



radio

*constructeur
& dépanneur*

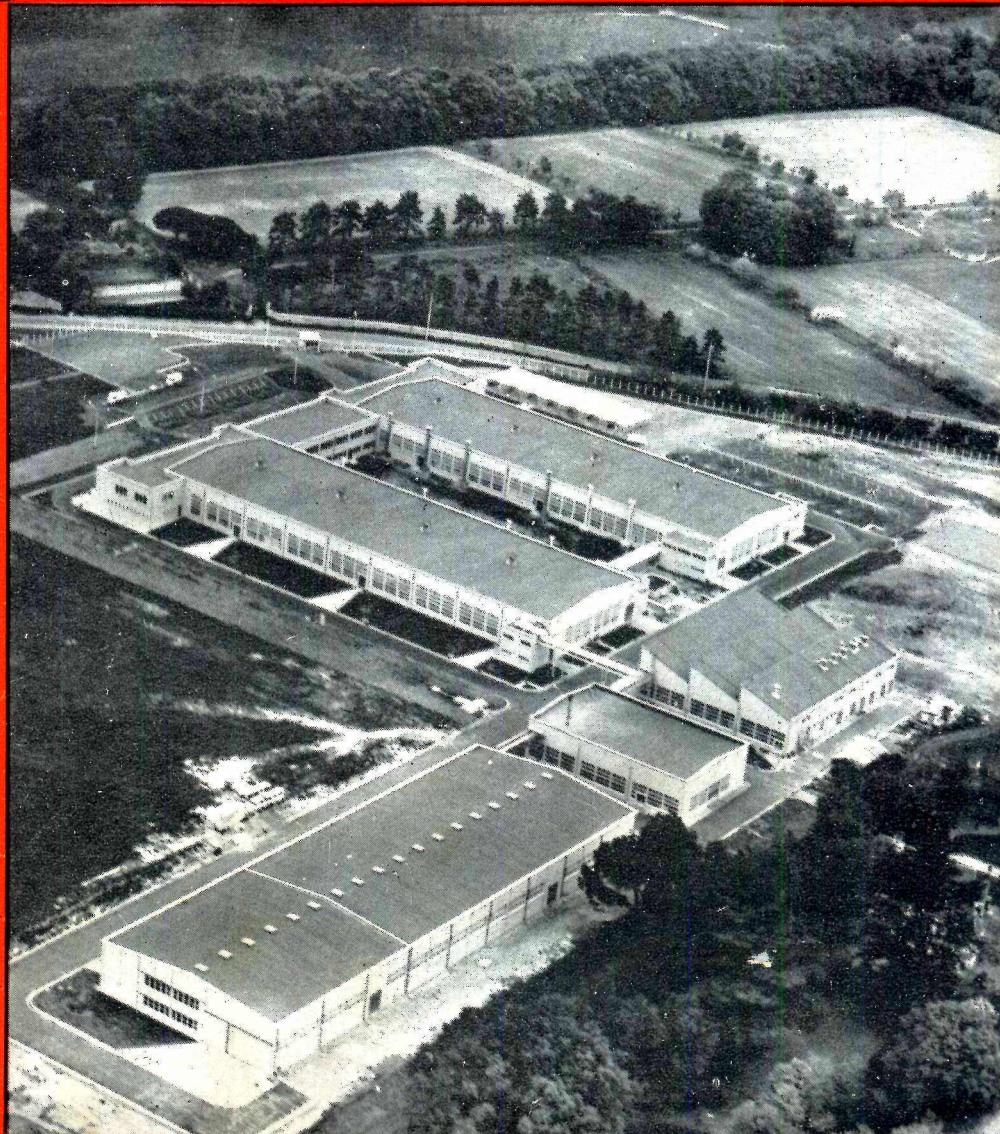
TV

REVUE MENSUELLE PRATIQUE
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

SOMMAIRE

■ Pour ceux qui veulent apprendre	165
■ Radio-TV Actualités	166
■ Nous avons essayé pour vous :	
Le magnétophone Mélovox type 2213	168
■ Quelques pannes de certains téléviseurs PHILIPS ou RADIOLA	170
■ Comment mesurer la température d'un transformateur	173
■ Tableau de l'intensité maximale de résistances	173
■ Réalisation d'une chaîne Hi-Fi . Amplificateur de puissance (fin)	174
■ Utilisation pratique du générateur H.F. LEADER type LSG-11	176
■ Ronflements dus à une fuite cathode-filament	178
■ Comment remplacer une 25 Z 6 par une PY 82	179
■ Les bases de la technique des transistors	180
■ Industrie électronique française : COGECO et RIBET-DESJARDINS	184
■ Utilisation pratique des thermistances	186
■ Réalisation des inductances de filtrage	190
■ Ce qui se fait. Ce qui se vend	192
■ Liste des stations de radiodiffusion O.C., de 6,595 à 11,805 MHz	193

Ci-contre : Vue aérienne de l'usine **COGECO** de Joué-lès-Tours.



VOICI LE RÉCEPTEUR *Séréophonique*

QUE VOUS CONSTRUIREZ EN SUIVANT
la préparation accélérée à la carrière
de **SOUS-INGÉNIEUR**
RADIO-ÉLECTRONICIEN

CE RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE
ÉQUIPÉ DE 15 LAMPES NOVAL ET DE
6 HAUT-PARLEURS HAUTE-FIDÉLITÉ, EST
ACTUELLEMENT L'APPAREIL LE PLUS
PERFECTIONNÉ ET LE PLUS COMPLET AU
MONDE.



*15 lampes noval
6 haut-parleurs*

Pour l'écoute des émissions en Stéréophonie, le récepteur Stéréophonique EPS reçoit en même temps les émissions spéciales A.M. et F.M., chaque bande étant amplifiée séparément à l'aide des deux amplis B.F. Grâce à ce procédé, vous retrouverez chez vous l'atmosphère des grandes salles de concert.

Cette splendide réalisation stéréophonique peut être vue dès maintenant dans les Laboratoires de l'École. Si vous en avez l'occasion n'hésitez pas à venir l'examiner, sans engagement pour vous. **VOUS EN SEREZ ÉMERVEILLÉ!**...

On trouve en effet réunis sur le même châssis :

- (A) 1 Récepteur à Modulation d'amplitude (A.M.) - O.C. - P.O. - G.O. - B.E., à cadre antiparasite incorporé.
- (B) 1 Récepteur à Modulation de fréquence (F.M.) de grande sensibilité.
- (C) 2 Amplificateurs B. F. de grande puissance.
- (D) 1 Alimentation générale rendant possible le fonctionnement de l'ensemble sur tous les secteurs alternatifs 110-130-220 et 250 V.

Tout l'outillage et le matériel nécessaire au montage de cet ensemble resteront VOTRE PROPRIÉTÉ.



DIPLÔME DE FIN D'ÉTUDES
DEMANDEZ LA DOCUMENTATION GRATUITE
A LA PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE D'ÉLECTRONIQUE DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS (VII)

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, GRECS, SUISSES ET CANADIENS
S'ADRESSER, POUR LA BELGIQUE : 88, RUE DE HAERNE à BRUXELLES — POUR LA GRÈCE : 13, RUE IPPOCRATOUS à ATHÈNES

incontestablement

le **75 A** reste

le meilleur **dynamique**

le plus demandé,

le plus vendu.



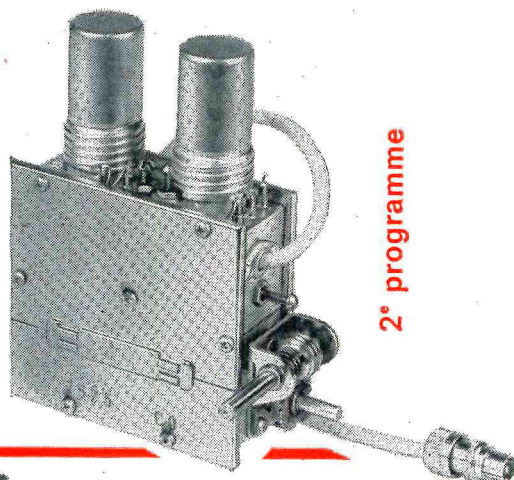
SA FABRICATION S'INTENSIFIE DE JOUR EN JOUR



MELODIUM S.A.

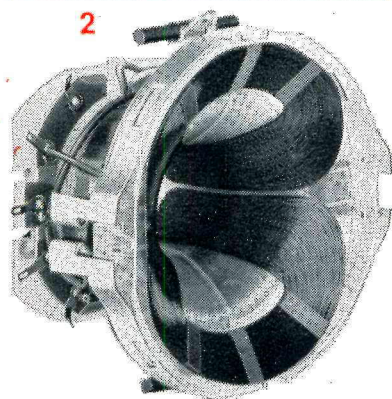
296, RUE LECOURBE, PARIS 15^e - TÉL. LEC. 50-80

Télévision



2° programme

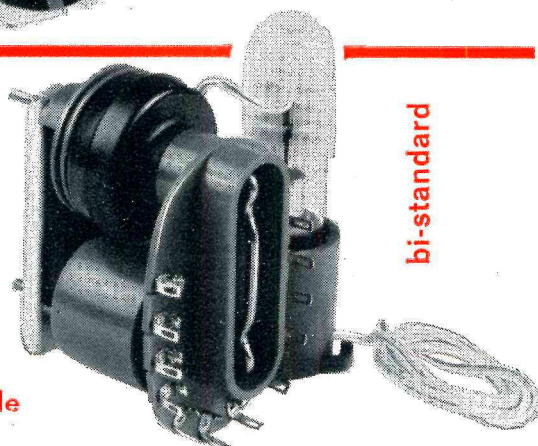
1



2

écran rectangulaire

3



bi-standard

autoextinguible

1 Sélecteur UHF

- Large gamme couverte : 470 - 860 MHz
- Faible rayonnement
- Modèles adaptés aux normes françaises : entrée 75 ohms
gaine du coaxial isolée 1500 V
- normes allemandes
- normes italiennes

2 Déviateur 110°/114°

- pour tous les tubes image à écran plat et rectangulaire
- muni de moyens de réglage, correction et cadrage
- fixation autonome
- grande sensibilité

3 Nouveau transformateur de ligne THT autoextinguible

Protection de haute sécurité par technique du vide

- Encombrement très réduit ; permet l'adjonction d'un blindage.

Autres composants

- Modules F I normes françaises.
- Accessoires pour l'adaptation aux normes dites CCIR.
- Rotobloc 12 canaux.
- Transfo d'image - Blocking.

SEPT DÉPARTEMENTS DE COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

Radio
Télévision
Circuits imprimés
Circuits magnétiques
Basse Fréquence
Transformateurs Manoury
Produits mécaniques

OREGA



ÉLECTRONIQUE ET MÉCANIQUE
106, rue de la Jarry, VINCENNES (Seine)
Téléphone : DAUmesnil 43-20 +
Adresse télégraphique : Sorega - Paris
Télex : 20.936 Tesafi - Paris

Usines

Vincennes
Dijon-Saint-Apollinaire
Genlis
Auxonne

SONORISATION

DE 3 A 45 WATTS

AMPLI VIRTUOSE PP XII HAUTE FIDELITE
P.P. 12 W Ultra-Linéaire

Châssis en pièces détachées .. **99,40**
HP 24 cm + TW9 AUDAX **39,80**
ECC82, ECC82, 2 x EL84, EZ80 .. **32,40**

VIRTUOSE PP 18 TRES HAUTE FIDELITE
18 watts P.P. MONAURAL
2 x 9 watts EN STEREO

Châssis en pièces détachées .. **196,00**
4 HP : 2 x 24 cm + 2 TW9 .. **79,60**
4 x ECL86, ECC83, 2 silic. ... **88,00**

VIRTUOSE GUITARE
étude pour guitare électrique
Push-Pull 5 W Hi-Fi

Châssis en pièces détachées... **100,00**
2 H.-P. : 24PV8 + TW9 ... **39,80**
2xEF86, ECC83, 2xEL84, EZ81. **44,10**

VIBRATO Guitare. Cplet **58,00**
Les « VIRTUOSE » sont transformables en PORTATIFS
Avec CAPOT + Fond + Poignée. **24,90**

LE PETIT VAGABOND III ELECTROPHONE ULTRA-LEGER
MUSICAL 3 WATTS

Châssis en pièces détachées .. **38,90**
HP 17PV8 AUDAX **16,90**
ECL82 - EZ80 **13,20**
Mallette luxe **42,40**

LE PETIT VAGABOND V ELECTROPHONE ULTRA-LEGER
MUSICAL 4,5 WATTS

Châssis en pièces détachées .. **49,00**
HP 21PV8 AUDAX **19,90**
ECC82 - EL84 - EZ80 **18,30**
Mallette luxe dégonflable décor. **54,90**

STEREO VIRTUOSE 8 AMPLI OU ELECTROPHONE
8 WATTS
STEREO FIDELE

Châssis en pièces détachées... **69,90**
Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80. **32,40**
2 HP 12 x 19 AUDAX **44,00**
Mallette avec 2 enceintes **64,90**

AMPLI GEANT VIRTUOSE PP 45 HAUTE FIDELITE 45 WATTS
Sonorisation Kermesses, Dancings, Cinémas

Sorties : 1,5 3, 5, 8, 16, 50, 250, 500 ohms. Mélangeur : micro, pick-up.
Cellule Châssis en pièces détachées avec coffret métal robuste à poigné. **309,00**

EF86 - 2xECC82 - ECL82 - 2xEL34 - CZ34 - SFD103 **54,70**
HP au choix - 28 cm 12 W. **93,00**
15 W 113,00. 34 cm, 30 W **193,00**

RECTA DISTRIBUTEUR

TELEFUNKEN

NOUVEAU CHANGEUR-MELANGEUR
STEREO et MONO
Joue tous les disques de 30, 25, 17 cm, même mélangés. 4 vitesses. **169,00**
EXCEPT.

ET AU CHOIX TOURNE-DISQUES STEREO OU CHANGEUR
STAR ou TRANSCO 4 vit. monau. : **76,50** - Stéréo : **96,50** - LENCO, Suisse B 30, 4 vit. monau. : **151,00** - Stéréo : **177,00** - RADIOHM, 4 vit. changeur 45 t. : **143,00** - CHANGEURS BSR 4 vit. : **159,00** - Av. tête stéréo sup. : **20,00**

DOCUMENTEZ-VOUS ET EXAMINEZ DE PRES
NOS 10 SCHEMAS « SONOR » 3 A 45 WATTS

LES 10 SCHEMAS : 4 T.P. 0,25

ALI BABA

MONTAGE MAGIQUE

QUE VOUS FINIREZ EN 20 MINUTES

AUSSI FORT

QUE DISCRET

LE MONTAGE COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES AVEC LE MODULE PRÉCABLE-REGLÉ. SES 5 TRANSISTORS SPÉCIAUX + DIODE DÉJÀ SOUDÉS EN PLACE + HP AUDAX 7 cm + PILE + COFFRET GRAND LUXE 13 x 3 x 8 cm.

LE TOUT, COMPLET **159,00**

- EN ORDRE DE MARCHÉ, SUPP. 20,00
- Pour se promener, le sac à courroie 7,50

LE PLUS PETIT POSTE-VOITURE
Utilisez ses nombreuses possibilités

- Pour l'AUTO : Antenne gouttière à partir de **18,00**
- Pour forte puissance (appartement, auto, etc.) : jolie enceinte sonore portable (23 x 16 x 9 cm), avec son HP AUDAX 12 x 19. Grande pile et coupleur **42,00**
- Pour écoute discrète (Hôtel, tente, plage) casque miniature **18,00**
- Pour le fonctionnement secteur (sans modification) :
Alimentation secteur **26,50** Cette dernière montée **39,50**

POUR VOS ÉTUDES, POUR VOUS DISTRAIRE PENDANT VOS VACANCES... DOCUMENTEZ-VOUS SANS TARDER! 18 SCHEMAS D'AMPLIS, TRANSISTORS ET SUPERS VOUS ATTENDENT. VOUS VERRÉZ QUE MÊME UN AMATEUR PEUT CONSTRUIRE SANS SOUCI, SANS ÉQUIVOQUE (6 TP à 0,25).

NOUS PRENONS NOS CONGÉS
DU 29 JUILLET AU 19 AOUT INCLUS

20-25 % DE RÉDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

3 MINUTES 30 3 GARES

SOCIÉTÉ RECTA


DIRECTEUR G. PETRIK
57, AV. LEDRU-ROLLIN PARIS 12^e - 92 54 40

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche

SONORISATION
37, av. LEDRU - ROLLIN PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963 - 99

RECTA *avec un bon*
RAPID TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

TRANSISTOR 62



F.M.

F.M.

T.V.

nouvelle présentation

(Voir description dans "Le Haut-Parleur" 15-5-62)

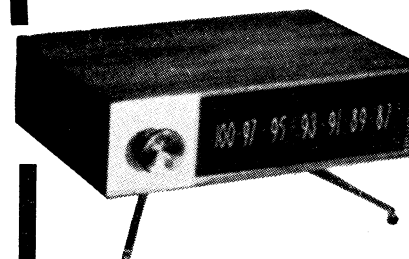
PO-GO - Antenne Auto - 6 transistors - 1 diode - Gainerio façon peau 5 coloris. Très belle présentation - Finition.

Prix EN PIÈCES DÉTACHÉES **NF 160,20**

Peut être fourni complet en ordre de marche

nouvelle présentation

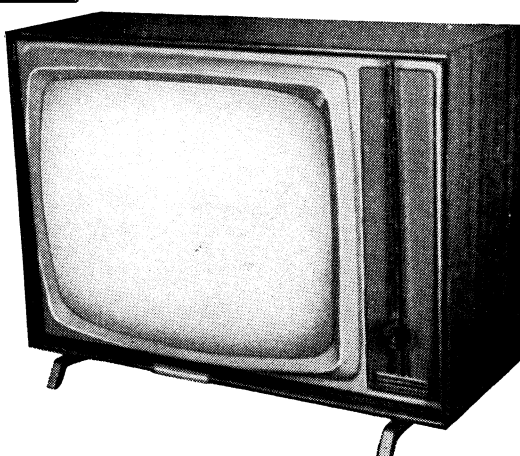
(Voir description dans "Le Haut-Parleur" 15-5-62)



Récepteur modulation de fréquence stéréo utilisant le procédé multiplex par sous-porteuse. Mise en route et réglage par bouton unique. Vérification de l'accord par œil magique. Sorties par cordons adaptés à équilibre réglable. Présentation luxueuse.

Livré EN PIÈCES DÉTACHÉES ou en ordre de marche

nouvelle présentation



Téléviseur 819 et 625 lignes - Ecran 59 cm rectangulaire teinté - Entièrement automatique, assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation - Très grande sensibilité - Ebénisterie luxueuse, extra-plate - Longueur 70 cm, Hauteur 51 cm, Profondeur 24 cm. Même modèle en 49 cm : Longueur 58 cm, Hauteur 42 cm, Profondeur 21 cm.

Livré EN PIÈCES DÉTACHÉES ou en ordre de marche
Prix sur demande

et toutes nos pièces TÉLÉVISION
Pour chaque appareil, DOCUMENTATION GRATUITE, comportant schéma, notice technique, liste de prix.

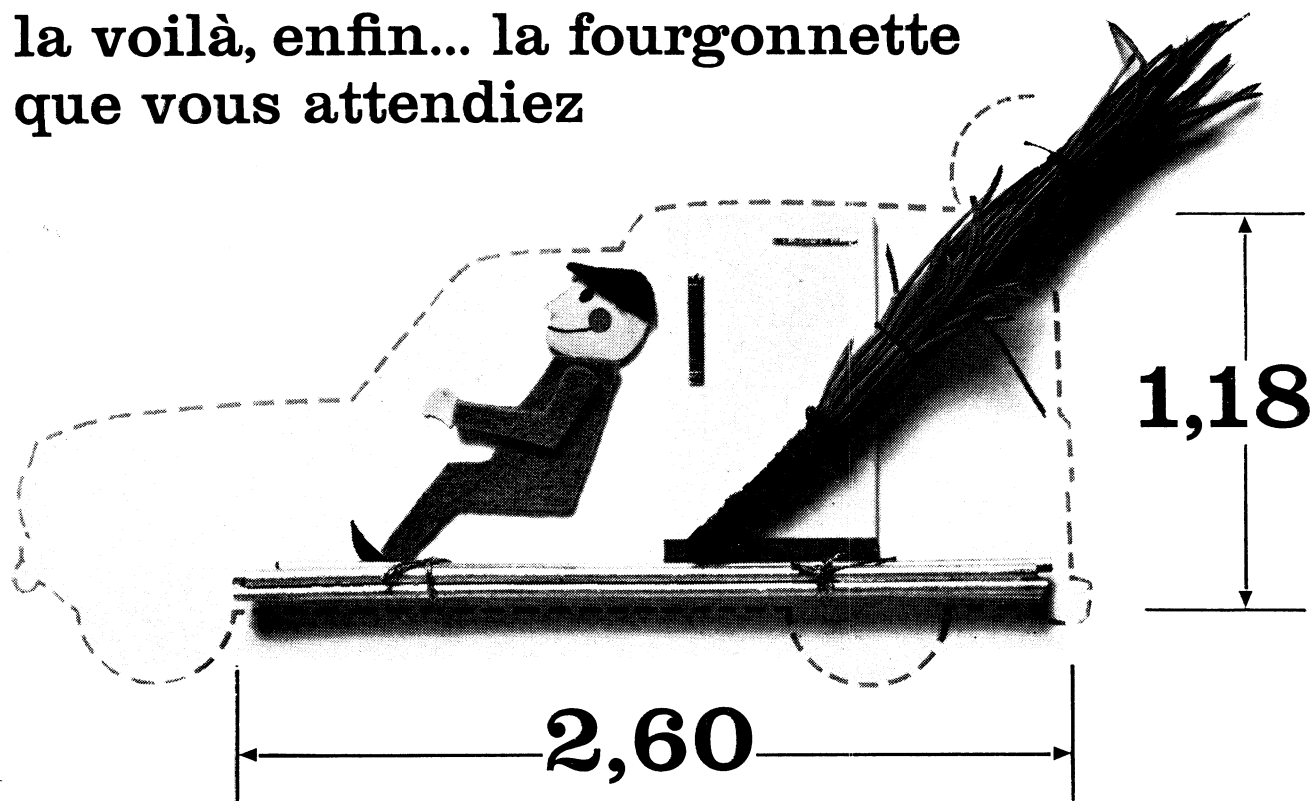
CICOR

S.A. - Ets P. BERTHELEMY et Cie
5, RUE D'ALSACE, PARIS-10^e - BOT. 40-88

Disponible chez tous nos Dépositaires

RAPY

la voilà, enfin... la fourgonnette
que vous attendiez



2062 - 0/A

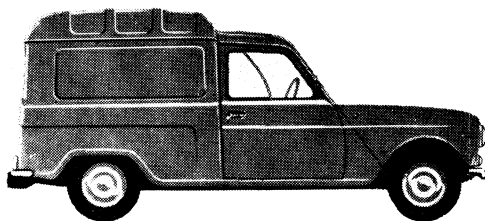
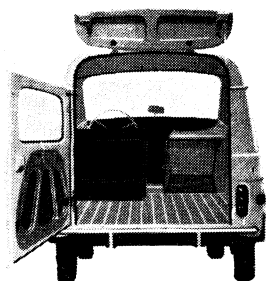
...la fourgonnette surdimensionnée

4 fourgonnette

300 kg de charge utile, 2 m³ de volume utile, 4 cv traction avant

Elle vous offre le maximum de place pour le minimum d'encombrement. Elle charge tout, même des objets plus hauts qu'elle, plus longs qu'elle et les choses fragiles. Elle passe partout, même dans les chemins défoncés. Elle est rapide, elle se range n'importe où. Que vous l'utilisiez à la ville ou à la campagne elle vous rendra le maximum de services

pour le minimum de dépenses. Elle s'entretient toute seule : pas d'eau, pas de graissage, une vidange tous les 5.000 km seulement. Elle est toujours prête à tout faire. Assurance à prix réduit, crédit 4 spécial par la DIAC, opérations d'entretien à tarif unifié dans toute la France. Demandez un essai à votre concessionnaire Renault.



5150^{NF}
RENAULT
régie nationale



REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

==== FONDÉE EN 1936 ====

RÉDACTEUR EN CHEF :

W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **1,80 NF**

ABONNEMENT D'UN AN

(10 NUMÉROS)

France **15,50 NF**

Etranger **18,00 NF**

Changement d'adresse **0,50 NF**

● ANCIENS NUMEROS ●

On peut encore obtenir les anciens numéros ci-dessous indiqués aux conditions suivantes, port compris :

N° 49 à 54	0,60 NF
N° 62 et 66	0,85 NF
N° 7 à 72	1,00 NF
N° 73 à 76, 78 à 94, 96,	
98 à 100, 102 à 105,	
108 à 113, 116, 118 à	
120, 122 à 124, 128 à	
134	1,30 NF
N° 135 à 146	1,60 NF
N° 147 et suivants	1,90 NF



**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6°)

ODE. 13-65 C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6°)

LIT. 43-83 et 43-84



PUBLICITÉ :

Publ. Rapy S. A. (M. Rodet)

123, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : SEG. 37-52

Il y a quelques mois nous avons lancé, ici même, un appel à tous ceux qui pratiquent le dépannage TV, afin qu'ils puissent aider, en nous communiquant les résultats de leur expérience, leurs collègues plus jeunes dans le métier et moins familiarisés avec les caprices d'un téléviseur.

Répétons encore une fois que le « rendement » de cet appel a dépassé de loin nos prévisions les plus optimistes et nous a donné l'occasion de nous assurer la collaboration de techniciens aussi expérimentés que M. Serge, dont nos lecteurs ont pu apprécier depuis plusieurs mois la compétence et, surtout, la manière de présenter simplement, mais avec une logique rigoureuse, les cas les plus « cotons ».

Aujourd'hui nous nous adressons à une autre catégorie de lecteurs, à tous ceux qui, sous une forme ou une autre, cherchent à apprendre la radio, la TV ou l'électronique, soit en suivant des cours par correspondance, soit en fréquentant une école « à plein temps », soit encore en travaillant seuls, dans une direction qui les intéresse plus particulièrement.

Nous avons souvent dit qu'un enseignement technique, même enrichi par des travaux pratiques, ne peut en aucun cas former des spécialistes directement et immédiatement utilisables. L'affirmer ne signifie nullement mettre en doute la qualité d'un enseignement ou critiquer ses méthodes, car un diplôme, quel qu'il soit, indique avant tout une aptitude à devenir, mais ne consacre pas un spécialiste.

On peut discuter sans fin sur la meilleure façon de préparer ces futurs spécialistes, sur le dosage de la théorie et de la pratique dans un cycle d'études,

sur les avantages de l'élargissement de la culture scientifique ou, au contraire, sur l'utilité d'une spécialisation étroite. Nous n'avons pas à nous en occuper, aujourd'hui du moins.

Ce que nous voulions souligner et analyser c'est le rôle d'une revue technique telle que la nôtre dans la préparation des techniciens à tous les niveaux. En d'autres termes, nous estimons que tout étudiant en électronique, dans le sens le plus large de ce terme, doit trouver dans ces pages le complément de ses études, l'application pratique de ses cours théoriques, les développements et les à-côtés que ces cours ne peuvent pas lui donner dans le cadre rigide des programmes, des idées pour ses réalisations personnelles, des exemples de calculs simples, la technique et l'utilisation des appareils de mesure, etc.

En un mot, il faut que sa revue le tienne constamment en contact avec les réalités de la profession à laquelle il se prépare, de façon qu'il ne débarque pas, à la fin de ses études, dans une sorte d'univers inconnu, où il aura un certain effort à faire pour établir la liaison entre ce qu'il avait appris et ce qu'il verra.

Parmi vous tous, amis lecteurs, ceux que ces lignes intéressent sont certainement nombreux, et il nous serait particulièrement agréable de connaître leur point de vue. Nous sommes en pleine période de vacances scolaires, ce qui vous donne probablement quelques loisirs, dont vous saurez bien distraire une heure pour nous exposer vos idées : ce qui vous intéresse dans notre revue et les sujets que vous seriez contents d'y voir traités.

W. S.

Actualités

Cette fois-ci c'est sans doute définitif !

LE DIRECTEUR DE LA R. T. F. FIXE LE DÉMARRAGE DE LA 2^e CHAÎNE TV AU PRINTEMPS 1964

Une fois de plus la date de mise en route de la seconde chaîne de télévision a été fixée. Le grand événement se situera au printemps 1964, c'est-à-dire dans un peu moins de deux ans. Et c'est M. Bordaz, nouveau directeur général de la R.T.F., qui l'a annoncé au cours d'une récente conférence de presse.

DECEPTION

La nouvelle attente imposée aux constructeurs et au public tient à un fait très simple : alors que tout était prêt sur le plan technique, alors que l'Administration et le Gouvernement étaient enfin d'accord sur ce qu'il fallait faire, alors que le détail de l'implantation de la seconde chaîne TV figurait dans le IV^e plan d'équipement (qui se termine en 1965), les intéressés ont été contraints d'attendre de longs mois le déblocage des crédits.

Horaires des émissions expérimentales en bande IV

L'émetteur expérimental en Bande IV, qui fonctionne à Paris, a été transféré au début de l'année du centre vidéo des Buttes-Chaumont à la Tour Eiffel.

Les conditions de diffusion sont actuellement les suivantes :

Horaire de diffusion :

— Tous les jours du lundi au vendredi inclus, sauf les jours fériés, de 14 h. 15 à 17 h. 45.

Caractéristiques techniques :

— Canal 28 (fréquence image 527,25 MHz ; fréquence son 533,75 MHz), avec bande inférieure atténuée d'environ 2,5 dB à 1,25 MHz, et 10 dB à 2,75 MHz.

Puissance apparente rayonnée :

— De l'ordre de 500 W.

Aujourd'hui, c'est enfin chose faite, et les premiers contrats à passer pour les commandes d'émetteurs ont été signés.

Mais, de probable pour la fin 1963, le démarrage du second programme s'est trouvé reporté au printemps 1964. Ce décalage n'apparaît pas très conséquent, en fait il va handicaper la saison 1963-1964.

En effet, les professionnels escomptaient bien exploiter au maximum la venue de la nouvelle chaîne dès le Salon de la Radio et de la Télévision, qui se tiendra en septembre 1963. Avec un peu de chance, les émissions expérimentales auraient même pu commencer lors de l'ouverture de ce Salon. Le décalage — imposé par les lenteurs bureaucratiques — annihile ces projets. Le public, si souvent maltraité à l'occasion de cette seconde chaîne, attendra pour voir.

Or, les organisations syndicales ont pris la décision de donner une périodicité biennale au Salon de la Radio et de la Télévision (le Salon de septembre 1962 n'aura pas lieu), et ont pensé faire coïncider le Salon de 1963 avec l'arrivée du second programme TV. Mais ce Salon n'aura plus maintenant qu'un attrait secondaire, alors qu'il n'y aura pas de Salon en 1964 !

On comprend que les professionnels soient un peu déçus.

Enfin, une consolation subsiste : la date de mise en service avancée par M. Bordaz sera certainement respectée.

LA COUVERTURE DU TERRITOIRE

La couverture complète du territoire par les émetteurs U.H.F. doit, en principe, être terminée avant l'été 1966.

Une première tranche sera exécutée dans le cadre du IV^e Plan d'équipement (et un crédit de 4,8 milliards est prévu), la 2^e tranche est inscrite dans le V^e Plan, qui commencera en 1965. Mais ce sont là détails

administratifs. En réalité, dès le printemps 1964, Paris, Lille, Caen, Rouen, Clermont-Ferrand, Lyon seront dotés d'émetteurs U.H.F. à grande puissance, puis Le Havre, Lyon et Saint-Etienne auront un émetteur à moyenne puissance, enfin pour Rennes, Nantes, Bordeaux, Pic du Midi, Marseille, etc., les émetteurs U.H.F. seront adjoints aux émetteurs existant pour la première chaîne. Il ne restera plus, après, qu'à assurer la couverture de certaines régions défavorisées par leur situation géographique où des relais à faible puissance devront être installés (tout comme pour la première chaîne). En fait, en 1966, plus de 90% de la population sera à même de recevoir les émissions en U.H.F.

PEU OU PAS DE PUBLICITE

Bien que la politique des Pouvoirs publics en la matière soit sujette à variations, il est à peu près acquis que la publicité ne sera pas admise à la télévision autrement que sous la forme que nous connaissons.

M. Bordaz a, en effet, affirmé que la deuxième chaîne étant gérée par la R.T.F., puisque par la loi il en est nécessairement ainsi, elle ne pouvait comporter que très peu de publicité, sinon pas de publicité du tout. Il en est ainsi, a-t-il dit, pour des raisons tirées de la qualité des programmes et aussi pour des motifs qui tiennent à l'intérêt de voir la presse écrite conserver les ressources nécessaires à son existence.

Puis le Directeur général de la R.T.F. s'est montré hostile à une spécialisation des deux chaînes, l'une par rapport à l'autre. Bien que chacune des chaînes aura sa personnalité propre et sa physiologie originale, elle seront complémentaires dans leurs programmes, de telle sorte que la gamme des émissions proposées soit la plus riche et la plus variée possible pour permettre le choix aux téléspectateurs.

