ensemble cadran STAR avec CV, HP 21 Cm à excitation.

RADIO-PHONO

Même châssis qu'ARABELLE. Moteur MILLS. Très belle esthétique.

TYPE FLEUR BLEUE

Super 5 Lampes Alternatif de la série miniature 3 gammes d'ondes O.C., P.O., G.O., et P.U. Haut-Parleur 17 cm.
Dimensions : long. 325, haut. 225, larg. 190.

Tous nos modèles sont vendus
montés ou en pièces détachées

TOURNE-DISQUES 78 TOURS 3.900 FRS
TOURNE-DISQUES 3 VITESSES POUR MICROFILMONS. 12.600 FRS

DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR DEMANDE

ETS RADIO J.S. 107-109, Rue des Haies
PARIS-20^e VOL. 03-18

Expéditions Métropole, Union Française et Étranger

LA RADIO SOUS LA LAMPE

(Modèle breveté tous Pays)

ELLE ÉCLAIRE



ELLE CHANTE

D'UN FINI IRRÉPROCHABLE, ELLE S'ADAPTE DE
MANIÈRE PARFAITE À TOUT AMEUBLEMENT

(Poids net : 2 kgs - Hauteur avec abat-jour : 540 mm.)
PRÉSENTATION : ACAJOU ou OR et NOIR
L'appareil dont elle est équipée, est un SUPERHÉTÉRODYNE
5 lampes Rimlock, à 3 gammes d'ondes.
Tous courants. Tropicalisé. D'une sélectivité remarquable.



CONVERTISSEURS

PUISSANCE 80 watts

Primaire 6, 12, 24 volts - Secondaire 110 volts

VIBREURS

de 6 à 24 volts

Modèle breveté

agréé par les Ministères

Renseignements et Tarifs :

PIGA-RADIO

19, Rue Jean-Jaurès
BOIS-COLOMBES (Seine)
TÉL. CHARlebourg 42-08



PUBL. RAPPY

TOUS LES ANCIENS TYPES
DE TUBES ÉLECTRONIQUES
EUROPÉENS ET AMÉRICAINS
LES TUBES RIMLOCK ET
MINIATURES



S.A. DES LAMPES NÉOTRON
3, RUE GESNOUIN

CLICHY (SEINE) TÉL. : PÉREIRE 30.87
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE NÉOTRON CLICHY



Gamme 1952

imbattable!



(agents demandés)



MODÈLES A
5, 6, 8 lampes
DE
16.800 à 70.000'

Récepteurs ANTI-PARASITES à CADRE
RADIOPHONOS MICRO-SILLONS à haute fidélité
RÉCEPTEURS COLONIAUX

Alimentation mixte, secteur, accu 6 volts

EMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ
37 ANS D'EXPERIENCE EN RADIO

63, R. DE CHARENTON, PARIS-12^e N^o Bastille - DID. 87-74

ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE

RUBAN

APPAREILS TYPE AMATEUR
- - PROFESSIONNEL
- - SEMI PROFESSIONNEL
TÊTES MAGNÉTIQUES
MOTEURS

FIL

MACHINES A DICTER
APPAREILS AMATEURS
PLATINES MÉCANIQUES
TÊTES MAGNÉTIQUES
MOTEURS

Ce sont des productions :

E^{ts} M. VAISBERG

25, Rue de Cléry - PARIS-11^e

Tél. CEN. 19-59

Leland Radio Import Co

MARCONI INSTRUMENTS LTD

MESURE DES TENSIONS

4 modèles dont :
MILLIVOLTMETRE A LAMPES TF. 899
Gammas de tensions : 0-150 mV, 0-500 mV,
0-2 V, Gammas de fréquences : 50 c à
100 Mc.

MESURE DES PUISSANCES

4 modèles dont :
WATTMETRE HAUTE FREQUENCE TF. 912
Portable pour la mesure de la puissance
des émetteurs mobiles jusqu'à 25 W dans
la bande 80-160 Mc. Impédances 75 et
50 ohms.

MESURE DES FRÉQUENCES

12 modèles dont :
ETALON PRIMAIRE DE FREQUENCES ... TME. 2
1 Kc. à 30 Mc. Précision : 10^{-7} . Pendule
synchrone.
ONDEMETRE A QUARTZ TF. 723A
300 à 3.000 Mc. Précision : 10^{-6} .
ONDEMETRE U.H.F. TF. 896
200 à 1.000 Mc.

PONTS

7 modèles dont :
PONT D'IMPEDANCES H.F. OA. 199
100 Kc à 20 Mc, avec oscillateur et détec-
tateur incorporés.

Q MÈTRES

3 modèles dont :
Q METRE H.F. TF. 886A
15 à 170 Mc. (60-1.200 Q).

MESURES SUR LES RADAR.

Banc d'essais TF. 890/1
Pour tous les contrôles (émission et réception)
sur une installation de RADAR, 3 cm.
en fonctionnement.

OSCILLATEURS

6 modèles dont :
OSCILLATEUR B.F. TF. 195 M.
10 c à 40 Kc., 400 et 2.500 ohms, 2 watts.
OSCILLATEUR U.H.F. TF. 924
8 à 14 cm. — 50 mW.

GÉNÉRATEURS AM. & FM.

8 modèles dont :
GÉNÉRATEUR V.H.F. TF. 801 A
10 à 300 Mc — 0,2 V. Z = 75 ohms, atté-
nuateur 0-100 db.
GÉNÉRATEUR F.M.-A.M. TF. 995
13,5 à 216 Mc — 0,1 μ V à 100 mV [25 Kc
à 600 Kc, F.M.].

MESURE DE DISTORSION

2 modèles dont :
ANALYSEUR D'ONDES TF. 455 D/1
Mesure de chacun des harmoniques d'une
onde complexe de 20 à 16.000 c.

MESURE SUR LES ÉMETTEURS

5 modèles dont :
MESUREUR DE F.M. TF. 934
Porteuse : 2,5 à 100 Mc — F.M. : 0,5 et
0-75 Kc.

APPAREILS DE MESURE DE CHAMPS

2 modèles de 150 Kc à 125 Mc et de
1 μ V/m à 2 V/m.

MESURES EN TÉLÉVISION

4 modèles dont :
OSCILLATEUR VIDEO TF. 885
20 c à 5 Mc. Sinusoïdal, 50 c à 150 Kc
ondes carrées.
GÉNÉRATEUR BALAYE TF. 923
Porteuse : 40 Mc — 190 Mc. Balayage
 \pm 5 Mc.

A. C. COSSOR LTD.

MODÈLE 1035

Oscilloscope à double faisceaux, 20 c à 7 Mc. Amplit et
base de temps étalonnés. Base de temps déclenchée.
Tube fond plat 90 mm, vert, bleu ou persistant (30").
Fixation prévue pour la caméra.

MODÈLE 1428

Caméra pour enregistrement sur film ou papier 35 mm.

MODÈLE 1429

Moteur pour l'entraînement du film de la caméra, pour
enregistrement continu, 9 vitesses de 1 mm/s à 1 m/s.

MODÈLE 1049

Oscilloscope à double faisceaux. Du continu à 100.000
périodes. Amplit et base de temps étalonnés. Base de
temps déclenchée. Tube fond plat 90 mm, vert, bleu ou
persistant (30"). Fixation prévue pour la caméra.

MODÈLE 1430

Amplificateur à courant continu. Peut être utilisé avec
le 1049 (gain 45.000).

MODÈLE 1050

Chariot support pour oscilloscope COSSOR.

