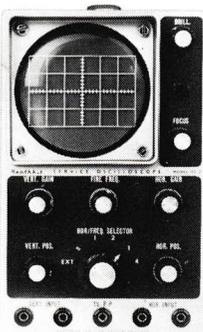


# Radio télévision pratique

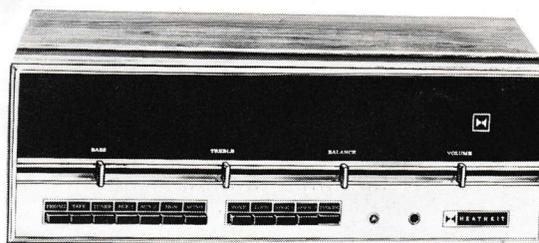
RADIO - ELECTRONIQUE - RADIOCOMMANDE - TELEVISION \*

**Heathkit pour ceux  
qui ont le sens de la technique...et des affaires.**

VOIR PAGE 29



**OS 2**  
Oscilloscope portable de service, Tube de 7,5 cm. 3 MHz, synchronisation automatique. Très peu encombrant  
En kit : 640 F TTC  
Monté : 990 F TTC



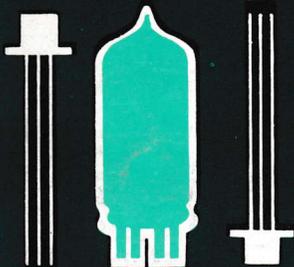
**AA29** Amplificateur stéréophonique 2 x 50 Watts  
Pour 1225 F TTC, montez-vous un amplificateur de 2 x 50 Watts avec une distorsion de 0,25% de 5 Hz à 30 KHz quelle que soit la puissance.  
Prix en ordre de marche : 1850 F TTC



**IT 18**  
Transistormètre  
Mesure le gain en c.c., hors circuit, le courant de fuite émetteur - collecteur cadran gradué en  $\beta$ . Alimentation par piles.  
En kit : 270 F TTC Monté : 380 F TTC



**UB C4**  
Chargeur de batterie  
Pour 65 F TTC, vous aurez l'occasion de monter un kit utile qui vous évitera les démarrages laborieux en hiver.  
En kit : 65 F TTC  
Monté : 90 F TTC



30 SEPTEMBRE 1971

N° 1323

PRIX : 2 F

20 FB Belgique  
2,00 Francs Suisse  
200 Mils Tunisie  
2,00 Dinars Algérie

DANS CE NUMÉRO

- Montages pratiques à transistors
- Un appareil de contrôle efficace pour les condensateurs électrochimiques
- Un amplificateur téléphonique miniature
- Un émetteur-récepteur VHF pour le trafic amateur
- Réalisation d'une antenne deuxième chaîne

# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X<sup>e</sup>

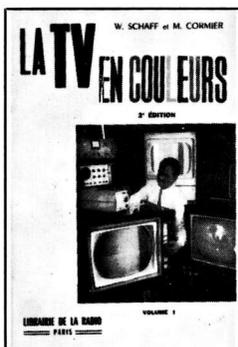


**EMETTEURS-RECEPTEURS « WALKIES-TALKIES » (P. Duranton).** — L'auteur s'est efforcé d'éviter aux lecteurs d'avoir recours à des techniques de niveau élevé, ce qui met l'ouvrage à la portée de tous en raison de sa simplicité. Ce livre intéressera également les techniciens de niveau plus élevé. Il est évident que tous les montages décrits sont à transistors et à circuits intégrés, ce qui simplifie considérablement les travaux de montage. On trouvera également dans ce livre tous les renseignements concernant les réglementations actuellement en vigueur. Principaux chapitres. Récepteurs portatifs - Emetteurs portatifs - Emetteurs et récepteurs portatifs - Antenne réglable - Taux d'ondes stationnaires - Conseils et tour de main - Codes internationaux.

Un ouvrage de 208 pages. Format 15 × 21 cm. Prix ..... **25,00**

**LA TV EN COULEURS (W. Schaff et M. Cormier) (2<sup>e</sup> édition).** — Tome I. Principaux chapitres : Système « Sécam » - Lumière et couleurs - Les conditions que doit remplir un procédé de télévisions en couleurs - La réception U.H.F. des émissions en couleurs - Le système N.T.S.C. - Le procédé de télévision en couleurs PAL - Le système SECAM : Principes généraux, La ligne à retard - Etude comparative, sur écran, des différents systèmes de télévision en couleurs - Le récepteur SECAM - Réalisation pratique d'un récepteur de télévision en couleurs pour le système SECAM - Les tubes-images pour la télévision en couleurs - Composants de convergence et de balayage pour tubes de 90° - Le chromatron - Les appareils de service - La mire Centrad.

Un volume broché 15,5 × 24, 98 schémas, 132 p. Prix ..... **16,00**



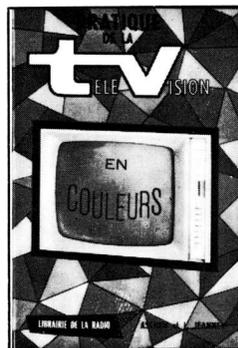
**LA TV EN COULEURS, Réglages - Dépannage (W. Schaff et M. Cormier). Tome II.** — Principaux chapitres : Généralités - Les réglages - Mise en service d'un téléviseur trichrome - Les sous-ensembles pour télévision en couleurs - Les appareils de mesure pour télévision en couleurs - Dépannage-service - La recherche des pannes - Les oscillogrammes - Annexes.

Un ouvrage broché format 16 × 24, 193 pages, 128 schémas. Prix ..... **24,00**



**PRATIQUE DE LA TELEVISION EN COULEURS (Aschen et L. Jeanney).** — Sommaire : Notions générales de colorimétrie - La prise de vues en télévision couleurs - Caractéristiques requises d'un système de télévision en couleurs - Comment reproduire les images de télévision en couleurs - Le procédé SECAM - Le système NTSC - Le système PAL - Les procédés de modulation SECAM, PAL et NTSC - Méthode de réglage pour la mise en route d'un tube image couleur 90° - Description simplifiée des fonctions d'un téléviseur destiné au système PAL - Récepteur pour systèmes PAL et SECAM.

Un volume relié, format 14,5 × 21, 224 pages, 148 schémas. Prix ..... **25,00**

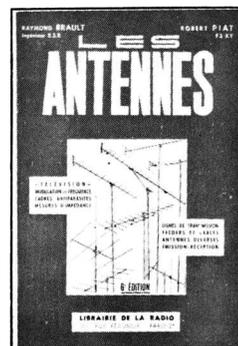


**MON TELEVISEUR, Problèmes de la 2<sup>e</sup> chaîne, Constitution, Installation, Réglage, (Marthe Douriau) (3<sup>e</sup> édition).** — Sommaire. Comparaisons entre la télévision et les techniques voisines - Caractéristiques de l'image télévisée et sa retransmission - La réception des images télévisées - Le choix d'un téléviseur - L'installation et le réglage des téléviseurs, problèmes de la 2<sup>e</sup> chaîne - L'antenne et son installation - Pannes et perturbations - Présent et avenir de la télévision.

Un volume format 14,5 × 21, 100 pages, 49 schémas. Prix ..... **10,00**

**LES ANTENNES (Raymond Brault et Robert Piat) (6<sup>e</sup> édition).** — Sommaire : La propagation des ondes - Les antennes. Le brin rayonnant. Réaction mutuelle entre antennes accordées. Diagrammes de rayonnement. Les antennes directives. Couplage de l'antenne à l'émetteur. Mesures à effectuer dans le réglage des antennes. Pertes dans les antennes. Antennes et cadres antiparasites. Réalisation pratique des antennes. Solutions mécaniques au problème des antennes rotatives ou orientables. L'antenne de réception. Antenne de télévision. Antenne pour modulation de fréquence. Orientation des antennes. Antennes pour stations mobiles

Un volume broché, format 14,5 × 21, 360 pages, 395 schémas. Prix ..... **30,00**

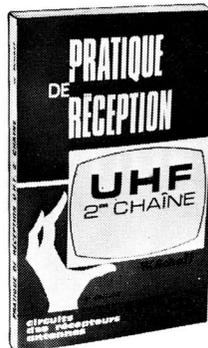


**DICTIONNAIRE DE LA RADIO (N. E.) (Jean Brun).** — Le dictionnaire de la radio a été rédigé pour permettre aux élèves techniciens électroniciens de schématiser et coordonner facilement dans leur esprit l'ensemble des sujets traités en détail par leurs professeurs.

Un volume relié, 500 pages, format 14,5 × 21. Prix ..... **48,00**

**COMMENT CONSTRUIRE BAFFLES ET ENCEINTES ACOUSTIQUES (3<sup>e</sup> édition). (R. Brault).** — Généralités. Le haut-parleur électrodynamique. Fonctionnement électrique du haut-parleur. Fonctionnement acoustique du haut-parleur. Baffles ou écrans plans. Coffrets clos. Enceintes acoustiques à ouvertures. Enceintes « Bass-Reflex ». Enceintes à labyrinthe acoustique. Enceinte à pavillon. Enceintes diverses. Réalisations pratiques d'enceintes et baffles. Adaptation d'une enceinte « Bass-Reflex » à un HP donné. Enceinte à labyrinthe. Réglage d'une enceinte acoustique. Conclusion. Haut-parleurs couplés à l'aide d'un filtre. Filtrés.

Un volume broché, format 14,5 × 21, 96 pages, 45 schémas. Prix ..... **15,00**

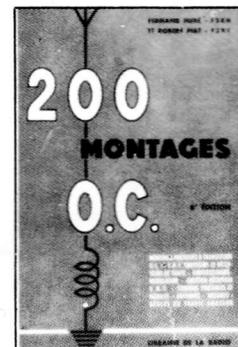


**PRATIQUE DE RECEPTION UHF 2<sup>e</sup> CHAINE (2<sup>e</sup> édition) (W. Schaff).** — Le standard français en 625 lignes en bandes IV et V - Circuits UHF des téléviseurs - La transformation de récepteurs - non équipés - le service UHF - La technique des antennes - Les descentes d'antennes - Les accessoires d'installation - Les installations individuelles et collectives - Les troubles de la réception.

Un volume broché format 14,5 × 21, 140 schémas, 128 pages. Prix ..... **23,00**

**200 MONTAGES ONDES COURTES (F. Huré et R. Piat) (6<sup>e</sup> édition).** — Cet ouvrage devient, par son importance et sa documentation, indispensable aussi bien pour l'O.M. chevronné que pour un débutant. Principaux chapitres : Récepteurs - Convertisseurs - Emetteurs - Alimentation - Procédés de manipulation - Modulation - Réception VHF - Emetteur VHF - Antennes - Mesures - Guide du trafic.

Un volume broché, format 16 × 24, 691 pages. Prix ..... **60,00**



Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.

**PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT**

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande  
Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption.

Ouvrages en vente à la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - Paris-10<sup>e</sup> - C.C.P. 4949-29 Paris  
Pour le Bénélux  
**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**  
127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07  
Tél. 02/34.83.55 et 34 - 44.06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

# Radio télévision pratique

« RADIO - TELEVISION - SERVICE »

Revue de vulgarisation technique et d'enseignement pratique à l'usage des radioélectriciens, revendeurs, élèves des écoles professionnelles, amateurs et débutants.

Directeur de la publication  
J.-G. POINCIGNON

Directeur Technique  
H. FIGHIERA

## ÉLECTRICITÉ - RADIO - ONDES COURTES - RADIOCOMMANDE - ÉLECTRONIQUE - TÉLÉVISION

Prix du N° 2 F

Abonnement d'un an, comprenant :

- 12 numéros **Haut-Parleur « Radio Télévision Pratique »**
- 15 numéros **Haut-Parleur**, dont 3 numéros spécialisés
  - **Haut-Parleur** Radio et Télévision
  - **Haut-Parleur** Électrophones et Magnétophones
  - **Haut-Parleur** Radiocommande
- 11 numéros **Haut-Parleur « Électronique Professionnelle - Procédés Électroniques »**
- 11 numéros **Haut-Parleur « HI-FI Stéréo »**

FRANCE ..... 80 F

ÉTRANGER ..... 100 F

Société des publications Radio-Électriques et Scientifiques

Société anonyme au capital de 3 000 F

2 à 12, rue Bellevue, Paris-19<sup>e</sup>

DIRECTION - ADMINISTRATION - RÉDACTION  
2 à 12, rue Bellevue, Paris-19<sup>e</sup> — Tél. 202.58.30  
C.C.P. PARIS 424-19

PUBLICITÉ :

Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la  
Société Auxiliaire de Publicité : 43, rue de Dunkerque, Paris-10<sup>e</sup>  
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées). — C.C.P. PARIS 3.793-60.



Commission paritaire N° 23 643

### Notre cliché de couverture :

Quatre appareils de la gamme Heathkit 71

#### L'oscilloscope portable OS2 :

Tube de 7,5 cm. Bande passante 3 MHz. Synchronisation automatique. Ecran de blindage en mu-métal. Encombrement réduit.

#### Le transistormètre IT 18 :

Mesure le gain CC en hors circuit. Mesure le courant de fuite émetteur-collecteur. Contrôle des diodes. Grand cadran gradué en Beta et en courant de fuite. Alimentation par piles.

#### Chargeur de batteries UBC 4 :

Chargeur de batteries 6 ou 12 V, 4 ampères avec ampèremètre de contrôle incorporé. Alimentation 230/250 V.

#### L'amplificateur Heathkit AA29

Amplificateur stéréophonique 2 × 50 W musicaux/8 Ω. Réponse en fréquence — 1 dB : 7 à 60 kHz. Alimentation 110/220 V-50/60 Hz.