Nouveaux réémetteurs TV

La R.T.F. vient d'intégrer à son réseau quatre nouveaux réémetteurs de télévision :

- **La Motte-d'Aveillans** (Isère), émetteur pilote : Grenoble. Canal F 5.
Puissance crête image : 0,3 W.
Puissance porteuse son : 0,075 W.
Fréquence image : 164 MHz.
Fréquence son : 175,15 MHz.
Polarisation verticale.
- **Saint-Valéry-en-Caux** (Seine-Maritime), émetteur pilote : Rouen. Canal F 5.
Puissance crête image : 3 W.
Puissance porteuse son : 0,75 W.
Fréquence image : 160 MHz.
Fréquence son : 175,15 MHz.
Polarisation verticale.
- **Serrières - Andance** (Ardèche), émetteur pilote : Lyon. Canal F 7.
Puissance crête image : 3 W.
Puissance porteuse son : 0,75 W.
Fréquence image : 177,15 millihertz.
Fréquence son : 188,50 MHz.
Polarisation horizontale.
- **Viviez** (Aveyron), émetteur pilote : Aurillac. Canal F 5.
Puissance crête image : 0,3 W.
Puissance porteuse son : 0,075 W.
Fréquence image : 186,55 millihertz.
Fréquence son : 175,40 MHz.
Polarisation horizontale.

Nouveaux matériels à la R. T. F.

La R.T.F. utilisera avant la fin de l'année deux nouveaux matériels mis au point par ses services techniques, et destinés au télé-cinéma.

Il s'agit d'une caméra sonore ultra-légère puisqu'elle ne pèse que de 5 à 6 kg, soit le quart du poids des caméras utilisées pour l'actualité, et d'un banc de recopie multitêtes permettant de recopier en 16 mm les bandes sonores provenant de l'étranger en tous les standards possibles (jusqu'à présent, les techniciens éprouvaient de grandes difficultés dues aux diverses normes employées par les télévisions étrangères, et rendant impossible le repérage des pistes synchronisées).

On y pense déjà !

UNE TAXE POUR LES ÉMISSIONS TV RETRANSMISES PAR SATELLITES ?

Dans un mémorandum publié par les Nations Unies, M. Eugène Staley, conseiller économique et directeur de la recherche fondamentale au Stanford Research Institute's International Development Center, propose que les Nations Unies perçoivent une taxe sur les télécommunications et les émissions de télévision retransmises par des satellites artificiels.

NOUVELLES DE L'ETRANGER

■ La Suède vient de commander à la société anglaise Marconi 21 émetteurs vision, 21 émetteurs son et 40 émetteurs de radiodiffusion à modulation de fréquence, ainsi qu'une grande quantité de matériel connexe : arrivées de programmes, mise en parallèle, feeders, etc.

■ M. Siegmund Løwe, fondateur de la firme allemande Løwe-Opta, vient de mourir dans sa 77^e année.

■ Selon la Pravda, on peut prévoir la mise en service « prochaine » par l'Union Soviétique, de systèmes à satellites pour la retransmission d'émissions de télévision.

■ La prochaine Exposition allemande de radio aura de nouveau lieu à Berlin, du 30 août au 8 septembre 1963.

LA PRODUCTION AMERICAINE

Le détail de la production récente de matériels « grand public » américains laisse apercevoir une stabilisation de la production. Les chiffres situés entre parenthèses sont ceux de 1960, les autres ceux de 1961 :

Téléviseurs : 6,1 millions (5,7 millions) :

— dont avec tuner U.H.F. : 371 000 (429 000) ;

Radio-récepteurs : 17,3 millions (17,1 millions) :

— dont autoradios : 5,6 millions (6,4 millions) ;

— dont avec F.M. : 915 000 (905 000) ;

Electrophones :

— monoral : 1,08 million (1,18 million) ;

— stéréo : 2,9 millions (3,3 millions).

Qui peut le plus peut le moins !

Lors de la récente Foire de Hanovre, la firme allemande Telefunken présentait en attraction son petit récepteur radio dont l'étage de sortie B.F. était branché sur une grande enceinte acoustique triangulaire. Les résultats d'écoute étaient, paraît-il, excellents.

TV couleurs expérimentale en Allemagne

Les organismes de radiotélévision allemands annoncent que, dans le but de mettre au point la télévision en couleurs, ils envisagent la diffusion régulière, en dehors des heures de programme normales, d'émissions expérimentales destinées principalement aux professionnels.

Le système envisagé permettra la réception monochrome des émissions en couleurs avec les téléviseurs actuels.

Il faudra compter plusieurs années avant le début d'émissions destinées au public, car la mise au point de récepteurs à un prix intéressant nécessitera un délai important.

DANS LES SOCIÉTÉS

— Le grand spécialiste de la fabrication des antennes, la firme **Füba**, de Bad-Salzdorf, en Allemagne, vient de confier son agence exclusive en France à **Technique France**, 38, rue de Tréville, à Lille.

— Deux grands spécialistes du support magnétique pour enregistrement sonore, **Sonocolor** de Paris et **BASF** de Ludwigshafen, ont conjointement fondé une société qui, sous le nom de **SUMA**, fabriquera à Gien (dans le Loiret), des bandes et des disques magnétiques qui bénéficieront de toute l'expérience technique et des puissants moyens de production des deux sociétés participantes.

— La nouvelle société d'importation **Audio-Electronic In-**

ternational, dirigée par M. Pierre Léon, avec la collaboration technique de M. Jean Bergeron, a ses bureaux, 14, rue de Saint-Marceaux, Paris (17^e) (GAL. 79-68) et est spécialisée dans l'appareillage de reproduction sonore de haute qualité. Parmi ses différentes marques importées en exclusivité, mentionnons **Acoustic Research**, **Audio Dynamics**, **Bush Radio** (Arthur Rank) **Concertone**, **Duode**, **Kelly**, **Lowther**, **Marantz**, **Perdio**, **Phonotrix**.

— L'expansion de ses activités a conduit **Elveco** à installer son usine et ses bureaux dans de nouveaux locaux : 21 à 29, rue Jean-Jacques-Rousseau, à Montreuil (Seine), tél. : DAU-mesnil 33-60.



■ NOUVELLES BRÈVES ■

■ La Société Ribet-Desjardins vient de fêter le quarantième anniversaire de sa fondation au cours d'une réception organisée à Paris. M. Pierre Ribet, Président-Directeur général de cette société, y présentait à ses

invites l'exposition de la nouvelle gamme d'appareils de mesures de sa firme.

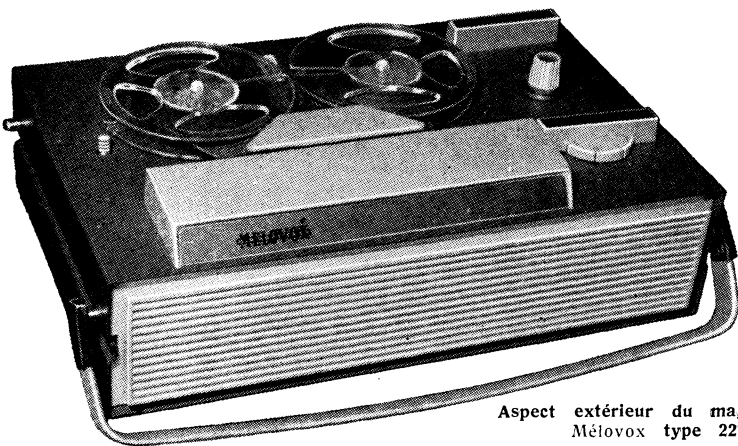
■ Créé il y a cinq ans par l'hebdomadaire économique « La Vie Française », le Prix de l'Expansion régionale a été décerné, pour 1961, à la C.S.F. pour son centre « Bourgogne Electronique » de Saint-Apollinaire, près de Dijon.

■ Les Prix Général Ferrié ont été décernés cette année à M. de Bennetot (études concernant les tubes électroniques aux hyperfréquences) et à M. Cagnac (étude d'un caractère fondamental des moments magnétiques nucléaires des isotopes 189 et 201 du mercure).

■ La médaille André Blondel a été remise le 9 mai à M. Bernard, maître de conférences à l'Ecole Polytechnique, et à M. Cochet, ingénieur de recherches au C.N.R.S.

CARNET

■ C'est avec plaisir que nous apprenons la naissance d'Eric Normand, petit-fils de M. Jean Normand, constructeur à Douai des mâts télescopiques pour antennes de télévision **Balmat**.



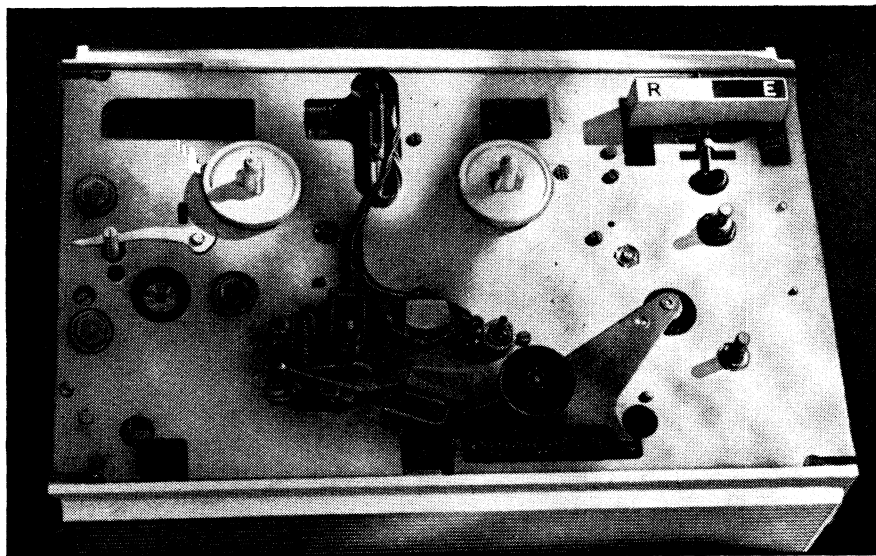
Aspect extérieur du magnétophone Mélovox type 2213.

NOUS AVONS ESSAYÉ POUR VOUS : LE MAGNÉ

Caractéristiques techniques

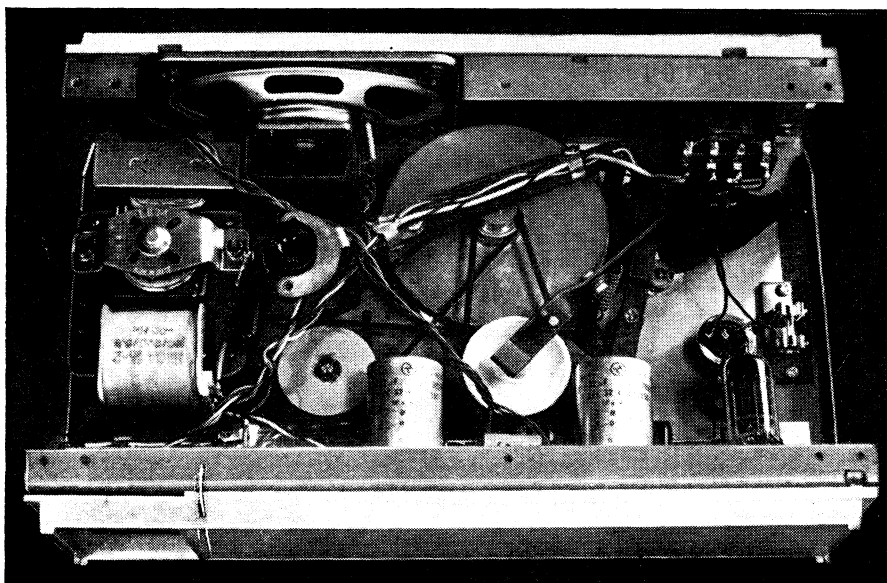
Le magnétophone « Mélovox 2213 » est un appareil portatif, donc d'encombrement relativement limité et de poids réduit. Ses caractéristiques principales peuvent se résumer par les points suivants :

1. — Deux vitesses de défilement : 4,75 cm/s et 9,5 cm/s ;
2. — Deux pistes, obtenues par retournement ;
3. — Deux têtes : enregistrement/reproduction et effacement ;
4. — Le diamètre des bobines ne doit pas dépasser 10 cm ;
5. — Durée maximale d'enregistrement à la vitesse de 4,75 cm/s : 2 h 6 mn à 3 h 6 mn, suivant le type de la bande utilisée ;
6. — Largeur de la bande à utiliser : 6,25 mm ;
7. — Puissance de sortie maximale : 1,5 W ;
8. — Bande de fréquences reproduites : 60 à 7000 Hz à 4,75 cm/s ; 60 à 12 000 Hz à 9,5 cm/s ;
9. — Rapport signal/bruit : 44 dB à 1 kHz ;
10. — Entrée microphone : 2 mV ; impédance 500 k Ω ;
11. — Entrée radio ou P.U. : 100 mV ; impédance 500 k Ω ;
12. — Haut-parleur elliptique de 130 \times 75 mm. Impédance de la bobine mobile : 3 Ω ;
13. — Contrôle du niveau d'enregistrement par tube DM 71 ;
14. — Fonctionnement sur secteur alternatif 110 à 220 V, 50 Hz, la consommation étant de l'ordre de 44 W.



Ci-dessus : Lorsque le plateau supérieur est enlevé, apparaissent les deux têtes et une partie du mécanisme d'entraînement.

Ci-dessous : Vue intérieure de l'appareil où l'on aperçoit le moteur, à gauche.



Commutation

Cette commutation est représentée sur le schéma ci-contre et son principe est très simple : en position « Enregistrement » tous les contracteurs sont sur **c** ; en position « Reproduction » ils passent sur **a**.

L'interrupteur général **I** est combiné avec le potentiomètre régulateur de volume, placé entre les deux éléments de la ECC 83.

L'entrée marquée **M** sur le schéma est celle du microphone, tandis que l'entrée **P** est réservée au pick-up ou à la sortie de la détection radio.

Lorsque la fiche correspondante est enfoncée dans la douille **P**, le contacteur **I**

TOPHONE 2213 (Mélovox)

bascule de façon à mettre la prise en liaison avec la triode **b** de la ECC 83.

La prise H permet le branchement d'un haut-parleur extérieur, dont la bobine mobile doit avoir une impédance de 3 à 5 Ω. Lorsque la fiche correspondante est enfoncée dans la douille H, le contacteur I₂ bascule et coupe le haut-parleur incorporé.

Enregistrement

Il n'y a rien de spécial à dire sur l'enregistrement par micro. Il suffit d'introduire sa fiche dans la prise M et de régler le niveau de façon à obtenir une légère oscillation au faisceau de l'indicateur visuel.

Pour l'enregistrement en radio, on peut prélever la « modulation » à la prise « Haut-parleur supplémentaire » du récepteur utilisé.

Reproduction

Comme nous l'avons signalé plus haut, cette opération peut se faire soit sur le haut-parleur incorporé, soit sur un haut-parleur extérieur. Le réglage de tonalité,

La grille en matière moulée étant enlevée, l'ensemble du câblage devient accessible.

dont le bouton est placé au-dessous de la prise micro, n'agit que sur « Reproduction ».

Effacement

Tout nouvel enregistrement efface automatiquement l'enregistrement précédent. Il n'y a donc aucune manœuvre à faire pour remplacer, sur un même ruban, un enregistrement par un autre. D'ailleurs, si l'on veut effacer une bande sans effectuer un nouvel enregistrement, il suffit de procéder comme

pour un enregistrement, mais sans raccorder un micro ou un câble de liaison et en laissant défilér la bande avec le potentiomètre au minimum.

Conception mécanique

Tous les organes du magnétophone 2213 sont parfaitement accessibles et le démontage des différents panneaux qui protègent le mécanisme, les têtes ou le câblage est particulièrement aisé. L'essentiel du câblage est constitué par une platine « imprimée ».

Fonctionnement

Excellent, d'après les quelques essais que nous avons pu effectuer, tant en musique qu'en parole.

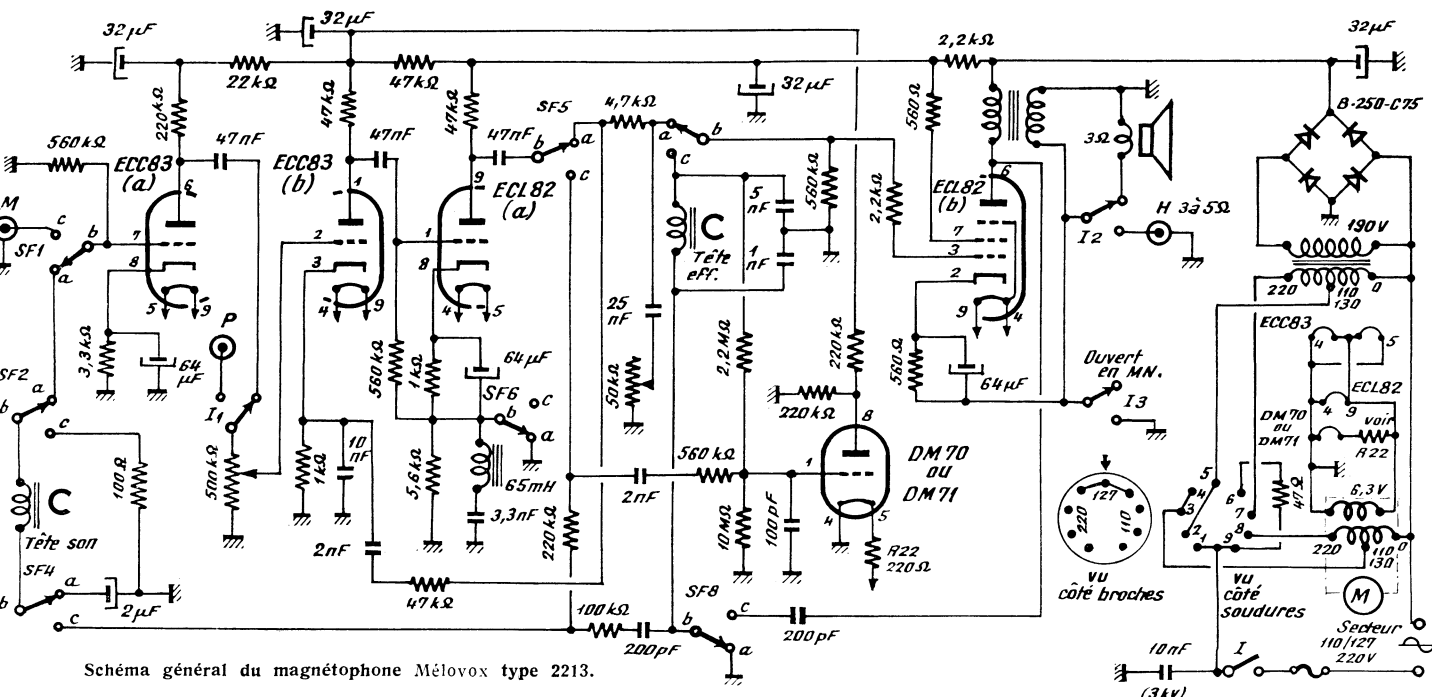
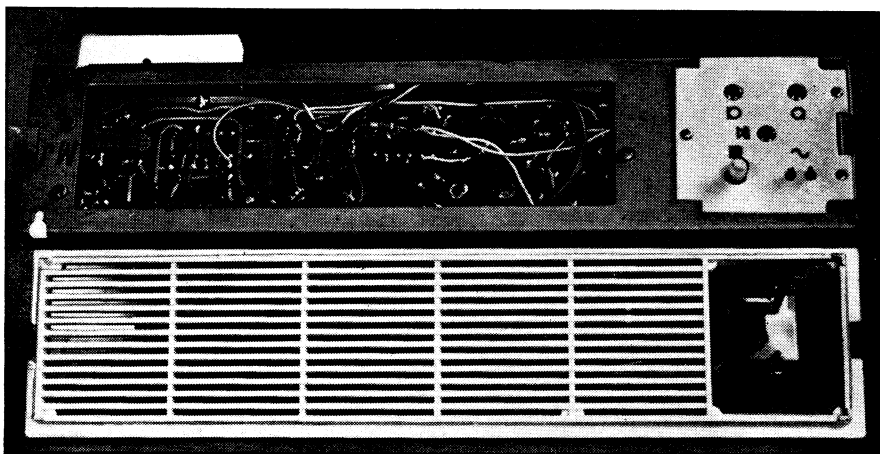
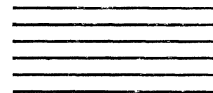
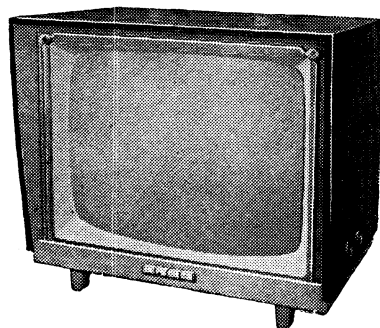
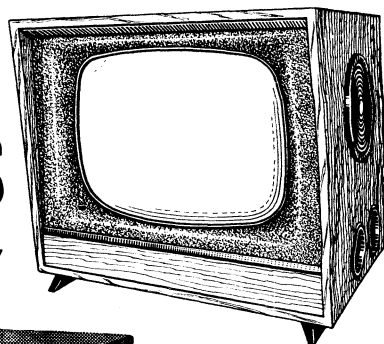


Schéma général du magnétophone Mélovox type 2213.

QUELQUES PANNES DE CERTAINS MODÈLES 1955-57

Radiola ou PHILIPS



Nous abordons aujourd'hui l'étude de la séparation et de la base de temps verticale. Ces montages ont équipé, pratiquement sans aucune modification, toutes les séries « moyenne distance » à tube-images de 70°. Ils permettent d'obtenir une stabilité et une linéarité d'image excellentes, mais sont bien souvent à l'origine de pannes que nous allons essayer de disséquer pour vous.

Séparation

Cette fonction est assurée par une pentode EF 80 (fig. 1) utilisée de façon classique.

Sur certains modèles, on trouve un pont sur la résistance de charge vidéo (fig. 2), ce qui permet de n'envoyer vers la séparatrice, qu'une partie de la tension disponible. Cette disposition, d'ailleurs abandonnée par le constructeur sur les séries suivantes, risque de nuire à une bonne synchronisation; il est donc conseillé, en pareil cas, de ramener R_2 en parallèle sur R_1 pour retrouver le schéma normal de la figure 1.

Le condensateur de liaison C_1 (fig. 1) doit être d'excellente qualité en ce qui concerne l'isolement. En effet, la résistance de fuite de grille est relativement importante (2,2 M Ω) et une légère fuite dans la capacité (cor-

respondant à un isolement de plusieurs dizaines de mégohms) suffit pour perturber la synchronisation lignes, voire celle des images. On peut alors constater des cassures sur les verticales, l'image se déchirant par « paquets de lignes », dont l'emplacement varie avec la modulation vidéo. Un autre défaut, et certainement le plus courant relatif à cet étage, est l'augmentation de valeur de la résistance de 150 k Ω alimentant l'écran et la plaque. La vérification est très facile et il convient de l'effectuer si l'on a quelque difficulté à obtenir une bonne synchronisation lignes et images. Il suffit de mesurer la tension de grille-écran, qui doit être normalement de 20 à 22 V, mais qui peut tomber à 14 ou 16 V dans le cas où la résistance devient défectueuse. Une vérification à l'ohmmètre confirme notre accusation (on trouve généralement 200 k Ω à 250 k Ω). La résistance utilisée pour la réparation doit être de haute stabilité, de préférence du type à couche, comme d'ailleurs toutes celles soumises à un régime d'impulsions.

Base de temps verticale

Le fonctionnement de cet ensemble est très stable, puisque l'on peut, normalement, tourner le potentiomètre de fréquence verticale sur plus de la moitié de sa course

sans provoquer le décrochage de l'image, et que, d'autre part, la hauteur et la linéarité ne varient ni en fonction de l'échauffement, ni en fonction du temps. Il faut cependant avouer que les pannes affectant ces étages sont sans conteste les plus fréquentes, et qu'il convient de les étudier soigneusement.

1. — Etage discriminateur

Cette fonction, confiée à la partie pentode de la ECL 80 (fig. 3), assure en somme le tri des impulsions. En effet, seuls les tops « images », surélevés par différenciation, ont une amplitude suffisante pour débloquer la lampe dont la polarisation par la cathode atteint 10 à 12 V. Le seul point critique est justement cette polarisation : trop forte (généralement par augmentation de la résistance de cathode) elle barre le passage aux impulsions images; trop faible ou inexistante, par suite du court-circuit du condensateur de découplage, elle provoque des stutilllements d'image.

2. — Etage relaxateur

Il est important, en présence d'instabilité verticale, de déterminer si le défaut provient du relaxateur lui-même ou, au contraire, des signaux de synchronisation qui le pilotent. Pour cela, le plus simple consiste à supprimer ces signaux en court-circuitant sur la masse, la grille de com-

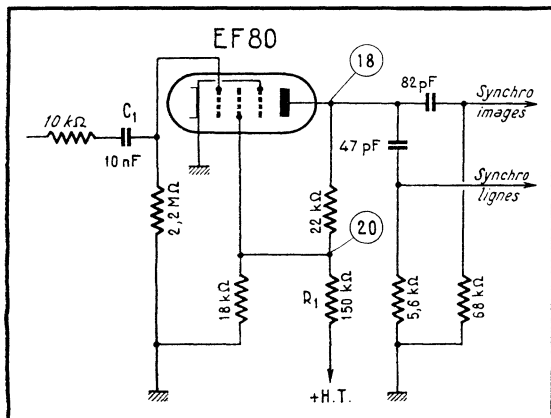
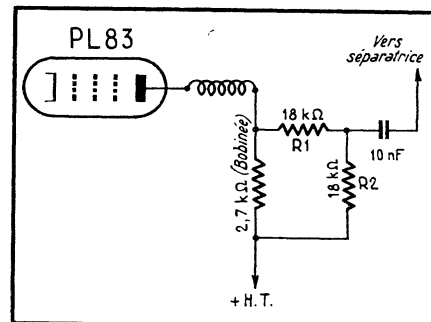


Fig 1 (à gauche). — L'augmentation de la valeur de R_1 abaisse la tension appliquée à la grille-écran et perturbe ainsi la séparation.

Fig. 2 (à droite). — Par le point milieu du pont R_1 - R_2 on n'applique à la séparatrice que la moitié de la tension vidéo.



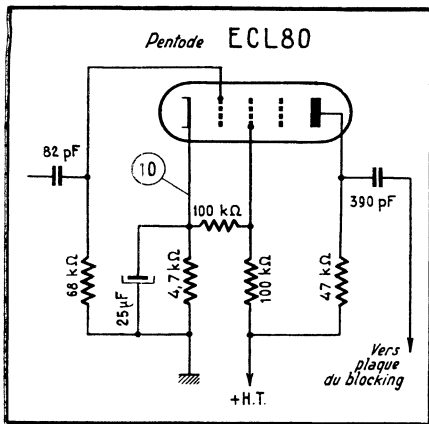


Fig. 3. — Le pentode ECL 80, fortement polarisée, ne se trouve débloquée que par les impulsions images, sur-élevées par différentiation.

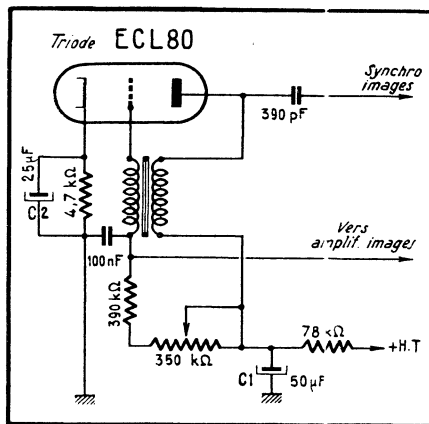


Fig. 4. — Schéma du blocking utilisé en relaxateur vertical

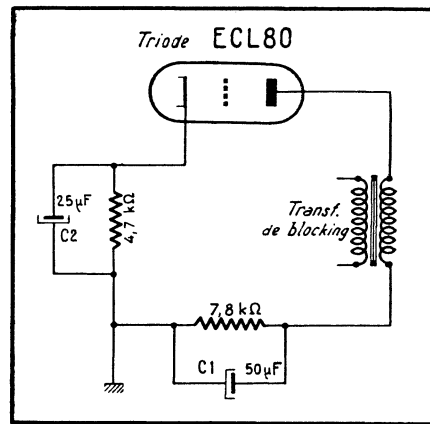


Fig. 5. — Les condensateurs C₁ et C₂ ont un même rôle : découpler une résistance, en série avec le circuit du blocking.

mande de la pentode du circuit discriminateur. Le relaxateur, qui est ici du type « blocking », oscille alors librement et l'on doit, si on le trouve en bon état, obtenir une stabilité relative, dans le sens vertical, en un point du potentiomètre de fréquence images. Dans le cas contraire on peut à coup sûr accuser l'un des éléments du circuit blocking que nous avons représenté sur la figure 4. Sur ce schéma on remarque que la cathode de la triode, reliée intérieurement à celle de la pentode, se referme sur la masse par la résistance de polarisation (4,7 kΩ), mais la composante alternative trouve un chemin plus direct en traversant le condensateur de découplage, ce qui assure un fonctionnement correct du relaxateur. L'ennui réside dans le fait que les condensateurs du type électrochimique vieillissent relativement vite, et en se desséchant perdent une grande partie de leur capacité, ce qui rend tout découplage illusoire. L'image devient alors incohérente : elle n'occupe plus que le tiers de la hauteur de l'écran, paraît repliée plusieurs fois sur elle-même et défile à cadence accélérée. En présence de tels symptômes nous conseillons de contrôler l'efficacité du découplage, en réunissant directement la cathode à la masse. Si tout rentre dans l'ordre, il ne reste plus qu'à changer le condensateur défectueux. Le même défaut s'observe lorsqu'il s'agit du condensateur de découplage, à la base de l'enroulement plaque du blocking. Cela n'a rien d'étonnant, puisque pour l'alternatif les deux condensateurs sont en série, chacun découplant en fait une résistance insérée dans le circuit cathode-plaque (fig. 5).

On observe également assez souvent une augmentation de valeur de la résistance 390 kΩ, montée en série avec le potentiomètre de fréquence. Elle peut alors atteindre une valeur voisine de 1 MΩ, et la fréquence propre du circuit diminue par conséquent, mais les signaux de synchronisation sont généralement suffisants pour l'asservir, et l'image reste convenablement accrochée. Cependant, comme on n'utilise qu'une partie de la dent de scie, l'obtention d'une bonne linéarité verticale est plus difficile.

On peut évidemment vérifier la fréquence propre du circuit en supprimant les signaux de synchronisation comme il a été dit plus haut, mais il est également possible de vérifier la résistance suspecte en mesurant la tension négative à la base de l'enroulement de grille du transformateur de blocking. La tension normale de -60 V augmente alors — puisqu'elle est fonction de la valeur de la résistance en circuit (390 kΩ plus potentiomètre) — et elle en permet un contrôle rapide.

Le transformateur de blocking est quelquefois à l'origine d'un défaut assez curieux. Il s'agit d'une coupure de l'enroulement « plaque » presque au niveau de la cosse de sortie « plaque ». On constate alors des sautillements d'image et deux bandes de parasites barant l'écran horizontalement. On entend également des crépitements assez caractéristiques et, si l'on couche l'appareil sur le côté, on aperçoit une série d'arcs électriques à l'intérieur même du transformateur. Il ne reste plus qu'à changer ce dernier. Signalons à ce sujet que le constructeur délivre, en remplacement, un transformateur un peu différent et qu'il préconise alors le changement de la résistance et du condensateur de constante de temps (respectivement 560 kΩ

et 47 nF en lieu et place des valeurs d'origine 390 kΩ et 0,1 μF). A notre avis cette modification n'est pas très heureuse, car il devient alors presque impossible de retrouver la linéarité d'origine qui, répétons-le, est normalement excellente.

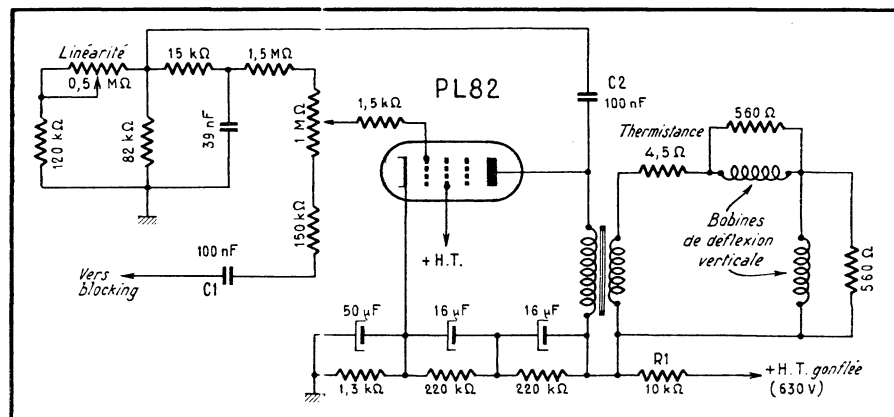
3. — Etage amplificateur "images"

La valeur des éléments de cet étage (fig. 6) et le choix des tensions appliquées de la lampe PL82 conditionnent la linéarité verticale. La plupart de ces valeurs sont assez critiques et il est bon d'en connaître le rôle exact si l'on veut assurer une maintenance correcte du montage.