M. BAUDET

6. RUE MARBEUF — PARIS-8° — ÉLY. 11-25

CONQUES ELIPSON

POUR HAUT PARLEURS



RELIEF MUSICAL
SAISSANT EFFET
DE PRÉSENCE
AMBIANCE DU CONCERT
NOUVEAU DISPOSITIF
BREVETÉ

REPRODUCTION FIDÈLE DE LA MUSIQUE GRACE
AUX ÉLECTROPHONES "QUATOR" 3 VITESSES
MONTÉS AVEC LES PICK-UP A RELUCTANCE VARIABLE
LE BLOC "SONOLUX" DONNERA A VOS ANCIENS
DISQUES A GRANDE ORCHESTRATION LE CONTRASTE
DES DISQUES ACTUELS

NOTICES ILLUSTRÉES SUR SIMPLE DÉMANDE

MATÉRIEL PROFESSIONNEL

ENREGISTREMENT
MAGNÉTIQUE

PLATINE MÉCANIQUE SUR BANDE
MOTEURS A VITESSE CONSTANTE
CARSTENS, etc.
TÊTES W & W et SCHURE nouv. modèle
FILS et RUBANS GILBY-PYRAL
SCOTCH (U.S.A.)

MICROPHONES

ELECTRO VOICE - SHURE - AMPERITE
VITAVOX - RESLO - MELODIUM

AMPLIFICATEURS

ENREGISTREMENT - CINÉMA
SONORISATION - PICK-UP

HAUT-PARLEURS DYN.
et à CHAMBRE de COMPRES.

ATLAS - RESLO - VITAVOX

TRANSFORMATEURS

UTC - PARTRIDGE - BLINA

PIÈCES DÉTACHÉES

PRISES AMPHENOL & PAINTON
RESISTANCES OHMITE & PAINTON

TOURNE-DISQUES ET PICK-UP GARRARD &
FILM & RADIO (33-45-78 TOURS) AVEC
PICK-UP A RELUCTANCE VARIABLE
SOUDURE ERSIN MULTICORE A 3 AMES
EXTRA-PURE - NON CORROSIVE
ECHANTILLON GRATUIT SUR DEMANDE



FILM ET RADIO

6, RUE DENIS-POISSON - PARIS (XVII^e) - ETO. 24-62

J.-A. MIGNES

LE SPÉCIALISTE
DE LA PUBLICITÉ
RADIOÉLECTRIQUE

PUBLICITÉ RAPY

PAUL & JACQUES RODET
143, avenue Emile-Zola
PARIS 15^e - SEGUR 37-52

TUBES

ÉMISSION - RÉCEPTION - TÉLÉVISION
RADAR

MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE
IMPORTATION DIRECTE
U.S.A. et ANGLETERRE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISON
FRANCE-AMÉRIQUE

(S.I.L.F.A.)

15, RUE FARADAY, PARIS-17^e

CARnet 99-39

PUBL. RAPH

RÉGULATEUR DE TENSION AUTOMATIQUE



RÉGULATEUR DE TENSION AUTOMATIQUE

pour : FRIGIDAIRES - TÉLÉVISION - POSTES DE T.S.F.

LAMPÈMÈTRES
ANALYSEURS

SURVOLTEURS
DÉVOLTEURS
INDUSTRIELS

MODÈLES SPÉCIAUX pour OUTRE-MER

• Notices techniques et tarifs sur demande •

DYNATRA

41, Rue des Bois, PARIS-19^e
NORD 32-48 C.C.P. PARIS 2351-37

Dépositaire pour la Belgique : **Ets VANDER-HEYDEN**
4, Boulevard Jules Graindor - BRUXELLES

AUTO-TRANSFO
REVERSIBLE
AMPLIFICATEURS

COMPLÈTS
ou en PIÈCES DÉTACHÉES

TOUS TRANSFOS SPÉCIAUX

sur demande



SURVOLTEUR DÉVOLTEUR INDUSTRIEL

PUBL. RAPH

Nos Spécialités "BELTON"



CONDENSATEURS

fixes au papier sous tube verre
ou tube étanche

Electrolytiques tubulaires
ou métal

Modèles miniatures



BOUTONS

Bakélite toutes teintes et
Polystyrène ivoire. unis et
avec enjoliveurs

POTENTIOMÈTRES



Type Midget,
25 m/m,
compact.

Avec et sans
interrupteur



INTERRUPTEURS et INVERSEURS

Modèles à rouleau et à couteaux,
Unipolaires et Bipolaires.
Standard et Tropicalisés

J. E. CANETTI & C^{ie}

16, Rue d'Orléans, 16

NEUILLY-sur-SEINE (France)

Téléphone : MAILLOT 54-00 (4 lignes)

Câble adresse : TICOCANET-PARIS

FUEL RAFF

GÉNÉRATEUR D'IMAGE

819 lignes entrelacées



- Contrôle de la bande passante jusqu'à 10 Mc/s
- Signaux de synchronisation conformes au standard officiel
- Portées H.F. son et image stabilisées par quartz
- Entrée pour modulation d'une courbe H.F. extérieure
- 2 Sorties vidéo - 1 Sortie H.F. modulée
- Possibilité de montage en rack, normalisé

Démonstration à domicile sur rendez-vous

NOVA-MIRE

2 modèles : 1) mixte 441/819 lignes - 2) 625 lignes



GAMMES H.F. 25 à 200 Mc/s

GAMME ÉTALÉE - 160 à 220 Mc/s

- Porteuse SON stabilisée par Quartz
- Quadrillage variable à haute définition
- Signaux de Synchronisation comprenant : Sécurité, top, effacement
- Sortie H.F. modulée en positif ou négatif
- Sorties VIDEO positive ou négative avec contrôle de niveau
- Possibilités : Tous contrôles H.F. - M.F. - VIDEO - LINÉARITÉ - SYNCHRONISATION SÉPARATION - CADRAGE

MICRO-MIRE

MIXTE 441 et 819 LIGNES



SORTIE H.F. 40 A 30 MCS
— 165 A 190 MCS
SORTIES VIDEO ET ALLI-
MENT. 110 A 240 V. ALT.
SYNCHRONISATION — CA-
DRAGE — CONTRÔLE DE
LINÉARITÉ — REGLAGE H.F.
SON ET IMAGE — SEPARA-
TION IMAGE SYNCHRO

Pour tout autre standard, concernant ces appareils, nous consulter
Documentation et Prix sur demande

Société SIDER « ONDYNE »

41, Rue Emeriau - PARIS (15^e) - LEC. 82-30

Agent pour LILLE: Ets COLETTE, 8, rue du Barbier-Maës

Agent pour la Belgique: M. DESCHIEPPER, 67, av. Coppen, UCCLE-BRUXELLES
FUEL RAFF

L'ISOCART = QUALITÉ

- Fonds de postes
- Fondscapots pour Téléviseurs
- Baffles pour H.P.
- Panneaux en Isorex de toutes dimensions suivant dessin
- Boîtes pour cadres antiparasites et H.P. supplémentaire
- Bobines pour relais
- Tubes en carton
- Découpage de toutes pièces en carton ou en presspahn

L'ISOCART

162 RUE PELLEPORT, PARIS 20^e - MEN. 91-91

SADIR-CARPENTIER



APPAREILS DE MESURE
ÉLECTRIQUE
DE TABLEAU
DE CONTRÔLE
DE LABORATOIRE
DE PYROMÉTRIE

dans la fabrication du matériel de mesure électrique depuis 1870, ne cesse de perfectionner ses modèles et d'améliorer ses procédés de fabrication, mettant ainsi à la disposition de sa clientèle des appareils de classe internationale.

SADIR-CARPENTIER - DIVISION "APPAREILS DE MESURE"
30, Rue de Valenciennes - 135V-125 - 4 CHATELAIN - FRANCE - Tél. MICHELIER 27-20
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 800.000.000 DE FRANCS

Notre nouveau modèle

MINIATURE

TYPE
MINIATURE

Diam. 26 mm
Épais. 19 mm
Série 8000
graphite av. int.
Série 8002
graphite ss int.
Série 8004
graphite
prise médiane

GRANDUR REELLE

TYPE
STANDARD

Diam. 37 mm - Épais. 24 mm
Série 4000 - graphite av. int.
- 4002 - - ss int.
- 4004 - - double, cde
indiv. ou simultanée

D.L.

ET^{ES} DADIER & LAURENT
8, Rue de la Bienfaisance - VINCENNES (Seine)
Tél.: DAU. 28-33



ONDAX

"LE FIDÈLE ÉCHO DES ONDES" vous présente :

CONSTELLATION R.P.