## SOMMAIRE

	Page
● La construction pratique des montages simples : Pratique de l'emploi des circuits intégrés, par G. Blaise .....	4
● Montages pratiques à transistors .....	10
● Un appareil de contrôle efficace pour les condensateurs électrochimiques .....	12
● Un amplificateur téléphonique miniaturisé .....	13
● Un émetteur récepteur VHF pour le trafic amateur, par P. Duranton .....	16
● Réfection étalonnage d'un « Wobulateur », par M. Cor .....	20
● Réalisation d'une antenne 2 <sup>e</sup> chaîne, par R.-Ch. Houzé .....	27
● Vrai ou faux ? .....	28
● Le petit laboratoire de l'amateur : Contrôleur universel, voltmètre milliampèremètre, par M. Léonard ...	30
● Courrier des lecteurs. — Petites annonces .....	34

# PRATIQUE DE L'EMPLOI DES CIRCUITS INTÉGRÉS

par G. BLAISE

## GENERALITES

**C**E que cherche l'amateur, c'est de simplifier à l'extrême le travail de montage et de mise au point des appareils qu'il est amené à construire lui-même.

La simplification la plus grande est apportée principalement par des éléments préfabriqués comme les platines imprimées, les modules et les circuits intégrés.

En utilisant des éléments de ce genre, une grande partie du travail de montage et même de mise au point est faite d'avance par des spécialistes disposant de tous les moyens nécessaires pour que ces éléments soient aussi bons que possible. L'amateur n'a plus qu'à faire le reste... dans le minimum de temps.

Un des éléments les plus efficaces pour simplifier le travail de l'amateur est le *circuit intégré* qui est un assemblage de transistors, diodes, résistances et parfois de capacités.

Il constitue une partie importante de schéma, réalisé et « câblé », monté dans un boîtier aussi petit que celui d'un transistor mais comportant un nombre plus grand de *terminaisons*, c'est-à-dire des fils ou des cosses à souder ou à introduire dans des supports. Actuellement, le maximum de terminaisons est de l'ordre de 20.

A l'intérieur du circuit intégré, le montage peut être compliqué et même très compliqué mais l'amateur n'aura pas, obligatoirement, à se préoccuper de ce qui se passe dans le circuit à moins que cela l'intéresse.

Les montages que l'on peut réaliser avec des circuits intégrés sont de *construction* simple tout en étant des appareils relativement compliqués comme par exemple un radiorécepteur super-hétérodyne à modulation d'amplitude ou à modulation de fréquence.

Dans certains cas, on adjoint au circuit intégré des transistors ou des diodes. Dans presque tous les cas, un appareil à circuits intégrés possède les éléments *intérieurs* du circuit intégré et des éléments *extérieurs* dits *DISCRETS* qui sont généralement des résistances, des condensateurs, des potentiomètres, des bornes ou fiches, des commutateurs, des connexions imprimées ou classiques sur une platine et éventuellement, des supports de transistors ou de circuits intégrés.

## PRESENTATION DES CIRCUITS INTEGRES

Actuellement, on trouve trois présentations de circuits intégrés :

- 1) en boîtier plat,
- 2) en boîtier genre T05,
- 3) en boîtier rectangulaire à broches.

La figure 1 donne l'aspect de circuits intégrés. A gauche, en (A) on voit le type T05 avec un certain nombre de fils. En (B) on voit le type en boîtier plat. Les terminaisons se trouvent de part et d'autre du boîtier et dans le même plan que celui-ci. En (C) et (D) on voit l'aspect des CI (= circuits intégrés) en boîtier rectangulaire avec cosses recourbées à angle droit.

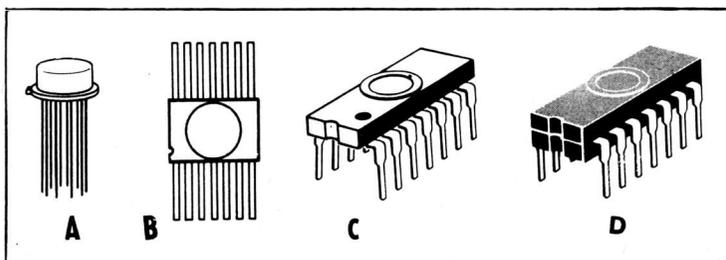


Fig. 1

Le modèle (C) est en boîtier céramique et le modèle (D) en boîtier plastique. Ces modèles se nomment *DUAL IN LINE* aux U.S.A., boîtier embrochable en France.

Le nombre des terminaisons est généralement pair. Elles sont numérotées 1, 2, 3... La terminaison 1 est facilement repérable par un signe ou une encoche dans les modèles rectangulaires plats (B) ou embrochables (C et D).

Lorsque le C.I. est *vu de dessus*, de façon que le signe de repérage soit en haut, la terminaison 1 est à gauche, la terminaison 2 est au-dessous de la terminaison 1 et ainsi de suite jusqu'en bas. Du côté droit, les terminaisons se succèdent de bas en haut de sorte que la dernière terminaison est à droite du repère.

Exemple : soit le modèle (D). Il y a une encoche qui indique le « haut » du CI. Le nombre des broches est dans ce modèle de  $2 \times 7 = 14$ . Celle qui est du côté de l'observateur est la broche 1 et sur le côté opposé, c'est la broche 14. La dernière broche que l'on voit sur la figure (D) est la broche 7. A noter que lors de l'achat d'un circuit intégré, on doit *exiger* la notice de montage de ce composant, sur laquelle l'intéressé trouvera toutes les indications sur le brochage et sur l'attribution de chaque broche dans les montages réalisables.

Voici maintenant des conseils concernant les trois sortes de C.I. : les types (A), (B), (C) et (D), ces deux derniers se montent de la même manière. Ils sont également nommés à *boîtiers embrochables*. Signalons toutefois que certains C.I. à boîtiers embrochables ont les cosses de terminaisons pliées alternativement dans les deux sens comme le montre la moitié de la figure 2.

En (A) on voit le boîtier de profil, en (B) on le voit de haut avec le repère (donc la terminaison 1 à gauche du repère) et en (C) du côté de la longueur. La vue (C) permet de distinguer la manière dont sont pliées les broches.

La distance entre deux broches est de 2,54 mm environ. Remarquons aussi leur forme : à la sortie du boîtier les broches sont plus larges et ensuite elles deviennent plus étroites. De ce fait, si l'on veut fixer le CI dans un ensemble de trous de diamètre plus petit que celui de la largeur la plus grande des broches, le circuit intégré sera maintenu à quelques millimètres du plan de la platine. Les dimensions de la figure 2 correspondent au CI type 930 B de Telefunken et à bien d'autres. Comme indiqué, elles ne sont qu'approximatives en raison des tolérances admises.

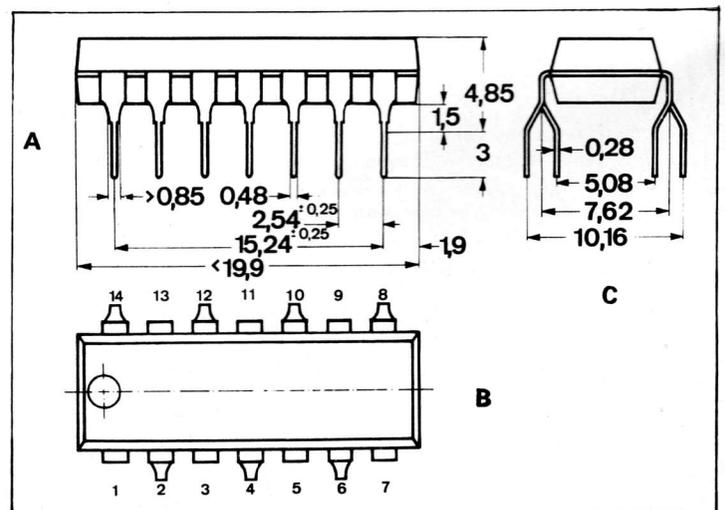


Fig. 2

## FIXATION ET SOUDURE

Les méthodes générales de fixation et de soudure des circuits intégrés sont inspirées par les mêmes considérations que celles adoptées pour les transistors.

Il s'agit :

- 1° de ne pas détériorer le CI pendant sa fixation mécanique dans les trous de la platine,
- 2° de ne pas détériorer le CI par la chaleur dégagée par le processus de soudure.

Des conseils analogues sont donnés par les divers fabricants de CI.

Ces conseils doivent être suivis scrupuleusement sous peine de voir le CI mis hors d'usage.

Pour les trois modèles de boîtiers il y a des recommandations spéciales concernant les précautions à prendre.

### BOITIER EMBROCHABLE (C) ET (D) figure 1

Les broches sont pliées par le fabricant et il convient de ne pas modifier leur forme.

Le mode de montage le plus répandu est indiqué par la figure 3.

A gauche on voit le CI avec le boîtier vers le haut et les broches vers le bas, entrant dans la platine (dite aussi *carte*, isolante bien entendu) sur laquelle on a percé préalablement les trous. La platine, vue en coupe, est représentée par la surface hachurée.

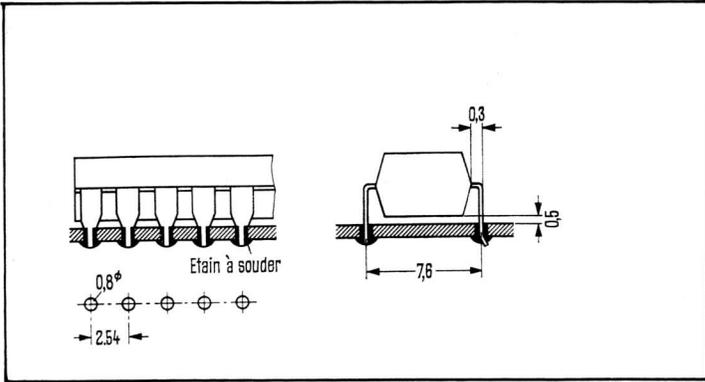


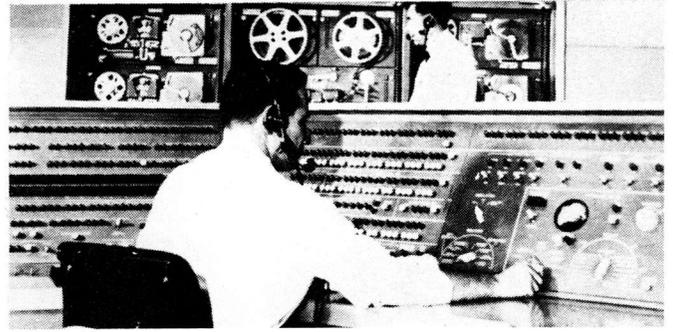
Fig. 3

On voit que les parties plus larges des broches maintiennent le CI à distance de la platine.

Sur celle-ci, les trous sont métallisés, du moins sur la face inférieure. Le contact entre métallisation et cosse se fait par soudure. Contrairement au conseil donné plus haut on recommande parfois, après avoir introduit les broches dans les trous, de plier leur extrémité vers l'extérieur afin que le CI ne tombe pas ni se déplace pendant les opérations de soudure. Ceci se voit sur la figure 3 à droite où le CI est représenté de profil. Les trous sont généralement de 0,8 mm. Ils ne doivent pas être trop grands car dans ce cas, le CI ne sera pas maintenu à distance de la carte ou platine. Ils ne doivent pas non plus être de diamètre insuffisant car il y aurait une fixation forcée risquant de détériorer la sortie des broches du boîtier et par conséquent les contacts intérieurs entre broches et le CI proprement dit qui est extrêmement petit, de l'ordre de 1 mm carré. Le diamètre des trous sera de 0,7 à 0,9 mm. Il n'est pas nécessaire de replier toutes les broches, il suffira d'en replier deux seulement, par exemple la broche 1 et celle qui lui est opposée « diagonalement ».

Siemens indique que la durée de soudage maximum admissible est de 7 secondes à une température du feu ou du bain de 250 °C et de 5 secondes à une température du bain de soudure de 300 °C.

Il va de soi que le monteur s'exercera suffisamment sur d'autres éléments, de préférence détériorés ou factices, pour réussir ses soudures en des temps plus réduits que ceux indiqués plus haut.



129  
E R

# électronique formation ou recyclage

## INGÉNIEUR

Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires à partir du niveau du baccalauréat mathématiques. Ce cours comporte, avec les compléments de mathématiques supérieures, les éléments de physique moderne indispensables pour dominer l'évolution des phénomènes électroniques.

## AGENT TECHNIQUE

Un an à dix-huit mois d'études permettent, à partir d'un C.A.P. d'électricien, d'acquérir une excellente qualification professionnelle d'agent technique.

## SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS

De niveau équivalent au précédent, ce cours traite de l'électronique "actuelle", c'est-à-dire des semi-conducteurs, sous leurs diverses formes et de leurs utilisations qui se généralisent à tous les domaines.

## COURS FONDAMENTAL PROGRAMMÉ

A partir du Certificat d'Études Primaires, ce cours apporte en six à huit mois, les principes techniques fondamentaux de l'électronique. Les comparaisons avec des phénomènes familiers, l'appel au bon sens plus qu'aux mathématiques, facilitent l'acquisition des connaissances de base utilisables et ouvertes aux perfectionnements.

## Travaux Pratiques

comportent la réalisation d'appareils de mesure professionnels (micro-ampèremètre, contrôleur, voltmètre électronique, oscilloscope) et des manipulations sur les semi-conducteurs et les transistors.

## Informatique

Ce nouveau cours d'Informatique permet d'acquérir les connaissances réellement indispensables pour accéder aux spécialités d'opérateur chef de groupe, de programmeur ou d'analyste. Cours de langages : BASIC, ALGOL, FORTRAN, COBOL, PL 1. Passage des programmes sur ordinateur.