La lampe PL82 est à l'origine de nombreux ennuis, dus en partie à ses défauts intrinsèques. C'est ainsi qu'il peut apparaître une ou plusieurs lignes horizontales, le plus souvent vers le bas de l'écran, conséquence d'une suroscillation interne, qui entraîne une déformation de la caractéristique I_p/V_g , mais également de son régime d'utilisation.

En effet, la tension appliquée sur la plaque est de l'ordre de 500 V, ce qui nous paraît excessif. D'autre part, la résistance de fuite de grille peut atteindre 2 MΩ, ce

Fig. 6. — Schéma complet de l'amplificateur images.



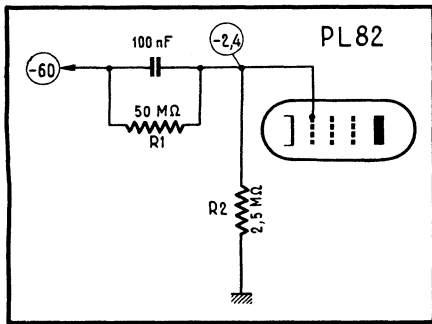


Fig. 7. — La tension de -60 V se répartit aux bornes de R_1 et de R_2 , et la tension négative appliquée à la grille est d'autant plus élevée, que R_1 (résistance de fuite du condensateur) est plus faible.

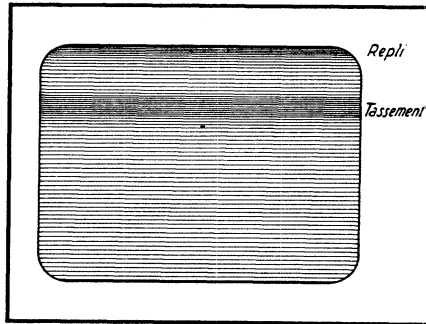


Fig. 8. — Défaut de linéarité en présence d'un court-circuit entre spires, dans le transformateur de sortie images.

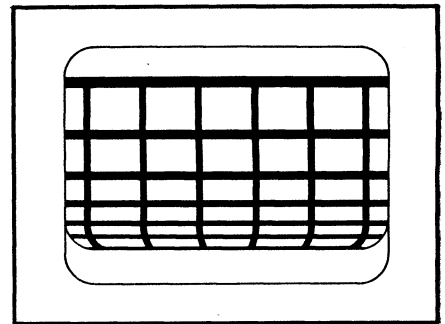


Fig. 9. — La déformation en « cuvette » est caractéristique d'un défaut de découplage à la base du transformateur de sortie images.



qui, en présence d'un léger courant de grille, apporte une perturbation importante.

Essayons d'analyser les principaux défauts rencontrés.

En présence d'une déformation verticale, il convient de vérifier la polarisation qui est obtenue à partir d'une résistance de $1,3 \text{ k}\Omega$ entre la cathode et la masse. On doit trouver normalement une tension de l'ordre de 20 V ; en présence d'une tension inférieure on peut suspecter une faiblesse de la lampe. Toutefois, le faible débit demandé (20 mA) rend ce cas extrêmement rare. Le plus souvent, une polarisation incorrecte provient d'une tension appliquée sur la grille de commande. La mesure à cet endroit ne peut être réalisée de façon précise qu'avec l'aide d'un voltmètre électronique, mais on tourne la difficulté en vérifiant la variation de la tension de polarisation provoquée par un court-circuit de la grille sur la masse. Si l'on observe une remontée de la tension de polarisation, on peut diagnostiquer la présence d'une tension négative sur la grille; si, au contraire, la tension diminue, la grille est certainement portée à une tension positive. Dans le premier cas, le coupable ne peut être pratiquement que le condensateur de liaison C_1 (fig. 6). Ce condensateur doit être parfait, car on s'aperçoit (fig. 7) que s'il présente une résistance de fuite de l'ordre de $50 \text{ M}\Omega$, la tension négative appliquée sur la grille est de l'ordre de $2,4 \text{ V}$ et fait apparaître sur l'écran une distorsion intolérable, qui tasse les premières lignes du haut et dilate toute la partie inférieure.

Dans le second cas (grille positive), l'effet sera inverse : tassement du bas de l'image et dilatation (d'ailleurs plus ou moins prononcé selon les cas) du haut. Deux causes sont possibles.

1. — Fuite dans le condensateur de contre-réaction C_2 (fig. 6) qui, supportant une tension élevée (480 V , plus la tension en dent de scie) doit être prévu au minimum pour 1000 V service.

2. — Courant de grille prenant naissance dans la lampe, ce qui malheureusement n'est pas rare.

La présence d'une tension positive, en réduisant effectivement la tension de pola-

risation entre grille et cathode, entraîne un accroissement important du débit de la lampe et risque de modifier la valeur de certains éléments. Il convient, en pareil cas, de vérifier la résistance de polarisation et la résistance R_1 de $10 \text{ k}\Omega$ alimentant la plaque de la lampe. Elles portent généralement des traces d'échauffement excessif, et leur valeur ohmique peut augmenter. De même, le condensateur de polarisation risque le claquage, la tension à ses bornes dépassant alors la tension de service pour laquelle il a été prévu.

Une autre cause du tassement observé dans le bas de l'image provient du dessèchement de ce condensateur. On le remplace avantageusement par un modèle de $100 \mu\text{F}$ qui assure un découplage plus efficace que le $50 \mu\text{F}$ d'origine.

Dans le domaine des distorsions nous signalons celle provoquée par un court-circuit entre les spires, dans le primaire du transformateur de sortie images. Ce défaut, assez courant, est difficile à diagnostiquer par des mesures, mais, heureusement, sa répercussion sur l'image est assez particulière : il se produit un repli en haut de l'écran et un tassement des lignes dans une bande située au premier tiers supérieur (fig. 8). Le seul remède consiste évidemment à remplacer le transformateur défectueux.

Une autre panne de ce même circuit fait apparaître un défaut très caractéristique (fig. 9). L'image n'occupe plus que les $2/3$ de l'écran, avec tassement du bas et dilatation dans le haut. Elle est déformée en cuvette — les deux coins inférieurs étant arrondis — et, si l'on pousse le bouton de hauteur, le bas se replie en donnant l'impression de s'enrouler sur lui-même. Ces symptômes sont ceux d'un mauvais découplage à la base du transformateur de sortie images et le coupable est l'un des condensateurs C_3 ou C_4 ($16 \mu\text{F}$ - 500 V) que l'on place en série par raison de sécurité d'isolement. Il est facile de déterminer celui qui ne remplit pas son rôle, puisqu'il existe à ses bornes la composante alternative qu'il était chargé d'éliminer. En pratique, disons que la perte de capacité s'observe beaucoup plus souvent sur le condensateur du type « cartouche » que sur celui du type « alu », à embout fileté.

Nous arrivons maintenant au dernier maillon de la chaîne : les bobines de déflection images. Si ces bobines ne nous ont jamais causé aucun souci, on ne peut en dire autant de la thermistance branchée en série avec elles (fig. 6). Le rôle de cette thermistance, accolée aux bobines, est de compenser les variations de la résistance des enroulements en fonction de leur température. Nous avons bien souvent constaté une augmentation assez considérable de la valeur d'origine ($4,5 \Omega$) qui peut alors atteindre 10 à 20Ω . Cette augmentation provoque un rétrécissement vertical de l'image. La manœuvre du potentiomètre de hauteur fait bien disparaître cet inconvénient, mais il subsiste un défaut de linéarité verticale, les lignes se trouvant plus resserrées au centre et plus espacées aux deux extrémités. Le diagnostic correspondant est assez facile : il suffit, après avoir retiré le bouchon de liaison du déflecteur, de mesurer à ses bornes la résistance totale (thermistance + enroulements) qui doit normalement être de 10 à 12Ω .

Nous avons énuméré les principaux défauts que l'on peut rencontrer dans ces étages, et il nous faut maintenant vous parler de nos solutions préventives, tout au moins en ce qui concerne l'utilisation de la PL 82. Nous avons en effet constaté que le courant grille qui l'affecte est d'autant plus probable que la tension du secteur est plus élevée. Partant de cela nous avons essayé de réduire :

1. — La tension plaque de la PL 82, en doublant la valeur de la résistance R_1 (fig. 6);

2. — La tension de chauffage filament, en shuntant celui-ci par une résistance de 300Ω (la tension tombe alors de 16 V à 13 V).

La première solution présente l'inconvénient de faire apparaître un défaut de linéarité (tassement du bas et dilatation du haut). La seconde ne paraît pas avoir de contre-indication (vu le faible débit de la lampe) et nous pensons que, pratiquement, elle permet de réduire la fréquence des interventions, ce qu'un honnête dépanneur doit toujours s'efforcer d'obtenir.

M. SERGE.

COMMENT MESURER LA TEMPÉRATURE D'UN TRANSFORMATEUR

Courant maximal admissible dans une résistance en fonction de sa dissipation

Un transformateur d'alimentation « chauffe » d'une façon excessive pour deux raisons. Tout d'abord, il peut avoir été mal calculé et débiter un courant dépassant ses possibilités. Ensuite, il peut présenter un court-circuit interne entre spires, le plus souvent entre deux couches voisines d'un enroulement.

Dans tous les cas, la mesure de la résistance ohmique d'un enroulement à froid d'abord, à chaud ensuite, nous permettra de nous faire une idée sur ce qui se passe réellement, et en premier lieu nous indiquera la température *interne* du transformateur.

En effet, on sait que la résistance d'un fil de cuivre augmente avec la température. Par conséquent, si nous mesurons la résistance d'un enroulement d'abord à la température ambiante, c'est-à-dire à froid, et ensuite après un temps de fonctionnement suffisamment prolongé, c'est-à-dire à chaud, nous pouvons calculer très facilement l'accroissement de la température par rapport à celle de départ.

Si nous désignons par t cet accroissement, par t_0 la température initiale, par r la résistance à froid de l'enroulement mesuré et par R la même résistance à chaud, le calcul se fera par la relation

$$t = (235 + t_0) \left(\frac{R}{r} - 1 \right).$$

Il est particulièrement commode d'opérer sur le secondaire H.T., car sa résistance ohmique se trouve dans les limites facilement mesurables (600 à 800 ohms pour la totalité de l'enroulement, le plus souvent).

Par exemple, si en mesurant d'abord à froid, à $t_0 = 15^\circ\text{C}$ nous trouvons $r = 660 \Omega$, et qu'en répétant la même mesure après une heure de fonctionnement nous trouvons $R = 860 \Omega$, l'accroissement de la température sera

$$t = (235 + 15) \left(\frac{860}{660} - 1 \right) \\ = 250 \times 0,3 = 75^\circ\text{C},$$

et la température à l'intérieur du transformateur sera donc de $15 + 75 = 90^\circ\text{C}$. Normalement, cette température peut être considérée admissible tant qu'elle ne dépasse pas 65 à 75°C ou, plus exactement, tant que son accroissement t reste inférieur à 50 - 55°C , mais il n'est pas rare de voir, lorsqu'il s'agit de transformateurs de qualité « douteuse », des accroissements t de l'ordre de 75 à 80°C .

Valeur de R (ohms)	Courant admissible en mA pour une résistance de :							
	1/8 W	1/4 W	1/2 W	1 W	2 W	5 W	10 W	20 W
50	50	71	100	143	200	316	450	630
100	35	50	70	100	142	224	316	448
150	28	40	58	83	116	182	260	365
200	24	35	50	71	100	158	225	316
250	22	31,5	44,8	63	90	142	203	284
300	20	29	41	58	82	128	183	256
350	18	27	38	54	76	120	169	240
400	17,5	25	35,5	50	71	112	158	224
450	16,5	23	33,4	46	67	104	149	208
500	15,6	22	31,5	44	63	100	142	200
600	14,2	20	29	41	58	91	130	182
1000	11	15,8	22,4	31,5	45	71	100	142
1500	9	12,9	18,2	25,5	36,5	58	82	116
2000	7,8	11	15,8	22,4	31,5	50	71	100
2500	7	10	14,2	20	28,5	45	64	90
3000	6,4	9,1	13	18,3	26	41	58	82
4000	5,5	7,9	11,2	15,8	22,4	35	50	70
5000	5	7,1	10	14,2	20	32	45	64
10 000	3,5	5	7,1	10	14,2	22	31,6	44
15 000	2,8	4,1	5,8	8,1	11,6	18	26	36
20 000	2,5	3,5	5	7,1	10	16	22,5	32
25 000	2,2	3,1	4,4	6,3	8,9	14	20	28
30 000	2,05	2,9	4,1	5,8	8,2	13	18,3	26
40 000	1,75	2,5	3,5	5	7	11	15,8	22
50 000	1,58	2,2	3,1	4,4	6,1	9,8	14,2	20
75 000	1,29	1,83	2,6	3,6	5,2	8	11,4	16
100 000	1,1	1,58	2,2	3,1	4,5	7	10	14
150 000	0,9	1,29	1,81	2,6	3,6	6	8,2	12
200 000	0,78	1,1	1,58	2,2	3,1	5	7,1	10
250 000	0,7	1	1,42	2	2,8	4,5	6,4	9
300 000	0,65	0,9	1,3	1,8	2,6	4,1	5,8	8,2
400 000	0,57	0,78	1,12	1,57	2,2	3,5	5	7
500 000	0,49	0,7	1	1,4	2	3,15	4,5	6,3
1 MΩ	0,35	0,49	0,7	1	1,4	2,2	3,16	4,4
2 MΩ	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,6	2,25	3,2
5 MΩ	0,15	0,23	0,3	0,46	0,6	1	1,42	2
10 MΩ	0,1	0,15	0,23	0,3	0,5	0,7	1	1,4

Le tableau ci-dessus est de ceux que l'on doit publier souvent, car il répond instantanément à deux types de questions que l'on se pose constamment :

1. — Je dois faire passer un courant de 10 mA dans une résistance de 50 kΩ. De combien de watts doit être la résistance ?

2. — J'ai une résistance de 2500 Ω, 1 W. Quel est le courant maximal qu'elle peut supporter ?

Rappelons, à ce propos, que les « watts »

d'une combinaison quelconque de résistances, en série ou en parallèle, s'additionnent. Par exemple, deux résistances de 2 kΩ, 1 W, en série nous donneront une résistance de 4 kΩ, 2 W. Si nous connectons ces mêmes résistances en parallèle, nous obtiendrons une 1 kΩ, 2 W. De même, quatre résistances de 500 Ω, 0,5 W en série donneront une résistance de 2 kΩ, 2 W.

Les résistances supérieures à 2 W sont presque toujours du type bobiné.

Si la résistance mesurée à chaud ne diffère que fort peu de celle mesurée à froid, mais qu'en même temps le transformateur chauffe beaucoup, cela pourrait signifier qu'il se produit un court-circuit interne en fonctionnement. Il peut être possible de le localiser, s'il s'agit du secondaire H.T. en

mesurant séparément la résistance de chaque demi-secondaire. Mais il ne faut pas oublier qu'un court-circuit entre spires peut se produire également dans le primaire ou même dans l'un des secondaires de chauffage.

R. L.

RÉALISATION D'UNE CHAÎNE *Hi Fi*

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Nous terminons ci-après l'étude commencée dans notre dernier numéro (179), où il a été question surtout de la conception et de la réalisation « mécanique » de cet amplificateur. Aujourd'hui, l'auteur complète ses indications relatives à la mise au point et nous donne quelques conseils sur la façon de monter une enceinte acoustique.

Pratiquement, entre 1 kHz et 10 kHz, les signaux obtenus ont tous la même allure : aussi ne les avons-nous pas reproduits. Nous nous sommes contentés de relever ceux obtenus à 20 kHz (fig. 10 et 11). On notera, sur la figure 10, une légère amorce d'oscillation, vite atténuée cependant : cet oscillogramme a été obtenu en l'absence du condensateur en parallèle sur la résistance R du circuit de contre-réaction (voir la figure 2). Avec un condensateur de 500 pF tout est rentré dans l'ordre ainsi qu'en témoigne le remarquable oscillogramme de la figure 11.

Ce condensateur n'a pas, en fait, de valeur fixe, car cette dernière est appelée à changer en fonction de la valeur de R, elle-même déterminée par l'impédance de sortie. Toute variation de cette dernière entraînerait donc une modification de R (pratiquement $R = 2\,000 \sqrt{Z_s}$, et de C, qui devrait alors être ajusté expérimentalement pour obtenir un signal rectangulaire exempt d'oscillations parasites. Dans notre cas, pour $Z_s = 2,5 \Omega$, on a $R = 3 \text{ k}\Omega$.

Quant à la mise au point proprement dite, elle requiert purement et simplement un contrôleur de 10 k Ω /V. On conviendra qu'un tel appareil peut se trouver aisément. Donc, après vérification du câblage et des soudures, et la ligne de contre-réaction n'étant pas branchée, on mettra l'amplificateur sous tension, puis on procédera au relevé de toutes les tensions continues, que l'on comparera avec celles portées sur

le schéma de la figure 2. Précisons que des variations peuvent atteindre $\pm 10\%$.

Cette simple confrontation permettra de déceler, le cas échéant, toute anomalie de fonctionnement. Signalons cependant les points sensibles du montage, au sujet desquels on devra admettre des tolérances un peu plus sévères : les cathodes de l'étage de sortie ; la grille et la cathode du déphaseur.

La polarisation de l'étage de sortie sera ajustée au mieux en agissant sur R_1 (300 Ω), et on n'oubliera pas de parfaire l'équilibre du montage en ajustant R_2 (100 Ω). Si tout est correct, on devra trouver aux deux extrémités du R_2 deux tensions continues identiques et voisines de 3,6 V. Au curseur du R_1 la tension sera d'environ 28 V (voir la figure 2).

En ce qui concerne l'étage déphaseur, on vérifiera, notamment, que la grille du tube est moins positive que sa cathode. Normalement, on devra constater une différence de potentiel de 5 V entre ces deux électrodes. Au cas où cette différence de tension ne serait pas conforme, on pourrait jouer sur la valeur de la résistance de découplage de 22 k Ω , que l'on augmenterait ou diminuerait selon le cas.

Les autres tensions du montage doivent, normalement convenir, même si de légères différences sont constatées par rapport aux valeurs portées sur le schéma. En effet, elles sont bien moins critiques que les précédentes, et il n'y aura donc pas à s'alarmer outre mesure si elle sont à la limite des tolérances permises.

Tout ayant été contrôlé, on procédera alors au raccordement de la ligne de contre-réaction, mais en prenant la précaution de placer en série avec la résistance R une autre résistance, de valeur comprise entre 10 000 et 20 000 Ω .

Deux phénomènes peuvent être constatés :

Fig. 10 (à gauche). — Oscillogramme d'un signal rectangulaire à 20 kHz obtenu en l'absence de condensateur en parallèle sur la résistance R du circuit de contre-réaction.

Fig. 11 (à droite). — La présence d'un condensateur de 500 pF élimine le léger défaut noté sur l'oscillogramme précédent et permet d'obtenir un signal pratiquement parfait.

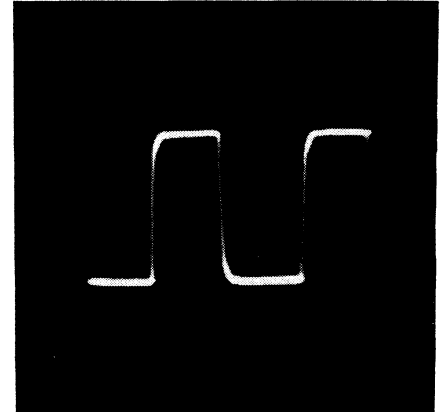
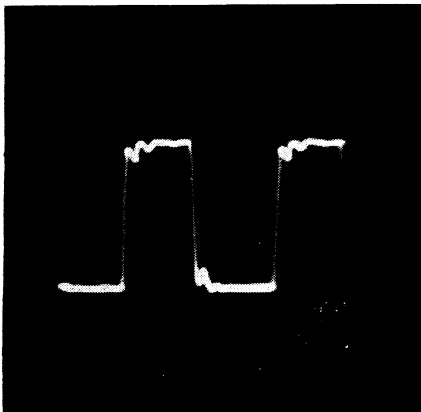
Ou bien le sens de branchement des connexions du secondaire est correct, ce qui signifie que l'on ré-injecte dans l'entrée un signal en opposition de phase, et auquel cas on notera une baisse sensible du bruit de fond de l'amplificateur (préablement relié à un haut parleur) ;

Ou bien le sens de branchement est incorrect et les signaux de sortie étant ré-injectés en phase à l'entrée de l'appareil on obtiendra un magnifique hurlement !

Si ce dernier phénomène est constaté, il suffira alors d'inverser les connexions du secondaire du transformateur de sortie, l'extrémité « chaude » étant mise à la masse et inversement. Quand on aura ainsi déterminé le branchement correct de la contre-réaction, on pourra enlever la résistance additionnelle prévue initialement et souder définitivement les connexions. Précisons pour les curieux que cette résistance additionnelle a pour but de limiter la valeur du signal ré-injecté en cas de branchement défectueux, ce qui évite ainsi de « pomper » inutilement les tubes de puissance lorsque l'amplificateur est transformé en oscillateur !

Baffle et haut-parleur

Pour effectuer la dernière mise au point, nous venons de voir qu'il était nécessaire de disposer d'un haut-parleur. Dans ces conditions, pourquoi ne pas indiquer le modèle ayant servi lors de notre propre expé-



rimentation ? Il n'y a d'ailleurs à cela aucun mystère et nous donnons d'autant plus volontier ce renseignement que le modèle utilisé nous a permis d'obtenir des résultats absolument remarquables. Il s'agit d'un 24 cm, très exactement le T 245 de *Supravox*. Ce choix peut surprendre quand on sait que l'amplificateur est capable de « sortir » 20 W et nous sommes persuadé que bien de nos lecteurs s'attendaient à nous voir recommander un 36 cm au moins.

Eh bien non, car nous avons finalement et après de multiples essais, arrêté notre choix sur un haut-parleur de « petite » dimension (tout est relatif !).

Les raisons en sont simples : ce modèle possède, en effet, un certain nombre de qualités qu'il est assez inhabituel de rencontrer simultanément dans un même haut-parleur : sensibilité, puissance admissible (12 W), bande passante, restitution des transitoires et... prix de vente.

Ce dernier point est d'ailleurs loin d'être négligeable, car il ne fait aucun doute que, *compte tenu de son prix*, ce type de haut-parleur est l'un des meilleurs modèles Hi-Fi qu'il nous ait été donné d'entendre.

Toutefois, pour en « tirer » le maximum, une enceinte spécialement calculée s'impose. Les cotes données dans la figure 13 montrent le « sérieux » du baffle auquel on aboutit. Peut-être y-t-il là de quoi effrayer ceux qui ne disposent que d'une place mesurée, mais les résultats sont à la hauteur du volume du meuble et font oublier le reste.

Comme le haut-parleur est légèrement déficient au-dessus de 10 000 Hz (ce que nous ne considérons nullement comme un défaut) nous avons renforcé son action par un jeu de tweeters. Il s'agit des modèles TW 9 de *Audax*, que nous avons d'ailleurs montés sur un support métallique (2 TW) spécialement conçu pour eux et destiné à être encastré dans le baffle. Les dessins donnant les indications d'assemblage sont suffisamment explicites sur ce point pour que nous nous permettons de ne pas fournir d'autres précisions.

Rappelons simplement que nous avons prévu un filtre passe-haut rudimentaire constitué par un condensateur de 4 μ F (papier) placé en série avec les tweeters. Ce condensateur coupe les fréquences au-dessous de 500 Hz et évite toute saturation des tweeters.

Nous pensons que la construction des baffles est suffisamment connue de nos lecteurs. Précisons cependant que l'assemblage mécanique doit être effectué soigneusement et que l'on peut prévoir un garnissage des parois intérieures à l'aide d'un matériau absorbant, encore que cela ne soit pas absolument nécessaire.

En guise de conclusion

Ce dernier point étant précisé, il nous reste à donner rendez-vous à nos lecteurs dans un prochain article, où nous étudierons selon une méthode identique, le compagnon normal de cet appareil : le préamplificateur.

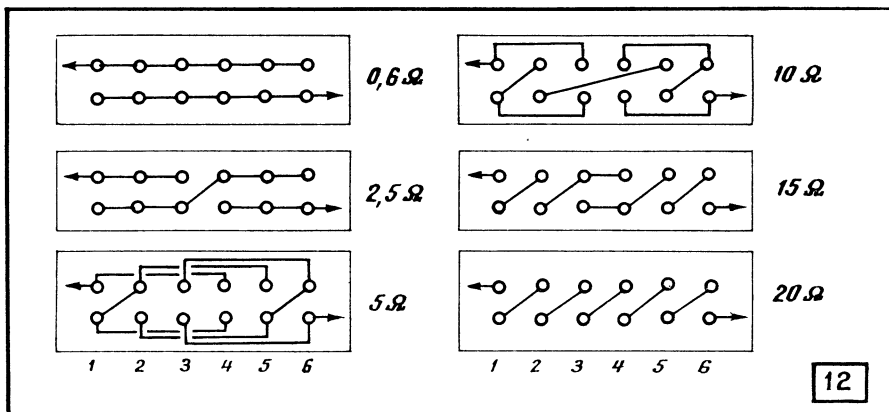
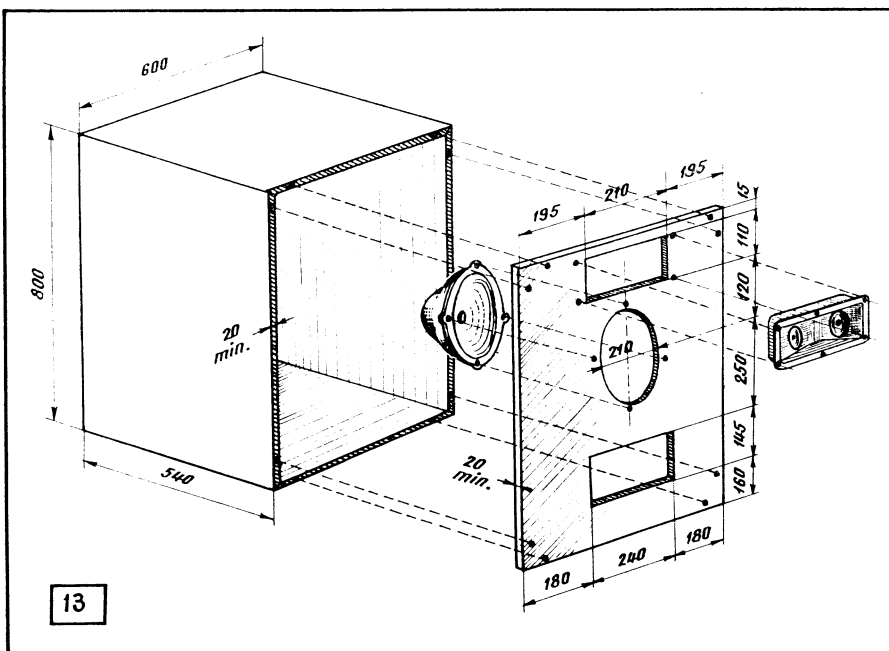


Fig. 12. — Branchements à effectuer au secondaire du transformateur de sortie en fonction de l'impédance désirée.

★

Fig. 13. — Détails de réalisation, plan de perçage et principe d'assemblage de l'enceinte acoustique et des divers haut-parleurs. Les dimensions correspondent aux cotes intérieures ; il faut donc ajouter l'épaisseur du matériau utilisé pour obtenir les dimensions hors-tout.



Arrivé alors au terme de notre étude nous aurons réalisé une véritable chaîne Hi-Fi dont les performances n'auront absolument rien à envier à celles du commerce et dont le prix de revient mettra véritablement la haute fidélité à la portée de tous.

Ch. DARTEVELLE.

NOMENCLATURE DES PIÈCES UTILISÉES

- T₁. — Transformateur de sortie *Millerioux*, modèle FH 26 B.
T₂. — Transformateur d'alimentation *Tesa*, type 230-28-36.

T₃. — Transformateur de chauffage type C₂, 115-220 V/6,3 V-2 A.

L. — Bobine de filtrage *Tesa*, type 8274.

Haut-parleurs :

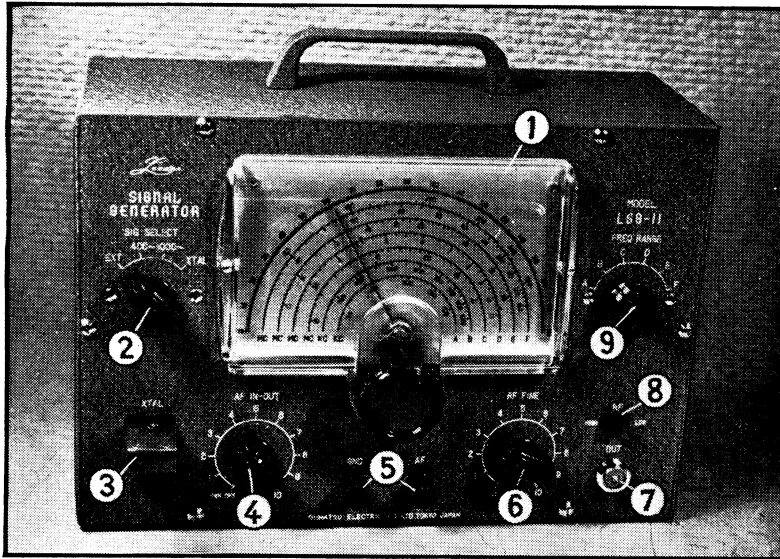
Supravox, modèle T 245 ;

Audax, modèle TW 9 ;

Support multidirectionnel, type 2 TW (*Audax*).
Condensateurs électrochimiques. — **Micro**.
Condensateurs au papier. — **Capa**.
Résistances agglomérées. — **PLP** ou **Ohmic**.
Potentiomètres bobines. — **MCB** et **V**.
Alter séries « Loto » et « VC 375 ».

Note. — Tous ces matériels sont distribués par **Le Pigeon Voyageur**, 252 bis, Bd. Saint-Germain, Paris (7^e). Tél. : LIT. 74-71.

UTILISATION



Aspect extérieur du générateur H.F. Leader type LSG-11.

Dans notre avant-dernier numéro (mai) nous avons décrit un excellent générateur H.F., le LSG-11 **Leader**. Nous allons aujourd'hui voir, sur un exemple pratique, la manière d'utiliser ce générateur et nous prendrons, pour cela, le cas d'un récepteur à transistors, de composition classique, dont nous analyserons, point par point, le processus d'alignement.

Comment connecter le générateur en H. F.

La sortie H.F. du générateur LSG-11 se fait à l'aide d'un câble coaxial terminé par deux fiches-pinces. Pour attaquer un récepteur on a le choix entre deux solutions :

a. — Connecter les fiches à la prise antenne-terre (la fiche rouge à l'antenne ; la fiche noire à la masse) ;

b. — Confectionner une boucle de deux spires de 25 à 30 mm de diamètre, en fil isolé quelconque suffisamment rigide, et connecter les extrémités de cette « bobine » aux pinces terminales du câble de sortie. Il suffira ensuite d'enfiler cette boucle sur l'extrémité de l'antenne-ferrite, du côté correspondant à la gamme que l'on désire explorer.

Signal à l'entrée et signal à la sortie

Sur les fréquences correspondant aux gammes P.O. et G.O. normales d'un récepteur, la tension de sortie maximale du générateur LSG-11 est de l'ordre de 0,1 V soit 100 000 μ V, ce qui correspond à la réception assez rapprochée d'un émetteur puissant. Il est évident que, dans ces conditions, la régulation automatique de sensibilité, c'est-à-dire l'antifading, entre énergiquement en action, de sorte que le signal à la sortie, aux bornes de la bobine mobile du haut-parleur, se maintient dans les limites rai-

sonnables. Mais il est non moins évident qu'un signal d'entrée trop intense risque de provoquer la surcharge de certains étages et de fausser les résultats des essais que l'on entreprend.

Pour cette raison, il convient d'opérer toujours avec un signal d'attaque le plus faible possible, ce qui a l'avantage supplémentaire de rendre beaucoup plus perceptible l'action des différents ajustables, noyaux et trimmers.

En ce qui concerne notre générateur, nous commencerons par placer le contacteur (8) sur la position « Low » (faible) et de régler l'atténuateur progressif (6) sur « zéro ». Le contacteur de gammes (9) sera, pour commencer, placé sur A et le cadran (1) fixé sur 200 kHz, ce qui correspond à la fréquence de Droitwich, c'est-à-dire très sensiblement le milieu de la gamme G.O.

Pour observer le niveau du signal à la sortie du récepteur, on branche un voltmètre alternatif aux bornes de la bobine mobile, c'est-à-dire aux points a et b du schéma. La sensibilité du voltmètre sera choisie en fonction de la puissance maximale que l'on estime normale pour le récepteur dont on réalise l'alignement. Dans le cas d'un récepteur à transistors classique, comportant un étage de sortie push-pull de deux OC 72, OC 74, 988 T1, 941 T1 ou SFT 122, la puissance maximale est de l'ordre de 300-500 mW. Par conséquent, la tension développée aux bornes de la bobine mobile sera fonction de l'impédance de cette dernière et comprise, pour les valeurs courantes de cette impédance (1,5 à 3,5 Ω), entre 0,7 et 1,3 V environ. Dans la plupart des cas, une tension de l'ordre de 1 V correspondra au maximum de ce qu'un récepteur peut fournir, de sorte qu'il ne faudra pas chercher à aller plus loin.