Combiné RADIO-PHONO équipé avec TOURNE-DISQUE 3 vitesses (33, 45, 78 tours) ou avec platine normale 78 tours, assurant une haute reproduction musicale.

6 LAMPES • 4 GAMMES

Toute une gamme : Du POSTE POPULAIRE au GRAND MEUBLE COMBINÉ SUPER LUXE

Présentation en vogue • Technique très étudiée

Prix assurant la vente toute l'année



22, av. Léon-Bollée, PARIS-13^e

GOB. 15-14

PUBL. RAPPY

TOM-TIT

POSTE RÉCEPTEUR MINIATURE



Batteries
Secteur
110-220 v.

OC1-OC2
PO-60

Le monde entier
SANS ANTENNE

SUR BATTERIES
SUR SECTEUR

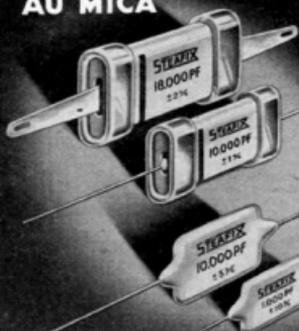
Protection HYDROFER

Notice
TR franco

TOM-TIT

21, Rue du Départ - PARIS
Tél.: DAN. 32-73 ODE. 05-83

CONDENSATEURS AU MICA



CATALOGUE SUR DEMANDE

STÉAFIX & C^{IE} 17, RUE FRANCOEUR
PARIS 16^e MON. 02 93 61 19

PUBL. BAPY

PUBL. BAPY

Supériorité EN TÉLÉVISION

819 LIGNES
HAUTE SENSIBILITÉ



10 MODELES TABLE ET MEUBLES
31-36-42-51 cm ÉCRANS PLATS

MEUBLE A PROJECTION
SUR ÉCRAN 1 m. 30 x 0 m. 90
COMPTANT • CRÉDIT

DE NOMBREUSES
INSTALLATIONS
FONCTIONNENT
A PLUS DE 100 Kms
DES ÉMETTEURS
LILLE ET PARIS



Succès EN RADIO
avec le
CAPRICE 53



FLANDRIEN-RADIO

16, BOULEVARD CARNOT - ARRAS (P.-de-C.)



CATALOGUE RADIO-TÉLÉVISION SUR DEMANDE • AGENTS ACCEPTÉS POUR RÉGIONS LIBRES

Pièces détachées Miniature BF SIAC

Stéthophones pour appareils d'enregistrement. Casques téléphoniques ultra-légers. Ecouteurs. Vibrateurs. Potentiomètres. Transformateurs. Pièces détachées pour circuits électroniques utilisant des tubes miniature (prothèse auditive, émetteurs-récepteurs, etc...).

SIAC LF Miniature components

Stethoscopic headsets for recording machines. high-weight earphones miniature earpieces, oscillators, potentiometers, transformers and components for use with electronic circuits using sub-miniature tubes (H.A. sets, transceivers, etc...).

Société Industrielle d'Acoustique "SIAC"
134, boulevard Haussmann, PARIS-8^e - Tél. CAR. 66-02

PUBL. KAPY

L'AUTO-TRANSFORMATEUR



98, Av. St-Lambert - NICE
Tél. 04729
172, Rue Legendre - PARIS-18^e
Tél. MAR. 99.21

"FERRIX"

Variable Transformer-0,1 to 12 KVA, single and three phase, manual and motor-drive



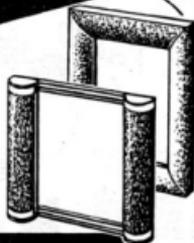
SELF-RADAR

Cadre antiparasites compensé
Gamme de 8 coloris
Format 13x18 et 18x24 (haut. ou largeur)

SUPER LUX-ONDES

Cadre H.F. à l'usage incompensé
Bobinages compensés

Des dizaines de milliers en service à l'entière satisfaction des clients. Du matériel qui ne vous donnera aucun souci



S.N.A.R.E. 12, Rue CLAIRAUT
PARIS 17^e, MAR. 49-86

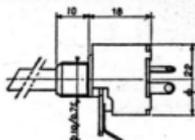
PUBL. KAPY

POTENTIOMÈTRES GRAPHITE

Modèle "G" Standard

- Sans interrupteur
- Avec interrupteur
- Unipolaire
- Doubles axes solidaires
- Doubles axes indépendants
- Avec prise médiane

Modèle "M" Miniature (Breveté S.G.D.G.)



- Solide et Silencieux
- Encombrement très réduit, diamètre extérieur 22 mm.
- Puissance 1/2 W.
- Grand angle de rotation utilisé : 305°

- Axe rectifié
- Interrupteur unipolaire et bipolaire très puissant.

Bobinés :

- Avec et sans interrupteur
- Puissance 4 W. et modèles spéciaux pour télévision

MATERA

17, Villa Faucheur,
PARIS-XX^e

MEN. 89-45

V. P.

4 DÉPARTEMENTS
un monde de réalisations

COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
 7, rue de L'INGÉNIEUR ROBERT GELLER - PARIS 15^e
 TEL. YAU. 28-71

"SORANIUM"

PLAQUES ET ÉLÉMENTS REDRESSEURS AU SELENIUM
 TOUTES TENSIONS TOUTES INTENSITÉS
...pour toutes utilisations

POUR VOS PROBLÈMES DE REDRESSEMENT
 N'HÉSITEZ PAS À NOUS CONSULTER...

SORAL 4, CITÉ GRISET
 PARIS - 11^e
 OBE. 24.26
 13 LIGNES GROUPEES

PUBL. RAPP

TOURNE-DISQUES

MODÈLE "H" 3 vitesses (platine 400 X 310)
 Equipé de pick-up électromagnétique :

TYPE L4b haute impédance
 20 à 12.000 p.s. 0 V. 25 saphir ou aiguille

TYPE L5 basse impédance 2 tôtes
 20 à 20.000 p.s. 0 V. 02 saphir remplaçable

PLATINE PROFESSIONNELLE TYPE E

P. CLÉMENT
 FOURNISSEUR DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE
 106, rue de la Jarry, VINCENNES (Seine) - Dau. 35-62

PUBL. RAPP

RADIO AIR

MATÉRIEL TROPICALISÉ

PRISES A SORTIE
 DROITES et COUDES
 4 DIMENSIONS
 10 - 20 - 30 - 40 "L"
 de 1 à 39 CONTACTS
 BROCHES POUR
 10-25 et 50 AMPÈRES

2, AVENUE DE LA MARNE
 ASNIÈRES (Seine)
 Téléph.: GRE 47-10

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION

Service Commercial : MA1104 59-04 et 85

Mussetta

Votre premier bénéfice!

CAR VOUS ÉCONOMISEZ
TEMPS, ARGENT, EFFORTS

SEUL UN GROSSISTE, reconnu par l'ensemble des Constructeurs Français, peut assurer un grand choix de matériel professionnel aux conditions mêmes des usines. GRÂCE À 25 ANS D'EXPÉRIENCE qui lui ont valu une confiance bien méritée de sa Clientèle, MUSSETTA a déjà sélectionné pour vous...



PIÈCES
DÉTACHÉES
APPAREILS
DE MESURE
SONORISATION
ENREGISTREMENT
CATALOGUE SUR DEMANDE

IMPORT
EXPORT

ETABLISSEMENTS
Mussetta

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 4.000.000 FR.FS.

3, RUE NAU, MARSEILLE - TEL. GARIBALDI 32-54, 55

CELORON
DILECTO
DILOPHANE
DILECTENE



La Fibre
Diamond

78, R. de Landy - La Plaine-St-Denis
Tél. : FLAINE 17-71

E. S. MARTEL



COLON 51 - TROPIQUE 548 - TROPIQUE 548 MIXTE
3 RÉCEPTEURS COLONIAUX APPRÉCIÉS
COFFRETS 6 continu / 110 alternatif

CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES COLONIALES
A. DELALANDE

51, Av. de la Gare, **MASSY** (S.-&-O.) Tél. : 514 à Palaiseau
DOCUMENTATION GRATUITE

FUEL RAPHY

Bloc H. F. BAND-SPREAD de classe internationale

10 GAMMES D'ONDES DONT 7 O. C. ÉTALÉES AVEC H. F. ACCORDÉE

- ACCORD : variation de perméabilité par noyaux plongeurs sur les bandes O. C. étalées.
- ENCOMBREMENT réduit permettant le montage dans tous châssis (haut. 60 mm., long. 175 mm., long. 150 mm.)