Programme détaillé sur demande sans engagement - Joindre 2 timbres

NOM ..... PRÉNOM .....

ADRESSE .....

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ÉLECTRONIQUE                     | <input type="checkbox"/> BÉTON ARMÉ                     |
| <input type="checkbox"/> TRAVAUX PRATIQUES d'électronique | <input type="checkbox"/> CHARPENTES MÉTALLIQUES         |
| <input type="checkbox"/> ÉLECTRICITÉ                      | <input type="checkbox"/> CHAUFFAGE VENTILATION          |
| <input type="checkbox"/> TRAVAUX PRATIQUES d'électricité  | <input type="checkbox"/> FROID                          |
| <input type="checkbox"/> ÉNERGIE ATOMIQUE                 | <input type="checkbox"/> MATHS : du C.E.P. au Bac       |
| <input type="checkbox"/> INFORMATIQUE : Programmeur       | <input type="checkbox"/> - Supérieures                  |
| <input type="checkbox"/> TRAVAUX PRATIQUES d'informatique | <input type="checkbox"/> - Spéciales Appliquées         |
| <input type="checkbox"/> DESSIN INDUSTRIEL                | <input type="checkbox"/> - Statistiques et probabilités |
| <input type="checkbox"/> MÉCANIQUE                        | <input type="checkbox"/> CALCUL BOOLÉEN                 |
| <input type="checkbox"/> AUTOMOBILE                       | <input type="checkbox"/> PHYSIQUE                       |
| <input type="checkbox"/> DIESEL                           | <input type="checkbox"/> TECHNIQUE GÉNÉRALE             |

## INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, Rue de Chabrol, Section RP, PARIS 10° - PRO 81-14  
POUR LE BENELUX : I.T.P. Centre Adm. 5, Bellevue, B. 5150 WEPION (Namur)  
POUR LE CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga - MONTRÉAL 4

## BOITIER PLAT (B figure 1)

Sur la figure 1, le boîtier est à 14 contacts mais il en existe avec un nombre différent.

Le boîtier plat peut être placé sur l'une des faces de la platine et, de ce fait, la soudure se fera sur la face sur laquelle se trouve le boîtier ou sur la face opposée.

A la figure 4 on indique le mode de fixation et de soudage lorsque le CI est du côté opposé aux soudures.

En premier lieu on repliera les fils de terminaison, vers le bas. La carte aura été préalablement préparée pour recevoir le CI. Les trous doivent être de 0,6 à 0,8 mm de diamètre et les contacts métalliques doivent exister sur le côté soudure, c'est-à-dire sur le circuit imprimé, généralement effectué sur une seule face de la carte.

A gauche de la figure 4 on voit le profil du CI posé à plat sur la carte avec ses sept fils repliés vers le bas et passant par les trous. La soudure est faite sur les contacts métalliques entourant les trous.

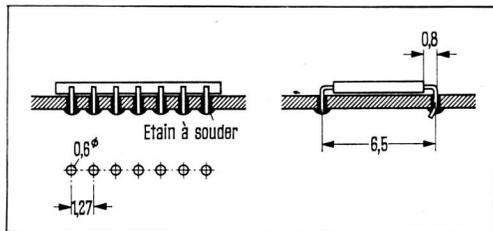


Fig. 4

Le pliage des fils de sortie est permis à partir d'une distance de 0,8 mm de leur sortie du boîtier, d'après Siemens. Il va de soi qu'il serait plus prudent d'adopter une distance plus grande, si possible.

A droite de la figure 4 on voit que les fils (deux seulement) sont encore repliés vers l'intérieur pour fixation du boîtier sur la platine. Le rayon de pliage sera au minimum de 1 mm.

Pour souder, on dispose encore des deux procédés habituels, avec fer à souder ou au trempé, le premier procédé étant préférable pour un non-professionnel.

La durée de soudage, maximum admissible, est de 5 secondes, à une température de 200 °C et de 2 secondes à 300 °C. La deuxième disposition est celle où le circuit intégré à boîtier plat se trouve du côté des soudures.

Ce procédé est illustré par la figure 5. En haut, le CI est vu de profil, et en bas, de face.

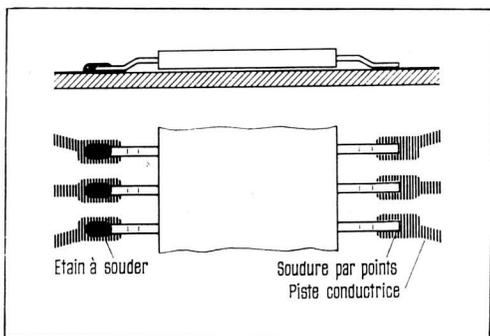


Fig. 5

Ce procédé évite de percer des trous dans la carte mais il faut, évidemment, que des points métallisés de contact soient prévus sur la carte imprimée. Le branchement aux éléments du montage s'effectue par soudage électrique ou au fer à souder. En bas de la figure 5 on montre, à gauche, les soudures par fer à souder et soudure à l'étain ; à droite on indique la soudure par points.

Les durées maxima sont : moins de 15 s à une température du fer de 250 °C et moins de 12 s à 300 °C, ceci pour une distance supérieure à 1,5 mm entre la sortie du fil et le point de soudure.

## BOITIER GENRE T05, DE FORME CYLINDRIQUE [figure 1 (A)]

La position de montage du boîtier est quelconque. On peut plier les fils vers l'extérieur comme le montre la figure 6. La distance du pliage à angle droit, par rapport à la sortie du fil du boîtier doit être de 1,5 mm au minimum. Un deuxième pliage vers le bas rendra les fils à nouveau parallèles pour pouvoir passer par des trous de 0,5 à 0,8 mm de diamètre. Raccourcir les fils trop longs avant le soudage. Celui-ci peut être effectué au fer ou au trempé. Voici les durées de soudage maxima :

Température du bain	250 °C	:	≤	5 s				
»	»	»	»	300 °C	:	≤	4 s	
»	»	»	»	fer	250 °C	:	≤	15 s
»	»	»	»	300 °C	:	≤	12 s	
»	»	»	»	350 °C	:	≤	8 s	

Il va de soi que ces durées, indiquées par Siemens pour ses circuits intégrés, ne peuvent servir que d'ordres de grandeur pour des CI d'autres marques. Il convient, par conséquent, de consulter dans chaque cas la notice du fabricant du CI utilisé.

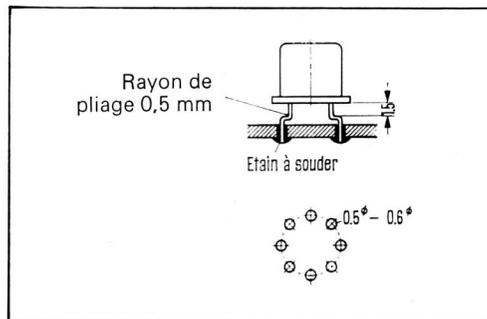


Fig. 6

## DETAILS SUR LES SOUDURES DES CI

Voici des conseils de la plus grande utilité, donnés par la RCA, au sujet des fixations et des soudures pour les trois types de CI de la figure 1. Dans ces conseils on tient compte de la manière dont est réalisée la métallisation des trous préparés pour réussir les circuits intégrés sur platines imprimées.

Commençons avec les CI plats dont un modèle A est représenté à la figure 1 (B).

La figure 7 donne des détails sur les soudures. En (a) et en haut, le fil du circuit plat passe par un trou métallisé sur toute son étendue, la soudure étant effectuée en bas. La partie soudée est montrée en bas de (a). Dans le cas de cette méthode, il y a parfois contacts incertains entre fil et trou métallisé dans les parties non soudées. En (b) la métallisation du trou est faite sur la face à souder et les contacts incertains sont éliminés.

En (c), le fil terminal du CI est recourbé formant crampon. En (d) le fil est formé de façon qu'il ne touche pas les parois du trou. En (e) on montre la soudure effectuée sur les fils non recourbés lorsque le CI est du côté des soudures.

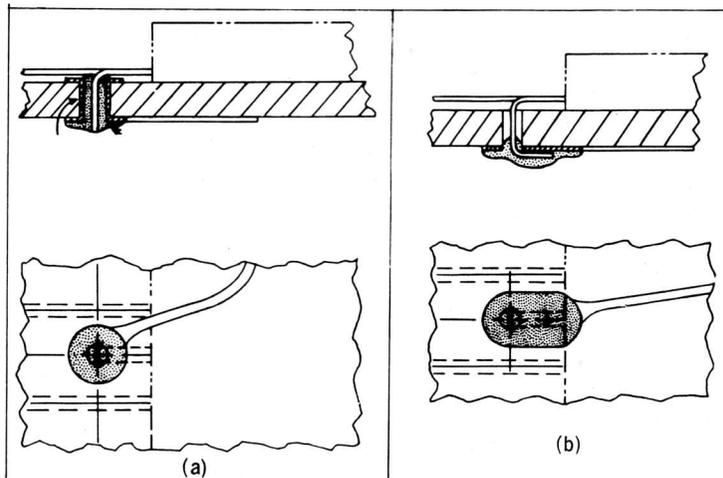


Fig. 7

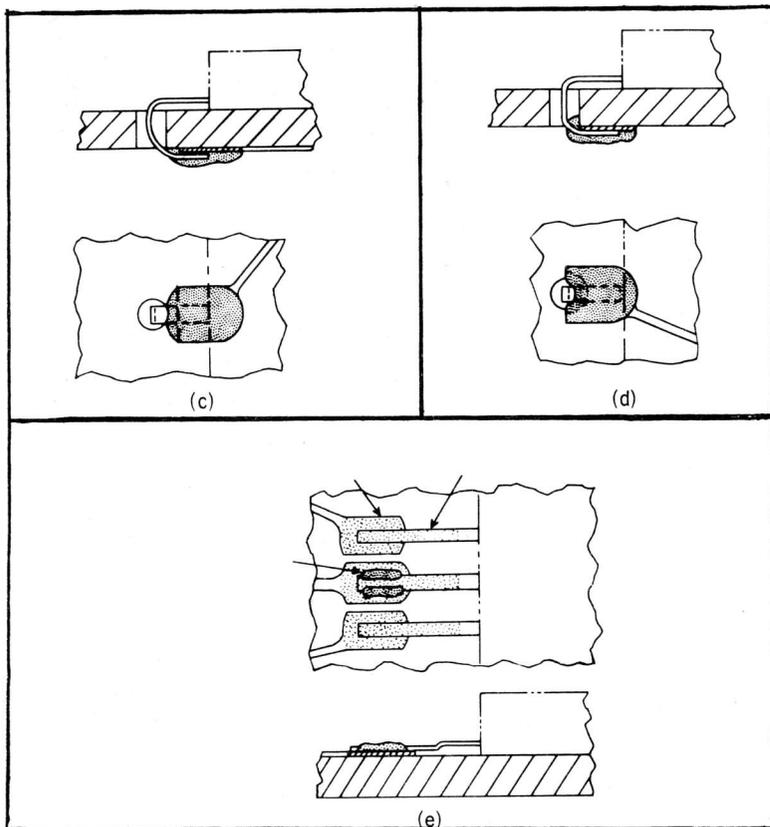


Fig. 7

Sur la figure 7, la platine, vue en coupe, est représentée par des hachures, la soudure est en noir et les surfaces à souder préalablement étamées sont en pointillés.

Remarquons encore qu'en (a), la soudure peut remplir le trou mais on risque de trop chauffer le CI.

Les procédés (c) et (d) permettent une fixation du CI avant soudure. Le procédé (c) consiste à déposer de la soudure sur les surfaces métallisées de la platine, préparant ainsi une bonne soudure des fils de terminaison. On trouve ensuite la soudure de part et d'autre de la terminaison.

Dans tous les cas, il faut *travailler rapidement*. Les CI plats doivent être préparés avant leur soudure. En (a) figure 8 on montre la manière dont il faut replier à angle droit les terminaisons, avant de fixer le CI dans les trous, la soudure étant faite sur la face opposée à celle sur laquelle se trouve le CI.

En (b), les terminaisons subissent un pliage permettant aux fils de se trouver dans le même plan que la surface du CI qui sera alors appliquée contre la platine. On peut aussi placer les fils de façon que le CI soit placé à une certaine distance de la platine.

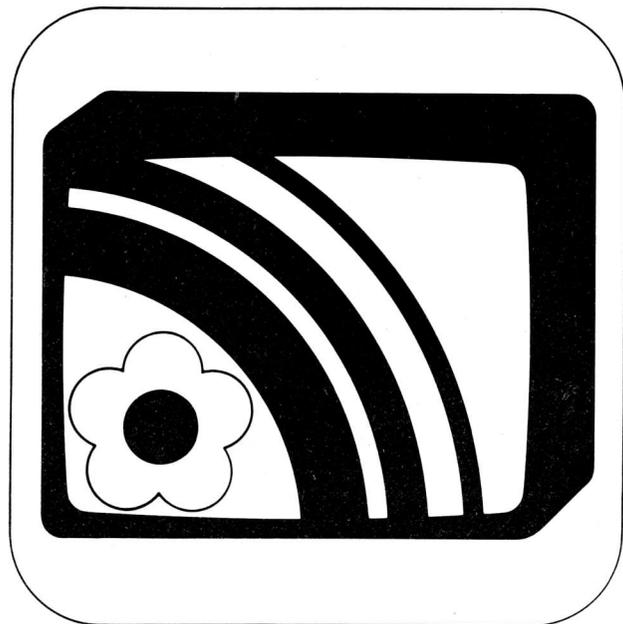
En (d) on montre comment effectuer des pliures (ou pliages) pour alterner les trous, réalisant ainsi des soudures moins rapprochées entre elles.