Lors de toutes les opérations d'alignement, le potentiomètre régulateur de puissance (R_{15} sur le schéma) sera placé au maximum et le contacteur (2) du générateur sur 400 ou 1 000, suivant la note de modulation désirée.

Quelques chiffres

Dans les conditions définies ci-dessus, et avec l'atténuateur (6) au minimum, nous aurons une légère déviation du voltmètre de sortie, due en partie au bruit de fond propre de l'appareil, et aussi au niveau de parasites atmosphériques, variable suivant le temps. Disons, pour fixer les idées, que nous avons observé, dans des circonstances très variées, des déviations allant de 0,05 V à 0,15 V environ.

Aussitôt que l'on pousse un peu l'atténuateur (6), on obtient une déviation importante de l'aiguille, qui se stabilise entre 0,9 et 1,1 V à peu près pour n'importe quelle position de cet atténuateur. Par conséquent, on peut considérer qu'en mettant l'atténuateur (6) à mi-course, on atteint déjà le niveau maximal du signal à l'entrée, ou du moins un niveau tel que toute augmentation ultérieure reste pratiquement sans effet. C'est ainsi qu'avec l'atténuateur (6) sur 4 on obtient, à la sortie, 0,96 V, tandis qu'avec le même atténuateur au maximum on n'enregistre que 1,04 V aux bornes de la bobine mobile.

Il ne sert, d'ailleurs, à rien de passer sur la position « High » du contacteur (8), car la tension à la sortie n'augmente que d'une façon négligeable et ne dépasse jamais 1,15 V.

Si nous commutons le récepteur en P.O., il faut passer évidemment sur la gamme B du générateur, pour l'exploration de 550 à 1 000 kHz, et sur la gamme C pour les essais entre 1 000 et 1 600 kHz. Sur la gamme B, la tension de sortie H.F. du générateur est très sensiblement du même ordre de grandeur que sur la gamme A, de sorte que la tension de sortie observée se maintient vers 0,9 à 1 V lorsque l'atténuateur (6) est sur 2, par exemple. Sur la gamme C, la tension de sortie est légèrement plus faible et il devient nécessaire de pousser (6) jusqu'à 2,5 à 3 pour retrouver 0,9 à 1 V à la bobine mobile.

Essais en F. I.

En attaquant à l'aide du générateur H.F., accordé sur la fréquence intermédiaire du récepteur, soit la base du transistor T_1 , soit celle de l'un des deux transistors suivants, on peut procéder à l'accord des transformateurs F.I. de liaison, ou encore localiser l'étage défectueux, dans le cas où il s'agit d'un dépannage. Mais il importe ici de faire très attention pour ne pas compromettre le fonctionnement normal d'un transistor en modifiant la tension existant sur sa base. Par conséquent, il n'est pas possible de brancher directement le câble de sortie à l'une

PRATIQUE DU GÉNÉRATEUR LSG-11

des bases, car la résistance (faible) de l'atténuateur se trouverait connectée entre le point d'injection et la masse.

Il est donc nécessaire d'interposer, entre la pince rouge du câble de sortie et le point d'application du signal, un condensateur, dont la valeur n'est nullement critique et peut être comprise entre 100 et 2000 pF, par exemple.

Quant au voltmètre de sortie, il restera évidemment branché comme précédemment : aux bornes de la bobine mobile.

Il est à remarquer que pour procéder à un essai global en F.I., la sortie du générateur (accordé sur la fréquence intermédiaire) peut être branchée à la prise d'antenne, mais, dans tous les cas, il est nécessaire de couper l'oscillation locale, afin de supprimer de multiples interférences qui risquent d'induire en erreur même un opérateur expérimenté et lui faire effectuer le réglage sur une fréquence qui n'a rien à voir avec la F.I. Le plus simple est de prévoir un court-circuit du C.V. d'oscillateur qui, sur le récepteur que nous avons pris comme exemple, se fera à l'aide d'une connexion volante entre la masse et le trimmer (1).

Quelques chiffres

Lorsque le générateur H.F., commuté sur la gamme B et accordé sur 480 kHz, est

connecté à la prise d'antenne, la tension de sortie atteint 0,9 à 1 V si l'atténuateur (6) est poussé au maximum, le contacteur (8) restant sur « Low ».

Si l'injection du signal F.I. se fait au point B, c'est-à-dire sur la base du transistor T_1 , la sensibilité est plus élevée, de sorte qu'il faut ramener à 1 l'atténuateur (8) pour avoir à peu près 1 V à la bobine mobile.

Dans tous les cas, que le signal F.I. soit injecté à la prise d'antenne, ou sur la base du transistor changeur de fréquence, la position du commutateur de gammes du récepteur n'a pratiquement aucune influence.

Si l'on veut procéder au réglage des transformateurs F.I. ou, tout au moins, à la vérification de leur accord, on a tout intérêt à réduire le plus possible l'intensité du signal injecté (0,4 à 0,5 V à la bobine mobile) de façon à mieux apprécier les variations de niveau consécutives à la retouche des différents noyaux. Le potentiomètre de puissance du récepteur doit rester au maximum.

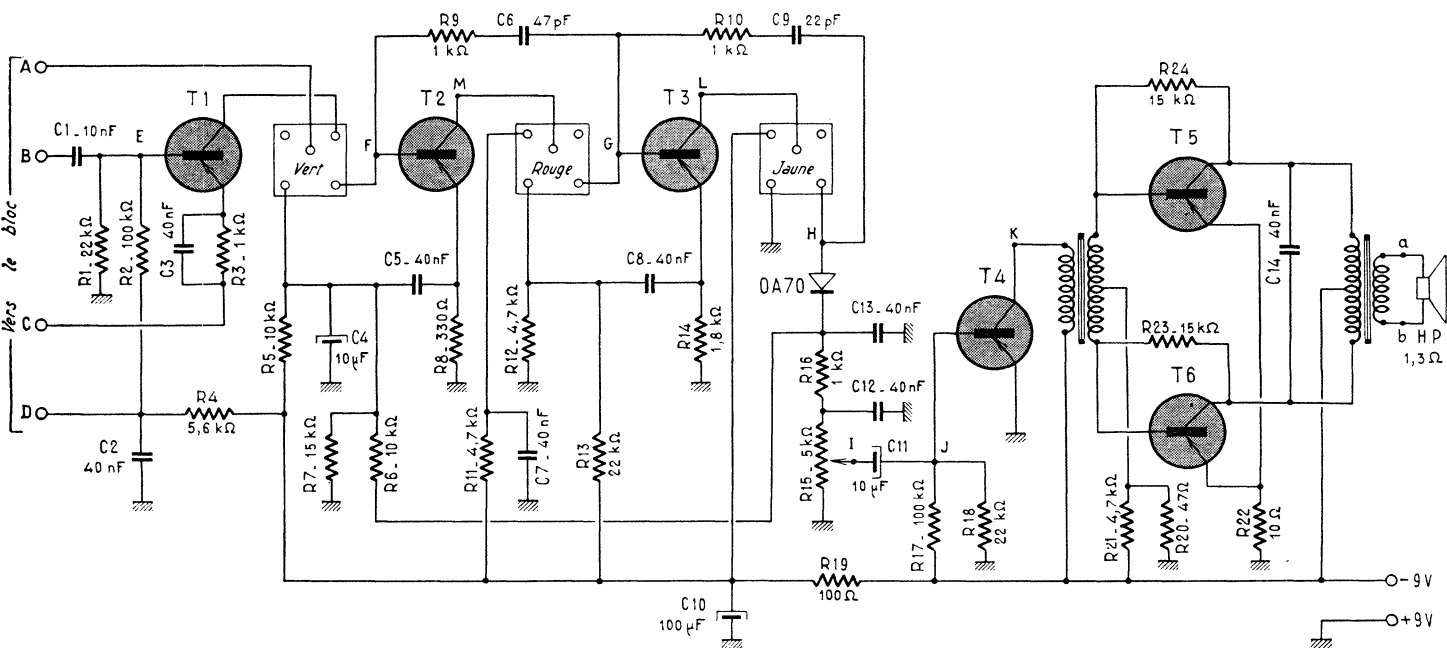
En appliquant le signal F.I. à la base du transistor T_2 , nous vérifions tous les étages qui se trouvent entre le point d'injection et le haut-parleur. Une telle opération peut avoir une double utilité : localiser un défaut dans l'étage changeur de fréquence ; régler les deux derniers transformateurs F.I.

Dans le premier cas, il est évident que le fait de percevoir un signal appliqué au point F, après avoir constaté un silence complet ou une insuffisance de gain soit à partir de l'antenne, soit à partir du point B, signifie que le défaut doit être recherché dans l'étage changeur de fréquence.

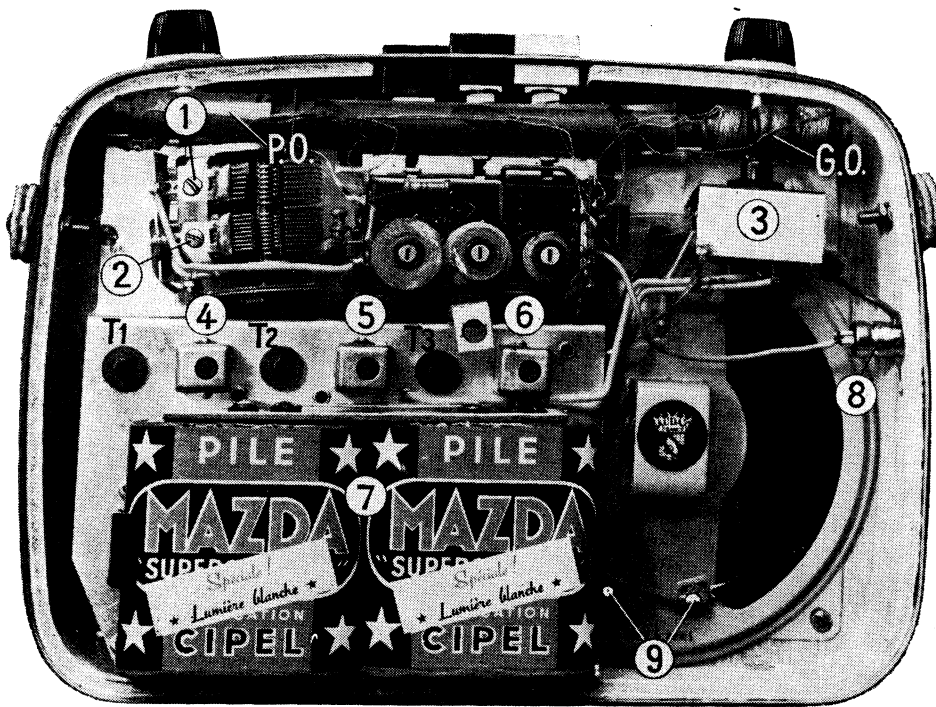
Quant au second cas, il peut se présenter lorsque les transformateurs F.I. sont très fortement dérégés.

L'injection du signal F.I. sur la base du transistor T_2 (point F) fait perdre le bénéfice du gain de l'étage changeur de fréquence. On doit donc, normalement, être obligé à pousser un peu l'atténuateur (6) pour retrouver une tension de sortie de niveau normal. Il serait, par contre, tout à fait anormal d'observer, à partir du point F, un signal de sortie plus intense qu'à partir de B. Cela dénoterait, en particulier, une anomalie de fonctionnement de l'étage changeur de fréquence et un défaut possible dans la liaison entre T_1 et T_2 .

Un essai analogue peut être fait en attaquant la base du transistor T_3 (point G). Comme le gain, à partir de ce point, est encore beaucoup plus réduit, on obtient, avec l'atténuateur (6) au maximum, 0,7 V seulement à la bobine mobile. Pour retrouver une tension de sortie de 1 V, il est nécessaire de passer sur la position



Schéma, à peu près classique, d'un récepteur à transistors.



Dans un récepteur à transistors comme celui-ci, la sortie H.F. du générateur peut être branchée soit en (8), c'est-à-dire à la prise d'antenne, soit, à l'aide d'une boucle de couplage directement au cadre-antenne.

Lorsque l'on procède à l'alignement de la partie F.I., il est conseillé de court-circuiter l'oscillateur, en mettant à la masse le trimmer correspondant (1).

Le voltmètre de sortie se branche en (9), c'est-à-dire aux bornes de la bobine mobile.

★

« High » du contacteur (8), mais de ramener sur 1 l'atténuateur (6).

Enfin, il est même possible d'attaquer directement la diode OA 70, au point H, mais il est alors nécessaire, pour avoir 1 V à la bobine mobile, non seulement de commuter (8) sur « High », mais de pousser (6) pratiquement au maximum.

Il est parfaitement possible, lors des essais d'un amplificateur F.I., d'appliquer le signal non pas à la base d'un transistor, mais à son collecteur (ou au collecteur du transistor précédent). Cependant, lorsqu'il s'agit de récepteurs à transistors, il faut tenir compte de la particularité des transformateurs F.I., qui réalisent l'adaptation d'une impédance de sortie relativement élevée à une impédance d'entrée beaucoup plus faible du transistor suivant. En d'autres termes, ces transformateurs possèdent beaucoup moins de spires au secondaire qu'au primaire et introduisent, de ce fait, un certain affaiblissement du signal H.F.

Par exemple, si nous injectons un signal F.I. au collecteur du transistor T_3 , nous n'obtiendrons pas plus de 0,6 V à la bobine mobile, même en mettant tout au maximum : (8) sur « High » et (6) sur 10.

Essais de la partie B. F.

On utilise, pour cela, les bornes de sortie (5), le contacteur (2) restant sur l'une des positions 400 ou 1 000. L'atténuateur (4) sert à doser le signal appliqué à l'entrée de l'amplificateur essayé, la tension maximale

étant de l'ordre de 3 à 4 V.

Cependant, l'impédance de sortie aux bornes (5) est toujours assez élevée, puisqu'elle est pratiquement représentée, à chaque instant, par la portion de la résistance entre le curseur du potentiomètre (4) et la masse, la valeur maximale étant de 1 M Ω .

S'il s'agit d'attaquer la prise P.U. d'un récepteur normal, tout se passe bien, car l'impédance d'entrée du circuit d'utilisation est également élevée. Mais il en va tout autrement lorsqu'il s'agit d'un amplificateur à transistors, dont la résistance d'entrée, dans le cas normal d'un étage à émetteur commun, est faible, de l'ordre de 500 à 2 000 Ω . Il en résulte que si nous connectons l'entrée d'un transistor directement aux bornes (5), le signal appliqué réellement sera ridiculement faible.

La solution (de fortune) consiste à placer, en série avec le cordon de liaison, une résistance dont la valeur est du même ordre de grandeur que la résistance d'entrée de l'amplificateur : par exemple 2 à 4 k Ω . Bien entendu, un condensateur-série, de quelque 50 nF, reste indispensable. Mais de toute façon, la tension d'attaque réelle reste très faible et l'on n'obtient guère, à la bobine mobile, qu'une tension de 0,45 à 0,5 V, l'atténuateur (4) étant au maximum.

A remarquer que si nous avons affaire à un amplificateur comportant, comme c'est souvent le cas, deux étages entre l'entrée et le push-pull final, la tension de sortie sera certainement nettement plus élevée.

R. L.

RONFLEMENT DU A UNE FUITE CATHODE-FILAMENT

★

Lorsque l'isolement entre le filament et la cathode d'un tube n'est pas parfait, ce qui est assez fréquent, on peut représenter la situation par le schéma équivalent de la figure 1. Nous y voyons qu'entre la cathode et l'extrémité non mise à la masse du filament on trouve une tension alternative, dont l'amplitude est égale à l'amplitude de la tension de chauffage. L'existence de cette tension est déterminée par la présence d'une résistance de fuite entre la cathode et le filament, résistance désignée par R_{fc} sur le schéma et représentant le défaut d'isolement cathode-filament.

Un courant alternatif s'établira dans le circuit R_{fc} -cathode- R_c , qui se referme sur l'extrémité « masse » du filament à travers R_c . A son tour, la présence d'un courant alternatif dans la résistance R_c détermine l'apparition à ses bornes d'une tension alternative, dont l'amplitude est d'autant plus importante que la résistance R_c est plus grande, que l'isolement cathode-filament est plus mauvais et que la tension de chauffage est plus élevée. Or, une tension alternative aux bornes de R_c agit entre la cathode de la lampe et sa grille, se trouve amplifiée et atteint la grille de l'étage suivant.

Nous connaissons tous un moyen simple pour compenser le ronflement dû au circuit de chauffage : la mise à la masse du point milieu du secondaire correspondant. Si l'on se reporte au schéma de la figure 1, on se rend compte que par ce procédé on divise par 2 la tension entre le filament et la cathode. De plus, les tensions aux extrémités du filament seront, dans ce cas, en opposition de phase, de sorte que les cou-

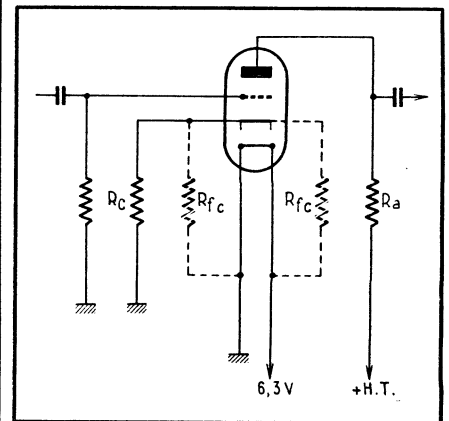


Fig. 1. — Schéma résultant de la présence d'une cathode - filament dans un tube électronique.

rants à travers R_c se compenseront partiellement.

Mais une fuite cathode-filament peut se traduire également par une émission électronique. En effet, la cathode se trouve très souvent, portée à un potentiel positif par rapport au filament et se présente, de ce fait, comme une anode par rapport à ce dernier. Le ronflement qui en résulte peut être presque toujours éliminé en appliquant une certaine tension positive au filament.

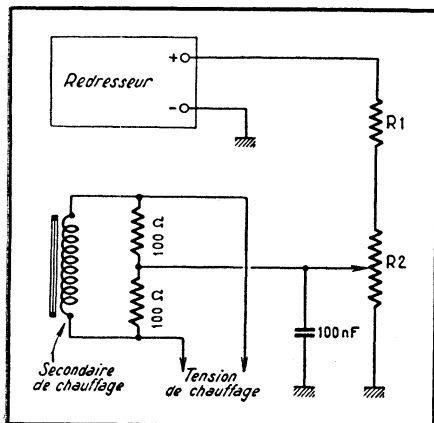


Fig. 2. — Montage permettant d'appliquer une tension continue au circuit de chauffage.

Pratiquement, on peut le réaliser suivant le schéma de la figure 2, par exemple, où un diviseur de tension R_1 - R_2 est prévu entre la haute tension et la masse, de façon à pouvoir appliquer, au point milieu du circuit de chauffage, une tension positive de quelques volts. Par conséquent, si la haute tension à la sortie du filtre est de l'ordre de 250 V, il faudrait que la valeur du potentiomètre R_2 représente à peu près un dixième de la résistance R_1 . Par ailleurs, pour ne pas créer un courant excessif à travers ce diviseur de tension on peut adopter les valeurs suivantes : $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ (1 W) et $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$.

Il est, d'ailleurs, parfaitement possible, après la mise au point initiale, de remplacer le potentiomètre R_2 par une résistance fixe.



C'est un tourne-disques très pratique. Plus besoin de prise de courant, ni de piles sèches. Il n'y a juste qu'à tourner cette manivelle.

COMMENT REEMPLACER UNE 25 Z 6

PAR
UNE PY 82



Le nombre de récepteurs tous-courants en service, équipés de valves 25 Z 6, est encore considérable, et chacun sait que dans ce genre d'appareils c'est la valve et les électrochimiques qui constituent les points faibles. Or, on n'a pas toujours sous la main une 25 Z 6 de remplacement, classée actuellement dans les tubes de dépannage, fabriquée en petites séries et, de ce fait, relativement chère.

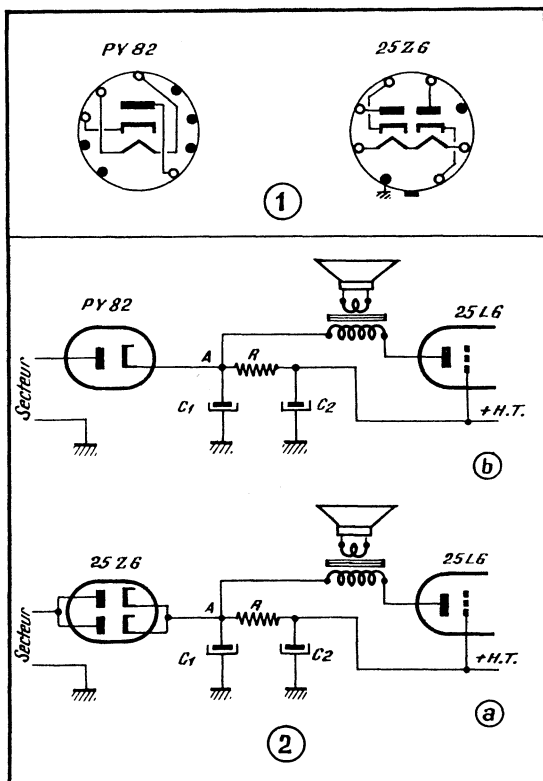
Cependant, on oublie facilement qu'une valve très moderne, la PY 82, peut parfaitement remplacer une 25 Z 6 et qu'elle coûte presque deux fois moins cher. L'opération comporte tout d'abord le remplacement du support et le recâblage de ce dernier, en s'inspirant des deux croquis de la figure 1. Ensuite, il est bon d'ajouter une résistance additionnelle dans le circuit de chauffage, afin de compenser la diminution de la tension nécessaire, car une PY 82 est chauffée sous 19 V contre 25 V pour une 25 Z 6. Etant donné le courant de chauffage (0,3 A) cette résistance additionnelle devra être de

$$\frac{25 - 19}{0,3} = \frac{6}{0,3} = 20 \Omega.$$

Si on utilise une résistance non bobinée, elle devra être de 2 watts.

Notons en passant que les caractéristiques d'une PY 82 sont nettement plus intéressantes que celles d'une 25 Z 6, et que nous aurons une tension redressée sensiblement plus élevée. Pour fixer les idées, disons qu'avec un secteur de 110 V, un condensateur C_1 à l'entrée du filtre de 50 à 60 μF et un débit total en haute tension de 70 mA, nous aurons, au point A (fig. 2), à peu près 123 V avec une 25 Z 6 et quelque 135 V avec une PY 82.

Le montage se fera en s'inspirant des schémas a et b de la figure 2, la valeur de la résistance R étant généralement comprise entre 1 000 et 2 000 Ω .

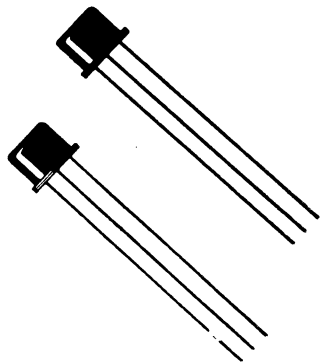


DÉCAPANT NOUVEAU POUR SOUDURE DE FILS DE CUIVRE

Chacun sait que la soudure à base d'étain, en fil, contient le décapant des pièces à souder, généralement constitué par des résines en solution dans l'essence, l'alcool, les huiles volatiles, etc. Ces résines dégagent des vapeurs et projettent des particules liquides au contact du fer à souder. Par ailleurs, si les pièces à réunir par soudure sont oxydées ou malpropres, l'opérateur doit maintenir le contact du fer plus longtemps, et la résine s'évapore avant d'avoir réalisé son action décapante. De plus, le maintien prolongé du fer sur certains composants tels que transistors, diodes, peut être funeste à ceux-ci. Tous ces

inconvenients peuvent être évités en utilisant la Dynoline, produit nouveau réalisé avec des résines de haute qualité dissoutes dans un liquide qui s'évapore à des températures supérieures à celles exigées pour la fusion de l'alliage de soudure, d'où aucune émission de vapeurs ni de projection de particules liquides. Son utilisation consiste à plonger dans le produit l'extrémité des pièces à souder, ou à en déposer une très faible quantité sur les points où doit être faite la soudure. Bien entendu, l'alliage soudant doit être dépourvu de décapant. Le produit permet de réaliser, au stade industriel, une importante économie d'alliage et de réduire le temps de travail. Pour le dépannage, où les points dessoudés sont très souvent oxydés, il permet la réalisation de soudures impeccables. La Dynoline est livrée soit en tube plastique de 50 cm³, soit, en boîte métallique de 150 cm³. Elle est vendue, en gros seulement, par Dyna, 36, avenue Gambetta, Paris (20^e). PYR. 98-50.

**POUR
LES DÉBUTANTS**



Ce que nous nous proposons de dire au sujet des transistors s'adresse avant tout à un praticien qui a besoin d'acquiescer rapidement ou de préciser certaines notions sur les semiconducteurs, beaucoup moins pour comprendre les mystères des « trous » et des jonctions que pour savoir comment réagit un transistor réel dans un montage concret.

Aspect extérieur

Les différents croquis de la figure 1 montrent l'aspect extérieur et les dimensions de quelques transistors courants. Il est évident que ces quatre images ne donnent qu'une faible idée sur les formes existantes, et nous retiendrons simplement que la caractéristique commune à tous les transistors de faible ou de moyenne puissance est leur faible encombrement, mis en évidence par les croquis *a*, *b* et *c* de la figure 1. Le transistor représenté en *d* appartient déjà à une catégorie différente, celle des transistors de puissance.

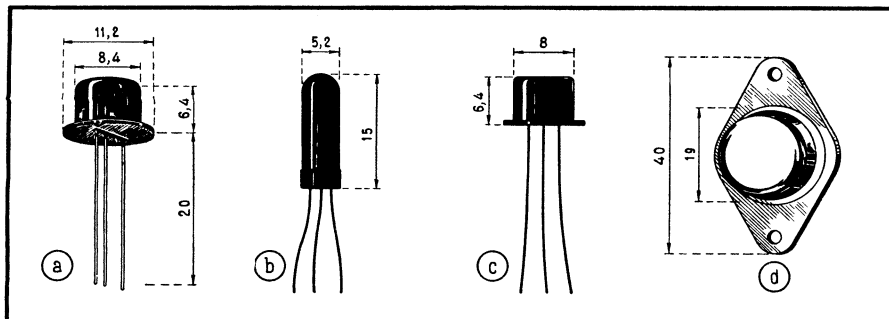


Fig. 1. — Aspect extérieur de quelques transistors de faible ou moyenne puissance (en a, b et c). En d, à titre de comparaison, dimensions d'un transistor de puissance.

BASES DE LA TECHNIQUE

Ajoutons encore que le poids des transistors de faible et de moyenne puissance est minime, le plus souvent inférieur à 1 g. Par exemple, celui du SFT 524 (fig. 1 c) est de 0,9 g.

Constitution interne

Disons tout de même quelques mots sur la constitution interne d'un transistor, ne serait-ce que pour satisfaire la curiosité de ceux qui pourraient se demander ce que cache le petit boîtier noir qu'ils manipulent.

Un transistor fait appel aux propriétés des semiconducteurs, analogues, toutes proportions gardées, à celles que nous connaissons par la pratique des redresseurs dits « secs ». Nous y entrevoyons donc l'existence de couches ou, comme on dit, de jonctions, frontières à sens unique entre deux métaux.

Comme la plupart des transistors couramment utilisés sont actuellement du type « triode », nous pouvons déjà supposer qu'ils comportent trois éléments et, par conséquent, deux jonctions. Et le croquis *a* de la figure 2 nous montre, très grossièrement, la structure interne d'un transistor triode du type classique. Nous y voyons une lamelle de germanium A, d'un certain type, deux pastilles d'indium (B) et deux jonctions indium-germanium (C), qui sont en réalité du germanium du type opposé à A.

La lamelle de germanium A porte le nom de **base**, terme que la structure même du transistor justifie suffisamment. La plus grosse pastille d'indium correspond au **collecteur**, tandis qu'en face nous trouvons l'**émetteur**. Pour fixer les idées sur les dimensions des pièces en présence, indiquons

quelques ordres de grandeur. C'est ainsi que l'ensemble de la jonction collecteur-base a une surface de 1 mm², tandis que la jonction émetteur-base ne représente que 0,3 mm². Quant à l'épaisseur de la lamelle de germanium entre le collecteur et l'émetteur, elle se situe aux environs de 50 μ (microns), ce qui fait, en utilisant des unités un peu plus familières, 5/100 mm, c'est-à-dire, à peu de chose près, l'épaisseur d'un cheveu. On comprend, dès lors, que la fabrication des transistors est une opération particulièrement délicate, faisant appel, à certains stades, à un micro-outillage complexe et au grossissement optique des déplacements.

Fig. 2. — Croquis montrant, très approximativement, la structure interne d'un transistor (a) et sa position dans son boîtier (b).

Nous avons dit plus haut que dans un transistor se trouvaient en présence deux types opposés de germanium. Cette opposition, basée sur des considérations complexes d'électrons libres, de charges positives ou négatives et de « trous », se traduit par les désignations **n** et **p**. On se trouve donc en présence de parcelles de germanium **n** ou **p** qui forment, là où elles sont en contact, des jonctions qui se comportent un peu comme des diodes, en ce sens qu'elles « conduisent » dans la direction **p-n** et présentent une résistance élevée dans la direction **n-p**.

Il devient clair alors qu'un transistor, tel que celui de la figure 2 *a*, peut se concevoir sous la forme de deux variantes, suivant l'ordre dans lequel on y distribue le germanium **n** ou le germanium **p** :

Si la base A est en germanium **n**, il est évident que nous devons avoir du germanium **p** en C, ce qui nous donne un transistor du type **p-n-p** ;

Si la base A est en germanium **p**, nous aurons du germanium **n** en C et, par conséquent, un transistor du type **n-p-n**.

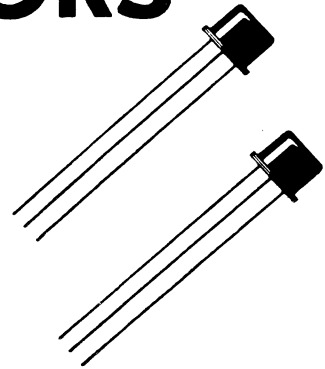
Puisque nous avons assimilé plus haut les jonctions **p-n** (ou **n-p**) à des diodes, il est clair que l'alimentation d'un transistor **n-p-n** ne doit pas avoir la même polarité que celle d'un transistor **p-n-p**. C'est tout ce que nous avons besoin de savoir pour l'instant, car les détails d'application et les précisions viendront au fur et à mesure de

TECHNIQUE DES TRANSISTORS

Représentation schématique

Les croquis **a** et **b** de la figure 4 montrent les deux façons le plus souvent adoptées pour représenter un transistor **p-n-p**, le tracé **b** étant celui que l'on a de plus en plus tendance à employer dans les différents pays. Il correspond, d'ailleurs, beaucoup mieux à la structure interne réelle d'un transistor.

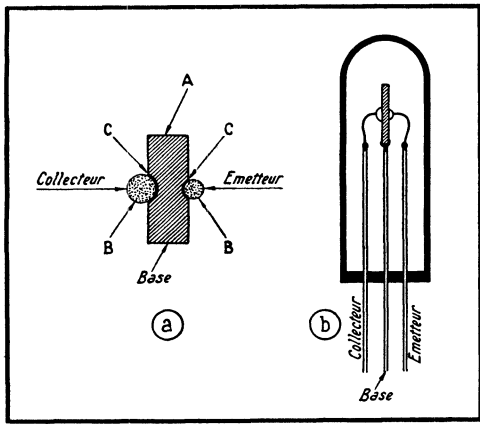
Quant au dessin **c**, il représente un transistor **n-p-n**. On remarquera que seule la direction de la flèche différencie les dessins **b** et **c**.



l'analyse des différents montages. Signalons, toutefois, que les transistors le plus souvent employés dans les récepteurs et les amplificateurs B.F. sont du type **p-n-p**.

Sorties

La figure 1 nous montre qu'un transistor normal est muni de trois fils de sortie correspondant, bien entendu, aux



trois « électrodes » : base (B); collecteur (C); émetteur (E). Actuellement, la distribution de ces fils sur l'embase d'un transistor est à peu près standardisée, et se réduit à deux variantes que nous voyons sur la figure 3, du moins lorsqu'il s'agit de transistors de faible et de moyenne puissance. Dans la variante **b**, un point de couleur (rouge) disposé parfois sur l'enveloppe, à côté du fil « collecteur », facilite le repérage de ce dernier. Dans certaines fabrications, dont les sorties se font suivant le croquis 3 **a**, il existe un petit ergot sur le boîtier, placé à côté de E.

A noter également que le fil B (base) est très souvent soudé directement au boîtier métallique.

Alimentation d'un transistor

La caractéristique essentielle d'un transistor est de fonctionner avec des tensions d'alimentation très réduites, de l'ordre de 6 à 9 volts dans les montages courants. Il n'est donc plus question de « haute tension » lorsqu'il s'agit d'un appareil transistorisé, et cela constitue, évidemment, un avantage considérable à l'actif des semi-conducteurs.