En plus de l'ensemble des bobinages et condensateurs le BLOC comporte : les supports tous câblés des tubes, Amplificatrice H. F. et Changeuse de fréquence ainsi que leurs éléments de liaison et d'alimentation.

Ce BLOC présente donc, l'ensemble complet des parties H. F. et oscillatrices, d'un récepteur de grandes performances.

GAMMES COUVERTES

13 m. : 22,6 à 20,8 M c/s	50 m. : 6,35 à 5,90 M c/s
16 m. : 18,6 à 17 -	O.C. générale : 17 à 5,9 M c/s
19 m. : 15,95 à 14,63 -	P. O. 1.600 à 515 K c/s
25 m. : 12,4 à 11,4 -	G. O. 300 à 150 K c/s
31 m. : 9,95 à 9,25 -	G.M. (remplaçant évent. G.O.)
41 m. : 7,55 à 7 -	2 à 6 M c/s

Ce BLOC est livré accordé et complet avec C. V., démultiplicateur et grand cadran 4 glaces, visibilité : 430 x 210 (D B 4 STARE), ou avec démulti N° 1144 ARENA, avec grand cadran visibilité, 340 x 170, spécialement conçu pour POSTES MEUBLES.

CHASSIS découpés pour ces BLOC, disponibles.

Représentants demandés pour Régions disponibles

COREL

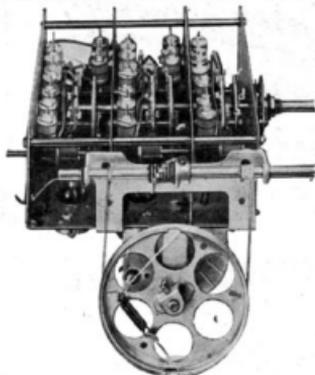
S. A. R. L. au Capital 600.000 francs

Société d'Études et de CONstructions Radio-Électriques
Ancienne Maison RADIO-LEVANT

25, RUE DE LILLE - PARIS-7^e

TÉL. : LITRÉ 75-52

FURL RAFP

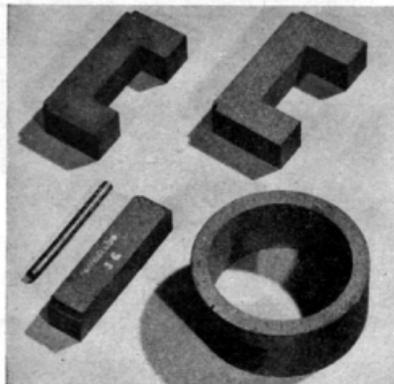


Modèle 107 D3 (nouveau système breveté)

FERROXCUBE

Ferrites magnétiques

POUR TÉLÉVISION



- ★ NOYAUX pour TRANSFORMATEURS DE LIGNES
- ★ BAGUES pour BOBINES DE DEFLEXION
- ★ NOYAUX PLONGEURS pour BOBINES de réglage d'amplitude et de correction de linéarité

Le FERROXCUBE a une perméabilité élevée et de faibles pertes, d'où :

- augmentation de la qualité des circuits (nécessaire avec les nouveaux tubes cathodiques à grand angle et à très haute tension de deuxième anode)
- diminution des dimensions par rapport aux anciens matériaux.

Le FERROXCUBE se présente sous forme d'un bloc compact et sa fabrication industrielle garantit une régularité des caractéristiques, d'où :

- facilité de montage
- réduction des prix.

S. A. LA RADIOTECHNIQUE - Division Tubes Electroniques
Section "FERROXCUBE" 130, Avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e - Tél. VOLtaire 23-09

*Votre succès...
par nos présentations exclusives,
notre qualité, nos prix !*



NAIN Poste miniature, 5 lampes, tous convertis, 4 gammes d'ondes (bande étalée 49 m.), contre-radiation, sensibilité et musicalité surprenantes, coffret bakélite ou polycas tous coloris, cadran pleigeles.

Dimensions : 190x130x130 mm

Présentation originale et inédite



LUX 6 lampes, alt. 110-245 volts, cadre incorporé, 4 gammes (bande étalée 49 m.) H.P. spécial 200 mm, tonalité variable, contre-radiation sélective, coffret bakélite ou polycas tous coloris, cadran pleigeles et sauto-discoverts dorés. Dim. : 315x160x114 mm

Présentation originale et inédite

REX

FILES, SECTEUR, ACCUS

7L de 123-2000 m. SANG TROU y compris les bandes radiophoniques, coloniales, amateurs, maritimes, etc... - Fréq. H.F. accordée - Antenne télescopique, grande puissance sur secteur (50-85) - H.P. 17 cm. tonal renforcé - Piles de longue durée Régénération des piles B. et H. Tensions Fonctionne sur tous les courants en 110V. et avec auto-transfo incorporé sur 110, 220, 245 V. alt. - Sur accus avec notre boîte d'alimentation H.V. Notice générale T. R. soignée Fra sur simple demande



PYGMY-RADIO
31, RUE LA BOÉTIE - PARIS - 8^e
TEL. ELY. 15-56 & 57

Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF
Procédés "Micargent"

Condensateur
"MINIATURE"
Densité 1.600 pF. 1.600 V
ou mica



Grandeur nature

André SERF

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

Pour la Belgique : M. Robert DEPOSSÉZ, 13, rue de la Madeleine, BRUXELLES
PUBL. RAPPY

Féerie de la musique

Nuances... subtilités... jeu d'un virtuose, harmonies d'un orchestre, timbre d'une voix ! "PLAIN-CHANT" les restitue toujours avec une fidélité absolue.

2 modèles de classe internationale :
"PLAIN-CHANT" récepteur-radio aux perfectionnements inouis

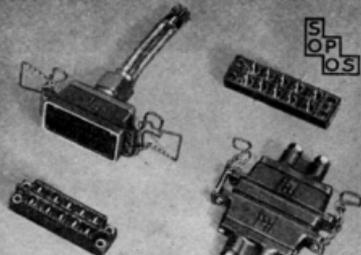
"PLAIN-CHANT" électrophone, incomparable pour 78 tours et "Microsilion"

Demandez notre brochure... mais venez plutôt à notre auditorium !



"PLAIN-CHANT"

ANDRÉ-RADIO - 48, rue de Turenne, PARIS,
Tel. : ARCHIVES 48-43



FICHES MULTIBROCHES

5, 10, 15, 20, 30 broches
avec ou sans capots

MULTIPLES COMBINAISONS D'UTILISATION

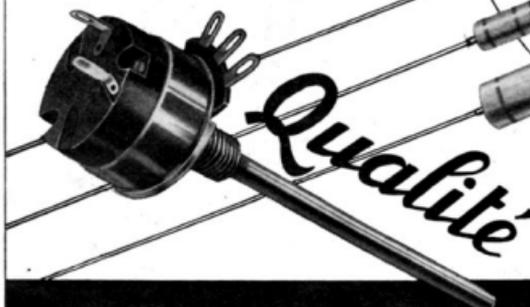
Demandez notre catalogue ②

ETS SOCAPEX-PONSOT

191-193, rue de Verdun - SURESNES (Seine)

LONGCHAMP 20-40 41

RÉSISTANCES MINIATURES HAUTE STABILITÉ
FAIBLE COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE
1/4 - 1/2 - 1 W - 2 et 3 WATTS
TOLÉRANCES : 10 % à 0,5 %



POTENTIOMÈTRES
SILENCIEUX
SANS INTER ET AVEC INTER
MULTIPOLAIRE
MODÈLES SPÉCIAUX
POUR POSTE VOITURE
TYPES TROPICALISÉS

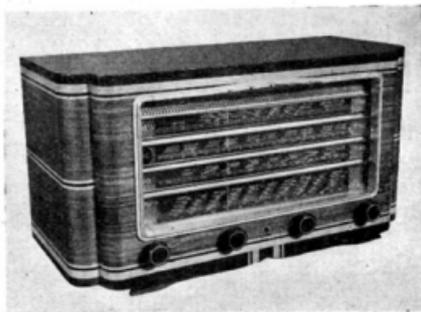
Toutes nos fabrications sont conformes aux normes C.C.T.U.