En (e) on illustre un autre procédé de soudage. Un deuxième fil indiqué par une flèche est soudé au point de contact de la platine. Il passe sur l'autre face en même temps que le fil de terminaison du CI et on effectue plus bas la soudure entre les extrémités des deux fils.

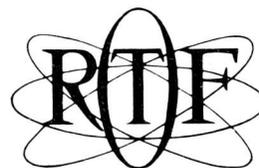
Ce procédé permet, dans les montages expérimentaux, de défaire aisément le contact et de récupérer le CI sans l'endommager. Cette méthode est recommandée aussi pour les amateurs.

Passons maintenant aux CI en boîtiers TO5 comme ceux de la figure 1 (A). Certains possèdent jusqu'à 12 fils. Les fils peuvent passer par les trous sans être pliés [figure 9 (a)], être pliés deux fois pour augmenter le diamètre du cercle des trous [figure 9 (b)] ou être pliés trois fois pour former crampons [figure 9 (c)].

Les soudures remplissent ou non les trous de passage des fils. Restent les CI à broches [figure 1 (c) et (d)] sur lesquels nous avons donné des détails plus haut.



## salon international de la radio/télévision électro/acoustique audio visuel



**O.R.T.F.**,  
anime la manifestation  
avec les grandes vedettes  
de la chanson  
et ses jeux attractifs  
de nombreux lots par jour :  
téléviseurs noir et couleur,  
transistors, etc...

## foire de Lyon du 16 au 25 octobre 1971

samedi et dimanche  
de 10 h. à 20 h.  
semaine de 10 h. à 19 h.

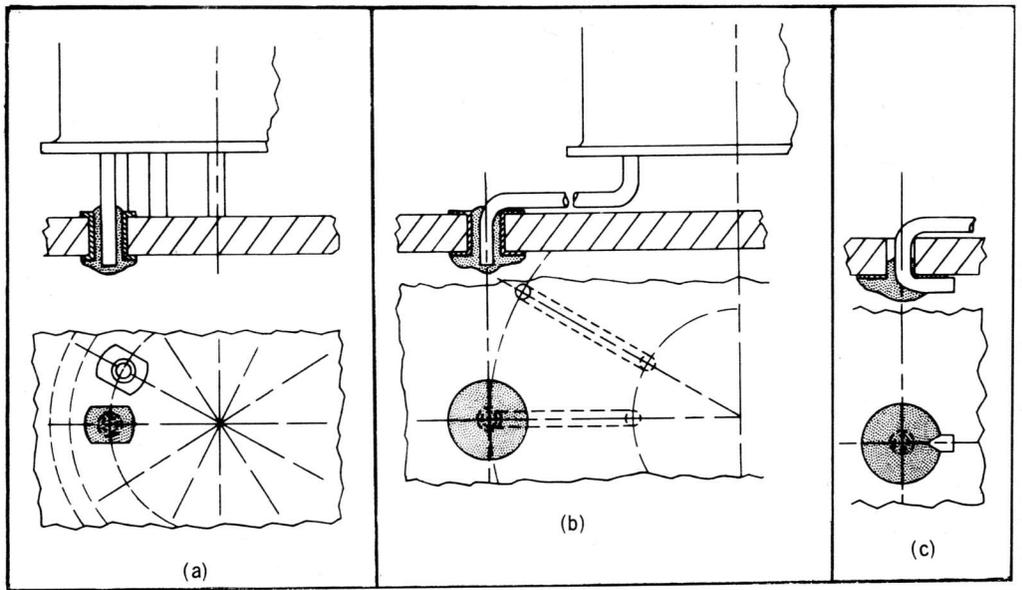
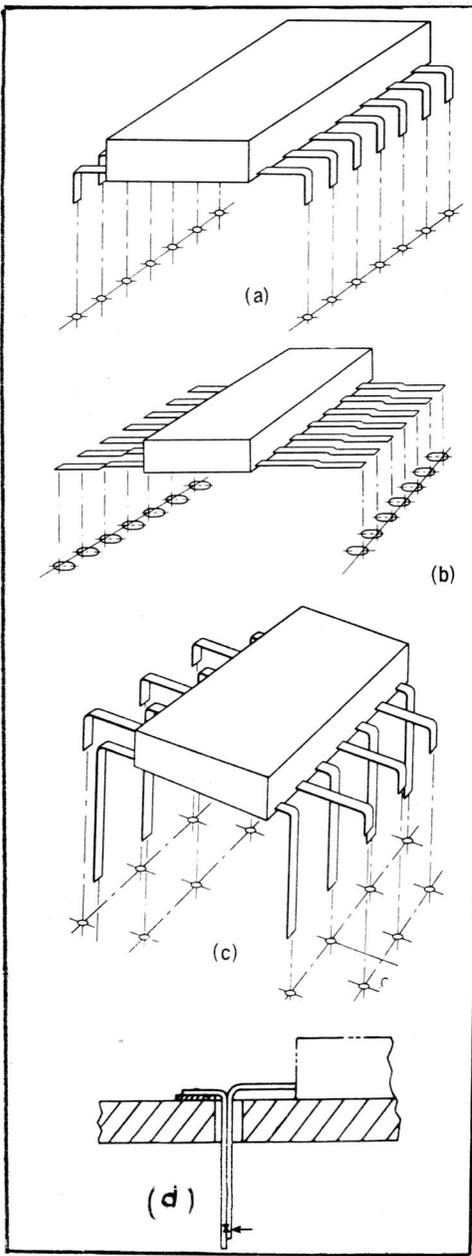


Fig. 9 ▲

◀ Fig. 8

Les languettes ne constituent pas toujours l'intégralité des dissipateurs de chaleur. Celles-ci peuvent être soudées à des plaquettes métalliques dont la forme et les dimensions sont indiquées dans les notices des fabricants de semi-conducteurs.

On remarquera que la plupart des conseils donnés au sujet des soudures et de la fixation sont analogues pour les transistors et les circuits intégrés type TO5.

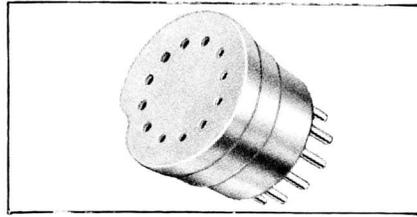


Fig. 11

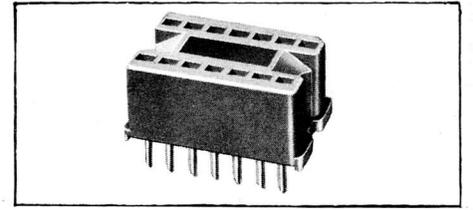


Fig. 13

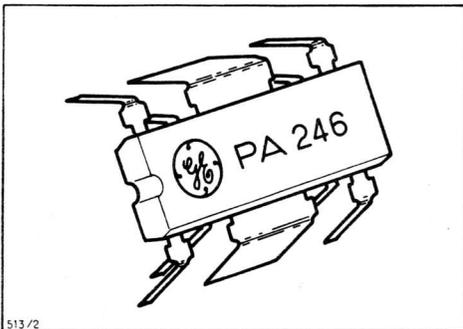
Pour les non-professionnels et aussi pour les travaux expérimentaux des spécialistes, il y a intérêt à ne pas souder les terminaisons des CI, ce qui implique l'emploi de supports.

La figure 11 donne un exemple de support pour les CI à boîtier TO5 avec 12 fils de terminaison.

Dans les CI à broches genre *Dual in Line*, on peut utiliser des supports comme ceux des figures 12 (24 contacts) et 13 (14 contacts).

Remarquons que dans ces circuits les broches de terminaison sont pliées par le fabricant et le monteur ne doit en aucun cas modifier leur forme mais préparer les trous d'après le gabarit des broches. Les dimensions des figures 2 à 6 sont données à titre d'exemple.

Signalons aussi les CI possédant des petites languettes métalliques formant radiateur.



513/2

Un exemple de boîtier de CI de ce genre est donné à la figure 10 qui représente le CI type PA246 de la General Electric permettant de réaliser un amplificateur de 5 W modulés. La description de ce montage a été donnée dans le numéro 1294 de notre revue, pages 30 et suivantes.

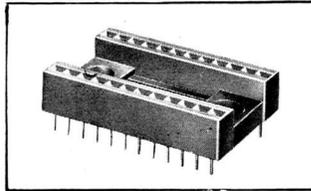
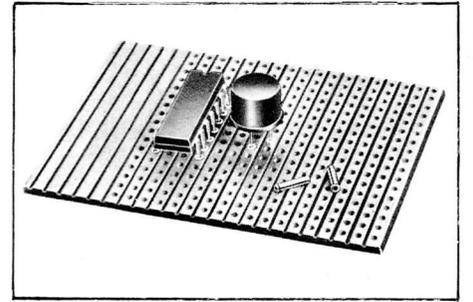


Fig. 12 ▲

◀ Fig. 10

Fig. 14 ▶



Il existe aussi des platines perforées avec trous métallisés percés au gabarit des circuits intégrés comme celle de la figure 14. Sur cette platine on peut aussi fixer les autres éléments d'un montage.

Les figures 11 à 14 représentent du matériel Jermyn que l'on peut trouver en France chez Texmo, à Paris, ou chez les commerçants spécialistes des composants électroniques.

# 1919

# 1971

## plus de 50 années d'enseignement

### au service de l'ELECTRONIQUE et de l'INFORMATIQUE

- 1921 - Grande Croisière Jaune " Citroën-Centre Asie "
  - 1932 - Record du monde de distance en avion NEW-YORK-KARACHI
  - 1950 à 1970 - 19 Expéditions Polaires Françaises en Terre Adélie
  - 1955 - Record du monde de vitesse sur rails
  - 1955 - Téléguidage de la motrice BB 9003
  - 1962 - Mise en service du paquebot FRANCE
  - 1962 - Mise sur orbite de la cabine spatiale du Major John GLENN
  - 1962 - Lancement de MARINER II vers VENUS, du Cap CANAVERAL
  - 1970 - Lancement de DIAMANT III à la base de KOUROU, etc...
- ... Un ancien élève a été responsable de chacun de ces évènements ou y a participé.

**Nos différentes préparations sont assurées en COURS du JOUR ou par CORRESPONDANCE avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.**

Enseignement Général de la 6<sup>me</sup> à la 1<sup>re</sup> • Enseignement de l'électronique à tous niveaux (du Technicien de Dépannage à l'Ingénieur) • CAP - BEP - BAC - BTS - Marine Marchande • BAC INFORMATIQUE et PROGRAMMEUR • Dessinateur en Electronique.

**BOURSES D'ETAT - INTERNATS ET FOYERS**

**PLACEMENT ASSURÉ  
par l'Amicale  
des Anciens Élèves**

**LA 1<sup>re</sup> DE FRANCE**

**ÉCOLE CENTRALE**  
des Techniciens  
**DE L'ÉLECTRONIQUE**  
Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)  
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> • TÉL. : 236.78-87 +

**BON**

à découper ou à recopier  
Veuillez me documenter gratuitement sur les  
(cocher la case choisie)  COURS DU JOUR  
 COURS PAR CORRESPONDANCE  
Nom .....  
Adresse .....

110 R.P.

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

# MONTAGES PRATIQUES

## A TRANSISTORS B. F.

Il s'agit de montages simples faciles à réaliser utilisant des transistors « SESCO », basse fréquence, types 2N524-2N525-2N1924-2N1925 et 2N1926.

### Préamplificateurs

Deux préamplificateurs B.F. sont présentés figures 1 et 2.

Le montage de la figure 1 utilise, pour son fonctionnement, un transistor de type 2N524. Cet étage amplificateur fonctionne en classe A. Il comprend une résistance d'émetteur de  $100\ \Omega$  « découplée » par un condensateur de  $25\ \mu\text{F}$ . Les valeurs des résistances de polarisation sont :  $560\ \Omega$  et  $3900\ \Omega$ . Un condensateur de  $10\ \mu\text{F}$  relie l'une des deux bornes d'entrée du montage à la base du transistor. La valeur de la résistance de charge est de  $390\ \Omega$ . Un condensateur de liaison de  $10\ \mu\text{F}$  est placé à la sortie de l'étage.

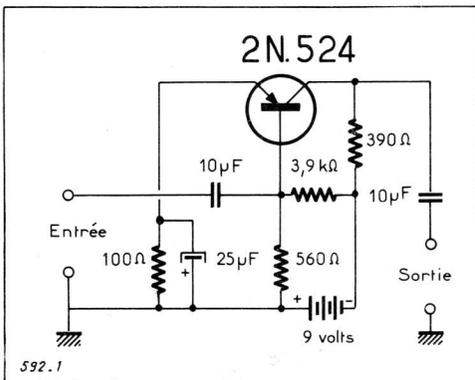


Fig. 1

En l'absence de signal à l'entrée du montage, la valeur du courant de collecteur est de  $10\ \text{mA}$ , celle du courant de base de  $0,2\ \text{mA}$ . La valeur du courant circulant dans les résistances de polarisation est de  $2\ \text{mA}$ .

En l'absence de signal à l'entrée de l'étage amplificateur, la valeur de la tension de collecteur est de  $-5\ \text{V}$ , celle de la tension d'émetteur de  $-1\ \text{V}$ . La base du transistor, dans ce cas, est au potentiel  $-1,21\ \text{V}$ .

La puissance dissipée sur le collecteur de l'élément amplificateur est de  $40\ \text{mW}$ .