Mais toute tension continue d'alimentation étant, par définition, polarisée, il importe de savoir dans quel « sens » un transistor doit être connecté pour pouvoir fonctionner. La situation s'aggrave encore par le fait que, contrairement à ce qui se passe avec les tubes électroniques, un transistor est rapidement et irrémédiablement mis hors service si la polarité de la source d'alimentation se trouve, accidentellement, inversée. Donc, la plus grande attention s'impose de ce côté.

Contentons-nous, pour le moment, de considérer un montage, d'ailleurs le plus souvent utilisé, où le collecteur, d'une part, et la base, d'autre part, sont portés à un certain potentiel par rapport à l'émetteur, considéré, si l'on veut, un peu comme la cathode d'un tube. Par analogie, on pourrait assimiler la base à la grille et le collecteur à l'anode. Cependant, gardons-nous bien de pousser trop loin cette analogie qui, comme nous le verrons plus tard, n'est que très superficielle.

Puisque nous adoptons l'émetteur comme « électrode » de référence, nous pouvons imaginer, pour commencer, deux sources de tension, alimentant d'une part le collecteur (B_c) et, d'autre part, la base (B_B). Et nous aboutissons ainsi aux deux schémas fondamentaux de la figure 5, où nous voyons qu'un transistor **p-n-p** doit recevoir une tension négative sur son collecteur et sur sa base (fig. 2 **a**), tandis qu'un transistor **n-p-n** est alimenté en polarité opposée (fig. 2 **b**): collecteur et base positifs par rapport à l'émetteur.

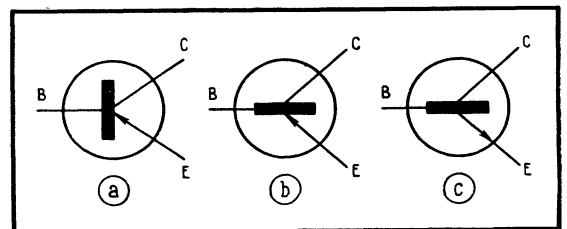
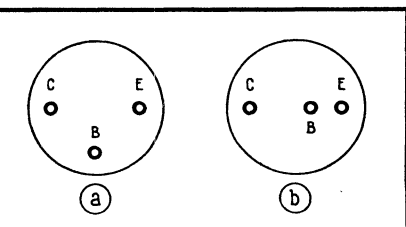
Les flèches, sur les deux schémas, représentent le sens conventionnel des courants qui est, comme on le sait, opposé au sens « électronique ». Dans tout ce qui va suivre nous considérerons donc que le courant va du « plus » au « moins », ce qui correspond, d'ailleurs, au sens des flèches qui permettent de distinguer un **p-n-p** d'un **n-p-n**.

Il est évident que l'existence de deux sources d'alimentation séparées est une supposition purement théorique, destinée à faciliter la compréhension du fait que le collecteur et la base reçoivent deux tensions différentes. On peut même ajouter que la tension de la source B_B est, normalement, très nettement inférieure à celle de B_c.

Mais alors, on peut se demander si, dans un montage réel, on ne peut pas se contenter d'une seule source, B_c en l'occurrence, et d'obtenir la tension nécessaire à l'alimentation de la base à l'aide d'un diviseur de tension R₁-R₂, tel que celui de la figure 6. Disons tout de suite que c'est exactement ce que l'on fait dans la pratique, comme nous le verrons plus loin.

Fig. 3 (à gauche). — Disposition courante des fils de sortie pour les transistors de faible ou moyenne puissance.

Fig. 4 (à droite). — Représentation schématique des transistors **p-n-p** (a et b) et des transistors **n-p-n** (c).



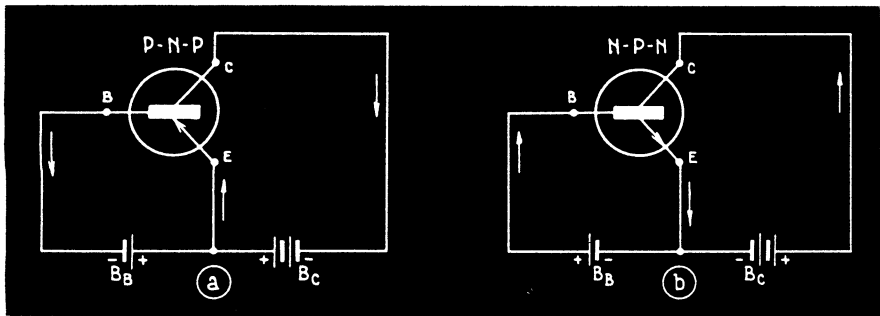


Fig. 5. — Principe de l'alimentation des transistors p-n-p et n-p-n.

Comportement d'un transistor

La première question que se pose un débutant est de savoir comment réagit un transistor lorsque ses différentes tensions d'alimentation varient. La connaissance de ces « réactions » est, en effet, à la base de tout travail de mise au point et de dépannage, et il est impensable de vouloir entreprendre une vérification quelconque sur un montage à transistors si l'on n'est pas parfaitement familiarisé avec les particularités de ces éléments semiconducteurs.

Pour dégrossir le problème nous allons imaginer un montage expérimental, celui de la figure 7, où nous voyons :

B_c - Une batterie d'alimentation, de tension comprise, par exemple, entre 9 et 15 V (dans notre cas 9 V) ;

R_1 - Un potentiomètre monté en parallèle sur B_c afin de pouvoir régler à volonté la tension appliquée au collecteur. La résistance de ce potentiomètre sera suffisamment élevée pour ne pas trop charger la batterie : quelque 1 500 à 2 000 ohms ;

R_2 - Un potentiomètre permettant d'ajuster la tension appliquée à la base ;

R_3 - Une résistance placée en série avec R_2 , afin de limiter la tension qu'il est possible d'appliquer à la base à environ le quart de la tension de B_c . On peut choisir, par exemple, $R_2 = 1\ 000\ \Omega$, et $R_3 = 3\ 000\ \Omega$;

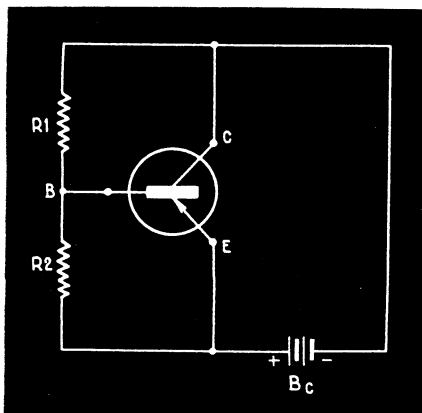


Fig. 6. — On peut réaliser l'alimentation d'un transistor à partir d'une batterie unique.

I_c - Un milliampèremètre destiné à mesurer le courant de collecteur. En supposant qu'il s'agisse d'un transistor de moyenne puissance on choisira pour I_c une sensibilité entre 5 et 10 mA, par exemple ;

I_B - Un microampèremètre destiné à mesurer le courant de base. La sensibilité de cet appareil sera de l'ordre de 200-300 μA ;

V_{CE} - Un voltmètre destiné à indiquer, à chaque instant, la tension collecteur-émetteur. Sensibilité : 10 à 15 V, par exemple ;

V_{BE} - Un voltmètre destiné à indiquer la tension base-émetteur. Sensibilité : 1 à 1,5 V, par exemple.

Il est hautement souhaitable que les appareils à mesurer les tensions soient à résistance propre très élevée. Pratiquement, surtout en tant que V_{BE} , il convient d'utiliser un voltmètre électronique. Nous comprendrons pleinement la nécessité de ces précautions, et celle de quelques autres, à la lumière de tout ce que nous verrons plus tard.

Manipulations préliminaires

1. — Plaçons le curseur du R_1 en α et faisons-en autant avec le R_2 . Cela veut dire qu'aucune tension n'est appliquée ni au collecteur, ni à la base. Il n'est guère nécessaire de dire qu'aucun courant ne circulera, dans ces conditions, à travers le milliampèremètre et le microampèremètre correspondants.

Laissons R_2 dans sa position « neutre » et déplaçons le curseur de R_1 progressivement de α vers b . Nous verrons le voltmètre V_{CE} enregistrer des tensions collecteur-émetteur de plus en plus élevées, mais nous constaterons qu'aucun courant I_c ne traverse le milliampèremètre. Apparemment du moins, car si nous regardons plus attentivement, ou que nous utilisons un milliampèremètre beaucoup plus sensible, nous nous rendrons compte qu'un très faible courant existe bien, pratiquement indépendant de la tension appliquée au collecteur (jusqu'à une certaine limite, bien entendu) et se situant vers quelques microampères pour un transistor dit de moyenne puissance. Par exemple, pour un transistor 988 T1, ce courant sera de quelque 5,5 μA pour $V_{CE} = 9$ V et de 4,5 μA pour $V_{CE} = 2$ V.

Donc : lorsque la base est en court-circuit et qu'une certaine tension se trouve appliquée au collecteur, un faible courant résiduel s'établit dans le circuit de collecteur.

2. — On peut se demander maintenant ce qui va se passer si, dans la même expérience que ci-dessus, nous coupons le circuit de base. Il est logique de supposer que les conditions de fonctionnement ne seront pas les mêmes, car avec la base en court-circuit, nous avons une tension V_{BE} nulle et un courant I_B également nul, tandis qu'avec la base « en l'air » nous aurons bien un courant I_B nul, mais pas nécessairement la tension. En effet, à l'intérieur du semiconducteur, et en présence d'une tension appliquée au collecteur, il se produit, dans la jonction base-émetteur, un phénomène analogue au potentiel de contact bien connu des diodes. En d'autres termes, il existera ici une très faible tension V_{BE} , qui modifiera profondément le comportement du transistor.

Donc, si dans l'expérience ci-dessus nous coupons le circuit de base, nous observerons un courant résiduel I_c beaucoup plus élevé qu'avec la base en court-circuit. Par exemple, toujours pour un transistor 988 T1, nous enregistrerons 27 μA pour $V_{CE} = 2$ V, 35 μA pour $V_{CE} = 6$ V et quelque 45 μA pour $V_{CE} = 9$ V.

Nous ferons, parallèlement, un certain nombre de constatations fort intéressantes :

a. — Le courant résiduel à circuit de base ouvert est très instable. L'aiguille oscille continuellement, bien qu'assez lentement, entre 40 et 45 μA , par exemple ;

b. — Ce courant résiduel est étroitement lié à la température et croît très rapidement avec cette dernière. Par exemple, en approchant un fer à souder à 4,5 mm du transistor essayé, on voit le courant I_c passer très rapidement de 40 à 80 μA et continuer à croître ;

c. — Un simple contact des doigts, le transistor tenu entre le pouce et l'index, fait bondir l'aiguille du milliampèremètre, et l'on voit le courant I_c passer instantanément à plus de 100 μA et continuer au delà.

Donc : lorsque le circuit de base est ouvert et qu'une certaine tension se trouve appliquée au collecteur, un courant résiduel s'établit dans le circuit de collecteur, courant instable, très fortement influencé par la température, et de valeur moyenne nettement plus élevée que celle du courant résiduel à base en court-circuit.

En anticipant un peu, nous pouvons déjà entrevoir, pour les appareils à transistors, des difficultés avec la température et la nécessité de prévoir des systèmes compensateurs. En effet, il est évident que dans un montage réel un transistor ne fonctionne jamais avec sa base en court-circuit.

Dans un ordre d'idées un peu différent, on peut établir une certaine analogie entre le comportement d'un transistor avec la base « en l'air » ou en court-circuit, et celui d'un tube électronique, avec la résistance de fuite de grille en bon état ou coupée.

3. — Réglons les deux potentiomètres,

R_1 et R_2 , de façon à avoir, par exemple, 2 volts au collecteur ($V_{CE} = 2$ V) et un courant I_B de 50 μ A. Le courant de collecteur I_C sera, dans ces conditions, de 1,45 mA (pour un 988 T1). Coupons le circuit d'émetteur : les deux courants disparaissent.

Donc : lorsque le circuit d'émetteur d'un transistor, normalement alimenté côté collecteur et base, se trouve coupé, aucun courant ne circule dans les circuits de collecteur et de base.

Cela est vrai tant que la tension appliquée à la base reste inférieure à celle du collecteur.

4. — Si nous refaisons la même expérience, mais en coupant le circuit de collecteur, nous verrons le courant de base I_B passer à 100 μ A environ.

Donc : lorsque le circuit collecteur d'un transistor, normalement alimenté côté collecteur et base, se trouve coupé, le courant de base I_B augmente très nettement.

5. — Si nous coupons le circuit d'émetteur et réglons le potentiomètre R_3 de façon à avoir sur la base une tension de 1,5 V, par exemple, la tension de collecteur, V_{CE} , étant de quelque 9 V, aucun courant ne circule dans les circuits de collecteur et de base, comme nous l'avons dit plus haut. Si, dans ces conditions, nous diminuons progressivement la tension V_{CE} par R_1 , rien ne se passe jusqu'au moment où cette tension devient égale à V_{BE} , soit 1,5 V. Aussitôt que la tension de collecteur descend au-dessous de cette valeur, un courant de collecteur inverse apparaît brutalement et atteint, par exemple, 1,9 mA. En même temps, on constate la naissance d'un courant de base qui, évidemment, atteint la même valeur.

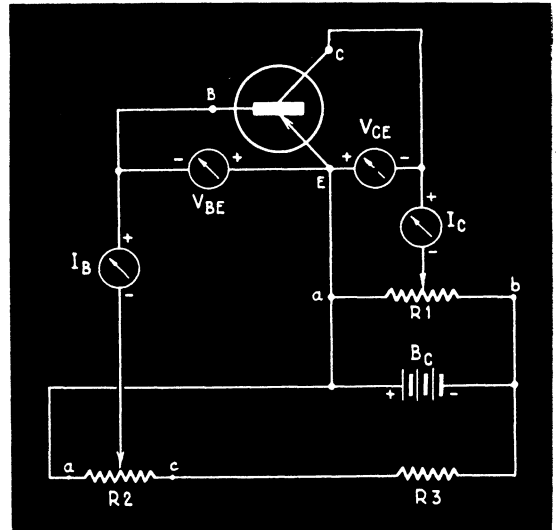
Attention ! Cette expérience est de celles que l'on ne doit pas faire, du moins sans quelques précautions. En effet, cela revient tout bonnement à faire travailler, dans le sens de la conduction, la diode formée par le collecteur et la base, ce qui est dangereux pour la vie d'un transistor au-delà de certaines limites rapidement atteintes. Ce qui nous a permis d'écarter le danger, c'est la présence, dans le circuit de base, d'un microampèremètre à résistance propre assez élevée et aussi l'existence de la résistance R_3 en série.

En réalité, comme nous l'avons indiqué plus haut, un transistor peut être assimilé à deux diodes accolées, dont le sens de la conduction est, respectivement, collecteur-base et émetteur-base (fig. 8). Nous voyons donc que l'expérience (4), où nous avons constaté une nette augmentation du courant de base I_B lors de la coupure du circuit de collecteur, était également la conséquence de la conduction de la diode base-émetteur.

Caractéristiques fondamentales d'un transistor

En utilisant toujours le montage de la figure 7, nous allons esquisser la façon dont on relève les caractéristiques qui per-

Fig. 7. — Montage à réaliser pour relever les caractéristiques d'un transistor.



mettront, par la suite, de définir les propriétés d'un transistor en tant qu'élément amplificateur.

1. — **Courant de collecteur (I_C) en fonction de la tension appliquée au collecteur (V_{CE}) et pour les différentes valeurs de courant de base (I_B).**

On commence par « afficher » $I_B = 100 \mu$ A, par exemple, en ajustant R_2 et on applique alors 1 V au collecteur par la manœuvre de R_1 . Cette opération fait tomber le courant I_B à quelque 40 μ A. Nouveau réglage de R_2 pour revenir à 100 μ A, et nouvelle retouche de R_1 pour tarer V_{CE} exactement à 1 V. Après cela, on peut opérer, en donnant à V_{CE} plusieurs valeurs successives et en notant l'intensité correspondante de I_C . Le courant I_B ne bougera pratiquement plus. On trouve donc, toujours dans le cas d'un transistor 988 T1 :

V_{CE} (V)	I_C (mA)
1	1,95
2	2,05
4	2,25
6	2,4
8	2,6

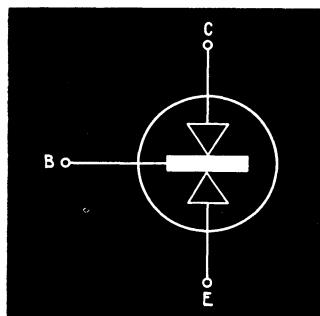


Fig. 8. — Un transistor p-n-p peut être assimilé à deux diodes disposées suivant le croquis.

On peut résumer cela en disant que le courant de collecteur varie relativement peu lorsque la tension de collecteur varie de 1 à 8 V, le courant de base restant constant. Graphiquement cela se traduit, en portant I_C sur l'axe vertical et V_{CE} sur l'axe horizontal, par une courbe légèrement montante vers la droite.

2. — **Courant de collecteur (I_C) en fonction du courant de base (I_B) et pour les différentes valeurs de la tension de collecteur (V_{CE}).**

On commence par régler R_1 pour avoir, par exemple, 2 V au collecteur. Ensuite, on ajuste R_2 pour lire 50 μ A comme courant de base. Cela fait tomber V_{CE} à quelque 1,2 V et demande un nouveau réglage du R_1 . Après cela on lit :

$$I_B = 50 \mu\text{A} \text{ et } I_C = 0,900 \text{ mA.}$$

Nouveau réglage du R_2 pour amener I_B à 100 μ A et encore une retouche du R_1 pour maintenir V_{CE} à 2 V. On lit alors :

$$I_B = 100 \mu\text{A} \text{ et } I_C = 1,95 \text{ mA.}$$

De nouveaux réglages du R_2 puis du R_1 et :

$$I_B = 150 \mu\text{A} \text{ et } I_C = 3,25 \text{ mA.}$$

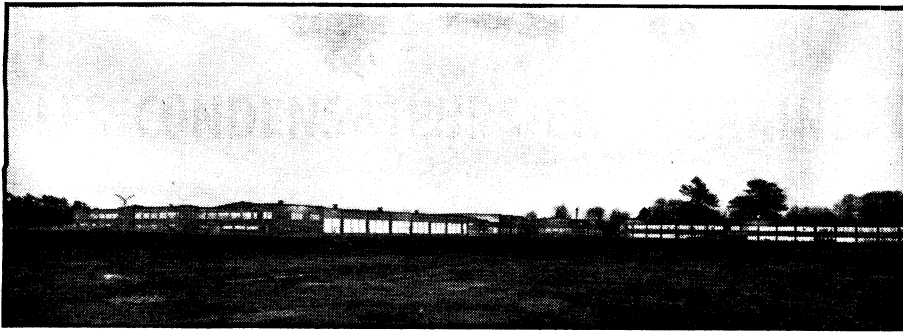
On voit que l'allure de la courbe est très sensiblement linéaire (une droite). En effet, la variation de I_B et celle de I_C suivent à peu près la même loi. Mais ce qu'il faut retenir, c'est que le courant de base agit très fortement sur celui de collecteur, et dans le même sens.

3. — **Courant de base (I_B) en fonction de la tension de base (V_{BE}) et pour les différentes valeurs de la tension de collecteur (V_{CE}).**

Si l'on choisit, par exemple, $V_{CE} = 2$ V, on commence par régler R_1 de façon à avoir cette tension au collecteur. Ensuite, on ajuste V_{BE} à 0,1 V pour commencer et on constate que le courant I_B est très faible, voisin de 10 μ A. On pousse alors V_{BE} à 0,2 V, ce qui provoque un écoulement de V_{CE} et oblige à retoucher R_1 . On s'aperçoit que le courant I_B a augmenté

(Voir la fin page 190)

INDUSTRIE ÉLECTRIQUE

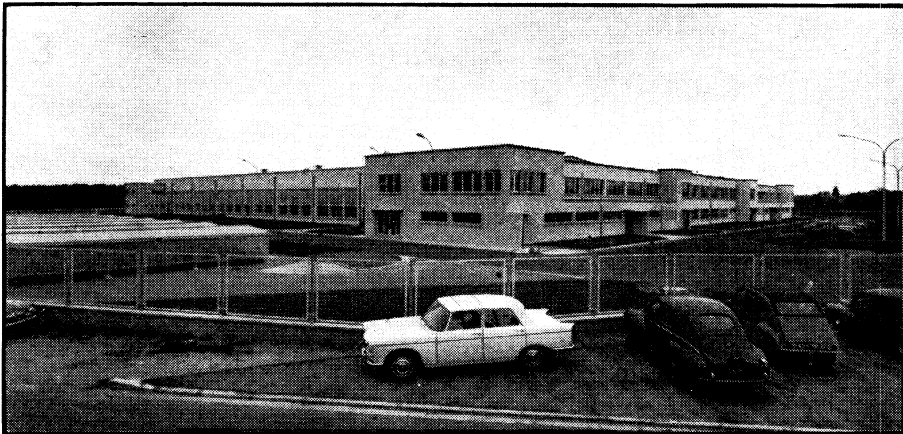


Il y a une quinzaine de jours nous avons eu l'occasion de visiter la toute nouvelle usine de la *Compagnie Générale des Condensateurs (COGECO)*, éditée sur un terrain de 22 hectares à quelque 4 km de Tours, exactement à Joué-lès-Tours, et complétée par une autre usine, située à Tours même.



L'ensemble de Joué, dont les productions ont démarré en juillet 1960, fabrique actuellement, en grandes séries, les condensateurs polyester, les électrochimiques miniatures, petits standards et grands standards et les résistances au carbone vaporisé. Les bâtiments de cette usine représentent, pour l'instant, une surface totale de 15 000 m², avec deux halls de montage de 3 000 m² chacun, un atelier pour les opérations chimiques, les magasins de matières premières et de produits finis, les bureaux et laboratoires, et, enfin, un centre social organisé dans le cadre d'un manoir du xvi^e siècle, au milieu d'un parc planté de cèdres.

Actuellement, l'usine de Joué emploie 800 personnes, surtout des femmes, en plus grande partie recrutées sur place et formées dans une « école » spécialement créée à cet effet. Il est à souligner que la majorité de ces ouvrières étaient antérieurement sans situation et sans spécialisation.



Quant à l'usine de Tours, dotée récemment d'une aile nouvelle, sa superficie de plancher atteint 5 000 m². Son activité est plus spécialement axée sur les fabrications en petites séries, répondant aux besoins particuliers des clientèles industrielles et professionnelles : condensateurs au papier ou au plastique bobinés pour téléphonie, fluorescence, électronique professionnelle, régulation de tension, etc.

Dans les deux usines, une importance particulière est attachée aux opérations de contrôle. Ces dernières sont effectuées à tous les stades de l'approvisionnement et de la fabrication. Des contrôles complémentaires systématiques sont en outre réalisés par un service indépendant dit « Contrôle de qualité ».



Grâce aux moyens mis en œuvre, à l'appui technique dont elle dispose, ainsi qu'à la souplesse de gestion que lui confère son autonomie industrielle et commerciale, COGECO est à même d'assurer sa vocation qui est de satisfaire l'industrie française dans le domaine des composants électroniques passifs, dans les conditions élargies du Marché commun.

1. - Vue générale de l'usine de Joué.
2. - Hall de fabrication des condensateurs électrochimiques.
3. - Façade Est de l'usine de Joué.
4. - Hall de fabrication des condensateurs polyester.

RIBET-DESJARDINS FÊTE SES 40 ANS

Au mois de mai dernier la Société *Ribet-Desjardins* fêtait le 40^e anniversaire de son activité et, à cette occasion, une exposition avait été organisée dans le cadre original d'un bateau-mouche. Exposition à la fois rétrospective et d'avenir, puisque nous y avons surtout remarqué l'extraordinaire série, nouvellement créée, d'oscilloscopes de hautes performances, comprenant 7 modèles différents dont nous indiquons ci-dessous les caractéristiques essentielles.

L'oscilloscope 241 A (en haut, à gauche), voit ses caractéristiques changer grâce aux tiroirs interchangeable : une ou deux voies, bande passante variable suivant la sensibilité, mais pouvant atteindre 30 MHz, sensibilité allant jusqu'à 1 mV/cm. Le tube équipant cet oscilloscope est un 125 mm.

L'oscilloscope 242 A (en bas, à gauche) ressemble beaucoup au 241 A, mais convient plus particulièrement aux laboratoires effectuant des études TV. Sa bande passante maximale est plus modeste, de 15 MHz avec la sensibilité de 50 mV/cm. Il est équipé également d'un tube de 125 mm.

C'est encore à la même classe qu'appartient l'oscilloscope 243 A (troisième rangée, à droite). Comme les deux précédents, il est à tiroirs interchangeables et à une ou deux voies. Sa bande passante, son temps de réponse et sa sensibilité sont pratiquement les mêmes que pour le 242 A.

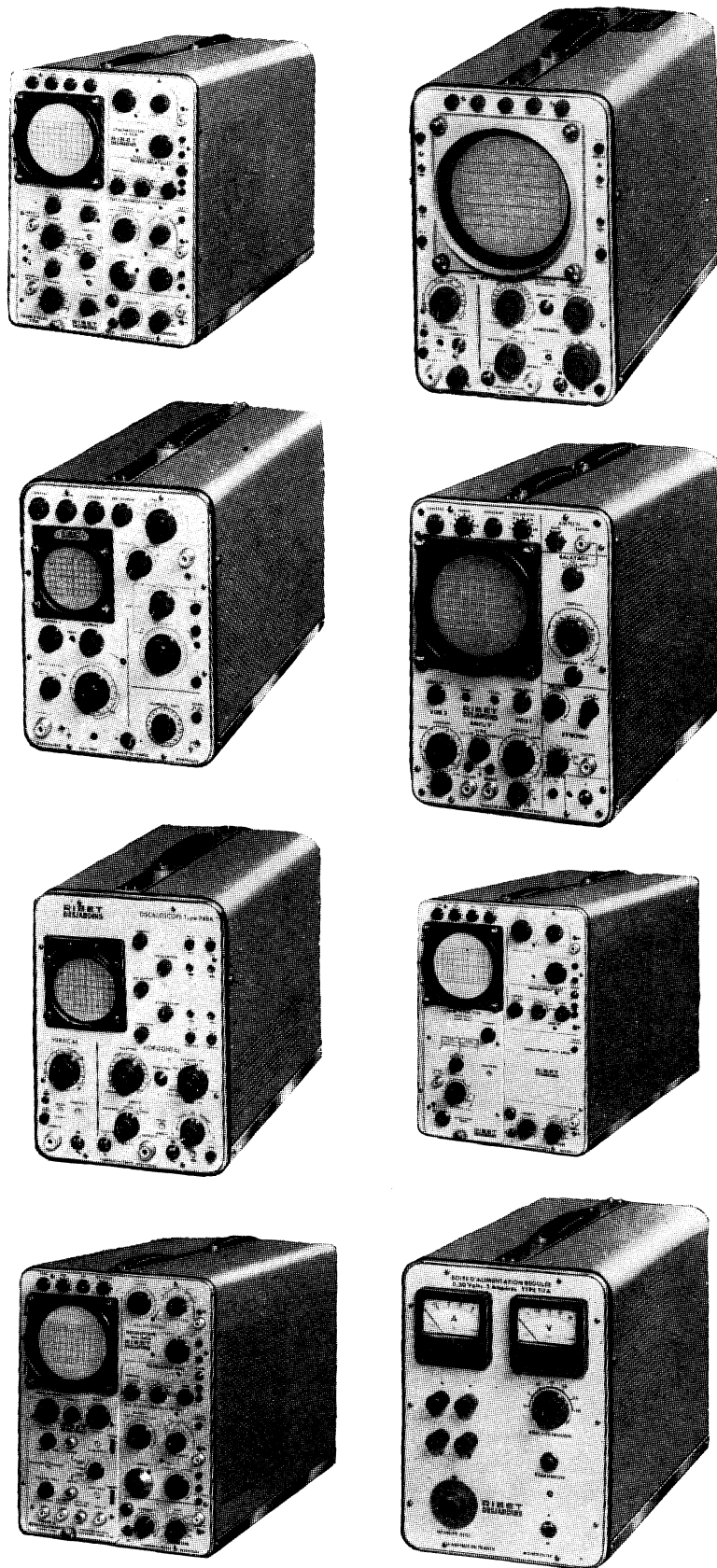
L'oscilloscope 245 A (deuxième rangée, à gauche) est équipé d'un tube de 70 mm. Sa bande passante atteint néanmoins 15 MHz avec une sensibilité de 80 mV/cm, et 10 MHz avec 8 mV/cm. Son temps de réponse reste très honorable, du même ordre de grandeur que celui des modèles 242 A et 243 A.

Pour toutes les études relatives à la B.F. on utilisera l'oscilloscope 246 A (deuxième rangée, à droite). Cet appareil est à deux voies et possède une bande passante de 1 MHz avec une sensibilité de 10 mV/cm. Il est équipé d'un tube de 125 mm.

Dans le domaine d'oscilloscopes que l'on pourrait qualifier d'universels, il y a le 247 A (en haut, à droite), à bande passante maximale de 1 MHz et une sensibilité de 50 mV/cm, et le 248 A (troisième rangée, à gauche), dont la bande passante s'étend jusqu'à 5 MHz, avec une sensibilité de 50 mV/cm également.

Le premier est équipé d'un tube de 125 mm et le second d'un tube de 70 mm.

Ajoutons à cette série le bloc d'alimentation stabilisée, à transistors, type 117 A (en bas, à droite), fournissant 0 à 30 V avec un débit de 0 à 5 A.



LES THERMISTANCES

Généralités

Actuellement, le processus de fabrication des thermistances se rapproche de celui des céramiques. C'est ainsi que la pâte utilisée pour la préparation du matériau semi-conducteur est un mélange intime d'oxydes finement broyés de métaux tels que : manganèse, nickel, cuivre, cobalt, fer, etc.

Après mélange des éléments et addition d'un liant plastique, le produit obtenu est mis en forme par pressage ou par filage. Les pièces sont ensuite portées à haute température afin de modifier, par frittage, la structure cristalline des différents oxydes et d'obtenir un élément dur, compact, et ayant les propriétés des semi-conducteurs.

Les contacts électriques sont obtenus soit

par dépôt électrolytique, soit par pulvérisation cathodique ou encore par chauffage à température élevée d'une pâte à base d'argent. On procède alors, éventuellement, à la soudure des fils de connexion et à l'application d'un vernis protecteur dont la couleur indique le matériau de référence. C'est ainsi que dans le cas des thermistances fabriquées par la C.I.C.E. (*) —

Les thermistances, également appelées résistances C.T.N. ou thermistors, ne sont autres que des éléments thermosensibles non linéaires, caractérisés par un coefficient de température négatif élevé, et variant rapidement avec la température.

En fait, ces résistances non linéaires voient leur valeur diminuer quand la température augmente, et ce, quelle que soit la cause de ce dernier phénomène : variation de l'ambiance, de la chaleur d'un corps avec lequel elles sont mises en contact, ou encore de l'énergie dissipée dans leur masse par effet Joule. A titre indicatif, signalons qu'avec les matériaux actuels, la valeur des thermistances diminue, suivant l'accroissement de température, de $-2,6$ à -6% par degré centigrade.

Rappelons que les premières thermistances de réalisation commerciale furent introduites en Europe sous la forme d'éléments Urdox, constitués par un cylindre de bioxyde d'uranium, enfermé dans une ampoule vide d'air.

Traversées par un courant de 180 à 300 mA, ces éléments provoquaient, après équilibre thermique, une chute de tension variant, suivant les modèles, de 9 à 55 V. Ces thermistances étaient surtout utilisées pour la suppression du courant de pointe à la mise en service des filaments de tubes électroniques.

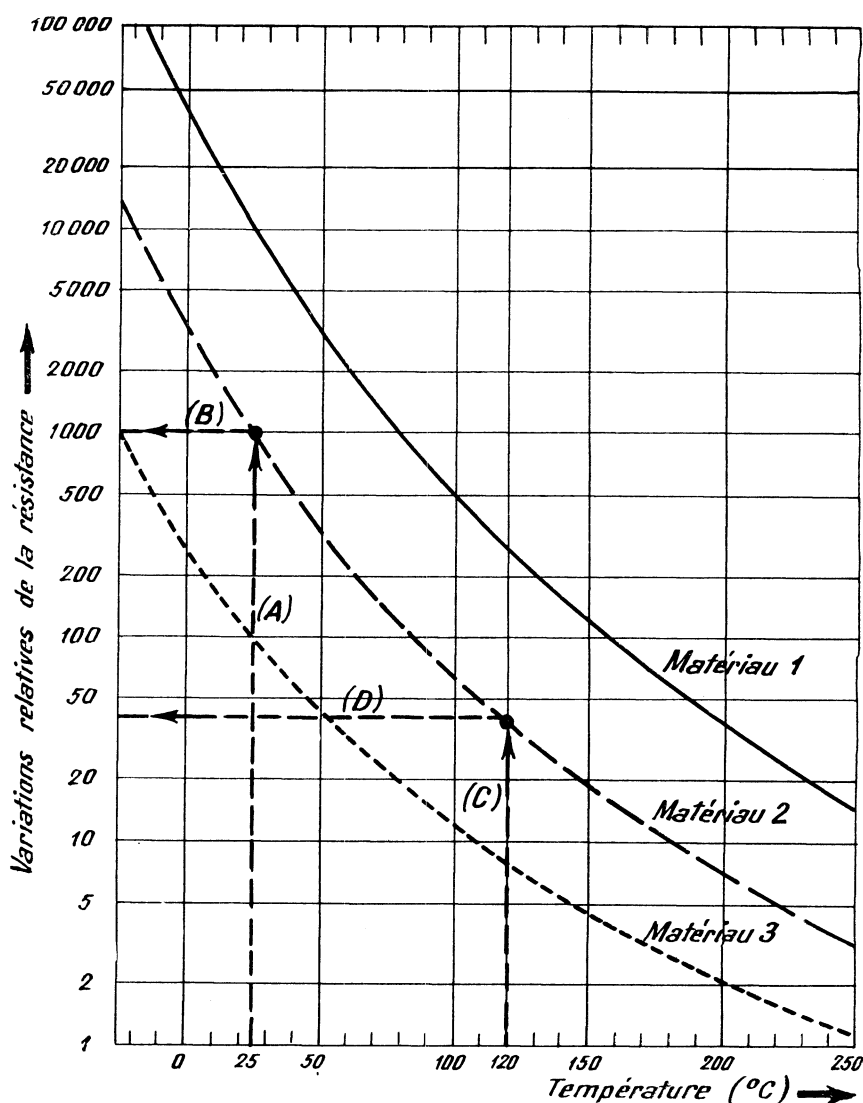


Fig. 1. — Variations relatives de la résistance de divers types de thermistances, en fonction de la température.

et dont l'abondante documentation nous a permis de mettre à votre disposition ces renseignements — le système d'identification adopté est le suivant :

- Vert : matériau 1 ;
- Bleu : matériau 2 ;
- Rouge : matériau 3.