RADIAC S. A.

206, Rue Lafayette, PARIS-10^e - Tél. NOR. 35-00

Documentation technique sur demande

PHIL. BRAC



LE VAMPIRE 101

7 lampes avec H.F. accordée
10 Gammes d'ondes Band Spread

AUTRES FABRICATIONS

SENSATIONNEL !..

A L'AVANT GARDE DU PROGRÈS
LE POSTE DES 5 CONTINENTS

Récepteur idéal pour la Métropole et les Colonies
" LE COMET 110 "

- 10** LAMPES PUSH-PULL avec H.F. accordée
- 10** GAMMES D'ONDES BAND SPREAD
dont 8 O.C. étalées à partir de 13 mètres
+ 1 O.C. générale + 1 Onde moyenne
(Pour la Métropole, 1 Gamme G.O.)

Le COMET 110 fonctionne aussi bien sur secteur alt. 110/250 v.
que sur Batterie 6 ou 12 volts.

H.P. TICONAL Elliptique de 27/17 cm monté sur baffle acoustique

COMBINÉ RADIO-PHONO

équipé avec les châssis COMET ou VAMPIRE
TOURNE DISQUE Microsillon 3 vitesses 78, 45 et 33 tours
Pour Régions non électrifiées même présentation avec Tourne
Disques fonctionnant sur Batterie 6 et 12 v. et Secteur 110/250 v.

SUPÉRIORITÉ ÉCRASANTE

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE

RACSON, 90, Rue des Entrepreneurs - PARIS-15^e - VAU. 89-68

PHIL. RAPP

SONORISATION

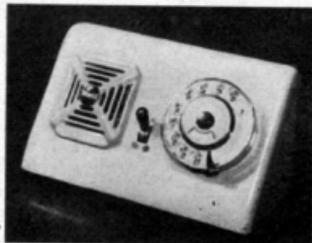
Toute la Téléphonie en Haut-Parleur

Modèles de 2 à 1.000 Directions

INTERCOMMUNICATION TOTALE

Liaison directe et séparée entre chaque poste

Signalisation - Télécommunication - Musique fonctionnelle



O. I. P. R.

INTERVOX S.A.R.L.

2, rue Montempoivre, PARIS-XII^e - Tél. DID. 03-92

Demandez la Notice N° 443

MAGNÉTOGRAPHES "LD"



Toute la gamme
de l'Amateur
au Professionnel
**LECTEURS
MAGNÉTIQUES**
6 heures de programme
avec répétition
automatique illimitée.

DISCOGRAPHE

10, Villa Collet
PARIS 15^e - LEC. 54-28

Y. P.

PUBL. RAPPY

**TRANSFORMATEURS
DÉLAIS RÉDUITS
SPÉCIAUX**

VOLTAM

132, Rue du Faubourg St-Denis, PARIS 10^e - NOR. 96-84

NOUVEAU VIBREUR type T1

pour assurer le fonctionnement
poste T.C. - rimlock, sur automobile

NOUVEAUX CONVERTISSEURS A VIBREUR
modèle réduit

ETS HEYMANN

13, r. Bouchardon, PARIS-10^e - BOT. 73-09



PUBL. RAPPY

Montez vous-même votre

TÉLÉVISEUR

avec les BLOCS PRÉFABRIQUÉS et INTERCHANGEABLES "LAMEREM"

- 1° - Bloc Récepteur (HF - MF - Video - Son)
- 2° - Bloc Bases de Temps
- 3° - Bloc Alimentation et Déviation

Le **BLOC RÉCEPTEUR** est autonome en chauffage filaments et peut être inséré dans n'importe quel montage.

L.A.M.E.R.E.M. DÉPARTEMENT TÉLÉVISION

49, Avenue George-V - PARIS-8^e - Tél. ELY. 94-50

AMPLIFICATEUR VALISE *Microsilence*

A
HAUTE FIDÉLITÉ...



Créé pour ceux qui recherchent
AVANT TOUT la haute fidélité...

CARACTÉRISTIQUES

Ampli alternatif, 3 tubes rimlocks
étage pré-amplificateur à deux canaux

Contre réaction compensée

Tourne disques - 33 - 45 - 78 tours

Pick-up magnétique à haute impédance

Dimensions 46 x 40 x 22, poids 9 kgs

Une démonstration chez votre

distributeur vous convaincra

ETS "SON D'OR"

G.G. BERODY

CONSTRUCTEUR

5, PASSAGE TURQUETIL - PARIS - XI^e

Tel. ROQ. 56-68

46, PUBLI-TEC/DOMENACH

ISOLECTRA
MARQUE DÉPOSÉE

Toutes les carcasses
pour tous les bobinages

PREMIERS SPÉCIALISTES DE FRANCE



Ets A. NEUVELT & Fils 9, Rue du Colonel Raynal, MONTREUIL (Seine) AVR. 38-25

PUBL. R. APY

SOUURES DÉCAPANTES
pour **RADIO**

Tinea =
COMPAGNIE
FRANÇAISE DE L'ÉTAÏN

16, Rue de Monceau, PARIS (8^e) - CAR. 04-80

LA PLUS IMPORTANTE FABRICATION FRANÇAISE

Toutes les pièces spéciales

pour
la commutation
la signalisation
l'outillage
la radio

Dyna

EN VENTE DANS TOUTES
LES BONNES MAISONS

CATALOGUE A 10 FRANCS

30, AV. GARIBOLDI, PARIS-20^e
4018 0145

Pour la publicité
DANS

TOUTE LA RADIO

s'adresser à la
PUBLICITÉ R. APY

P. & J. RODET

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

Téléph. : SEGuR 37-52

qui se tient à votre disposition

TYPE ORIENTABLE 53
gar. 1 an, 1.100 fr.

TYPE
RADIO
gar. 1 an, 1.160 fr.

TYPE RADIO C.B.A.
passe anti-calamine
1.300 fr. Gar. 1 an

TYPE STYLO
Poide de gr. 1.160 fr.

MICAFER

LE FER A
SOUDER
MODERNE

14 MODÈLES

du plus léger au plus puissant

127, RUE GARIBOLDI - SAINT MAUR (SEINE) - TÉLÉPHONE GRA 27-60

TYPE SIMPLET
855 fr.

Type INDUSTRIE
Gar. 1 an, 1.100 w, 1.700 l,
200 w, 2100 fr.

Type PISTOLET
1.300 fr.
passe anti-calamine
gar. 1 an

PUBL. R. APY

FERS DE 35 A 400 WATTS
TOUS LES ACCESSOIRES POUR LA SOUDURE, CREUSETS, BACS CHAUFFANTS, ETC.

PUBL. 847



SUPER-RADAR
cadre péga

POINTS DE SUPÉRIORITÉ

- Bobinage mécanique assurant une régularité et un grand rendement.
- Emploi du meilleur matériel.
- Plus importante production.
- Plus grandes références tant en France qu'à l'étranger.



LYS

Cadre plastique
Cadre plastique laqué
Cadre plastique gainé cuir

Tous formats
et coloris



Une adresse à retenir !

S.I.R.P. • 10, Rue Boulay
PARIS 17^e MAR. 81-15

Représentant pour LYON : Jean LOBRE, 10, rue de Séze - Tél. : Lalende 03-51

VIBRAL le convertisseur le plus économique par son prix et sa consommation équipé avec vibreur d'importation

Plus de 20 modèles disponibles par retour

10 modèles pour postes fixes (2 v. à 22 v.) dont notre modèle à très faible consommation 6 v. 0,6 amp.