Le montage de la figure 2 utilise, pour son fonctionnement, un transistor de type 2N525. Cet étage amplificateur, fonctionne en classe A. Il est du type émetteur commun. Il ne comprend pas de résistance d'émetteur. Cette dernière électrode est directement reliée à la masse du montage. L'étage fonctionne avec une résis-

tance de polarisation dont la valeur est  $180\ \text{k}\Omega$ . La valeur de la résistance de charge insérée dans le circuit de collecteur est de  $1500\ \Omega$ . Un condensateur de  $25\ \mu\text{F}$  relie l'une des deux bornes d'entrée du montage à la base de l'élément amplificateur. Un condensateur de liaison de  $25\ \mu\text{F}$  est placé à la sortie de l'étage amplificateur.

Ce montage, comme le précédent, fonctionne avec une batterie de piles ou d'accumulateurs de  $9\ \text{V}$ .

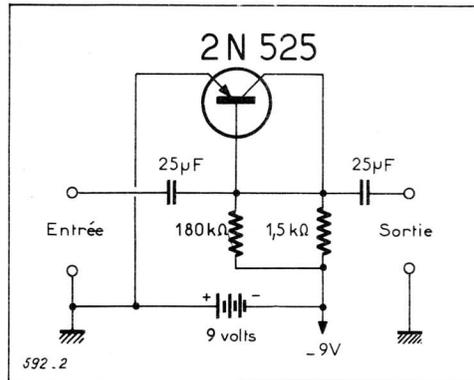


Fig. 2

En l'absence de signal à l'entrée de l'étage amplificateur, la valeur de l'intensité du courant de collecteur est de  $3\ \text{mA}$ . La valeur de l'intensité du courant de base est, dans ce cas, de  $50\ \mu\text{A}$ .

La valeur de la tension collecteur, en l'absence de signal à l'entrée du montage, est de  $-4,5\ \text{V}$ .

La puissance dissipée sur le collecteur du transistor atteint  $14\ \text{mW}$ .

Le montage représenté figure 2 est particulièrement simple et son prix de revient très faible.

### Amplificateur

Cet amplificateur utilise, pour son fonctionnement, trois transistors B.F. Il s'agit des transistors 2N1924, 2N1925 et 2N1926. Les trois étages amplificateurs sont alimentés par une batterie de piles ou d'accumulateurs de  $9\ \text{V}$ .

Le premier étage utilise un transistor 2N1925. Il comprend une résistance d'émetteur de  $100\ \Omega$  « découplée » par un condensateur de  $25\ \mu\text{F}$  et deux résistances de polarisation de  $1\ \text{k}\Omega$  et  $6,8\ \text{k}\Omega$  constituant un diviseur de tension. La valeur de la résistance de charge insérée dans le circuit de collecteur du montage est de  $390\ \Omega$ . Deux condensateurs de liaison sont employés, l'un à l'entrée de l'étage amplificateur, l'autre en sortie de ce même étage.

En l'absence de signal à l'entrée du montage, la valeur de l'intensité du courant de collecteur est de  $10\ \text{mA}$ . La valeur de l'intensité du courant de base est, dans ces conditions de  $0,1\ \text{mA}$ . L'intensité du courant circulant dans les résistances de polarisation a pour valeur  $1,2\ \text{mA}$ .

En l'absence de signal à l'entrée du montage, la valeur de la tension de collecteur est de  $-5\ \text{V}$ . Les valeurs des tensions de base et d'émetteur sont, dans ce cas, respectivement de  $-1,2\ \text{V}$  et  $-1\ \text{V}$ .

La puissance dissipée sur le collecteur de l'élément amplificateur est de  $40\ \text{mW}$ .

Le second étage est un étage de liaison et d'adaptation. Il utilise, pour son fonctionnement, un transistor de type 2N1926. Il comprend deux résistances de polarisation de  $2,2\ \text{k}\Omega$  chacune et une résistance d'émetteur de  $220\ \Omega$ . Le collecteur du transistor est directement relié à la borne négative de la batterie d'alimentation. En effet, il s'agit d'un étage amplificateur du type collecteur commun. Le gain en tension de cet étage est à peu près égal à l'unité.

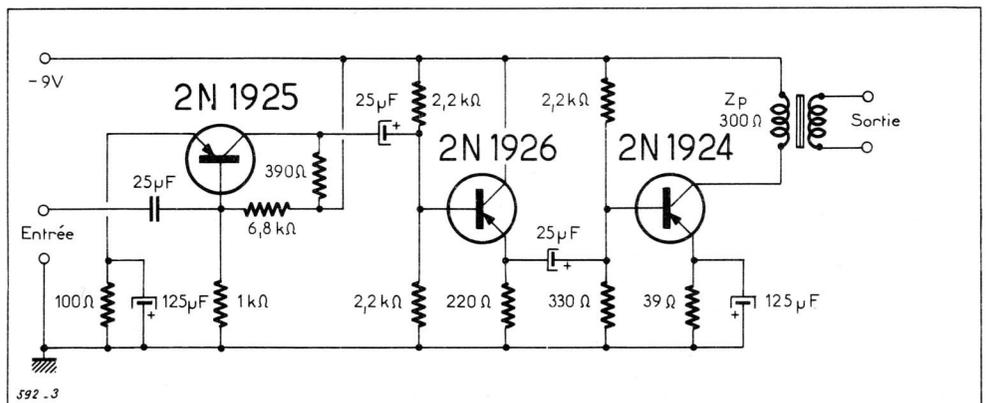


Fig. 3

# Situation assurée

dans l'une de ces

QUELLE QUE SOIT  
VOTRE INSTRUCTION  
préparez un

**DIPLÔME D'ÉTAT**  
C.A.P. - B.P. - B.T.N. - B.T.S.  
INGÉNIEUR

avec l'aide du  
**PLUS IMPORTANT CENTRE EURO-  
PÉEN DE FORMATION TECHNIQUE**  
disposant d'une méthode révolution-  
naire brevetée et des Laboratoires  
ultra-modernes pour son enseigne-  
ment renommé.

Stages pratiques gratuits dans les Laboratoires de l'Etablissement. Stages pratiques sur ordinateur - Possibilités d'allocations et de subventions par certains organismes familiaux ou professionnels - Toutes références d'Entreprises Nationales et Privées - Différents cours programmés.

**branches techniques  
d'avenir** lucratives et  
sans chômage :

ÉLECTRONIQUE - ÉLECTRICITÉ - INFORMATIQUE  
PROGRAMMEUR - RADIO - TÉLÉVISION - CHIMIE  
MÉCANIQUE - AUTOMATION - AUTOMOBILE  
AVIATION - ÉNERGIE NUCLÉAIRE - FROID - BÉTON  
ARMÉ - TRAVAUX PUBLICS - CONSTRUCTIONS  
MÉTALLIQUES - TÉLÉVISION COULEUR - ETC.

Cours de Promotion - Réf. n° ET 5 4491 et cours pratiques IV/ET. 2/n° 5204. Ecole Technique agréée Ministère Education Nationale.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE N° 150 à :

**ETMS** **ECOLE TECHNIQUE**  
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

94, rue de Paris - CHARENTON-PARIS (94)

Pour nos élèves belges :  
BRUXELLES : 12, av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, bd Joseph II



Vue partielle de nos laboratoires

par  
correspondance  
et cours  
pratiques



Groupe d'élèves au travail

En l'absence de signal à l'entrée de l'étage, la valeur du courant de collecteur est de 20 mA. La valeur du courant de base est, dans ce cas, de 0,16 mA. L'intensité du courant circulant dans le diviseur de tension constitué par les deux résistances de polarisation a pour valeur 2 mA.

En l'absence de signal à l'entrée de l'étage, la valeur de la tension de base est de 4,5 V. La valeur de la tension d'émetteur, dans ces conditions, est de - 4,3 V.

La valeur de la puissance dissipée sur le collecteur du transistor est de 90 mW.

En l'absence de signal à l'entrée de l'étage amplificateur, la valeur de l'intensité du courant de collecteur est de 27 mA. La valeur de l'intensité du courant de base est, dans ce cas, de 0,4 mA. L'intensité circulant dans le diviseur de tension constitué par les résistances de polarisation est de 3,8 mA.

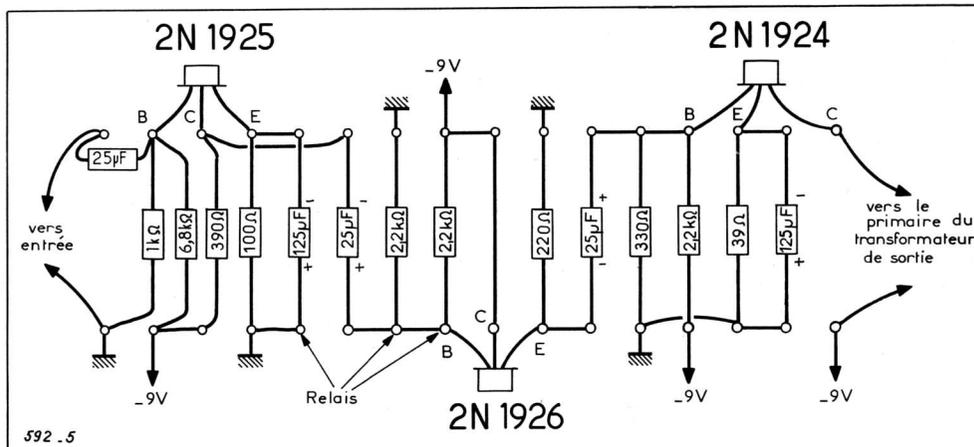


Fig. 5

La liaison entre le second étage amplificateur et l'étage de sortie comprend un condensateur de 25 μF.

L'étage de sortie fonctionne en classe A. Cet étage est du type émetteur commun. Il utilise un transistor 2N1924. Il comprend deux résistances de polarisation de 330 Ω et 2,2 kΩ, une résistance d'émetteur de 39 Ω et un condensateur de découplage de 125 μF. Dans le circuit de collecteur du montage est inséré le primaire du transformateur de sortie. Le rapport de transformation du transformateur de sortie doit être tel que l'impédance du primaire, pendant le fonctionnement dynamique de l'étage, soit égale à 300 Ω.

## Câblage

La vue de dessous du boîtier de chacun des transistors utilisés dans les montages précédemment décrits est représentée figure 4.

Le schéma de câblage de l'amplificateur à trois transistors précédemment étudié est représenté figure 5.

Les composants sont montés entre deux baguettes de relais fixées sur une plaque de cuivre ou de laiton.

La réalisation pratique est donc très simple et ne présente aucune difficulté. L'encombrement est très réduit.

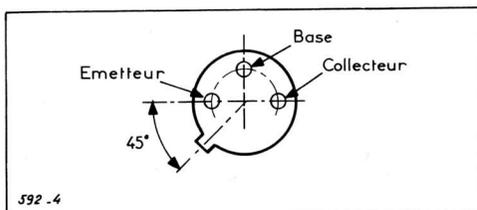


Fig. 4

En l'absence de signal à l'entrée de l'étage, la valeur de la tension émetteur est de - 1 V, celle de la tension de base de - 1,26 V.

Dans ces conditions, la valeur de la tension de collecteur est sensiblement égale à - 9 V.

La puissance dissipée sur le collecteur du transistor est égale à 220 mW.

Le schéma complet de l'amplificateur est représenté dans la figure 3.

Alain PELAT

# UN APPAREIL DE CONTROLE EFFICACE pour les condensateurs électrochimiques

LES condensateurs électrochimiques sont encore utilisés pour un grand nombre d'applications, mais leur contrôle s'effectue, on le sait, à l'aide de dispositifs particuliers. On peut réaliser facilement des dispositifs de ce genre à lecture directe, sans même, dans de nombreux cas, avoir la nécessité de déconnecter les condensateurs du circuit où ils sont montés.

La gamme de 5 à 200  $\mu\text{F}$  couverte permet d'envisager le contrôle de tous les condensateurs courants, et l'appareil comportant un système de pont à bobinages, condensateurs, et résistances est portatif et facile à employer.

Le circuit d'essai applique une tension de polarisation continue relativement faible sur le condensateur, ce qui évite les risques de chocs et d'accidents pour l'instrument de contrôle ou les condensateurs chargés.

Le schéma de cet appareil est très simple, comme on le voit sur la figure 1. Il comporte un transformateur abaisseur de tension  $T_1$ , relié au secteur, et fournissant au secondaire 26 V 0,2 A. Il est relié à un redresseur-diode CR1, et à des résistances de charge  $R_1$  et  $R_2$ , respectivement de 50  $\Omega$  5 W bobinée, et 120  $\Omega$  5 W bobinée. On voit en C le condensateur dont on veut mesurer la capacité.

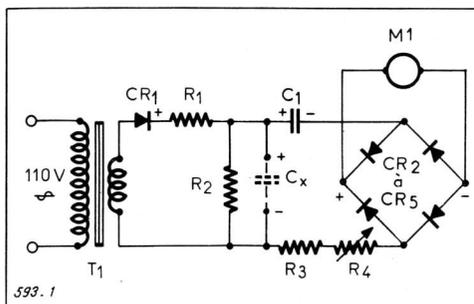


Fig. 1

Lorsqu'il n'y a pas de condensateur en circuit, la composante alternative traverse le condensateur de blocage  $C_1$  de 20  $\mu\text{F}$  100 V, elle est redressée par les éléments du pont CR2 et CR5. Le milliampèremètre pour courant continu  $M_1$  de 0 à 2 mA indique la valeur moyenne redressée du courant qui passe à travers  $C_1$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ , montés en série avec l'appareil de mesure  $M_1$  et la résistance  $R_4$  est réglée de façon que le milliampèremètre  $M_1$  permette de lire la totalité de l'échelle, lorsque la capacité du condensateur est nulle.

Plaçons maintenant un condensateur  $C_2$  aux bornes de la résistance  $R_2$  comme on le voit sur le schéma. Ce condensateur reçoit une charge pendant une alternance du courant redressé, et se charge ainsi à une tension  $V_1$ , puis il se décharge pendant l'alternance suivante. On obtient une forme d'onde, dont l'amplitude générale est moins élevée, mais avec des variations réduites (fig. 2).