D'autres éléments entrent, bien entendu, en ligne de compte, tels le type de la thermistance (A., B, D, etc.) et la valeur ohmique à 25 °C ; nous en reparlerons un peu plus loin.

L'aspect physique des thermistances varie en fonction de leur destination. Trois grandes catégories peuvent être distinguées :

Thermistances pressées (types A, B, D, G, S, SHP, THP). — Elles se présentent sous forme d'anneaux, de disques ou de barrettes rectangulaires. Leur diamètre est compris entre 4 et 60 mm ; leur épaisseur varie entre quelques dixièmes de millimètre et quelques millimètres. Les amenées de courant sont obtenues par métallisation. Les thermistances sont livrées nues ou avec des fils de connexion : dans ce dernier cas, leur corps est, le plus souvent, recouvert d'un vernis protecteur.

Thermistances perles (type CB, CS, CS nue, CW). — Elles se présentent sous forme de sphérules de diamètre inférieur à 1 mm et montées sur deux fils de platine. Elles sont livrées nues ou disposées à l'intérieur d'une ampoule de verre, ou encore enrobées dans une pellicule de verre.

Thermistances filées (types FB et FT). — Elles se présentent sous forme de cylindres pleins, ou de tubes, dont le diamètre est compris entre 1 et 15 mm ; leur longueur oscille entre quelques millimètres et une dizaine de centimètres.

Caractéristiques

Variation de la résistance en fonction de la température

Rappelons que la résistance d'une thermistance est liée à sa température par la formule suivante :

$$R = R_0 \cdot e^{\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right) \cdot b}$$

dans laquelle R est la résistance à la température absolue T ; R₀, la résistance à la température absolue initiale T₀ ; e, la base des logarithmes népériens (e = 2,718) ; b, une constante positive caractéristique du matériau utilisé. Signalons également que le coefficient de température est négatif et variable avec la température. Son expression est

$$\alpha = - \frac{b}{T^2}$$

Rappelons également que la température

(*) C.I.C.E., Compagnie Industrielle des Céramiques Electroniques, 63, rue Beaumarchais, Montreuil-sous-Bois (Seine).

absolue d'un corps est égale à 273 + t, t étant la température de ce corps exprimée en degrés centigrades.

Le tableau I résume d'ailleurs parfaitement l'ensemble des caractéristiques des matériaux C.I.C.E. et nous dispense de tout commentaire superflu.

Tableau I

Matériau	Constante b	Coefficient de température α à 25 °C
1	4500	— 5
2	4000	— 4,5
3	3200	— 3,6

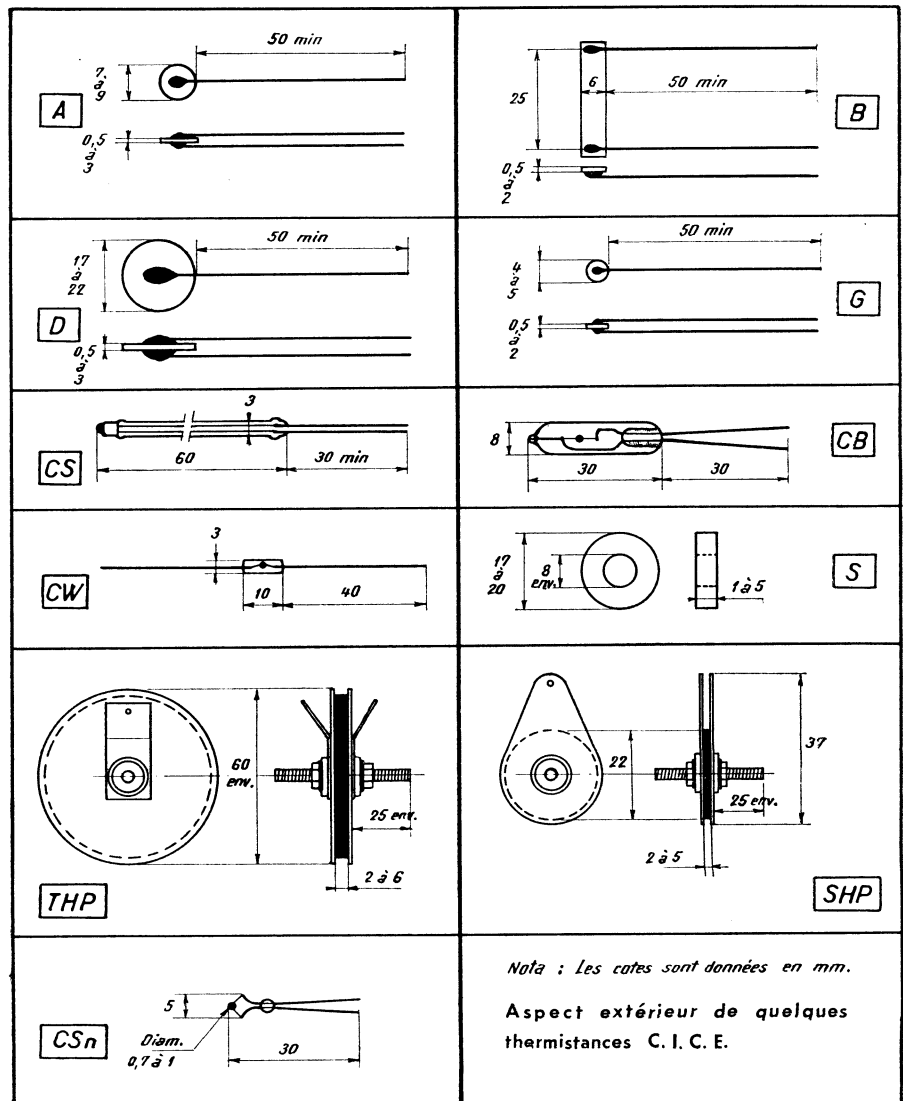
Une traduction graphique étant souvent préférable à une formule abstraite, nous avons représenté (fig. 1) les variations relatives de la résistance de diverses thermistances, et ce en fonction de la température.

Un exemple nous permettra d'en expliquer l'utilisation.

Supposons donc que nous ayons en mains une thermistance en matériau 2, présentant une résistance de 500 Ω à 25 °C, et que nous voulions connaître sa résistance à 120 °C. L'abaque de la figure 1 va nous permettre de répondre rapidement à cette question. Pour cela, traçons tout d'abord une verticale à partir du point 25 °C, jusqu'à rencontrer la courbe centrale représentant le matériau 2. Soit (A) la droite ainsi obtenue. A partir du point d'intersection ainsi défini traçons maintenant une horizontale (droite B). Nous lisons alors, sur l'axe de gauche, le chiffre 1000.

Recommençons ces diverses opérations, mais cette fois à partir du point 120 °C. Soient (C) et (D) les droites que nous obtenons, et en prolongement de cette dernière nous lisons (toujours sur l'axe de gauche) le chiffre 40.

Ces deux chiffres nous donnent le rapport des résistances de la thermistance à 25 °C et 120 °C, soit 1000/40 = 25.



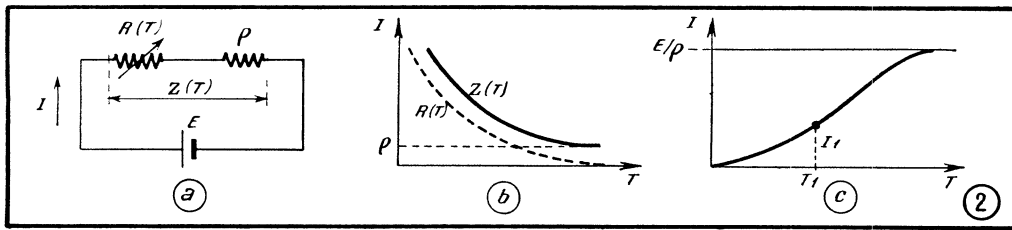


Fig. 2. — Représentation de la variation de la résistance équivalente $Z(T)$, et du courant I , en fonction de la température ambiante. Au voisinage de la température d'inflexion T_1 , la courbe est sensiblement rectiligne.

Par conséquent, la valeur de la thermistance considérée, et à 120 °C, est de

$$\frac{500 \Omega}{25} = 20 \Omega.$$

Capacité calorifique (C)

La capacité calorifique, qui définit la quantité de chaleur qu'il faut communiquer à un corps pour élever sa température de 1°, est fonction de la forme et des dimensions de la thermistance, ainsi que des connexions rapportées. Elle est comprise entre quelques millijoules et quelques centaines de joules par degré (rappelons que 1 joule = 0,239 calorie-gramme).

Constante de dissipation thermique (K)

La constante de dissipation thermique est définie d'ordinaire pour une thermistance placée en air calme à 25 °C. Elle dépend à la fois des dimensions de la thermistance et des connexions ajoutées, qui jouent le rôle de radiateurs. Elle est comprise entre quelques dizaines de microwatts et une fraction de watt par degré.

Constante de temps thermique

La constante de temps thermique peut être définie comme étant le temps nécessaire pour qu'une thermistance, se trouvant initialement à la température T_0 et brusquement portée dans l'air à une température T_1 , voit sa température propre varier de 63 % de la différence $T_0 - T_1$.

La constante de temps thermique dépend du type de thermistance. Elle est comprise entre quelques secondes et quelques dizaines de minutes, et on démontre qu'elle est égale au rapport C/K.

Stabilité, température maximale d'utilisation

Lorsque la température d'utilisation est constante et inférieure à 150 °C, la dérive de la résistance de la thermistance correspond à une erreur de mesure de $\pm 0,1$ °C, pour les types pressés et filés.

Lorsque la température d'utilisation est variable et inférieure à 150 °C, la dérive de la résistance de la thermistance correspond à une erreur de mesure de ± 1 °C, pour les types pressés et filés.

Signalons que la température maximale d'utilisation atteint 250 °C pour les types perles (CB, CS, CW).

Caractéristiques des circuits comprenant des thermistances

On doit distinguer deux cas, selon que la puissance absorbée (effet Joule) par la thermistance est négligeable ou, au contraire, importante.

Premier cas. — La thermistance absorbe une puissance négligeable par effet Joule

Dans ce cas, sa température T est égale à celle du milieu ambiant. La résistance équivalente est de la forme $Z(T) = R(T) + \rho$ (fig. 2 a). Quant au courant qui la

traverse, il peut s'exprimer de la façon suivante (fig. 2 b) :

$$I = \frac{E}{R(T) + \rho} = \frac{E}{Z(T)}.$$

La résistance équivalente $Z(T)$ et le courant I dépendent de la température ambiante T (fig. 2 c) et on remarquera que la courbe intensité/température présente un point d'inflexion et que, au voisinage de la température d'inflexion T_1 , la courbe est sensiblement rectiligne.

On démontre que la température d'inflexion T_1 ne dépend que de la nature du matériau constituant la thermistance, et du rapport

$$\frac{R(25^\circ\text{C})}{\rho}$$

$R(25^\circ\text{C})$ étant la résistance de la thermistance à la température 25 °C.

Le tableau II permet de calculer les éléments caractéristiques de ce circuit.

Rappelons que la tension E est exprimée en volts et que la résistance ρ est indiquée en ohms. La résistance de la thermistance à 25 °C est donnée par l'expression $R(25^\circ\text{C}) = \rho \times G$. L'intensité au point d'inflexion (exprimée en ampères) peut s'écrire : $I_1 = (E/\rho) \times H$. Enfin, la pente au point d'inflexion (en ohms/°C) est donnée par la formule $(E/\rho) \times J$.

Dans le cas du montage d'une thermistance en parallèle avec une résistance fixe ρ (fig. 3 a), le problème est légèrement différent. En effet, la résistance équivalente est alors de la forme :

Tableau II

Température d'inflexion (°C)		0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110
MATÉRIAU 1	G	0,32	0,58	1,00	1,31	1,68	2,74	4,30	6,56	9,84	14,4	20,6	29,2	40,6
	H	0,439	0,437	0,435	0,434	0,433	0,430	0,428	0,426	0,424	0,422	0,419	0,417	0,415
	J	0,0149	0,0138	0,0129	0,0125	0,0121	0,0113	0,0106	0,0099	0,0094	0,0088	0,0083	0,0080	0,0072
MATÉRIAU 2	G	0,38	0,65	1,07	1,35	1,69	2,60	3,92	5,73	8,22	11,7	15,9	21,7	29
	H	0,432	0,429	0,427	0,426	0,424	0,422	0,419	0,417	0,414	0,412	0,409	0,407	0,404
	J	0,0132	0,0123	0,0114	0,0111	0,0107	0,01	0,0094	0,0088	0,0083	0,0078	0,0074	0,007	0,0064
MATÉRIAU 3	G	0,53	0,81	1,21	1,46	1,75	2,5	3,46	4,73	6,33	8,3	10,8	13,9	17,6
	H	0,415	0,412	0,408	0,407	0,405	0,402	0,399	0,395	0,393	0,39	0,387	0,383	0,38
	J	0,105	0,0098	0,0091	0,0088	0,0085	0,008	0,0075	0,007	0,0065	0,0062	0,0058	0,0055	0,0051

Tableau III

Température d'inflexion T_1 (°C)		0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110
MATÉRIAU 1	G	0,32	0,58	1,00	1,31	1,68	2,74	4,30	6,56	9,84	14,4	20,6	29,2	40,6
	X	0,561	0,563	0,565	0,566	0,567	0,570	0,572	0,574	0,576	0,578	0,581	0,583	0,585
	Y	0,0149	0,0138	0,0129	0,0125	0,0121	0,0113	0,0106	0,0099	0,0094	0,0088	0,0083	0,0080	0,0072
MATÉRIAU 2	G	0,38	0,65	1,07	1,35	1,69	2,60	3,92	5,73	8,22	11,7	15,9	21,7	29,0
	X	0,568	0,571	0,573	0,574	0,576	0,578	0,581	0,583	0,586	0,588	0,591	0,593	0,596
	Y	0,0132	0,0123	0,0114	0,0111	0,0107	0,0100	0,0094	0,0088	0,0083	0,0078	0,0074	0,0070	0,0064
MATÉRIAU 3	G	0,53	0,81	1,21	1,46	1,75	2,50	3,46	4,73	6,33	8,30	10,8	13,9	17,6
	X	0,585	0,588	0,592	0,593	0,595	0,598	0,601	0,604	0,607	0,610	0,613	0,617	0,620
	Y	0,0105	0,0098	0,0091	0,0088	0,0085	0,0080	0,0075	0,0070	0,0066	0,0062	0,0058	0,0055	0,0051

$$Z(T) = \frac{R(T) \times q}{R(T) + q}$$

Cette résistance équivalente $Z(T)$ décroît lorsque la température ambiante T augmente, et la courbe présente un point d'inflexion, au voisinage duquel elle est sensiblement rectiligne (fig. 3 b).

On démontre, par ailleurs, que la température d'inflexion ne dépend que de la nature du matériau constituant la thermistance et du rapport $R(25^\circ\text{C})/q$, $R(25^\circ\text{C})$ étant la résistance de la thermistance à la température 25°C .

Le tableau II permet de calculer les éléments caractéristiques d'un tel circuit.

La résistance de la thermistance à 25°C peut être calculée en faisant le produit $q \times G$. L'impédance du système compensateur à la température d'inflexion T_1 (en ohms) peut s'écrire : $Z(T_1) = q \times X$. Quant à la valeur de la résistance fixe, elle est égale à

$$q = \frac{\text{Pente du système compensateur à } T_1}{Y}$$

Deuxième cas. — La thermistance absorbe une puissance considérable par effet Joule

Dans ce cas, la température T de la thermistance est supérieure à celle du milieu ambiant T_0 et sa résistance est plus faible que lorsqu'elle n'est pas traversée par un courant. Il en résulte que la thermistance ne suit plus la loi d'Ohm.

Reportons-nous, pour l'explication, au schéma de la figure 4 a. Lorsque l'on ferme l'interrupteur K , l'intensité croît progressivement, puis se stabilise à une certaine valeur. A ce moment, la puissance absorbée par effet Joule par la thermistance est entièrement dissipée dans le milieu ambiant.

Si nous admettons que le milieu ambiant est stable (température T_0), à chaque valeur de la tension E et de la résistance q nous pouvons faire correspondre un état d'équilibre déterminé.

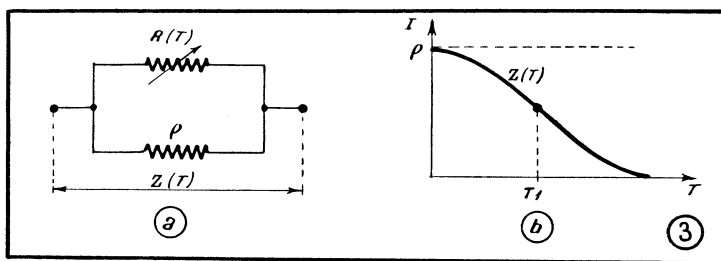


Fig. 3. — Montage en parallèle d'une thermistance $R(T)$ et d'une résistance fixe q , en a. La résistance équivalente $Z(T)$ décroît lorsque la température ambiante T augmente (b).

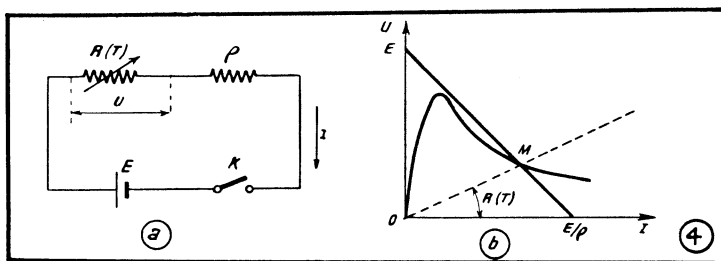


Fig. 4. — Dans ce schéma la thermistance ne suit plus la loi d'Ohm (a). Représentation de la courbe d'équilibre statique du montage. Chaque état d'équilibre est représenté par un point M . La pente de la droite OM est égale à la résistance correspondante de la thermistance (b).

En relevant — pour chacun de ces états d'équilibre — l'intensité I et la tension U aux bornes de la thermistance, on obtient la courbe d'équilibre statique de la thermistance. Cette courbe est conforme à celle de la figure 4 b, où chaque point d'équilibre est représenté par un point M .

Quant à la pente de la droite OM , elle

est égale à la résistance correspondante de la thermistance. Indiquons également que l'intensité I et la tension U sont liées par la relation $E = U + qI$. Le point d'équilibre M se trouve donc également sur la droite de charge représentant cette équation.

C. L

Vous êtes en train de lire le n° de juillet-août de « Radio-Constructeur », c'est-à-dire un numéro double. Le prochain, daté de septembre 1962, paraîtra vers le 25 août.

BIBLIOGRAPHIE

ETUDE DES CIRCUITS A COURANT CONTINU, par A. Schure, traduit de l'américain par H. Aberdam. — Un vol. de 96 p. (220 × 140), avec 51 figures. — Dunod, 92, r. Bonaparte, Paris (6^e). — Prix : 7 NF.

Les circuits à courant continu ont une grande importance pour la fabrication et l'entretien des équipements électroniques.

Le présent ouvrage expose d'une manière simple et claire les notions fondamentales pour l'étude de ces circuits. Il intéressera donc tous ceux, spécialistes ou non, qui désirent perfectionner leurs connaissances en électronique ou aborder l'étude de cette technique. L'appareil mathématique est très simplifié mais les lois de l'électricité sont exposées en détail et l'étude des questions suffisamment poussée pour permettre de comprendre à fond la théorie correspondante. Les sujets traités sont d'ailleurs associés à des problèmes pratiques que le lecteur est entraîné à résoudre.

Les parties traitant de sujets spécifiquement anglo-saxons tels que le « circular mil », la jauge des fils « AWG » et la résistance calculée en « pieds par circular mil » ont également été traduites (avec indication des coefficients de conversion en unités métriques), cela pour faciliter ultérieurement la lecture des revues, des spécifications et des livres anglais et américains.

Ce livre intéressera donc les praticiens de l'électronique et des télécommunications, de même que les étudiants qui y trouveront des connaissances de base sur lesquelles ils pourront s'appuyer dans la suite de leurs études.

TRANSISTORS A JONCTIONS DANS LES MONTAGES A IMPULSIONS, par P.A. Neeteson. — Un vol. de 177 p. (235 × 155), avec 105 figures. — Bibliothèque technique Philips, distribuée par Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris (6^e). — Prix : 24 NF.

L'application des transistors à jonctions dans les montages à impulsions se développe rapidement et il est facile de deviner pour quelles raisons. Dans les équipements à étages multiples, tels que les calculateurs électroniques, par exemple, l'emploi des transistors réduit considérablement la puissance d'alimentation, la chaleur dissipée et les dimensions des appareils, si on le compare à l'emploi des tubes à vide.

Il faut pour cela être capable d'appliquer les principes de l'étude des circuits électroniques à impulsions à la production des équipements devenus nécessaires. On ne peut s'en remettre, pour cela, à des procédés purement empiriques, et il est donc utile d'acquérir une connaissance solide des nouveaux circuits. L'auteur a pensé qu'il était désirable d'intéresser des lecteurs, aussi nombreux que possible, aux perspectives immenses du nouveau dispositif semiconducteur.

Ce livre décrit les méthodes à employer pour l'étude des montages fondamentaux à impulsions par transistors, permettant de simplifier l'établissement des projets. Des exemples montrent comment ces montages fondamentaux peuvent être combinés avec les circuits logiques. Ce livre est complété par une importante bibliographie.

PETITES ANNONCES La ligne de 44 signes ou espaces : 4 NF (demande d'emploi : 2 NF). Domiciliation à la revue : 3 NF. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

OFFRES D'EMPLOIS

Société de Constructions de téléviseurs de la région du Centre recherche :

- 1^o) **TECHNICIEN TV** au courant fabrication, capable diriger personnel, seconder patron. Situation d'avenir assurée. Logement possible.
- 2^o) **DEPANNEUR DE FABRICATION TV** - OP 3 pour contrôle et réglages sortie de chaîne. Ecrire Revue n° 326.

DEMANDES D'EMPLOIS

Couple enseignants Français d'Algérie, recherche situation stable. Epoux possède diplôme A.T. radio-dépanneur et petit labo. Epouse pourrait tenir fichier ou secrétariat. Ecr. Revue n° 333.

VENTES DE FONDS

OISE Radio-TV--ménager, bien situé. Prix : 30 000 NF + stock. Ecr. Revue n° 320.

AFFAIRE UNIQUE

A vendre fonds et immeuble Luçon, Vendée, excellent emplacement pour tous commerces, plein centre, installation moderne, très bonne clientèle, grand immeuble, avec sortie sur deux rues. Garage. Ecr. Revue n° 334.

Banlieue Ouest, pleine extension, très beau mag. RADIO-TV-MENAGER Philips, Schneider, Ribet. C.A. 300 000 NF. Prix : 75 000 NF. Ecr. Revue n° 340.

A vendre, fonds de RADIO-TV-DISQUES-ELECTRO-MENAGER, Le Mans. Ecr. Revue n° 338.

TRANSISTORS

(Fin de la page 183)

considérablement et qu'il atteint maintenant 190 μ A.

Nous en concluons que le courant I_B augmente très vite même pour de faibles accroissements de V_{BE} et à partir d'une certaine limite de cette tension.

4. — Tension de base (V_{BE}) en fonction de la tension de collecteur (V_{CE}) et pour les différentes valeurs du courant de base (I_B).

On se fixe une certaine valeur de I_B , par exemple 50 μ A, et on l'ajuste à l'aide du R_2 , ce qui correspond à une tension V_{BE} de 0,1 V. On règle ensuite V_{CE} à 1 V, pour commencer, par le potentiomètre R_1 . Le courant I_B s'en trouve ramené à quelque 20 μ A et il faut retoucher R_2 pour retrouver les 50 μ A. Mais la tension de collecteur diminue alors et nous n'y trouvons plus que 0,67 V. Il faut régler encore une fois R_1 pour remonter à 1 V. Après cela, l'équilibre est atteint et nous pouvons opérer. Nous constatons alors que la tension V_{BE} demeure pratiquement constante et égale à 0,16 V pour n'importe quelle valeur de V_{CE} (jusqu'à 9 V, tension de la pile).

Nous résumons cela en disant que pour une certaine valeur constante de I_B la tension de base est indépendante de la tension de collecteur V_{CE} , du moins à partir d'une certaine valeur de cette dernière, située vers 0,5 V (pour le transistor 988 T1).

W. S.

COMMENT CALCULER UNE INDUCTANCE DE FILTRAGE

Pour un technicien moyennement outillé, une inductance de filtrage est encore plus facile à réaliser qu'un transformateur, de sorte que chacun peut avoir besoin un jour de connaître les relations très simples qui existent entre les dimensions du noyau, le nombre de spires et l'épaisseur de l'entrefer.

Dans tout ce qui suit nous allons adopter les notations suivantes :

Q_n : section du noyau, c'est-à-dire le produit $a \times c$ de la figure 1. Ce produit est exprimé en cm^2 .

L : coefficient de self-induction de la bobine, exprimé en henrys ;

I_0 : courant redressé traversant l'inductance, exprimé en milliampères (mA). Le plus souvent il s'agit du courant fourni par le redresseur.

l : longueur totale de l'entrefer (en millimètres). Il ne faut pas oublier que cette longueur représente le double de l'espace entre les deux parties du noyau, c'est-à-dire le double de $l/2$ de la figure 2.

n : nombre de spires de l'enroulement.

d : diamètre du fil utilisé, le plus souvent du fil émaillé (en millimètres).

Q_c : surface de la fenêtre, c'est-à-dire le produit $b \times h$ (fig. 1), exprimée en centimètres carrés (cm^2).

R_n : résistance ohmique totale de l'enroulement, en ohms.

l_n : longueur de la spire moyenne, en centimètres. Cette longueur est donnée par la relation $l_n = 3,14(a + b)$.

U_n : chute de tension aux bornes de l'inductance, en volts.

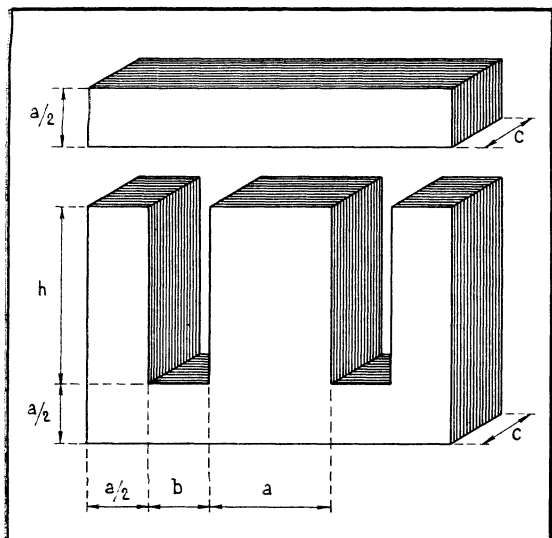
Q_n : surface, en centimètres carrés, occupée par le bobinage.

Les relations qui nous serviront pour le calcul d'une inductance, ou la détermination de certains de ses éléments lorsque les autres sont connus ou imposés se présentent comme suit :

$$Q_n = \frac{L I_0^2}{20\,000 l} ;$$

$$n = \frac{400\,000 l}{I_0} ;$$

$$d = 0,025 \sqrt{I_0} ;$$



★
 Fig. 1. — Dimensions d'un paquet de tôles dont il convient de tenir compte dans les différents calculs.
 ★

$$Q_b = \frac{n d^2}{100};$$

$$R_n = \frac{0,002 n l_n}{d^2};$$

$$U_n = \frac{R_n I_n}{1000}.$$

On a besoin, par exemple, de réaliser une inductance de 10 H, pouvant admettre

Tableau des tôles

N° d'ordre	N° SIFOP	a (en mm)	b (en mm)	h (en mm)	Q _c (en cm ²)
1	83	9	7	19	1,33
2	80	10	5	15	0,75
3	82	12,8	6,4	19,2	1,23
4	9	14	8	21	1,68
5	7	14	8	22	1,76
6	70	14	8	44	3,52
7	71	14	8	51	4,08
8	2	16	8	24	1,92
9	18	17,5	8,75	26,25	2,3
10	180	17,5	8,75	52,5	4,6
11	181	17,5	8,75	61,25	5,36
12	21	18	10	28	2,80
13	15	20	10	30	3
14	150	20	10	60	6
15	151	20	10	70	7
16	14	21	10,5	31,5	3,31
17	24	25	12,5	37,5	4,69
18	240	25	12,5	75	9,38
19	241	25	12,5	87,5	10,9
20	41	28	14	42	5,88
21	410	28	14	84	11,76
22	411	28	14	98	13,72
23	11	31,8	15,9	47,7	7,58
24	110	31,8	15,9	95,4	15,17
25	111	31,8	15,9	111,3	17,70
26	49	36	18	54	9,72
27	490	36	18	108	19,44
28	491	36	18	126	22,70

un courant de 80 mA. On se propose d'utiliser, pour l'entrefer, du Bristol de 0,25 mm d'épaisseur, ce qui nous donne $l = 0,5$ mm.

Calculons d'abord la section du noyau, c'est-à-dire :

$$Q_n = \frac{10 (80)^2}{20\,000 \cdot 0,5} = 6,4 \text{ cm}^2.$$

Quant au nombre de spires, il sera :

$$n = \frac{400\,000 \cdot 0,5}{80} = 2\,500 \text{ spires.}$$

Le diamètre du fil à utiliser, étant donné l'intensité I_n , sera :

$$d = 0,025 \sqrt{80} = 0,224,$$

soit 22/100 à 23/100. Cet enroulement occupera la surface Q_b telle que :

$$Q_b = \frac{2\,500 (0,23)^2}{100} = 1,325 \text{ cm}^2.$$

Pour choisir la tôle qui convient le mieux, nous tiendrons compte de la section

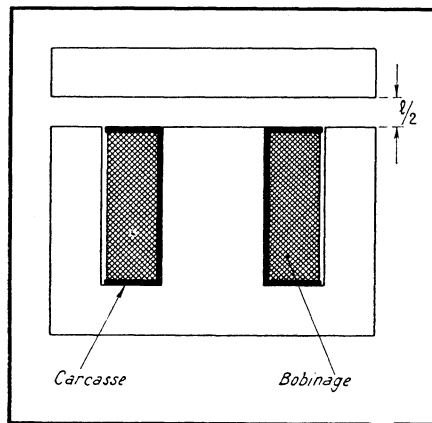


Fig. 2. — Disposition du bobinage et de la carcasse, ainsi que l'emplacement de l'entrefer.

Q_c calculée, et du fait que la surface Q_c de la fenêtre doit représenter à peu près 1,5 à 2 Q_b , afin de tenir compte de l'épaisseur de la carcasse et du papier isolant l'ensemble, car le bobinage lui-même se fait presque toujours « en vrac ». Donc, dans le tableau, nous choisissons une tôle qui fasse $Q_c = 2$ à 2,5 cm^2 et dont la dimension a soit comprise entre $0,7 \sqrt{Q_n}$ et $\sqrt{Q_n}$, par exemple, de façon à avoir une section se rapprochant du carré. On voit qu'il est possible de prendre soit la tôle n° 9, soit le n° 12.

A propos de ce tableau, on notera qu'il a été dressé d'après la documentation des Ets SIFOP, à Besançon, mais il est évident que d'autres fabricants disposent de tôles similaires. Nous signalons, en particulier, les Ets Isolectra, 9, rue du Colonel-Raynal, à Montreuil (Seine).

Dans la pratique, très souvent, le problème se présente d'une façon un peu différente. On possède un paquet de tôles, avec une carcasse et un étrier de fixation, et on connaît l'intensité I_0 du courant à filtrer. Il reste à déterminer la self-induction qu'il est possible de réaliser dans ces conditions.