3 modèles pour postes auto-marine, etc...

2 modèles pour T. C. rimlock et camping piles secteur ou rasoir électrique

2 modèles pour rasoir électrique
2 modèles pour amples

Nous fournissons sur demande, à nos clients, tous renseignements et schémas permettant la réalisation de postes économiques, particulièrement avec l'emploi de notre convertisseur à très faible consommation.

Partout où le secteur est absent
VIBRAL résoud le problème avec sécurité

« **VIBRAL** » - REYBET - RADIO
Sillé-le-Guillaume (Sarthe) - Téléph. 131




ÉLECTRICIENS, vous pouvez élargir facilement vos connaissances, chez vous, au moment choisi par vous. Vous obtiendrez rapidement des situations d'avenir en suivant les cours par correspondance de l'Institut Technique d'Enseignement par Correspondance

St-LOUIS (Ht-RHIN) T L R 2
ou I.T.E.C., 88, rue de la Convention, PARIS-15^e (TLR 2)



L'APPAREILLAGE DE HAUTE QUALITÉ



SITAR
MARQUE DÉPOSÉE

MOREZ-DU-JURA (France)
Téléphone 214 Morez
Adresse Télégraphique et Postale
SITAR à MOREZ JURA
REPRÉSENTANTS POUR PARIS
RADIO : M. DEBIENNE
5, Rue Boulogne
PLESSIS-ROBINSON - Rub. 04-31
ÉLECTRICITÉ : M. SCHWALBE
132, Avenue de Clamart
Issy-les-Moulineaux - Mtc. 32-60

SURVOLTEUR - DEVOLTEUR
TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION
BALLAST POUR TUBES FLUORÉS

LES

LES TRANSFORMATEURS

Rhapsodie

ALIMENTATION
MODULATION
INDUANCES DE FILTRAGE
STANDARD & MINIATURES
absolument irréprochables

★

45, RUE GUY-MOQUET
CHAMPIGNY-SUR-MARNE
(SEINE)

TÉLÉPHONE : POMPADOUR 07-73

J.-A. NUNIS - 308

R.A.R.

LA PIÈCE DÉTACHÉE
DE QUALITÉ

42, Rue Nollet - PARIS-17^e
Téléphone : MARCADET 26-35




PUBL. 847



OSCILLOSCOPE
G. M. 5653/02

Temps de montée: 1/20 de μ s

particulièrement adapté
à l'étude de :

- Signaux rectangulaires.
- Impulsions.
- Signaux sinusoïdaux (10 dB à 7 Mc/s).

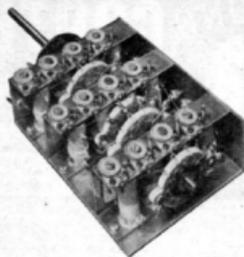
Base de temps de 5 cs à 0,5 Mc/s.

APPAREILS ÉLECTRONIQUES
de mesure et de contrôle

PHILIPS-INDUSTRIE

Service Messures

105, R. DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - Tél. NORD 28-55 (lignes groupées)



BLOC HF
Type ET

BLOCS HF, FILTRES MF et BF
SELS D'ARRÊT, BOBINAGES

Pour appareils de Télécommunications

Matériel Tropical

- 40 + 100 degrés centigrades

100 % d'humidité relative

Suivant standard et sur cahier des charges

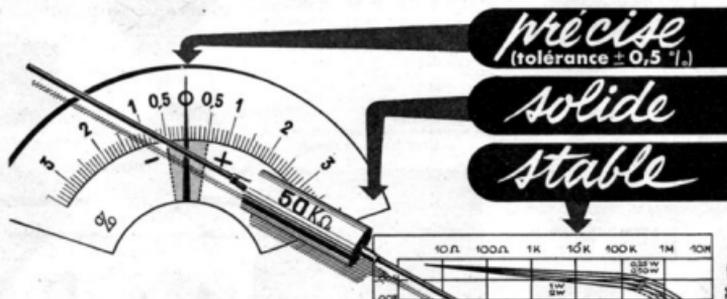
FOURNISSEURS DES GRANDES ADMINISTRATIONS

C. L. O.

31 bis, rue Traversière, Boulogne-s/Seine
M.O.L. 49-70

PUBL. EAPY

Une résistance MINIATURE...

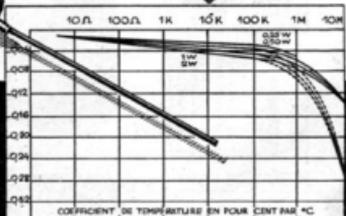


précise
(tolérance $\pm 0,5\%$)

solide

stable

RADIAC S.A.
206, Rue Lafayette
Paris-10^e NOR. 35-00



➔ *Documentation technique sur demande*



★ La plus grande nouveauté dans le domaine des CADRES - ANTIPARASITES

★ Présenté sous l'aspect d'une véritable pendulette, cet appareil a été étudié avec une technique poussée, ce qui lui permet d'établir des performances de rendement inégales jusqu'à ce jour.

★ Équipé avec la nouvelle lampe "EFO" qui attaque des bobinages spéciaux ferronickels le soufflé disparaît malgré l'emploi de petites spires. Il est réglé et mis au point comme un véritable chronomètre.

★ Demandez aujourd'hui même notre catalogue général, qui comporte un choix de modèles, bi-spires - Photo Tables - etc. ...

★ Le sélecteur des ondes CAPTE est la marque de cadres anti-parasites qui s'impose à la clientèle.

Envoyez-Nous
ce bon
il vous sera
adressé un
Catalogue
par Retour

Constructions CÉLARD, 32, Cours de la Libération, Grenoble
La Grande Maison de France
Bureau de Paris : 78, Champs-Élysées, Tél. Elysées 99-90

TOUS LES BONS RADIO ONT CAPTE EN MAGASIN

QUINZE ANNÉES D'EXPÉRIENCE DANS LE POSTE A PILES

C.E.R.T. 84 Rue Saint-Lazare. PARIS (9^e)
Tél. TRIN 79-34 - C. O. Postal 210-3



Plus de 30 modèles différents
en postes à piles
ou batteries ou mixtes :
secteur TC/piles
secteur alternatif/accu
en Postes d'intérieur ou portatif

Documentation franco sur demande



PUBL. RAPT

En écrivant aux Annonceurs,
référez-vous de
TOUTE LA RADIO

APPAREILS
DE MESURES
DE PRÉCISION



Oscilloscope Cathodique



Commutateur Électronique



Volubolter



Multimètres de précision



Voltmètre Électronique



Lampmètres Automatiques
Adaptateur Elmick-Miniurus

E.N.B.

PROCÉDÉS E. N. Batlouni

Licencié des Sciences - Ing. E.S.E. et Radio E.S.E.

BANC DE MESURES "POLYBLOC"

Véritable laboratoire pour constructeurs et dépanneurs. Il comporte: Multimètre, Voltmètre électronique, Générateur H.F., Générateur B.F., Pont de mesures et une alimentation commune. Il peut lui être adjoint Lampomètre et Volubolter présentés en coffrets de même profil. Cet appareil est livré au choix: COMPLET ou en BLOCS ÉTALONNÉS SÉPARÉS.



AUTRES FABRICATIONS

Blocs étalonnés pour réaliser un-même MULTIMÈTRE, LAMPIMÈTRE, HÉTÉRODYNE H.F., OSCILLATEUR B.F., PONT DE MESURES, VOLTMÈTRE A LAMPES, OSCILLOSCOPE, etc., etc.