La variation de tension appliquée sur le condensateur dépend de la constante de temps du circuit  $R_2 C_x$ . Si  $C_x$  a une très grande valeur, de sorte que sa constante de temps est plus grande que le cinquantième de seconde, la perte de tension est plus faible pendant la période de décharge. Par suite, l'ondulation est très faible, l'aiguille de l'appareil de mesure n'est pas déviée, et la valeur moyenne correspond à la valeur appliquée  $V_p$ .

Le montage consiste donc essentiellement en un système d'alimentation à redressement à demi-onde suivi par un circuit de contrôle, qui indique seulement la tension de l'ondulation alternative. On peut ainsi étalonner l'appareil de mesure, de façon qu'il indique une capacité connue. Les marques de repères sur l'échelle sont cependant inversées, de sorte qu'une capacité nulle correspond à une déviation totale sur toute l'étendue de l'échelle, mais cela ne présente pas une grande importance.

## L'étalonnage de l'appareil

L'étalonnage de l'appareil exige la connaissance de valeurs de capacité bien déterminées de façon à obtenir un graphique indiquant les valeurs de capacité avec, en comparaison, les indications de l'appareil de mesure qui doivent être obtenues. Le graphique est ensuite employé pour établir le cadran d'étalonnage, ou il peut être employé séparément.

La meilleure méthode consiste à mesurer un groupe de condensateurs électrochimiques sur un pont de capacités. On peut employer des condensateurs au papier imprégné pour les valeurs les plus faibles; en raison du fait que des condensateurs en parallèle peuvent être utilisés pour les valeurs les plus élevées, il est seulement nécessaire de mesurer 6 ou 7 éléments de 4 à 130  $\mu\text{F}$ .

Pour procéder à cet étalonnage, on met le circuit sous tension et on règle la résistance  $R_4$  de telle sorte que le milliampèremètre  $M_1$

permette la lecture sur toute l'étendue de l'échelle. Si nous ne connaissons pas exactement les caractéristiques du transformateur et du milliampèremètre nous pouvons remplacer la résistance  $R_3$  par un potentiomètre de 10 k $\Omega$  réglable. Sa valeur doit être telle que le potentiomètre  $R_4$  de 500  $\Omega$  soit réglé à la position médiane, lorsque le milliampèremètre permet de lire l'échelle totale.

Ensuite, en partant des valeurs les plus faibles, on effectue la connexion des condensateurs en les plaçant aux bornes de  $R_2$  et l'on établit une table indiquant les capacités avec, en correspondance, les indications de l'appareil de mesure.

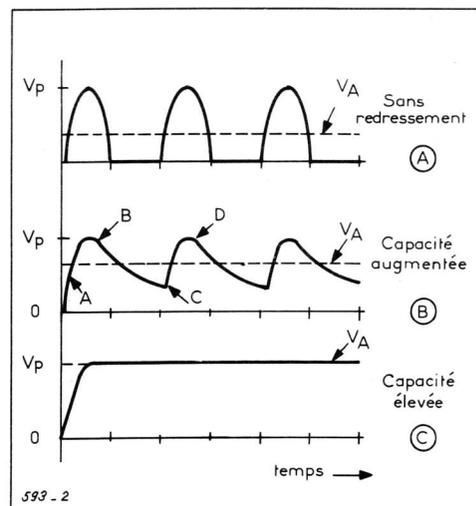


Fig. 2

A partir de ces données, on peut tracer un graphique reliant les différents points. Cette courbe peut être utilisée avec un appareil de mesure pour mesurer les capacités; cependant, il est plus simple d'effectuer l'étalonnage de l'échelle en microfarads pour obtenir une lecture directe.

L'échelle peut être étalonnée en valeurs intégrales de capacités. En employant un appareil de mesure de 50 mm de diamètre, on peut réaliser des échelles de 0 à 100  $\mu\text{F}$  avec des graduations de 5  $\mu\text{F}$ , ou bien une échelle de 100 à 150  $\mu\text{F}$  avec des graduations de 10  $\mu\text{F}$  ou encore de 150 jusqu'à 200 pF, avec des graduations de 25  $\mu\text{F}$ .

Quelle que soit la méthode adoptée pour modifier l'échelle existante ou en ajouter une autre,

les marques de repère doivent d'abord être tracées légèrement avec un crayon. Après contrôle exact, ces marques peuvent être repassées à l'encre.

### Essais des condensateurs

Le dispositif peut être employé pour le contrôle des condensateurs ayant une tension de crête nominale supérieure à 12 V. Il faut, bien entendu, observer la polarité de connexion, mais des courts-circuits accidentels des conducteurs ne déterminent pas de dangers graves pour l'appareil de mesure, parce que la résistance  $R_1$  limite le courant de court-circuit à une valeur limite sans danger.

Il est possible d'effectuer des mesures avec des appareils montés dans le circuit, si la résistance aux bornes du condensateur est beaucoup plus grande que celle de  $120 \Omega$  de  $R_2$ . La précision n'est pas altérée, si cette résistance est de  $10\,000 \Omega$  ou davantage, et, en fait, l'erreur n'est pas excessive, si la résistance en shunt est seulement de  $5\,000 \Omega$ .

Dans le cas d'un circuit-filtre à plusieurs sections, les autres capacités du circuit peuvent influencer la lecture si la résistance d'isolement entre elles n'est pas assez élevée.

Un condensateur électrochimique en court-circuit est décelé par une capacité très élevée et « infinie », et aucune déviation correspondante ne se produit alors sur l'appareil de mesure. Un élément sec, au contraire, a une capacité très faible ou nulle. Cependant, un condensateur, dont la capacité paraît normale, peut encore être défectueux, s'il présente un courant de fuite excessif.

Pour contrôler ce courant de fuite, on peut utiliser un petit montage additionnel. On connecte un potentiomètre de  $25\,000 \Omega$ , un milliampèremètre de  $50 \text{ mA}$ , et le condensateur suspect, en série aux bornes d'une source dont la tension nominale correspond à celle du condensateur. Pour éviter la détérioration de l'appareil de mesure, on règle d'abord le potentiomètre au maximum de résistance. On réduit graduellement le réglage vers le minimum de résistance, mais sans jamais atteindre le point où le courant dépasse la valeur de  $50 \text{ mA}$  correspondant à la lecture totale de l'échelle. Le courant de fuite est le courant de lecture obtenu lorsque l'appareil de mesure fournit les indications de la valeur stable la plus faible.

En première approximation, le courant de fuite ne doit pas dépasser  $0,5 \text{ mA}$  par microfarad au-dessus de  $8 \mu\text{F}$ , sur la gamme de  $300$  à  $500 \text{ V}$ . Un bon condensateur doit ainsi avoir un courant inférieur à  $0,1 \text{ mA}$  par microfarad. D'après cette règle, un condensateur de  $100 \mu\text{F}$  pourrait avoir un courant de fuite de  $50 \text{ mA}$ . Cela peut ou non déterminer une perte de tension excessive, suivant les cas et les applications.

R. S.

# UN AMPLIFICATEUR TÉLÉPHONIQUE MINIATURISÉ

Il est très fréquent que l'on ait besoin d'adjoindre à un poste téléphonique un petit amplificateur permettant l'écoute confortable sur haut-parleur, afin d'étendre le suivi d'une communication à une ou plusieurs personnes réparties dans une même pièce, ce qui est évidemment impossible avec le seul combiné de l'appareil. L'administration des P. et T. ne tolère pas que l'on effectue un branchement (ou une dérivation) sur un poste téléphonique pour alimenter un amplificateur, mais il est très facile (et tout à fait autorisé) de capter un rayonnement magnétique émanant du socle de l'appareil (en raison des transformateurs de modulation qui s'y trouvent) et d'utiliser après amplification ce signal.

Le signal délivré par le capteur est appliqué aux extrémités d'un potentiomètre de  $4,7 \text{ k}\Omega$  permettant de doser le gain BF; le curseur de ce potentiomètre excite à son tour la base d'un transistor AC 127, dont le collecteur est chargé par une résistance de  $390 \Omega$  et en liaison directe avec la base d'un AC 125, monté en étage driver pour exciter l'étage push-pull série (AC 127 + AC 132); le haut-parleur est alimenté par un condensateur de forte valeur ( $500 \mu\text{F}$ ) et un circuit de contre-réaction améliore la qualité sonore de notre amplificateur dont les caractéristiques sont les suivantes :

- fonctionnement en classe « B » ;
- puissance de sortie :  $0,2 \text{ W}$  ;

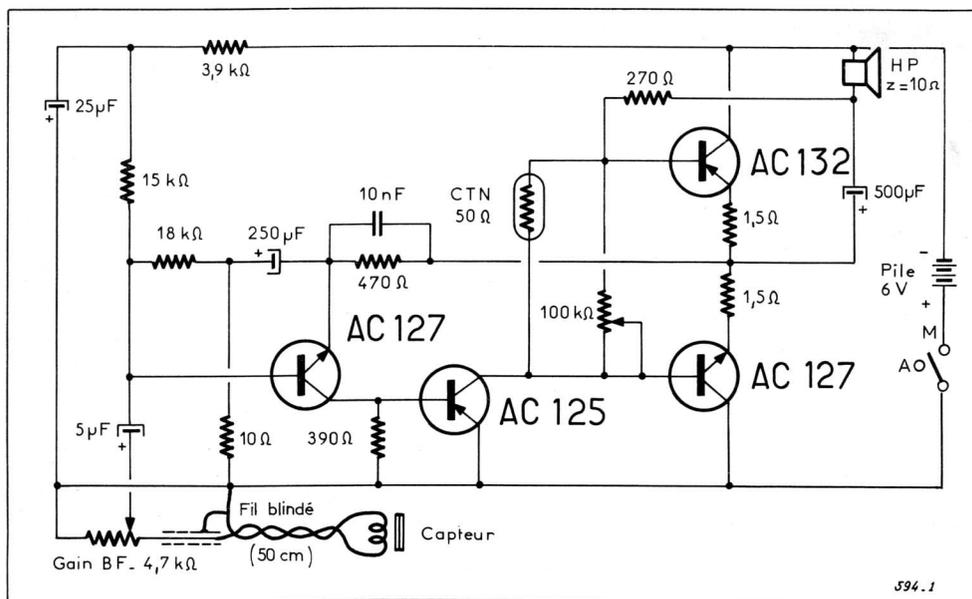


Fig. 1

Notre amplificateur téléphonique, dont la conception est des plus connues, utilise donc un capteur, qui n'est autre qu'une bobine à fer qui transforme en différences de potentiel les variations de champ magnétique rayonnant des transformateurs BF du poste téléphonique; ces tensions induites sont amplifiées et suffisantes pour exciter un haut-parleur; le schéma de l'amplificateur (cf. figure 1) utilise quatre transistors au germanium, qui n'ont besoin que d'une tension d'alimentation réduite de  $6 \text{ V}$  (quatre piles bâton de  $1,5 \text{ V}$  en série); le si-

- taux de distorsion : meilleur que  $4 \%$  à  $1 \text{ kHz}$  ;
- réponse en fréquence :  $70$  à  $15\,000 \text{ Hz}$  (alors que la bande téléphonique est de  $300$  à  $3\,000 \text{ Hz}$ ) ;
- sensibilité à l'entrée : inférieure à  $40 \text{ mV}$  ;
- impédance d'entrée :  $4\,700 \Omega$  ;
- courant de repos de l'amplificateur :  $12,5 \text{ mA}$  (on ajustera à cet effet la valeur de la résistance variable de  $100\,000 \Omega$  pour obtenir cette consommation) ;

**Quand vous écrivez  
aux annonceurs  
recommandez-vous de  
Radio télévision pratique**

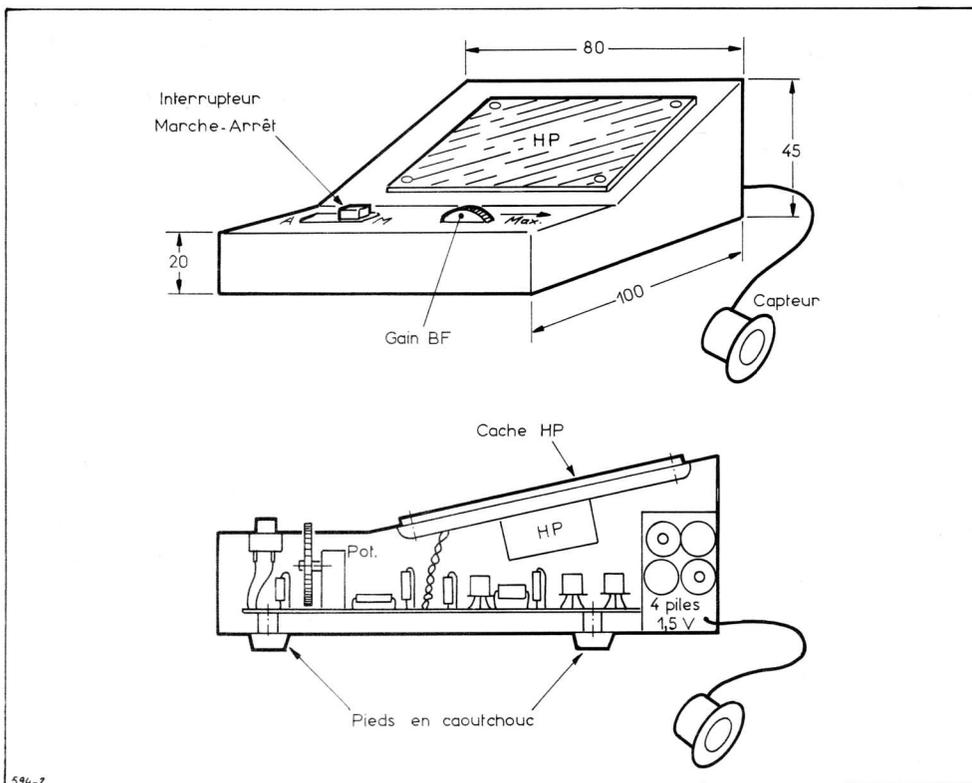


Fig. 2

— consommation de l'amplificateur à pleine puissance : 75 mA pour une puissance de sortie de 0,2 W.