Supposons, par exemple, que nous ayons sous la main un paquet de tôles n° 13, d'une épaisseur $c = 3$ cm, c'est-à-dire présentant une section de 6 cm^2 . Par ailleurs, le courant que nous avons à filtrer est $I_0 = 150$ mA, tandis que l'entrefer prévu à l'origine a une longueur totale $l = 1$ mm. Nous voyons que la self-induction maximale que nous pourrions obtenir sera :

$$L = \frac{6 \cdot 20\,000 \cdot 1}{22\,500} = 6 \cdot 0,89 = 5,35 \text{ henrys.}$$

Pour cela, il nous faudra prévoir :

$$n = \frac{400\,000 \cdot 1}{150} = 2\,670 \text{ spires,}$$

en fil d'un diamètre d tel que :

$$d = 0,025 \sqrt{150} = 0,307 \text{ mm.}$$

La surface occupée par 2 670 spires de ce fil sera :

$$Q_b = \frac{2\,670 \cdot 0,094}{100} = 2,51 \text{ cm}^2.$$

Or, la fenêtre dont nous disposons ne présente qu'une surface de 3 cm^2 , de sorte qu'en tenant compte de la carcasse et des irrégularités du bobinage on n'arrivera sûrement pas à y loger la totalité des 2 670 spires. En attribuant 2 cm^2 au bobinage, on peut y placer :

$$n = \frac{200}{0,094} = 2\,130 \text{ spires,}$$

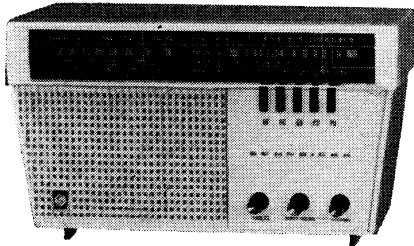
ce qui conduit à un rapport $2\,670/2\,130 = 1,25$ très sensiblement. Or, nous le savons, la self-induction varie proportionnellement au carré du nombre de spires. Ce dernier ayant diminué dans le rapport 1,25, la self-induction diminuera dans le rapport 1,56, et nous aboutirons à quelque chose de l'ordre de $5,35/1,56 = 3,4$ henrys.

E.S.

CE QUI SE FAIT... CE QUI SE VEND...

DEUX NOUVEAUX RÉCEPTEURS

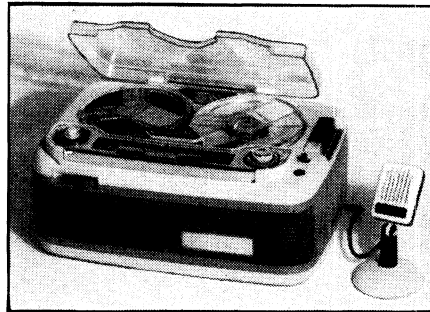
Le **Fado** est un nouveau récepteur d'appareil à transistors, dont la forme moderne ne manquera pas de retenir l'attention des utilisateurs. Un ensemble de 5 touches permet, outre la commutation d'un P.U., celle de 4 gammes : P.O. - G.O. - O.C. (5,8 à 18,2 MHz) et B.E. (5,85 à 6,45 MHz). De plus, le récepteur peut être pourvu de la gamme maritime (1,52 à 3,74 MHz) sur demande, la commutation se faisant en enfonçant simultanément les touches P.O. et P.U. Les G.O. et P.O. sont reçues sur cadre ferrite de 23 cm, mais peuvent l'être sur antenne, collecteur employé pour les autres gammes. Le grand cadran peut être éclairé temporairement par un poussoir associé au bouton de recherche des stations. L'appareil est équipé de 7 transistors et 2 diodes ; sa section B.F. fournit à un H.P. de 12 x 19 cm une puissance maximale de 0,9 W : il est alimenté par 6 piles torche de 1,5 V durant en moyenne 200 h. Ses dimensions sont de 36 x 21,5 x 14,5 cm, son poids est de 3,2 kg.



Le **Twist**, dont le coffret polystyrène est le même que celui du précédent, est un modèle d'appareil à 4 tubes, alimenté sur tous réseaux 110 à 245 V par autotransformateur. Son grand cadran à 2 index est gradué en longueurs d'ondes et en fréquences. Ses autres caractéristiques électriques sont analogues à celles du **Fado**, sauf sa puissance maximale de sortie, qui est de 1,8 W à 10 % de distorsion, et son réglage de tonalité à contre-réaction sélective, du type « balance ». Sa consommation est de 30 VA. **Schneider S.A.**, 12, rue Louis-Bertrand, Ivry (Seine). ITA. 43-87.

NOUVEAU MAGNÉTOPHONE

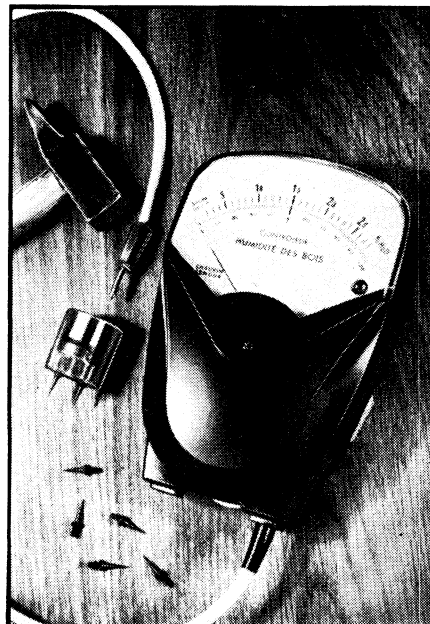
Le nouveau magnétophone **G 268** fabriqué par **Geloso** est un modèle très perfectionné, eu égard à son prix modéré. Il permet l'enregistrement et la lecture aux vitesses de 2,38, 4,75 et 9,5 cm/s, d'où, pour une bobine de bande magnétique de 12,7 cm de diamètre, des durées respectives de 1,5, 3 et 6 h. Le rebobinage total peut être réalisé, quel que soit le sens, en 3 mn. La gamme des fréquences que l'appareil couvre est de 50 à 12 000 Hz, à la vitesse de 9,5 cm/s. La reproduction est faite par le H.P. incorporé, l'enregistrement par le microphone jivré avec le magnétophone. Des prises permettent l'attaque par des sources telles que radio, P.U., récepteur téléphonique, et l'écoute par casque ou écouteur ; d'autres sont utilisables pour la liaison à un H.P. extérieur (avec mise hors-circuit du H.P. intérieur) et pour la télécommande des fonctions. Un mélangeur **9018**, fourni en supplément, rend facile le mélange des sons provenant de deux sources différentes. L'appareil est conçu pour fonctionner sur tous réseaux 110 à 220 V-50 Hz, mais il peut être alimenté par batterie d'accumula-



teurs de voiture 6, 12 ou 24 V à l'aide d'un convertisseur réalisé par le fabricant. Il est logé dans un coffret en matière plastique incassable, dont les dimensions sont de 33 x 22 x 16 cm, et pèse 5,8 kg. **Sonor-Import**, 103, rue Lafayette, Paris (10^e). LAM. 59-17.

CONTROLEURS PORTATIFS D'HUMIDITÉ POUR BOIS ET GRAINS

Nombreux sont les agriculteurs qui désirent s'assurer, avant leur vente, du taux d'humidité des céréales qu'ils récoltent. Pour effectuer cette mesure simplement et rapidement, **Chauvin Arnoux** ont réalisé un appareil autonome et de faibles dimensions : 97 x 150 x 51 mm. Celui-ci met en œuvre la relation existant entre la résistivité et le taux d'humidité du grain contrôlé. Le circuit qu'il utilise est un mégohmmètre à amplification autocompensée, alimenté à tension constante par un oscillateur à transistor suivi d'un redresseur et d'un dispositif de stabilisation ; les circuits sont alimentés par une pile au mercure incorporée, dont la durée moyenne est d'un an. Le boîtier

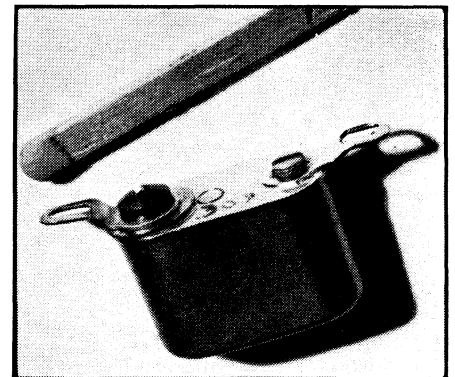


renfermant, hormis la sonde, tous les éléments, est très robuste, étanche, à fenêtre moulée incassable assurant la visibilité totale du cadran à échelle de 90 mm ; le cordon devant être relié à la sonde est solidaire du boîtier, donc imperdable. La sonde est un récipient cylindrique que l'on remplit de grains, lesquels sont automatiquement comprimés à une pression bien déterminée par le couvercle. L'appareil peut contrôler les taux d'humidité qui, pour le blé demi-dur, varient de 7 % (grain très sec) à 28 % (grain très humide). Pour des blés de type différent ou d'autres céréales, la lecture est faite sur la seconde échelle graduée en 100 divisions et convertie par un abaque.

Un appareil analogue est réalisé pour le contrôle de l'humidité des bois. Sa sonde est constituée par un cylindre isolant dont l'une des bases porte deux pointes amovibles en acier trempé, pointes que l'on enfonce dans le bois en frappant avec un marteau sur l'autre base. Les taux d'humidité vont de 6 % (bois très sec) à 25 % (bois vert), et sont lus directement sur le cadran. Ce contrôleur est très précieux pour les entreprises débitant et stockant du bois comme pour les acheteurs de toutes catégories désirent s'assurer du degré de siccité de ce matériau. **Chauvin Arnoux**, 190, rue Championnet, Paris (18^e). MAR. 41-40 et 52-40.

THERMOSTAT MINIATURE

Quand on désire protéger un équipement électronique ou électrique contre une élévation de température bien déterminée l'utilisation d'un thermostat s'impose. Cet élément déclenche alors la coupure du courant d'alimentation soit directement, soit par l'intermédiaire d'un relais. Mais il peut également être employé pour la stabilisation, à une température précise, d'un organe tel qu'une enceinte. Le thermostat que nous présentons se distingue par son volume réduit : 1,7 cm³, son faible poids : 5 g, sa faible inertie due à sa construction métal-mica, sa robustesse



et sa stabilité dans le temps. Il est conçu pour couper le courant dès que la température de réglage est dépassée, son pouvoir de coupure étant de 1 A sous 24 V c.c. ou 110 V c.a. Les types normaux sont réglés pour 65, 75 ou 85 °C, mais toute valeur comprise entre 0 et 100 °C peut être réalisée ; la précision est de ± 0,5 °C. Une vis à pas fin permet à l'utilisateur de parfaire le réglage lorsque l'élément est en place. Ce thermostat miniature est fourni avec 2 sorties isolées ou une sortie isolée et une à la masse. **Ets Lieubray**, 213, rue E.-Vaillant, Bondy (Seine). SEV. 00-30.

LISTE DES STATIONS DE RADIODIFFUSION

O.C.

6,595 à 11,805 Mhz
45,48 à 25,41 m

MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays	MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays
6,595	45,48	120		Pékin (Chine).	7,180	41,78	100		Bagdad (Irak).
6,730	44,58	15		Tashkent (U.R.S.S.).			3		Bengasi (Libye).
6,790	44,18	20		Pékin (Chine).			2		Mombasa (Kénia).
6,810	44,05	120		Pékin (Chine).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
6,825	43,96	15		Tashkent (U.R.S.S.).			10	HLK4	Séoul (Corée).
		120		Pékin (Chine).			2	BEG23	Taipei (Formose).
6,890	43,54	120		Pékin (Chine).	7,183	41,76	10		Radio Cambodge.
6,995	42,89	120		Pékin (Chine).	7,185	41,75	100		BBC Londres (G.B.).
7,010	42,80	50		Karachi (Pakistan).			40		Kiev (U.R.S.S.).
7,050	42,55	100		Le Caire (R.A.U.).			100		Prague (Tchécoslovaquie).
7,060	42,49	240		Pékin (Chine).			20		Paradys (Afrique du Sud).
7,065	42,46	240		Pékin (Chine).	7,189	41,73	2,5	4XB49	Tel-Aviv (Israël).
7,080	42,37	240		Pékin (Chine).	7,190	41,72	10		Colombo (Ceylan).
7,100	42,25	15		Tashkent (U.R.S.S.).			100		Radio Australie.
7,105	42,22	5		Brazzaville (Congo).			4		Radio Dahomey (A.O.F.).
		100		Radio Europe Libre (Allemagne).	7,192	41,71	100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		100		Radio Nacional (Espagne).	7,195	41,70	100		Bucarest (Roumanie).
		4		Radio Niger (Nigeria).	7,200	41,67	100		BBC Londres (G.B.).
7,110	42,19	100		BBC Londres (G.B.).			20		Khartoum (Soudan).
		10		Colombo (Ceylan).			40		Kiev (U.R.S.S.).
		7,5		Kampala (Ouganda).			240		Pékin (Chine).
		10		Rawalpindi (Pakistan).			100		Belgrade (Yougoslavie).
7,115	42,16	240		Pékin (Chine).			7,5	ZHL10	Radio Malaya.
		100		Radio Europe Libre (Allemagne).			3,5	BEC36	Taipei (Formose).
		10		Sebaa-Aioun (Maroc).			100		Tanger (Maroc).
7,118	42,14	10	YDU6	Denpassar (Indonésie).			50	OE131	Vienne (Autriche).
7,120	42,13	100		BBC Londres (G.B.).	7,205	41,64	100		Radio Europe Libre (Allemagne)
		100		Singapour (Malaisie).			35		Thessaloniki (Grèce).
7,125	42,11	35		Courier (Grèce).	7,210	41,61	100		BBC Londres (G.B.).
		6		Nairobi (Kénia).			100		Horby (Suède).
		240		Pékin (Chine).			70		Khabarovsk (U.R.S.S.).
		50	XZK4	Rangoon (Birmanie).			10		Nairobi (Kénia).
		18		Radio Nationale (Guinée).			240		Pékin (Chine).
		100		Varsovie (Pologne).			25		Dakar (Sénégal).
7,130	42,08	20		BBC Chypre.			100	LLS	Radio Norvège.
		100		BBC Londres (G.B.).			100	HE13	Schwarzenburg (Suisse).
		10		Peshawar (Pakistan).			5	YDH3	Semarang (Indonésie).
		50		Radio Liberté (Allemagne).			25		Radio Abidjan (Côte d'Ivoire).
7,132	42,06	40		Kiev (U.R.S.S.).	7,215	41,58	100		LBC Londres (G.B.).
7,135	42,05	100		BBC Londres (G.B.).	7,220	41,55	100		Budapest (Hongrie).
		240		Pékin (Chine).			50	YDF5	Djakarta (Indonésie).
		100		Singapour (Malaisie).			100		Lusaka (Rhodésie).
7,140	42,02	100		BBC Londres (G.B.).			100		Radio Australie.
		7,5		Dacca (Pakistan).			50		Radio Liberté (Allemagne).
		7,5		Athènes (Grèce).	7,225	41,52	100		Bucarest (Roumanie).
		10		Radio Europe Libre (Allemagne).			7,5		Dacca (Pakistan).
7,145	41,99	25	3AM4	Monte Carlo (Monaco).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		100		Radio Europe Libre (Allemagne).			50		Radio Liberté (Allemagne).
		4		Radio Mali (Guinée).			10		Sebaa-Aioun (Maroc).
7,150	41,96	100		BBC Londres (G.B.).	7,230	41,49	100		BBC Londres (G.B.).
		20		Khabarovsk (U.R.S.S.).			20		Paradys (Afrique du Sud).
		6		Nairobi (Kénia).			240		Pékin (Chine).
		240		Pékin (Chine).			5	JKH	Tokyo (Japon).
		5		Brazzaville (Congo).	7,235	41,47	10		Colombo (Ceylan).
7,155	41,92	100		Radio Mogadiscio (Somalie).			100		Munich (Allemagne).
		100		Amman (Jordanie).			100		Prague (Tchécoslovaquie).
		4		Okinawa (Ile Ryukyu).			100		Radio Europe Libre (Allemagne)
		3		Tananarive (Madagascar).	7,238	41,45	5		Radio Club de Mozambique.
7,160	41,90	100	VUD	Tirana (Albanie).	7,240	41,44	100		Allouis (France).
		100		AIR Delhi (Indes).			20	YDP3	Medan (Indonésie).
		100		Allouis (France).			10		Nairobi (Kénia).
		100		Okinawa (Ile Ryukyu).			120		Pékin (Chine).
		240		Pékin (Chine).			20	TAM	Ankara (Turquie).
		100		Tanger (Maroc).			4		Belgrade (Yougoslavie).
7,165	41,87	20		Dar es Salaam (Tanganyika).			100		Radio Garoua (Cameroun).
		100		Radio Europe Libre (Allemagne).			100	LLR	Radio Norvège.
7,170	41,84	7,5		Aden.	7,245	41,41	100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		50		Alger (Algérie).			50		Radio Liberté (Allemagne).
		4		Dakar (Sénégal).			20		Saigon (Vietnam).
		120		Pékin (Chine).	7,250	41,38	100		BBC Londres (G.B.).
		50		Radio Liberté (Allemagne).			100		Tanger (Maroc).
7,175	41,81	40		Kiev (U.R.S.S.).			100		Cité du Vatican.
		100		Luzon (Philippines).	7,254	41,36	7,5		Radio Club de Mozambique.
		100		Radio Europe Libre (Allemagne).					

MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays	MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays
7,255	41,35	20	YDJ2	Jogjakarta (Indonésie).	9,390	31,95	120		Pékin (Chine).
		20		Lagos (Nigeria).	9,410	31,88	100		HBC Londres (G.B.).
		100		Prague (Tchécoslovaquie).	9,460	31,72	240		Pékin (Chine).
		50		Radio Liberté (Allemagne).	9,465	31,70	20	TAP	Ankara (Turquie).
		120		Radio Sofia (Bulgarie).	9,480	31,65	240		Pékin (Chine).
7,260	41,32	100		BBC Londres (G.B.).		31,63	50	H13U	Radio Caribe (St-Domingue).
		100		Singapour (Malaisie).	9,500	31,58	240		Pékin (Chine).
		5		Tananarive (Madagascar).			10	XEWW	Voix de l'Amérique latine (Mex.).
7,262	41,30	3,5	BEC71	Taïpei (Formose).	9,502	31,57	100		Prague (Tchécoslovaquie).
7,265	41,29	1,5		Bad Durrheim (Allemagne).	9,505	31,56	1,5	BEC30	Kaohsiung (Formose).
		35		Courier (Grèce).			10		Lusaka (Rhodésie).
		4		Lomé (Togo).			100		Belgrade (Yougoslavie).
		140		Pékin (Chine).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		12		Saïgon (Vietnam).			20	JOB9	Radio Japon.
7,270	41,27	7,5	YDB3	Djakarta (Indonésie).			7,5	PRB22	Radio Record (Brésil).
		12		Motala (Suède).			50		Sebaa-Aïoun (Maroc).
		100		Cité du Vatican.	9,510	31,55	100		BBC Londres (G.B.).
		3		VUNC (Japon).			100		Bucarest (Roumanie).
7,275	41,24	35		Colombo (Ceylan).			240		Pékin (Chine).
		100		Prague (Tchécoslovaquie).			100		Radio Australie.
		50		Radio Liberté (Allemagne).			15	YVXJ	Barquisimeto (Vénézuéla).
		100		Radio Rome (Italie).	9,515	31,53	200	KNBH	Dixon (U.S.A.).
7,280	41,21	100		Allouis (France).			25		Ouagadougou (A.O.F.).
		100		BBC Londres (G.B.).			100	TAT	Ankara (Turquie).
		10		Dar es Salaam (Tanganyika).			100		Radio Rome (Italie).
		50		Karachi (Pakistan).			10	CXA71	Radio Sarandi (Uruguay).
		50		Komsomolsk (U.R.S.S.).			4		Tananarive (Madagascar).
		7,5	ZHL7	Radio Malaisie.	9,520	31,51	100		Colombo (Ceylan).
		100		Cité du Vatican.			50	OZF5	Herstedvester (Danemark).
7,285	41,18	5		Ibadan (Nigeria).			2	VLT9	Port Moresby (Nlle Guinée).
		100	TAS	Ankara (Turquie).			2	OAX8E	Radio Loreto (Pérou).
		100		Radio Europe Libre (Allemagne).			35		Thessaloniki (Grèce).
		100		Téhéran (Iran).	9,525	31,50	100		HBC Londres (G.B.).
		5	JK1	Tokyo (Japon).			20		Faradys (Afrique du Sud).
7,285	41,16	5		Kisumu (Kéniâ).			100	JOB9	Radio Japon.
7,290	41,15	10		Addis Abeba (Ethiopie).			100		Varsovie (Pologne).
		50		Karachi (Pakistan).	9,530	31,48	100		Amman (Jordanie).
		100		Radio Rome (Italie).			100		PRC Londres (G.B.).
		12	3WT12	Saïgon (Vietnam).			50	WBOU	Bound Brook (U.S.A.).
7,295	41,12	50		Karachi (Pakistan).	9,530	31,48	35		Courier (Grèce).
		20	YDQ3	Makassar (Indonésie).			5		Dar es Salaam (Tanganyika).
		20		Paradys (Afrique du Sud).			100		Munich (Allemagne).
		240		Pékin (Chine).			50	WRUL	Radio Boston (U.S.A.).
		7,5		Athènes (Grèce).	9,535	31,46	100		Horby (Suède).
		100		Radio Europe Libre (Allemagne).			100		N. Luzon (Iles Philippines).
7,300	41,09	5		Deutschland Sender (Allemagne).			5	XEDF	Radio dif. Mexico.
		10		Colombo (Ceylan).			100	HER4	Schwarzenburg (Suisse).
7,315	41,01	100		Varsovie (Pologne).	9,540	31,45	50	XZK5	Rangoon (Birmanie).
7,325	40,96	100		BBC Londres (G.B.).			100		Radio Australie.
7,335	40,90	240		Pékin (Chine).			100		Varsovie (Pologne).
7,340	40,87	100		Prague (Tchécoslovaquie).			7,5	ZL2	Wellington (Nlle Zélande).
7,350	40,82	240		Pékin (Chine).	9,545	31,43	110	WLWO	Bethany (U.S.A.).
7,370	40,71	120		Pékin (Chine).			100		Okinawa (Ile Ryukyu).
7,398	40,56	7,5		Damas (Syrie).			50		Brazzaville (Congo).
7,480	40,08	120		Pékin (Chine).			7,5	4VC	Radio Commerce (Haïti).
7,500	40,00	120		Pékin (Chine).			10	ZYS43	Radio Emis. Paranaense (Brésil).
7,545	39,76	2	TAQ	Université de Stamboul (Turquie).			50	HED5	Schwarzenburg (Suisse).
7,570	39,63	2		Angmagssalik (Groënland).	9,550	31,41	100		HBC Londres (G.B.).
7,620	39,37	120		Pékin (Chine).			5		Grenade (Antilles brit.).
7,670	39,11	50		Sofia (Bulgarie).			2	DZ12	Manille (Iles Philippines).
7,770	38,61	120		Pékin (Chine).			240		Pékin (Chine).
7,850	38,20	3		Tirana (Albanie).			100		Prague (Tchécoslovaquie).
7,880	38,08	4		Tananarive (Madagascar).			100	LLD	Radio Norvège.
7,935	37,81	20	PSL	Agencia Nacional (Brésil).	9,555	31,40	100		BBC Londres (G.B.).
7,940	37,78	1,2		Radio Alicante (Espagne).			240		Pékin (Chine).
8,036	37,34	2		Beyrouth (Liban).			5	YSS	Radio Nacional (San Salvador).
8,425	35,46	120		Pékin (Chine).			100		Tanger (Maroc).
8,660	34,64	120		Pékin (Chine).	9,560	31,38	100		Allouis (France).
9,009	33,30	50	4XB31	Tel-Aviv (Israël).			100		HBC Londres (G.B.).
9,020	33,26	120		Pékin (Chine).			100		Singapour (Malaisie).
9,064	33,09	120		Pékin (Chine).			100		Radio Australie.
9,170	32,72	120		Pékin (Chine).			5		VUNC Japon.
9,210	32,59	50		Radio National (Congo).	9,562	31,37	40	OAX4R	Radio Lima (Pérou).
9,250	32,43	15		Alma Ata (U.R.S.S.).	9,565	31,36	50		Radio Liberté (Allemagne).
9,295	32,28	2,5	PRN9	Radio dif. D.S.F.P. (Brésil).			7,5		Radio Sarawak.
9,340	32,12	120		Pékin (Chine).	9,570	31,35	100		Allouis (France).
		15		Alma Ata (U.R.S.S.).			100		BBC Londres (G.B.).
9,364	32,04	50		Radio Nacional (Espagne).			100		Bucarest (Roumanie).
9,370	32,02	100		Radio Nacional (Espagne).			240		Pékin (Chine).
9,377	31,99	20		Khabarovsk (U.R.S.S.).			100		Radio Australie.
9,380	31,98	12		Alma Ata (U.R.S.S.).					

MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays	MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays
9,575	31,33	10	ZYZ27	Radio Mayrink Veiga (Brésil).	9,660	31,06	100		BBC Londres (G.B.).
		100		Radio Rome (Italie).			10	VLQ9	Brisbane (Australie).
		25		Radio Ulan Bator (Mongolie).			50		Komsomolsk (U.R.S.S.).
9,580	31,32	100		BBC Londres (G.B.).			7,5	CR7CC	Radio Club de Mozambique.
		2,5		Lusaka (Rhodésie).			5	LRX	Radio El Mundo (Argentine).
		100		Radio Australie.			50		Radio Liberté (Allemagne).
9,585	31,30	100		Allouis (France).			4		Radio Yaoundé (Cameroun).
		40	YDF6	Djakarta (Indonésie).			100		Téhéran (Iran).
		240		Pékin (Chine).			100		Cité du Vatican.
		100		Prague (Tchécoslovaquie).	9,665	31,04	4	OE123	Kronstorf (Autriche).
		50	CKLP	Radio Canada.			100		Okinawa (Ile Ryukyu).
		50		Radio Liberté (Allemagne).			240		Pékin (Chine).
		100		Radio Nacional (Espagne).			50		Radio Liberté (Allemagne).
		4		Radio Tchad.			100		Luzon (Philippines).
9,590	31,28	7,5		Kampala (Ouganda).	9,668	31,03	5	TGNB	Radio Cultural (Guatemala).
		100		Munich (Allemagne).	9,670	31,02	100		Okinawa (Ile Ryukyu).
		240		Pékin (Chine).			100		Prague (Tchécoslovaquie).
		100		Radio Nederland (Hollande).			120		Pékin (Chine).
9,595	31,27	50		Karachi (Pakistan).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		10	CXA72	Radio Monte Carlo (Uruguay).	9,675	31,01	100		BBC Londres (G.B.).
		10	ZYN29	Radio Cultura da Bahia (Brésil).			10	ZYT29	Radio Diaro de Manha (Brésil).
		10		Radio Europe Libre (Allemagne).			100	JOA/B9	Radio Japon.
		100		Radio Liberté (Allemagne).			100		Varsovie (Pologne).
		10	JOZ3	Tokyo (Japon).	9,677	31,00	40		Kiev (U.R.S.S.).
9,600	31,25	100		BBC Londres (G.B.).			100		Radio Nacional (Espagne).
		100	KCBR	Delano (U.S.A.).	9,680	30,99	100		Allouis (France).
		7,5		Khartoum (Soudan).			10	V1R/H9	Melbourne (Australie).
		40		Leningrad (U.R.S.S.).			20		Paradys (Afrique du Sud).
		240		Pékin (Chine).			10		Peshawar (Pakistan).
9,605	31,23	100	CE960	Radio Baïmaceda (Chili).			100		Radio Australie.
		7,5	DMQ9	Deutsche Welle (Allemagne).			50		Radio Liberté (Allemagne).
		100		Radio Athènes (Grèce).	9,685	30,98	50		Tanger (Maroc).
		100		Radio Europe Libre (Allemagne).			5	HOF31	Alger (Algérie).
		100		Radio Nacional (Espagne).			7,5	ZYR227	Onda Popular (Panama).
9,610	31,22	10		Addis-Abeba (Ethiopie).			100		Radio Gazeta (Brésil).
		10	VLW/X9	Perth (Australie).	9,690	30,96	100		BBC Londres (G.B.).
		100	LLG	Radio Norvège.			100		BBC Singapour (Malaisie).
		4		Radio Mauritanie (A.O.F.).			50		Karachi (Pakistan).
		100	ZYC8	Radio Tupi (Brésil).			240		Pékin (Chine).
9,615	31,20	100		BBC Londres (G.B.).			10		Radio Goa (Indes).
		7,5		Dacca (Pakistan).			4		Radio Gabon.
		3	TIDCR	La Voz de la Victor (Costa-Rica).			100	LRA32	Radio Nacional (Argentine).
		100		Radio Australie.	9,695	30,94	100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		100		Tanger (Maroc).			100	JOA/B9	Radio Japon.
		100		Okinawa (Ile Ryukyu).			100		Radio Nacional (Espagne).
9,620	31,19	100		Allouis (France).			4		Tananarive (Madagascar).
		100		Horby (Suède).	9,700	30,93	100		BBC Londres (G.B.).
		7,5	CR7DE	Radio Club de Mozambique.			200	KCBR	Delano (U.S.A.).
		100		Belgrade (Yougoslavie).			50		Radio dif. National (Congo).
		12		Radio Saigon (Vietnam).			100		Radio Maroc.
		7,5	ZYR96	Radio 9 de Julho (Brésil).			120		Radio Sofia (Bulgarie).
		20	CXA6	S.O.D.R.E. (Uruguay).			10	CE970	Radio Vitalicia (Chili).
9,625	31,17	100		BBC Londres (G.B.).	9,705	30,91	100	ORU3	Bruxelles (Belgique).
		100		BBC Singapour (Malaisie).			50		Karachi (Pakistan).
		200	KNBH	Dixon (U.S.A.).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		40		Kiev (U.R.S.S.).			50		Radio Liberté (Allemagne).
		50		Radio Brazzaville (Congo).			10	ZYS24	Radio Maua (Brésil).
9,630	31,15	100		Radio Australie.	9,708	30,90	4		Radio Niger (Nigeria).
		50	CKLO	Radio Canada.	9,710		100		BBC Londres (G.B.).
		100		Radio Rome (Italie).			110	WLWO	Bethany (U.S.A.).
9,635	31,14	100		Munich (Allemagne).			50	YDF6	Djakarta (Indonésie).
		7,5	ZYR83	Radio Aparecida (Brésil).			100		Okinawa (Ile Ryukyu).
		100		Radio Australie.			100		Radio Rome (Italie).
		100	CSA23	Radio Nacional (Portugal).	9,712	30,89	100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		35		Thessaloniki (Grèce).	9,715	30,88	100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		50	WDS1	Wayne (U.S.A.).			100		Radio Nederland (Hollande).
9,640	31,12	15		Alma Ata (U.R.S.S.).	9,717	30,87	100		Radio Europe Libre.
		1,3		Accra (Ghana).			120		Pékin (Chine).
		100		BBC Londres (G.B.).	9,720	30,86	20		Paradys (Afrique du Sud).
		100	DMQ9	Deutsche Welle (Allemagne).			50	PRL7	Rio de Janeiro (Brésil).
		100	HLK5	Séoul (Corée).	9,725	30,85	100		BBC Londres (G.B.).
9,645	31,10	7,5	ZYV40	Cultura de Pocos (Brésil).			100		BBC Singapour (Malaisie).
		50		Karachi (Pakistan).			50		Komsomolsk (U.R.S.S.).
		100		Cité du Vatican.			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
9,650	31,09	20		BBC Chypre.	9,727	30,84	100	CSA26	Radio Nacional (Portugal).
		50	WBOU	Bound Brook (U.S.A.).	9,730	30,83	2	DZH7	Voix de l'Orient (Philippines).
		100		Honolulu (Hawaï).			12		Leipzig (Allemagne).
		240		Pékin (Chine).			7		Radio Brazzaville (Congo).
		100		Radio Australie.			50		Radio Liberté (Allemagne).
9,655	31,07	100		Radio Europe Libre (Allemagne).			100		Radio Nederland (Hollande).
		5	JKH2	Tokyo (Japon).			7,5	ZYU59	Radio Farroupiha (Brésil).

MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays	MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays
9,735	30,82	100		BBC Londres (G.B.).	11,705	25,63	100		BBC Londres (G.B.).
		100	DMQ9	Deutsche Welle (Allemagne).			100		Horby (Suède).
		120		Pékin (Chine).			100	JOA/B11	Radio Japon.
		3	ZPA6	Radio Guaira (Paraguay).	11,710	25,62	50	WBOU	Bound Brook (U.S.A.).
9,740	30,80	100		BBC Londres (G.B.).			100		Radio Australie.
		100	KCBR	Delano (U.S.A.).	11,715	25,61	200	KCBR	Delano (U.S.A.).
		50		Karachi (Pakistan).	11,720	25,60	20		BBC Chypre.
		100	CSA27	Radio Nacional (Portugal).			100	ORU4	Bruxelles (Belgique).
		15	LRS1	Radio Splendida (Argentine).			7,5		Radio Athènes (Grèce).
		100		Tanger (Maroc).			50	CHOL	Radio Canada.
9,745	30,78	5		Biak (Nlle Guinée Holl.).			50		Radio Liberté (Allemagne).
		100	ORU3/5	Bruxelles (Belgique).			10		Radio Nacional Brasilia (Brésil).
		7,5	ZYR57	Radio Cultura (Brésil).	11,725	25,59	100		Prague (Tchecoslovaquie).
		20	TAP	Radio Ankara (Turquie).			100		BBC Londres (G.B.).
		4		Radio Mali.			100		BBC Singapour (Malaisie).
		100		Radio Nederland (Hollande).			10		Dacca (Pakistan).
		30	HCJB	Voz de los Andes (Equateur).			50		Radio Brazzaville (Congo).
9,750	30,77	100		BBC Londres (G.B.).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		20		Khabarovsk (U.R.S.S.).			100	JOA/B11	Radio Japon.
		100		Radio Europe Libre (Allemagne).	11,730		100		BBC Londres (G.B.).
		100	CSA28	Radio Nacional (Portugal).			200	KNBH	Dixon (U.S.A.).
		100		Allouis (France).			50		Petropavlovsk (U.R.S.S.).
9,755	30,76	100		BBC Londres (G.B.).			100	LRA35	Radio Nacional (Argentine).
		50		Karachi (Pakistan).			100		Radio Nederland (Hollande).
		240		Pékin (Chine).	11,735	25,56	100		Radio Belgrade (Yougoslavie).
		10		Rawalpindi (Pakistan).			7,5	ZYG3	Radio Clube de Goiania (Brésil).
		7,5	ZYW23	Radio Brazil Central (Brésil).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
		25		Saigon (Vietnam).			50		Radio Maroc.
		100		Tanger (Maroc).			100	LKQ	Radio Norvège.
9,760	30,74	100		BBC Londres (G.B.).	11,740	25,55	5	CXA7	Radio Oriental (Uruguay).
		30	LRY	Radio Belgrano (Argentine).			40		Kiev (U.R.S.S.).
		100		Tanger (Maroc).			100		Munich (Allemagne).
9,765	30,72	100		Pékin (Chine).			240		Pékin (Chine).
		50		Radio Liberté (Allemagne).			100		Radio Australie.
		100	ORU3	Wavre (Belgique).			5	CE1174	Radio Nuevo Mundo (Chili).
9,770	30,71	100		BBC Londres (G.B.).			100		Tanger (Maroc).
		50	OE147	Vienne (Autriche).	11,745	25,54	4	CR6RB	Cité du Vatican.
		50		Manila (Philippines).			100		Radio Iglesia (Angola).
	30,70	7		Radio Brazzaville (Congo).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
9,775	30,69	240		Pékin (Chine).	11,750	25,53	100		BBC Londres (G.B.).
		3,5	BEC62	Taïpei (Formose).			240		Pékin (Chine).
9,785	30,66	240		Pékin (Chine).	11,755	25,52	10		Tokyo (Japon).
9,790	30,64	40		Leningrad (U.R.S.S.).			50		Komsomolsk (U.R.S.S.).
9,795	30,63	100		Le Caire (Egypte).			50		Petropavlovsk (U.R.S.S.).
9,800	30,61	240		Pékin (Chine).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
9,805	30,60	100		Le Caire (Egypte).	11,755	25,52	100		Radio Liberté (Allemagne).
9,825	30,53	100		BBC Londres (G.B.).	11,760	25,51	100		Radio Nederland (Hollande).
9,833	30,51	100		Budapest (Hongrie).			100		Munich (Allemagne).
9,840	30,49	2		Bakou (U.R.S.S.).			100		Radio Australie.
9,860	30,43	240		Pékin (Chine).			50	CKRA	Radio Canada.
9,865	30,40	50	YDF8	Djakarta (Indonésie).			7,5		Radio Club de Mozambique.
9,915	30,26	100		BBC Londres (G.B.).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
9,920	30,24	120		Pékin (Chine).	11,765	25,50	10	CP29	Tanger (Maroc).
9,945	30,17	120		Pékin (Chine).			25	ZYB8	La Cruz del Sur (Bolivie).
9,972	30,08	120		Pékin (Chine).			50		Saô Paulo (Brésil).
10,000	30,00	2	LOL	Buenos Aires (Argentine).	11,770	25,49	100		Radio Liberté (Allemagne).
		9	WWV	Lanham (U.S.A.).			50	WBOU	BBC Londres (G.B.).
		2	WWVH	Puunene (Hawaï).			35		Bound Brook (U.S.A.).
		2	JJY	Tokyo (Japon).			7,5	YDE	Colombo (Ceylan).
10,220	29,35	20	PSH	Agencia Nacional (Brésil).			100	YDF2	Djakarta (Indonésie).
10,260	29,24	120		Pékin (Chine).			100		Djakarta (Indonésie).
10,530	28,50	15		Alma Ata (U.R.S.S.).	11,775	25,48	100		Radio Australie.
11,100	27,03	120		Pékin (Chine).			100		Honolulu (Hawaï).
11,290	26,57	120		Pékin (Chine).			100		Radio Europe Libre (Allemagne).
11,330	26,47	120		Pékin (Chine).	11,780	25,47	100	ZYZ28	Radio Mayrink Veiga (Brésil).
11,515	26,05	120		Pékin (Chine).			100		BBC Londres (G.B.).
11,600	25,86	120		Pékin (Chine).			100		BBC Singapour (Malaisie).
11,630	25,79	40		Leningrad (U.R.S.S.).			7	TFJ	Reykjavik (Islande).
11,650	25,75	240		Pékin (Chine).			50	WRUL	Radio Boston (U.S.A.).
11,660	25,73	120		Pékin (Chine).			100	JOA/B11	Radio Japon.
11,670	25,71	100		Le Caire (Egypte).			50		Radio Liberté (Allemagne).
11,674	25,70	50		Karachi (Pakistan).	11,785	25,46	100	ZL3	Wellington (Nlle Zélande).
11,675		240		Pékin (Chine).			40	YDF2	Djakarta (Indonésie).
11,680	25,68	100		BBC Londres (G.B.).			50		Kiev (U.R.S.S.).
11,685	25,67	100		Cité du Vatican.			7,5	ZYU61	Manille (Philippines).
		240		Pékin (Chine).			50		Radio Guaiba (Brésil).
11,690	25,66	120		Pékin (Chine).			100		Radio Liberté (Allemagne).
		15		Tashkent (U.R.S.S.).	11,790	25,45	100		Tanger (Maroc).
11,700	25,64	100		BBC Londres (G.B.).	11,795	25,43	100	DMQ11	BBC Londres (G.B.).
		40		Kiev (U.R.S.S.).			100	YDF3	Deutsche Welle (Allemagne).
							50		Djakarta (Indonésie).
									Radio National (Congo).

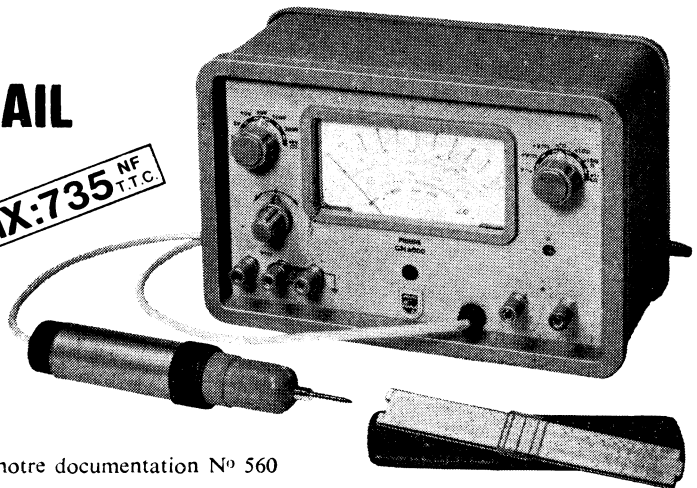
Dans votre atelier, pour vos dépannages à domicile, utilisez le moins encombrant des contrôleurs électroniques.

LE NOUVEAU CONTROLEUR ELECTRONIQUE PHILIPS GM 6000

VERITABLE OUTIL DE TRAVAIL

- Tensions continues de 1 à 1000 V (pleine déviation)
Jusqu'à 30 kV avec sonde GM 4579 B
- Tensions alternatives de 1 à 300 V (pleine déviation)
de 20 Hz à 100 MHz, jusqu'à 800 MHz
avec sonde GM 6050
- Résistances de 10 Ω à 5 MΩ (pleine déviation)

PRIX: 735 NF T.T.C.



ELVINGER 5489

Demandez notre documentation N° 560

PHILIPS-INDUSTRIE

105, rue de Paris Bobigny
Tél. VILlette 28-55 (lignes groupées)



1^{ère} Leçon gratuite

Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez **LA RADIO ET LA TÉLÉVISION** qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel ultra-moderne : Transistors, circuits imprimés et appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété.

Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez **LA 1^{re} LEÇON GRATUITE**

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 14,50 NF à la cadence que vous choisirez vous-même.

A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS ÉMERVEILLERA

ECOLE PRATIQUE D'ELECTRONIQUE Radio-Télévision

11, RUE DU 4-SEPTEMBRE, PARIS (2^e) - METRO : BOURSE

SOLIDITÉ
La légèreté et la stabilité du MAT BALMET est due à ses éléments tronconiques de 1 et 2 m qui simplifient et assurent sa sécurité de pose

QUALITÉ
Toutes ces pièces sont en acier spécial galvanisé à chaud seul procédé efficace contre la corrosion et les intempéries

ÉCONOMIE
Ses Ferrures de fixation Ultra Rapide sans vis ni écrou assurent un gain de temps considérable au montage

BREVETS FRANCAIS S.G.D.G. et ÉTRANGER

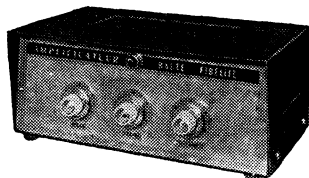
PHILIPS

MATS & FERRURES de Télévision BALMET

TS NORMAND
57, RUE D'ARRAS - DOUAI - NCR - EL 88 78 66

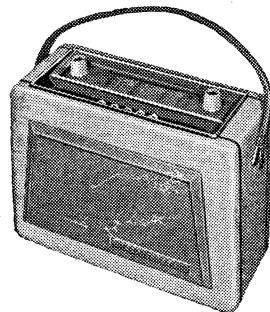


AMPLIFICATEUR HI-FI - 10 Watts "ST 10"



PUSH-PULL
5 lampes
3 ENTREES
Micro Hte impédance
PU Hte impédance
PU Basse impédance

Distorsion : 2% à 7 watts. Impédances de sortie 2, 5, 4 et 8 ohms. 2 réglages de tonalité. Alternatif 110/220 volts. Coffret ajouré 260 x 155 x 105 mm. **COMPLET**, en pièces détachées avec lampes et coffret NF 126,50

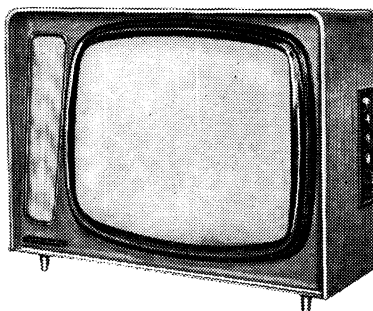


"CR 607 VT"
7 transistors + diode. Etage final Push-Pull
CLAVIER 5 TOUCHES
3 gammes (BE-PO-GO)
Prise ANTENNE AUTO par jack
Prise pour casque, ampli ou H.P. elliptique 12 x 19. Cadran grande lisibilité.

COMPLET, en pièces détachées avec coffret et transistors .. **198,60**

☆ **LA PLUS BELLE GAMME D'ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES** ☆

LE "NÉO-TÉLÉ 62-59"



Dimensions : 620 x 490 x profondeur 240 mm
ECRAN RECTANGULAIRE extra plat de 59 cm déviation 110 degrés

★ 625 lignes - Bande IV ★ 819 lignes français
Protection du tube par plexiglas filtrant genre TWIN-PANEL

Téléviseur très longue distance - Sensibilité image : 20 microvolts - Son : 5 microvolts
Antiparasite son et image - Comparateur de phase.

Commande automatique de gain
Châssis basculant permettant l'accessibilité de tous les éléments.

COMPLET, en pièces détachées, avec platine HF câblée et préréglée,

tube et ébénisterie NF 998,16
En ordre de marche NF 1 250 -

(Suppl. pour convertisseur UHF 2^e ch. 140 NF)

CIBOT-RADIO

1 et 3, rue de Reuilly — PARIS (12^e)
Tél. : DID. 66-90 — C.C. Postal 6129-57 Paris
Métro : Faidherbe-Chaligny

● **AMPLIPHONE 60 - Haute Fidélité**

MALLETTE ELECTROPHONE
Tourne-disques
4 vitesses
3 HAUT-PARLEURS
dans couvercle
dégondable
contrôle séparé



— graves
— aigües

●
Puissance
4-5 watts

●
Secteur
Alt. 110-220 volts

— **PRISE pour STEREPHONIE** —
Élégante mallette, forme moderne, gainée tissu plastifié 2 tons. Dim. : 400 x 300 x 210 mm.
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées
AVEC :

- ★ Platine « RADIOHM ». Réf. 2002 **246,00**
- ★ Platine « PATHE-MARCONI ». Réf. 530 I **252,00**
- ★ Platine « RADIOHM ». 4 vitesses et changeur 45 tours Réf. MC 2003 **308,00**

VOUS TROUVEREZ
dans NOTRE CATALOGUE N° 104
— Ensembles Radio et Télévision ;
— Amplificateurs — Electrophones ;
— Récepteurs à transistors, etc., avec leurs schémas et liste des pièces ;
— Une gamme d'ébénisteries et meubles.
● **Un tarif complet de pièces détachées.**

BON RC 7/62

Envoyez-moi votre **CATALOGUE 104**

NOM
ADRESSE
CIBOT-RADIO, 1 et 3, r. de Reuilly, PARIS XII^e
(Joindre 2 NF pour frais, S.V.P.)

202 PANNES

PANNES TV

par **W. SOROKINE**

214 pages format 13x21, avec 296 illustrations - Prix : 12 NF (+ t.l.) ; par poste : 13,20 NF

Ce volume est la nouvelle édition, sensiblement augmentée, du livre « 150 Pannes TV ».

Le dépannage d'un téléviseur n'est pas plus difficile qu'un quelconque dépannage d'un récepteur radio ordinaire. Il y a les pannes classiques, qui deviennent peu à peu familières, et les pannes plus ou moins bizarres et intermittentes, que seules certaines connaissances permettent de déceler.

Pour aller vite, l'important est donc de connaître les

pannes types, aisément transposables sur n'importe quel téléviseur. Et c'est cela qu'on trouve dans ce recueil.

Les 202 pannes décrites dans cet ouvrage (avec leurs symptômes et leur diagnostic) facilitent à l'extrême le travail de recherche du technicien dépanneur, à qui sont ainsi épargnés des tâtonnements inutiles. Il serait bien rare, en effet, qu'on ne puisse y trouver sinon la réplique exacte de la panne qui nous met en difficulté, du moins un phénomène similaire qui indique la direction à suivre.

EXTRAITS DE LA TABLE DES MATIERES

- Aucune lumière sur l'écran.
- Aucune image ; écran illuminé d'une façon anormale ; image trop pâle.
- Image normale ; son défectueux.
- Bandes ou barres horizontales parasites.
- Image instable dans le sens vertical.
- Image instable dans le sens horizontal.
- Largeur de l'image insuffisante.
- Hauteur de l'image insuffisante.
- Aucun balayage vertical.
- Linéarité verticale défectueuse.

- Linéarité horizontale défectueuse.
- Concentration défectueuse ; image floue.
- Variations de luminosité.
- Violents parasites sur l'écran.
- Instabilité de l'image dans les deux sens.
- Déformations diverses de l'image.
- Ronflement.
- Bandes verticales parasites.
- Dimensions de l'image insuffisantes ; image décadrée.
- Pannes diverses.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

25, RUE RUHMKORFF et 57, Bd GOUVION-S'-CYR
PARIS-17^e

CEM

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
ET MÉNAGERS

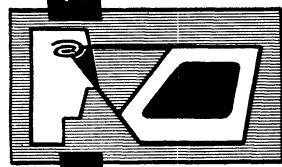
TOUT CE QUI CONCERNE LA RADIO, LA TÉLÉVISION
L'ÉLECTRONIQUE ET LE MÉNAGER

Distributeur Grossiste :

SIEMENS

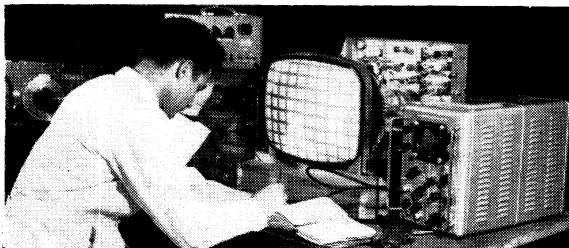
Radio
Télévision
Tubes radio
Electro-ménager

Documentation et prix sur demande
Expéditions dans toute la France
★
et toutes les pièces détachées



GAL. 27-93+

LA SEULE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE qui vous
offre toutes ces garanties pour votre avenir



CHAQUE ANNÉE

2.000 ÉLÈVES
suivent nos COURS du JOUR

800 ÉLÈVES
suivent nos COURS du SOIR

4.000 ÉLÈVES
suivent régulièrement nos

COURS PAR CORRESPONDANCE
avec travaux pratiques chez soi et la possibilité
unique en France d'un stage final de 1 à 3 mois
dans nos laboratoires.

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES
par notre "Bureau de Placement"
(5 fois plus d'offres d'emplois que d'élèves
disponibles).

L'école occupe la première place aux
examens officiels (Session de Paris)
• du brevet d'électronicien
• d'officiers radio Marine-Marchande

Commissariat à l'Énergie Atomique
Ministère de l'Intérieur - Télécommunications
Compagnie A.T.R. - FRANCE
Compagnie S.M. - HONSON HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Les Expéditions Polaires Françaises
Ministère des P. & M. (MARINE)
PHILIPS, etc.

...nous confient des élèves et
recherchent nos techniciens.

DEMANDEZ LE GUIDE DES
CARRIÈRES No RC
(envoi gratuit)

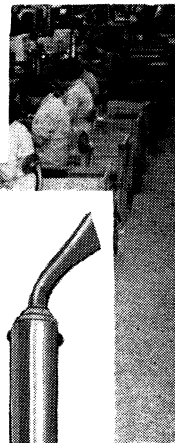
ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e - CEN 78-87

POUR PRODUIRE MIEUX !



EXPRESS



présente sa nouvelle
gamme de

assurant un
SERVICE CONTINU
grâce à des

RÉSISTANCES qui tiennent

PANNES qui durent

30
60
80
120
150
200
350
watts



Pour dépannages
et installations
modèle "BI-TENSION"
de 60 à 350 watts

FAITES UN ESSAI
Assurance : "SATISFACTION"
grâce à la carte
garantie remboursement
Documentation n°RC

VENTE EN GROS
EXPRESS

10-12, rue Montlouis
PARIS XI^e, Tél. : ROQ. 02-10



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 180 ★

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 22,50 NF (Etranger 26 NF)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 180 ★

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 15,50 NF (Etranger 18 NF)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint* ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 180 ★

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 15 NF (Etranger 17 NF)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 180 ★

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 32,50 NF (Etranger 36 NF)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :

Pour la BELGIQUE, s'adresser à la Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 164, Ch. de Charleroi, Bruxelles-6, ou à votre libraire habituel

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6^e

1 676 ÉMETTEURS !

Tel est le nombre incroyable de stations FM pour la seule Europe. D'où la difficulté croissante à les indentifier sur récepteurs et tuners ; d'où également l'intérêt du tableau des pages centrales du numéro de juillet-août de « Toute la Radio », qui présente, canal par canal, la répartition complète des **Émetteurs FM européens**, y compris les émetteurs français, en grand nombre, prévus pour les mois à venir.

Autre morceau de résistance du même numéro : la description très détaillée d'un **baffle pour quatre haut-parleurs**, baffle dont la courbe de réponse, effectivement relevée par l'auteur, à l'air libre, surprendra agréablement tous les spécialistes. Si l'on ajoute que les H.P. en question sont des modèles français courants et d'un prix abordable, on comprendra qu'il s'agit là d'un article à conserver soigneusement.

Citons encore parmi un très long sommaire : une **main artificielle asservie** ; une étude de J.-P. (Ehmichen sur les **transistors « unijonction »**, une autre de H. Schreiber sur le montage d'un **millivoltmètre à transistors pour courants continus** ; « Le fer au poing », texte de J. Marsac expliquant comment **augmenter sensibilité et sélectivité** d'un récepteur à transistors ; dans la série « Transistors partout », schéma du **préamplificateur** pouvant précéder l'ampli Hi-Fi décrit en mai, etc.

TOU TE LA RADIO n° 267

Prix : 2,70 NF Par poste : 2,85 NF

OSCILLOSCOPES A TRANSISTORS

Nous continuons notre série consacrée aux appareils de mesure à transistors, série amorcée avec la description de deux mires transistorisées, par l'étude et la réalisation d'un **oscilloscope TV** entièrement équipé de **transistors français**.

Dans ce numéro de juillet-août de **Télévision**, nos lecteurs retrouveront avec plaisir la suite de l'intéressant article de W. Sorokine sur l'anatomie et la physiologie de la **Mire 4 C de Sider-Ondynz**, ainsi que la fin des conseils pratiques pour la transformation de **récepteurs monocanaux en récepteurs multistandards**.

Enfin, puisque nous abordons la période des vacances et qu'il convient de se détendre un peu, notre numéro comporte un grand nombre d'informations d'actualité, de caractère général, donc moins ardues à lire, parmi lesquelles nous citerons le **compte rendu de la Foire de Hanovre**, tous les détails sur le relais de transmission TV intercontinentale **Telstar**, sans oublier la suite de « **De la caméra à l'antenne** », qui traite ce mois-ci de l'établissement d'un réseau d'émetteurs TV.

TELEVISION n° 125

Prix : 1,80 NF Par poste : 1,95 NF

L'ÉLECTRONIQUE MOLÉCULAIRE...

... sujet d'actualité s'il en est, et à propos duquel on trouvera une étude très intéressante dans le numéro de juillet-août d'**Électronique Industrielle**, précède la fin de l'article consacré aux **thyratrons à effluve** et celui traitant de la **commande par amplificateur magnétique**.

La description d'un **échomètre**, le compte rendu de l'**Exposition Internationale de Londres**, l'**extensométrie par jauges de contrainte au silicium** figurent également au sommaire de ce brillant numéro où l'on trouvera, outre de nouvelles applications de l'**Analac**, l'étude de l'enregistrement photographique sur compteurs à décades et notre rubrique « **Ambiance** » consacrée ce mois-ci aux **essais aux bruits**.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 55

Prix : 3,90 NF Par poste : 4,05 NF



**HAUT-PARLEURS
TOUTES APPLICATIONS**

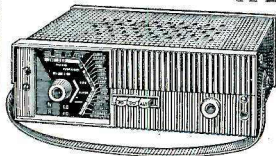
★
CIRCULAIRES ET ELLIPTIQUES
POUR RADIO ET TÉLÉVISION
MODÈLES MINIATURE
SÉRIE DÉCORATIVE POUR
ÉLECTROPHONES
SÉRIE HAUTE-FIDÉLITÉ
HAUT-PARLEURS DE GRAVES
TWEETERS
ÉLECTRODYNAMIQUES
ET ÉLECTROSTATIQUES
MODÈLES TROPICALISÉS

AUDAX
FRANCE

Société Anonyme au Capital de 6.000.000 NF
45, Avenue Pasteur
MONTREUIL (Seine)
Téléphone : AVRon 50-90 +
Adresse Télégr. : OPARLAUDAX-PARIS



RÉCLAME



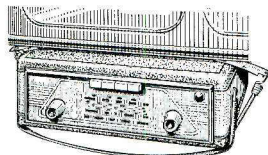
MERCURY 7

7 transistors + 2 diodes, 2 gammes d'ondes (PO-GO) PRISE ANTENNE AUTO CLAVIER 3 TOUCHES. HP grand diam. Transistors U.S.A.

Montage entièrement sur circuit imprimé. Élégant coffret : 25 x 15 x 8 cm.

A PROFITER ! PRIX EXCEPTIONNEL, EN ORDRE DE MARCHÉ 165,00
(Port et emballage : 8,50)

RÉCEPTEUR MIXTE AUTO-PORTATIF A TRANSISTORS

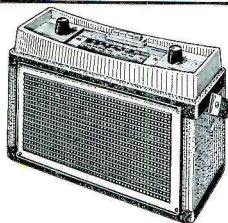


L'Océane

7 transistors dont drift H.F. CLAVIER 4 TOUCHES. 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO) - Sortie B.F. Push-Pull. PRISE ANTENNE AUTO COMMUTEE Grand cadran démultiplié spécialement étudié pour la voiture.

EN ORDRE DE MARCHÉ... 180,00

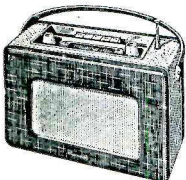
BERCEAU SUPPORT pour fixation sur tableau de bord de la voiture..... 22,50
(Port et emballage : 9,50)



LE RAMY 6 NOUVELLE FORMULE

6 transistors + diode. 2 GAMMES D'ONDES (PO-GO) - COMMUTATION ANTENNE par touche pour fonctionnement voiture PRISE ANTENNE AUTO. Coffret gainé décor plastique. Dim. : 245 x 160 x 70 mm. ABSOLUMENT COMPLET en pièces détachées avec piles. PRIX..... 146,80

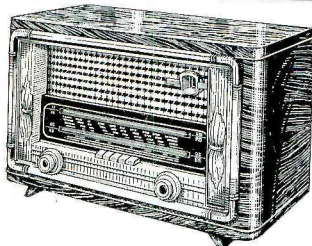
CABLÉ, RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHÉ... 159,50
(Port et emballage : 8,50)



LE LAVANDOU

7 transistors + diode - 3 gammes d'ondes - CLAVIER 5 TOUCHES - PRISE ANTENNE AUTO - Antenne télescopique. Prises H.P.S. ou Ecouleur personnel. Coffret 2 tons : 28x21x11 cm. COMPLET en pièces détachées avec piles..... NF 204,40

EN ORDRE DE MARCHÉ..... 224,00
(Port et emballage : 9,50)



LE SPLENDID

Alternatif 6 LAMPES CLAVIER 5 TOUCHES 4 gammes d'ondes (OC-PO-GO-BE) Tonalité réglable par contre-réaction CADRE A AIR INCORPORE ORIENTABLE Haut-parleur 17 cm spécial

EN ORDRE DE MARCHÉ..... 182,00

(Port et emballage : 14,00)

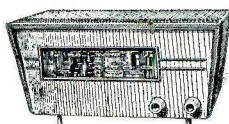
AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 10 Watts

"LE KAPITAN"

ENTRÉES PU et MICRO avec possibilité de mixage - DISPOSITIF de dosage « graves » - « aiguës » - POSITION SPECIALE FM pour adjonction d'un adaptateur - Etage final PUSH-PULL ultra-linéaire à contre-réaction d'écran.

Transfo de sortie 5-9,5 et 15 ohms - Bande passante de 15 à 40 000 périodes à 1 dB - 0,4 % de distorsion à 8 W - Sensibilité : 600 mV - alt. 110 à 245 V - Présentation professionnelle en coffret givré gris. Dim. : 370 x 180 x 150 mm. COMPLET, en pièces dét..... 168,40

EN ORDRE DE MARCHÉ..... 185,00 (Port et emballage : 12,50)



TUNER FM "CARAVELLE"

Permet la réception de la gamme FM dans la bande 87 à 108 Mcs. 7 lampes.

● Distorsion 0,4% ● Sensibilité 1 mS ● Niveau BF constant ● S'adapte sur tout appareil Radio, Electrophone ou Ampli HI-FI. Coffret de forme moderne. Dimensions : 290 x 150 x 150 mm. La platine est livrée câblée et réglée avec ses lampes (115 NF). COMPLET, en pièces détachées, avec platine, sans coffret.... 163,50

EN ORDRE DE MARCHÉ 190,00
(sans coffret).....

Le coffret complet : 25,00 - Port et Emballage : 11,00.

BRIGITTE

Platine 4 vitesses - Grande marque - Alternatif 110-220. Haut-Parleur 17 cm dans couvercle.

PRIX, EN ORDRE DE MARCHÉ... 148,00
(Port et emballage : 11 NF)

LE PRÉLUDE

Electrophone de luxe. Relief sonore. Contrôlé séparé des « graves » et des « aiguës ». Platine tourne-disques 4 vitesses. Présenté en élégante mallette gainée 2 tons. Dimensions : 410 x 295 x 205 mm.

COMPLET et pièces détachées 204,50

EN ORDRE DE MARCHÉ..... 238,50
(Port et emballage : 16,50).



PLATINES TOURNE-DISQUES



« PHILIPS » STEREO Réf. AG 2056 - 4 vitesses. Très haute qualité - 2 saphirs - Secteur 110 et 220 V - Dim. : 305 x 230 mm. **Prix..... 68,00**

« PATHE-MARCONI » Réf. 530-I. 110/220 V **Prix..... NF 71,00**
Réf. 530I.Z. 110.220 V **Prix..... NF 81,00**
Changeur automatique 45 t 320-IZ NF **139,00**

LAMPES
garantie 12 mois

EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

1A6B/DK92	5,40	6V6	8,50	EAF42	6,70	EL81	9,75
1R5/DK91	5,40	6X2	7,40	EABC80	8,10	EL83	5,70
1S5/DAF91	5,05	6X4/6BX4	3,40	EBC3	10,10	EL84	4,70
1T4/EF91	5,05	9BMS/9P9	5,50	EBC41	6,40	EM4	7,40
2A6	9,50	12BA6	3,70	EBF2	8,50	EM84	7,40
2A7	9,50	12BE6	6,70	EBF80	5,05	EM80	5,40
3C4/DL95	5,40	21B6	9,75	EBF89	5,05	EM85	5,40
354/DL92	5,70	25L6GT	9,50	EB71	12,78	EY81	7,40
3V4	7,04	25Z5	8,50	ECC40	10,10	EY81F	6,40
5Y3GB	5,40	25Z6G	7,70	ECC81	5,70	EY82	4,70
5Z3G	9,00	35W4	4,40	ECC82	6,70	EY86	6,40
6A7	9,50	42	8,50	ECC83	7,40	EZ4	7,40
6A8MG	8,50	43	9,50	ECC84	6,70	EZ40	6,40
6A7F	6,50	47	9,50	ECC85	6,70	EZ80	3,80
6AQ5	4,00	50B5	7,10	ECF1	8,50	EZ81	4,10
6AT6	4,70	55	8,00	ECF80	6,70	GZ32	6,80
6AU6	4,70	57	8,00	ECF82	6,70	GZ41	10,10
6B7	5,50	58	8,00	ECH3	8,50	PCC84	6,70
6BA6	3,70	75	9,00	ECH42	8,50	PCP82	6,70
6BA7	6,50	76	8,00	ECH81	5,40	PL36	14,80
6BE6N	6,70	77	8,50	ECL80	5,40	PL81	9,75
6BM5	5,90	78	8,50	ECL82	7,40	PL82	5,40
6BQ6	15,00	80	5,40	EF5	8,50	PL83	5,70
6BG7A	6,70	117Z3	10,10	EF41	6,40	PY81	6,40
6CB6	6,75	506	6,50	EF42	11,40	PY82	4,70
6CD6	15,20	807	18,50	EF80	4,70	UAF42	6,70
6CS	9,50	1883	5,40	EF85	4,70	UBC41	6,40
6C6	8,50	ABL1	15,00	EF86	7,40	UBC81	4,70
6D6	9,50	AF3	8,50	EF89	4,70	UBF80	5,05
6DO6	13,45	AF2	9,50	EK2	9,50	UBF89	5,05
6EBMG	8,50	AF7	9,75	EL3	10,80	UCH42	8,40
6F5	9,50	AK2	12,00	EL41	8,00	UP41	6,40
6F6G	8,50	AL4	11,05			UF80	4,80
6F7	9,50	AZ1	5,05			UCF82	7,40
6H6TG	7,70	AZ41	5,40			UL41	4,70
6H8	8,50	CBL6	9,50			UL84	6,10
6J5	8,50	CF3	9,50			UY41	5,70
6J6	12,10	CY2	8,40			UX85	4,00
6J7MG	8,50	DAF96	5,05			UY92	4,00
6K7	8,00	DF96	5,05				
6M6	10,75	DK92	5,40				
6M7	8,50	DK96	5,40				
6N7G	13,00	DL96	5,40				
6Q7	7,70	E443H	9,60				

TRANSISTORS

OC 70	3,00	OC 44	4,50
OC 71	3,50	OC 45	4,00
OC 72	4,00	OC 170	7,50

LE JEU DE 6 TRANSISTORS :
(1 x OC44 - 2 x OC45 - 1 x OC71 - 2 x OC72)..... **24,00**



Comptoirs CHAMPIONNET

14, Rue Championnet, PARIS-XVIII^e
Tél. : ORNane 52-08
C. C. Postal : 12 358.30 Paris
Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon

NOS ENSEMBLES PRETS A CABLER avec schémas, plans de câblage et devis détaillés - Envoi contre 1 NF pour frais