Boîte de Résistances



Boîte de Capacités



Alimentation stabilisée

BLOCS ÉTALONNÉS
POUR APPAREILS
DE MESURES



Générateur B.F. à battements



Générateurs H.F. modulés



Pont de Mesure d'impédances

CATALOGUE GÉNÉRAL TR 112 SUR DEMANDE - Spécialiser néanmoins le type d'appareil désiré

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, RUE LOUIS-LE-GRAND - PARIS 2^e - Tél. : OPÉRA 37-13 - MÉTRO : OPÉRA

EXPORTATION POUR TOUS PAYS

UNE QUALITÉ ET DES PRIX



APPAREILS DE MESURES

HETERODYNE RC. 110 V alter. (OC, PO, MO, OC), alternateur. Cadran gradué en KHz. Livrée complète au prix excepté de **7.500**
 Franco **7.900**
 HETER. « VOC » CENTRAD 3 g. (15 à 2 000 m) + 1 g. MF 400 à 500 KHz. Atténuateur graduable. Scales HF et BF. Livrée avec notice et cordons **10.400**
 CONTROLEUR « VOC » 16 sens. altern. et continu, ohmmètre, ca- pacimètre, témoin néon. Notice sur demande **3.900**
 CONTROLEUR UNIVERSEL. 6-60 Sigone. Exceptionnel **20.000**
 CONTROLEUR 455 « METRIX » **20.000**
 PRIX **10.570**
 LAMPOMETRE 361 « METRIX » Exceptionnel **29.000**
 WATMETRE 455 « METRIX » Exceptionnel **10.000**
 VOLT. A FOURCHE « CHAUVIN » par vérification accus. Exc. **3.750**
 NEO-VOC, tournevis néon en plastique pour recherches phase, neutre polar. fréquence, isolement, etc. Notice sur demande **690**

ANTIPARASITES

FILTROR pour postes et Télév. Radio 1 A **625** Testé 3 A **800**
 CE pour tubes fluorescents **45**
 Moteur collecteur 100 B **360**
 BOITES « ARELCO » (bougies et delco).
 2 cyl. ... **485** 6 cyl. ... **1.120**
 4 cyl. ... **800** 8 cyl. ... **1.440**
 BOUCHON PARACIDE, évite évaporation pour tous accus voiture.
 Pièce **60**
 COSSE B O R N E ANTISULFATE (évite sales grimpants). 10 ju + 1 - **610**

ANTENNES

TELEVISION 90 LIGNES, 185 Mc. Intérieure **2.625**
 Balcon **4.050**
 4 éléments **3.550**
 Longue distance **10.050**
 ISOLATEUR PYREX type I **145**
 ANTENNE VOITURE tous modèles

RECORD 6005 Super 5 lampes, tous courants, 120 V, 4 gammes BE + PU. Ebnéristerie bakélite marron marbré (245 x 100 x 170), AP12 cm. Ticonal, Cadran « Star », 2 V 120, bobinages BTH, grille CD, absolument complet avec fil, soudure, etc... en pièces détachées. Net **7.950**
 Jeu de 5 lampes miniatrices pour cet ensemble. Net **2.345**
 Prix spéciaux à partir de 5 ensembles. Le RECORD 6005 peut être livré câblé et réglé.
RECORD 6005 nu. — Ebnéristerie châssis ensemble « Star » V 120, grille CD. Net **3.195**

BOBINAGES

Important : A la commande, spécifier le type de lampe utilisé en oscillatrice.
 BLOC AD47 PO-GO. Ampli. directe **540**
 BLOC DC32 PO-GO. Délect. réact. **390**
 BLOC DC33 OC-PO-GO. Délect. réact. **510**
 JEU C33 3 g. super et 2 MF 455 Kc **1.125**
 LITZ TOTAL PO-GO tous montages 1 à 3 lampes, noyau fer compensateur, couplage variable. Livré avec Les Petits Postes modernes **560**
 Livre Les Petits Postes modernes, par Sorokine, 64 pages, 71 schémas, **150**
 OPTALUX BLOC 118 (3 g. + BE + PU) 6 réglages et 2 MF 455 Kc. Le jeu **1.300**
 Supplém. éclairage cadran **500**
 BLOC Invar (3 gammes + PU) 472 Kc **700**
 BTH Bloc Record 6005 (3 g. + BE + PU) (40 x 45 x 30) 6 régl. **835**
 Jeu 2 MF Variflex 455 Kc **355**
 BLOC 4835/4935 (3 g. + BE) 472 Kc (70 x 60 x 30) (4 moy. 3 trim.) **900**
 FERROSTAR BLOC 451/52 (3 g. + BE + PU) 6 rég. et 2 MF 455 Kc. Le jeu **1.400**
 BLOC 601/602 (3 g. + BE + PU à coupeure franche) 12 réglages. Le bloc **1.175**
 Jeu 2 MF 35 x 35 455 Kc. Le jeu **535**
 A.C.R.
 BLOC 3 g. blindé 472 Kc **825**
 Bloc et 2 MF 472 Kc **1.275**

C.V. et CADRANS

ARENA Ens. ZV pour plémy, glace 123 x 87, 3 g. CV 2 x 490 **1.150**
 Ens. Mire 183 G inclinée, glace 203 x 138, 3 ou 4 gammes BE, CV 2 x 490 **1.375**
 Ens. Bire 183 G inclinée, glace 221 x 170, 3 ou 4 gammes BE CV 2 x 490 **1.650**
 Ens. Di63 pupitre, glace 295 x 123, 3 ou 4 g. CV 2 x 490 **2.500**
 Cadran 1051 spécial pour meuble, gyroscopique, glace 397 x 183, 40 gammes **1.995**
 Autres modèles en stock. Nous consulter.

STAR Ens. CO4 droit, glace 121 x 85 avec CV 2 x 490 **1.140**
 Ens. X1 pour Baldwin, cadet, glace 227 x 51, 3 ou 4 gammes BE, CV 2 x 490 **1.335**
 Ens. X2 pour Haas 154 **1.335**
 Ens. V120 pour Haas Vedette, gl. 165 x 49, 3 ou 4 gammes CV 2 x 490 **1.340**

Ens. DB4 cadran, 4 gl., long 468, mécanisme et CV 2 x 490 **2.500**
 WELCOME Ens. HS2, 4 gl. BE 410 x 75, démit. sur isorel servant baïlle H.P. CV 2 x 490 **1.765**
 Ens. F1 incliné, gl. miroir 220 x 175, 3 ou 4 g. BE CV 2 x 490 **1.250**
 R.C. CV mica 0,5/1 000 pour galène ou réaction **160**

CONDENSATEURS FIXES

ALU	ALU
8 MF 550	50 MF 165
voits 130	voits 135
12 165	50 + 50 225
16 185	100 MF 220
32 265	CARTON
8 + 8 190	8 MF 550
12 + 12 245	voits 110
16 + 8 245	50 MF 165
30 + 16 295	voits 115
16 MF 350	50 - 50 165
voits 255	POLAR « CE »
100 MF 350	10 MF 40 V
voits 365	25 38
20 + 20 230	50 45

CONDENSATEUR PAPIER 1500 V

0 à 5 000 pf	19	0,1 MF	25
10 000 pf	20	0,25 MF	45
20 000 pf	21	0,5 MF	100
50 000 pf	22	1 MF	125

MICA

50 pf	19	250 pf	23
100 pf	20	500 pf	25
200 pf	22	1 000 pf	30

CERAMIQUE

10 et 22 pf	22	470 pf	27
47 et 100 pf	21	1 500 pf	31

CAPATROP

0,1 MF	225	0,05 MF	140
--------	-----	---------	-----

FERS A SOLDER

« SEM » rést. mica, panne cuivre rouge.
 30 W 110 V **805**
 80 W 110 ou 220 **905**
 100 W 110 ou 220 **1.030**
 150 W 110 ou 220 **1.275**
 ELIC, fer à souder 175 watts 110 volts **1.000**
 SOLDERE Anisa 40 0/0 anticorrosive, 3 canaux. Boîte 500 gr. **550**
 Le mètre **200**

HAUT-PARLEUR

AP 12 nu	865	Av. transv.	1.110
18	1.190		1.190
21	1.175		1.545
25	1.390		1.760
HP 12	945		1.190
17	1.025		1.215
21	1.178		1.550
VARSON AP17 ticonal, avec transfo 5 ou 7 000 v			1.100

EBNERISTES

850 N noyer vernis à col. (600 x 350 x 300) pr 6 lamp. Excep. **2.000**

VALISE tour-disq. gainée **2.320**
 « REVIOR », véritable verni tanné. Répare invisiblement tout accident. Livré avec mode emploi. Ficaon condition **350**
 Grand flacon positif. **1.250**