A noter la présence d'une résistance CTN (coefficient de température négatif) de  $50 \Omega$  pour stabiliser le point de repos du push-pull et éviter ainsi les éventuels emballements thermiques que n'apprécient guère les transistors au germanium !

L'emploi de transistors complémentaires PNP (AC 125 et AC 132) et NPN (AC 127 et second AC 127) permet de réduire à 6 V la tension d'alimentation de l'étage de sortie, alors qu'en utilisant des transistors de même nature (tous NPN ou tous PNP) il aurait fallu une tension bien supérieure (minimum 9 à 12 V).

Le haut-parleur utilisé aura une impédance de  $10 \Omega$  de préférence et sera fixé sur la face avant du coffret. La présentation de celui-ci (cf. figure 2) est à la fois classique et des plus pratiques ; un petit boîtier en plastique (facile à trouver dans le commerce) en forme de pupitre et de dimensions :  $100 \times 45 \times 80$  mm portera à sa partie horizontale un interrupteur « marche-arrêt » et le bouton de commande du potentiomètre de gain BF ; le HP sera caché par un quelconque décor de bon aloi et seul le câble allant au capteur, lui-même accolé au poste téléphonique, sortira du coffret. A l'intérieur de ce dernier, nous trouvons une petite carte imprimée standard, supportant les divers composants, maintenue par quatre vis de 3 mm avec entretoises et bloquées par quatre pieds en caoutchouc, et le logement des piles (quatre piles de 1,5 V en série). Le potentiomètre de gain est fixé directement sur le circuit imprimé, perpendiculairement à celui-ci, de telle sorte

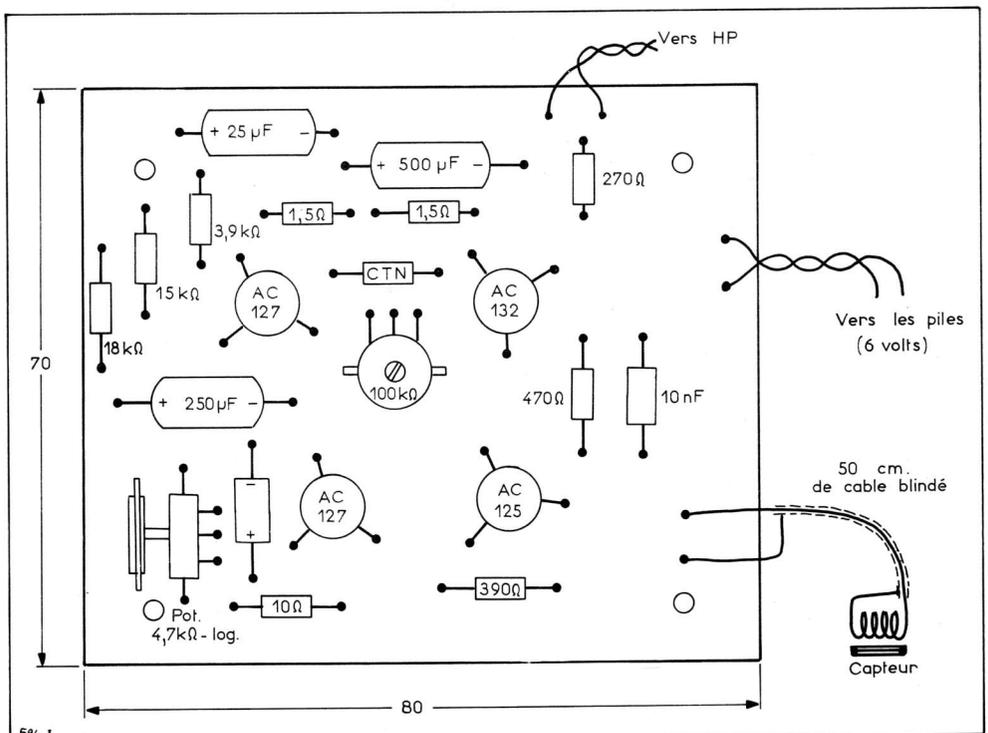


Fig. 3

que son axe soit parallèle au plan du circuit, et le bouton moleté de commande ressortant légèrement sur la face horizontale avant du boîtier. La carte imprimée, de dimensions approximatives  $80 \times 70$  mm, en bakélite HF ou en papier phénolique, la qualité du diélectrique important peu en BF, supportera tous les composants (cf. figure 3) et pour ne pas réaliser un circuit imprimé traditionnel pour un seul appareil, nous uti-

liserons du support sans piste, et du fil de câblage dénudé sera soudé, bien à plat, entre les divers points de connexions afin de réaliser les différents raccordements de la même manière que le feraient des pistes imprimées. Ce procédé est pratique, rapide et permet des modifications de câblage, des additifs ou des suppressions éventuelles.

Reste le problème du capteur ; deux solutions s'offrent à nous : soit acheter un capteur tout prêt dans le commerce, soit utiliser un petit bobinage à fer et pour cela il est facile de récupérer, dans un vieil écouteur téléphonique (à haute ou éventuellement à basse impédance) l'un des deux électro-aimants placés en face de la plaque métallique vibrante ; ayant ainsi prélevé notre bobinage inducteur, il suffira de souder un câble blindé d'une cinquantaine de cm de longueur à ses bornes et de brancher l'autre extrémité à l'entrée de l'amplificateur.

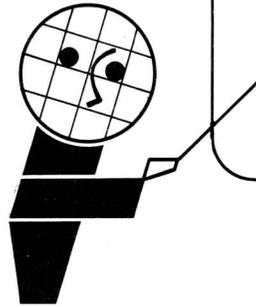
Notre amplificateur téléphonique étant fin prêt, nous vérifierons le câblage, le montage, puis nous le mettrons sous tension ; le positionnement du capteur contre le poste téléphonique sera affaire de tâtonnements afin de trouver le meilleur emplacement qui se trouve généralement sur le côté, sous l'évidement destiné à recevoir le combiné, mais suivant les différents modèles de

postes, cet emplacement peut changer d'une façon notoire. Réalisé avec des composants de récupération ou de fonds de tiroir ce modeste appareil complètera fort bien une installation téléphonique, que ce soit sur le bureau de l'homme d'affaires ou sur la commode de l'appartement, de par les nombreuses occasions qui s'offriront à son emploi.

Pierre DURANTON.

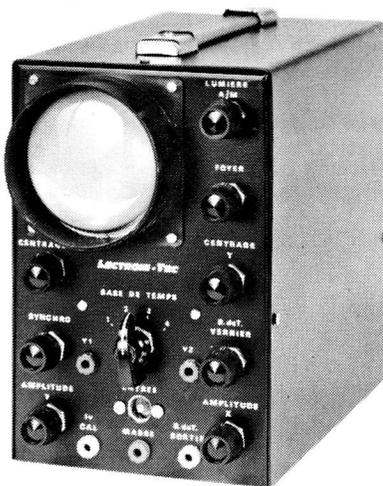
# L'électronique est à vous!

sans connaissances théoriques préalables,  
sans expérience antérieure,  
sans "maths"



notre méthode :  
**faire et voir**

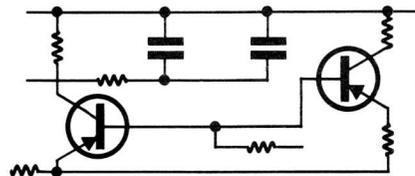
LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).



## 1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Vous construisez d'abord un oscilloscope portable et précis qui reste votre propriété. Avec lui vous vous familiariserez avec tous les composants (radio, TV, électronique).

## 2/ COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et circuits employés couramment en électronique.

## 3/ ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits :  
action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo-électrique, récepteur radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, ordinateurs, etc.

**gratuit!**

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à

LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)

NOM (majuscules SVP) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

**GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants**

(Envoyez ce bon pour les détails)

**LECTRONI-TEC**  
REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

## ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR VHF

pour le trafic amateur

en portable ou en mobile, très compact (5 watts)

par P. DURANTON

La vogue sans cesse croissante des équipements de réception et d'émission en VHF (dans la gamme 144 à 146 MHz) tant en mobile qu'en portable, voire en portatif, nous a amené à étudier un ensemble fort compact destiné au trafic amateur, permettant des liaisons à moyenne distance, ou même à grande distance, en employant une bonne antenne, et pouvant être utilisé en bandoulière, en voiture, posé au sol, enfin dans un local, avec une antenne extérieure pour l'emploi en station fixe ; de plus, l'alimentation par piles ou par batteries incorporées donne une complète autonomie à cette mini-station qui pourra très bien recevoir d'une batterie de voiture ou d'une alimentation secteur les quelques watts nécessaires à son fonctionnement.

La présentation de l'ensemble (cf. figure 1) montre un coffret de dimensions modestes : 120 × 200 × 70 mm ; métallique ce coffret comporte une poignée, à sa partie supérieure servant au transport d'une part, et à poser le combiné téléphonique d'autre part. Il sera donc facile de

transporter à la main l'appareil en le prenant par cette poignée, tout en conservant le combiné téléphonique posé sur son support, ou si l'on préfère (pendant le trafic) tout en ayant le combiné d'une main, et la station dans l'autre. Cette présentation est donc essentiellement fonctionnelle et c'est un radio-amateur des Etats-Unis qui nous a conseillé ce type de station « walky-talky ».

Sur le dessus du coffret, nous trouvons donc une poignée transport avec le combiné permettant à la fois l'écoute sur écouteur individuel, ce qui est très commode en cas de réception faible, et le micro permettant la modulation de l'émetteur ; sur la face avant du coffret se trouve l'embase isolée de l'antenne, laquelle est raccordée au moyen d'une prise coaxiale coudée (de type BNC ou similaire) mais de très bonne qualité. Sur la face arrière de ce même coffret, le haut-parleur avec son cache, la commande de gain BF du récepteur, l'interrupteur marche-arrêt, l'inverseur émission-réception et enfin la sortie du cordon alimentant le combiné ; à

noter que l'inverseur EMISSION-RECEPTION peut être remplacé par un inverseur incorporé dans le combiné comme il est possible d'en trouver dans les matériels de surplus militaires et dans ce cas, il suffit d'appuyer sur la pédale du combiné pour commuter et passer de réception à émission et vice-versa.

Deux voyants, placés sur la partie supérieure du coffret indiquent, l'un : la réception et l'autre : l'émission, ce dernier étant généralement rouge.

Sur le côté gauche de l'appareil nous voyons la commande du CV d'étalement de gamme VHF à la réception. Sur la face opposée, ce seront les organes de commande et de réglage de l'émetteur qui apparaîtront.

Les piles ou batteries seront logées dans la partie inférieure du coffret et au moyen de trois piles sèches de 4,5 volts montées en série, nous disposerons de 13,5 volts suffisants pour un fonctionnement satisfaisant.

Un inverseur piles-batteries permet la commutation de l'alimentation par piles sèches incorporées, à l'alimentation par batteries externes ou par alimentation secteur (en station fixe notamment).

La disposition mécanique de l'ensemble, la position des cartes à l'intérieur du coffret (cf. figures 2 et 3) et la réalisation générale montrent un souci de simplicité et de facilité de montage (et de découpe de tôlerie !)

Il apparaît que le compartiment des piles dispose d'une épaisseur de 35 mm environ, ce qui permet l'emploi de piles bâton de grosse capacité ; la carte récepteur et la carte émetteur sont montées parallèlement de part et d'autre d'une cloison centrale métallique assurant la rigidité nécessaire au coffret ; des entretoises assurent l'écartement et la fixation par rapport à cette cloison. Le schéma diagramme de la station au complet (cf. figure 4) montre la chaîne de réception qui comprend :

- un préamplificateur à large bande (de 144 à 146 MHz),
- un tuner 144-146 MHz à sortie 10,8 MHz,
- un amplificateur F.I. à trois étages 10,8 MHz,
- la détection suivie de la commande de gain BF,
- l'amplificateur BF du récepteur.