LAMPES RADIO ET TELE

Revendeurs, constructeurs, demandez nos conditions. Prix spéciaux par jeux. En stock, tubes « Sylvania » rectangulaire 1AC7A, 1AE7A, 1B7P4, 20CP4 avec lampes d'accompagnement. Nous consulter.
 MEMENTO TUNSRAM
 Tome IV ... **480** Tome V ... **790**

OUTILLAGE

PINCE COUPANTE n° 3 inclinée **670**
 PINCE TELEPHONE n° 7 **670**
 14 cm. **960**
 PINCE A DESOLDER et **795**
 JEU 10 ciseaux et TOURNEVIS sur socle bols **720**

POTENTIOMETRES

« DL » AU GRAPHITE, série 4 000 g 38.
 S.I. 130 A.I. 150 Double 1 **175**
 Série 8 000 miniature 05 27 : **185**
 S.I. **117** A.I. **175**

RESISTANCES

OHMIC aggloméré :
 1/4 W ... 0 1 W ... **15**
 1/2 W ... 10 2 W ... **21**
 Miniature 1/2 W. Pièce ... **11**
 JEU 10 ciseaux et TOURNEVIS sur socle. La boîte **950**

TRANSFORMATEURS

R.C. Exc. 350 V	Per. 300 V	1.020
57 mA	1.040	1.020
85 mA	1.135	1.105
75 mA	1.245	1.125

SELS FILTRAGE

PM 60 mA	240
GM 75 mA	320
GE 120 mA	635

SURVOLTEURS

DEVOLTEURS

SITAR mixtes 220/110, sortie 110 volts, avec voltmètre :
 0,9 A **1.850** | 3 A ... **3.480**
 1,2 A **2.100** | 3 A ... **2.500**

TOURNE DISQUES

Importation LESA, platine 3 vitesses, type 5 IRD **15.925**
 DUAL changeur, 3 vit. **24.950**
 En stock, « Superstone », « Perle », « Gars », « Garard », etc.
 AUTO RAZ, permet le fonctionnement de tout appareil 110 V 30 W sur batterie accus 6 ou 12 V (radio, poste radio, etc.). Net **5.400**
 BOITIER LAMPES DE POCHE, complet avec piles 4,5 V et **200**

RADIO-CHAMPERRET

12, Place Porte-Champerret - PARIS (17^e)

Téléphone : GAL 60-41

Métro : CHAMPERRET

Tous les prix indiqués sont nets pour particuliers. Par quantités, prix spéciaux. Indiquer numéro Registre du Commerce ou des Métiers.

Part et taxes 2,75 % en sus.

Expéditions rapides France et colonies. C.C.P. PARIS 1568/33.

MAGASIN OUVERT DU LUNDI 14 HEURES AU SAMEDI 19 HEURES

Pensez
WESTINGHOUSE

CELLULES
PHOTOÉLECTRIQUES
A COUCHE D'ARRÊT



WESTAPHOT

SENSIBILITÉ : 0,8 m A PAR LUMEN

PUISSANTES

(190 μ W PAR LUMEN)

**ROBUSTES
STABLES**

PEU SUJETTES AUX PHÉNOMÈNES
D'ÉBLOUISSEMENT

SENSIBILITÉ SPECTRALE
IDENTIQUE A CELLE DE L'ŒIL

POUR

**POSEMÈTRES,
LUXMÈTRES,**

**PHOTOCOLORIMÈTRES,
ASSERVISSEMENTS
PAR RAYONS LUMINEUX**

ETUDES SUR DEMANDES
POUR TOUTES APPLICATIONS
PARTICULIÈRES

**PHOTOGRAPHIE,
COLORIMÉTRIE,
PHOTOMÉTRIE,
OPTIQUE.**

**DISPOSITIFS DE COMPTAGE,
COMMANDES A DISTANCE,
SECURITÉ,**

**ALLUMAGES AUTOMATIQUES
ETC... ETC...**

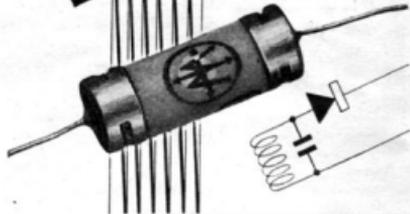
CIE DES FREINS ET SIGNAUX

WESTINGHOUSE

51, RUE LACORDAIRE — PARIS (15^e)
TÉL. : LECOURBE 46-20

Pensez
WESTINGHOUSE

POUR LES
HAUTES FREQUENCES



DIODES A CRISTAL DE GERMANIUM

WESTECTAL

TYPE G 5

**FAIBLES CAPACITÉS PARASITES
PENTES ÉLEVÉES
PAS DE FILAMENTS
PAS DE SUPPORTS**

TENSIONS INVERSES : 20 v. à 200 v.

ROBUSTES, LÉGÈRES, ÉTANCHES

SUPPORTENT :

**LES CHOCS, LES ACCELERATIONS,
LES VARIATIONS DE PRESSION**

TEMPÉRATURES : — 50° à + 70° C.

POUR :

- REDRESSEURS
- DÉTECTEURS
- DIODES DE MESURES
- MODULATEURS
- DISCRIMINATEURS

JUSQU'À 400 McS

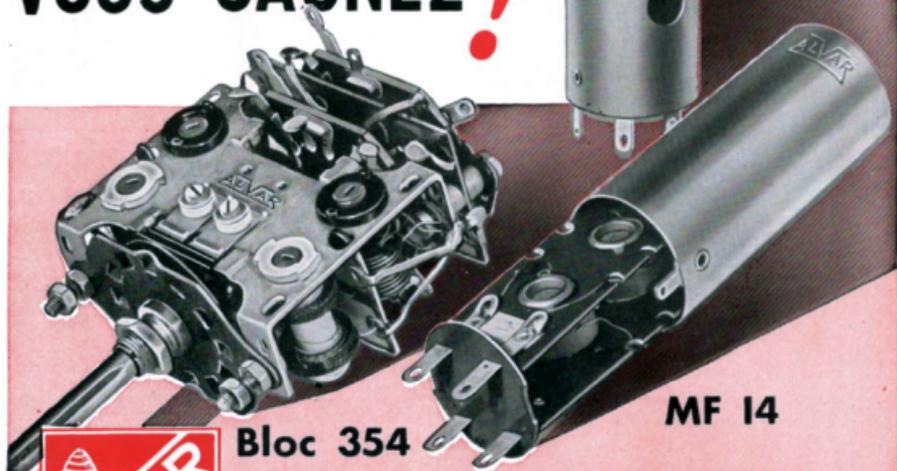
CIE DES FREINS ET SIGNAUX

WESTINGHOUSE

51, RUE LACORDAIRE — PARIS (15^e)
TÉL. : LECOURBE 46-20

Avec un tel jeu...

VOUS GAGNEZ !



Bloc 354

MF 14



DES IDÉES NEUVES ONT PRODUIT CES
CONSTRUCTIONS ORIGINALES QUE
VOUS ESSAYEZ ET ADOPTEREZ POUR
INDUSTRIALISER VOTRE PRODUCTION

ALVAR
ÉLECTRONIQUE

ATELIERS GALLIAN
MILLERET ET C^{IE}

6 BIS, RUE DU PROGRÈS • MONTREUIL (SEINE) - TÉL. : AVRON 03-81 +

Agent exclusif pour la Belgique : A. PREVOST - 7 et 8, Place J. B. Willems - BRUXELLES

Sur

TOUS LES MARCHÉS

Mondiaux

* **COLONNES STENTOR**
DIFFUSEURS

* **MEGAFLEX**
PORTE-VOIX ÉLECTRIQUES

* **BIREFLEX**
HAUT-PARLEURS A CHAMBRE
DE COMPRESSION

•
Consultez-nous



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

ETS
PAUL BOUYER
et Cie
S.A.R.L. au CAPITAL de 10 000 000 de frs

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