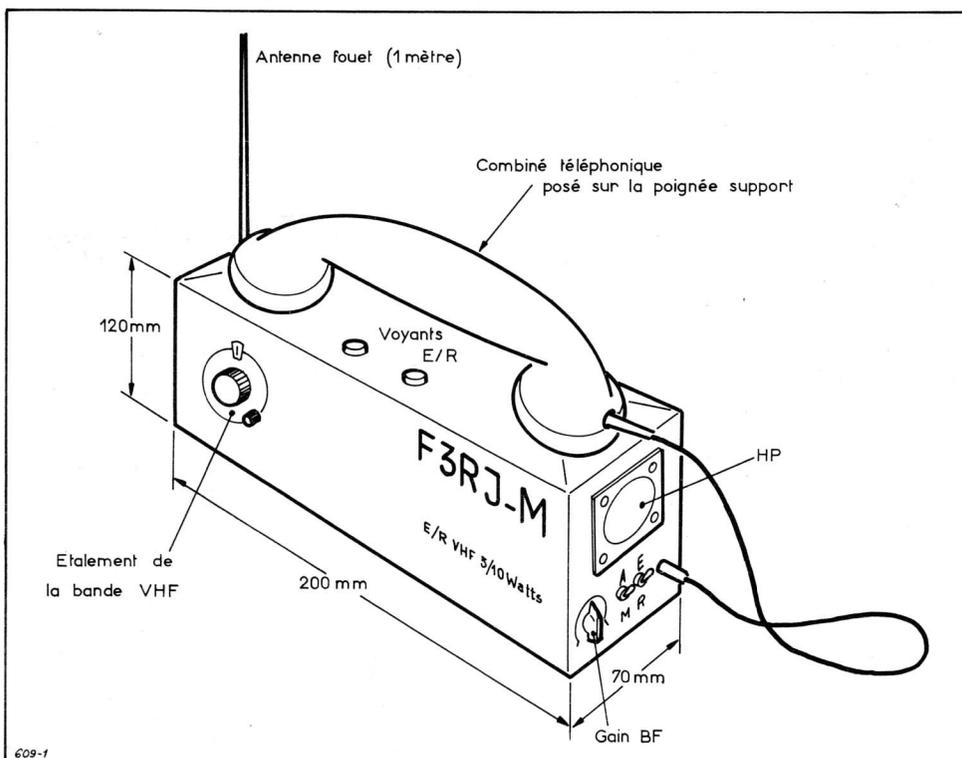


Fig. 1

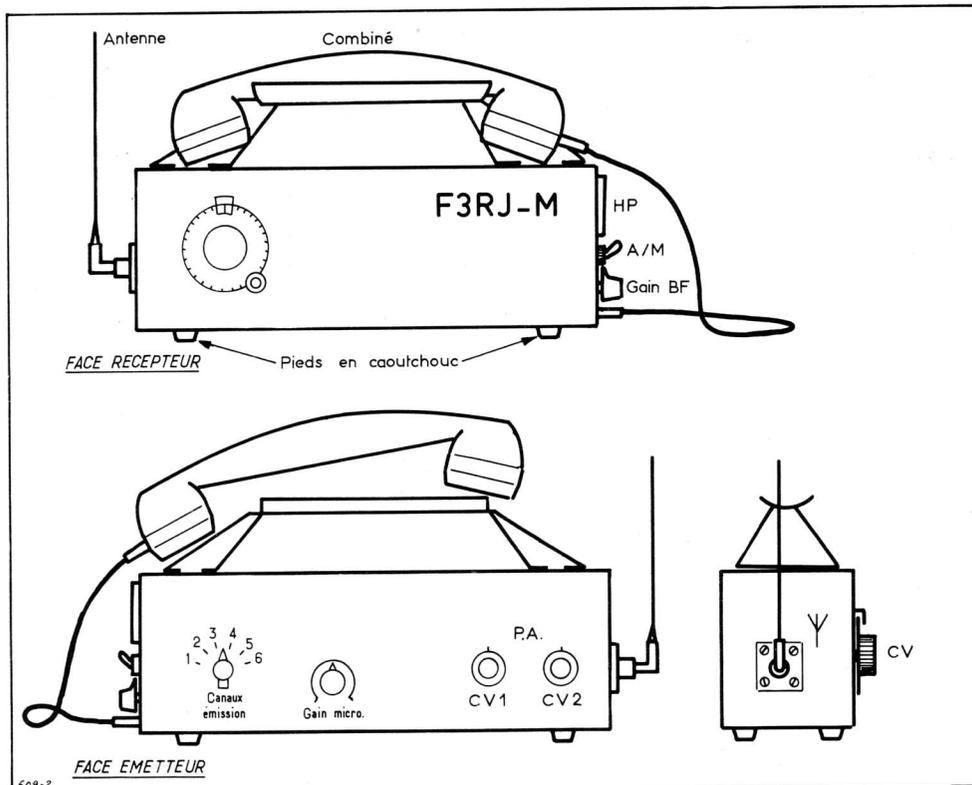


Fig. 2

Tous ces étages seront réalisés sur une même carte imprimée standard de dimensions  $80 \times 170$  mm en verre époxy de préférence.

La chaîne d'émission comprend quant à elle :

- un étage pilote avec ses six quartz correspondant aux six canaux de l'émetteur,
- un étage multiplicateur de fréquence,
- un étage driver,
- un étage de puissance avec son accord final et ses deux CV,
- un préamplificateur de micro avec son contrôle de gain,
- un amplificateur modulateur,
- enfin les systèmes de commutations, pour le passage d'émission à réception, et pour le passage d'alimentation incorporée à l'alimentation externe, quelle qu'elle soit.

Nous allons donc étudier successivement ces différents étages, tout d'abord pour le récepteur et dans notre prochain numéro, ceux de l'émetteur, et ceci avec la disposition des composants sur les cartes imprimées en verre époxy.

### A) Le PREAMPLIFICATEUR à large bande (144 à 146 MHz) :

Celui-ci a pour but d'augmenter le rapport signal sur bruit de fond à l'intérieur de TOUTE la gamme 144 à 146 MHz, et ceci sans favoriser une extrémité de cette plage plutôt qu'une autre.

Le schéma (cf. figure 5) utilise un transistor à effet de champ de type 2N3823 dont le boîtier est mis à la masse ; le montage est très classique ; le « gate »

reçoit le signal d'entrée, reçu par l'antenne et accordé par un circuit à self L1 et capacité ajustable de  $3/12$  pF de bonne qualité (stéatite) réglé sur 144 MHz ; la source du 2N3823 est polarisée par une résistance de  $330 \Omega$ , découplée par une capacité de 1 nF et le drain est chargé par un circuit accordé sur 146 MHz ; ainsi la bande passante de 144 à 146 MHz est à peu près respectée et le gain sensiblement constant à l'intérieur de cette plage de 2 MHz ; les caractéristiques de L1 et de L2 sont indiquées sur la figure 5 ; une résistance de  $330 \Omega$  découplée par 1 nF augmente la charge de drain. L'alimenta-

tion est obtenue à partir du + 12 V (le — étant à la masse). La sortie vers l'étage suivant s'effectue au moyen de deux spires de couplage placées au côté froid de L2. Pour compenser les pertes par capacité à l'intérieur du transistor il est nécessaire d'employer un dispositif de neutrodynage, réalisé au moyen de la bobine à noyau plongeur Ln et de la capacité fixe de 47 pF ; Ln est réalisée en bobinant cinq ou six spires de fil 6/10 mm émaillé sur un mandrin de 4 mm de diamètre et le noyau en ferrite sera déplacé de telle sorte que le gain de l'étage soit maximum sans pour autant obtenir d'accrochage, il faudra donc se placer juste avant le point d'accrochage.

Nous verrons plus loin l'implantation des composants sur la carte récepteur.

### B) Le TUNER 144-146 MHz à sortie 10,8 MHz :

Cet étage a pour but d'effectuer le changement de fréquence tout en apportant un gain qui est loin d'être négligeable. Il utilise trois transistors (cf. figure 6) et ceux-ci sont des PNP de type 2N2905 et 2N2907 qui fonctionnent très bien en VHF.

Le signal d'entrée (venant du préamplificateur vu précédemment est appliqué au circuit Le accordé sur 145 MHz qui alimente l'émetteur du transistor 2N2905, monté en amplificateur de tension ; la base est polarisée au moyen d'un pont diviseur et découplée par 2 nF. L'émetteur est chargé par un circuit accordé (L3 et CV) ; un second circuit accordé (L4 et CV) est monté en cascade et relié par une capacité de 1,5 pF.

La sortie est prélevée par 12 nF et s'en va exciter l'étage mélangeur qui utilise un 2N2907, dont l'émetteur est polarisé, découplé et neutrodyné par rapport à la base (bobine Ln et capacité de 220 pF) ; Ln est sensiblement identique à celle de l'étage préamplificateur. La base est également

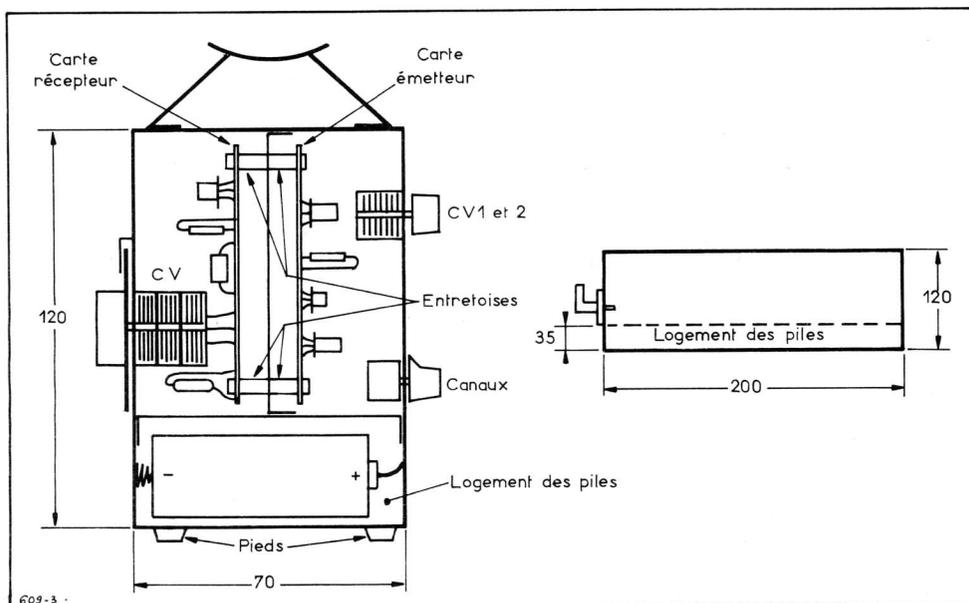


Fig. 3

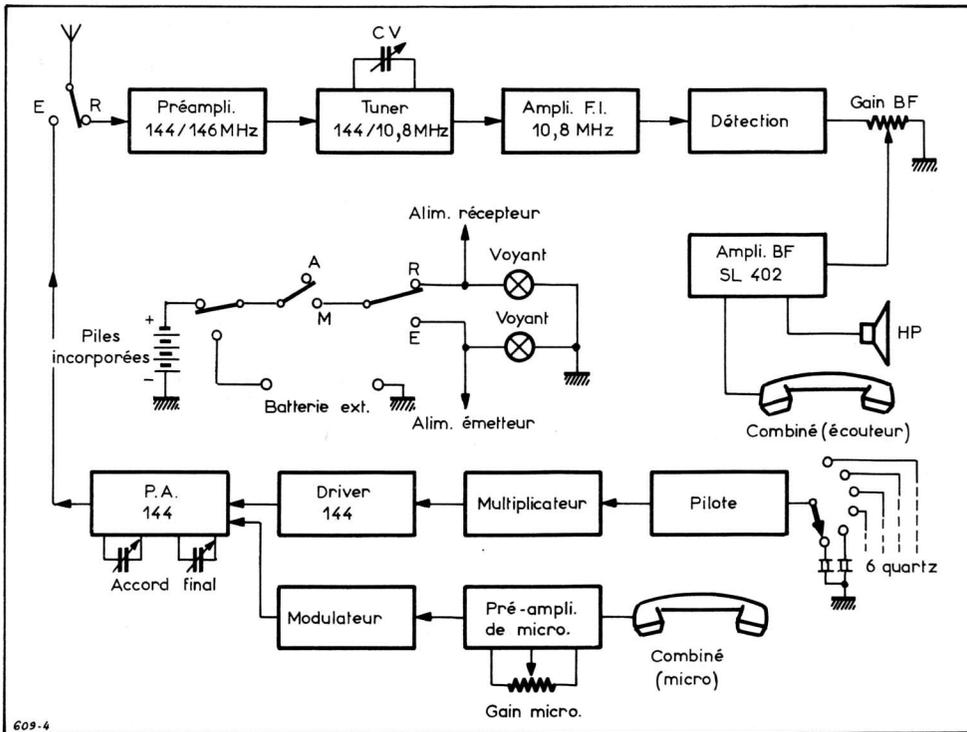


Fig. 4

polarisée par un pont diviseur, et le collecteur chargé par deux circuits accordés sur 10,8 MHz montés en cascade ; ces deux circuits sont achetés tout prêts dans le commerce et se présentent comme des petits transformateurs moyenne fréquence déjà accordés sur 10,8 MHz ; la capacité placée en parallèle est incorporée dans le blindage, il n'y a donc pas lieu d'en rajouter une à l'extérieur. Le signal de sortie est donc prélevé par couplage sur le second circuit accordé et s'en ira exciter la chaîne amplificatrice F.I. que nous verrons plus loin.

Reste à voir l'étage oscillateur local ; celui-ci utilise encore un 2N2907, dont l'émetteur est polarisé, la base alimentée par un pont diviseur, et le collecteur chargé par un circuit accordé (L7 et CV) ; pour faire osciller cet étage, on réalise une réaction de phase entre l'émetteur et le collecteur au moyen d'une capacité de faible valeur : 3,9 pF environ et le signal d'oscillation locale, prélevé sur l'émetteur par une capacité de 1,5 pF est injecté sur la base du transistor mélangeur afin de réaliser l'effet de changement de fréquence recherché.

A noter que l'on utilisera un CV à trois cages de valeur 50 pF de bonne qualité ; la première cage sera montée en parallèle avec L3, la deuxième cage en parallèle avec L4 et la troisième cage en parallèle avec L7. Lors des essais, il suffira de rechercher une station en jouant sur le CV et l'on recherchera (sans retoucher au CV) à obtenir le maximum de signal en jouant sur la position des noyaux dans les bobines L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> et L<sub>7</sub> ; ceci fait, on jouera sur L<sub>5</sub> et L<sub>6</sub> pour tirer le maximum de signal en sortie ; en principe il n'y aura plus à retoucher à ces réglages et on pourra bloquer au vernis les noyaux dans leur position.

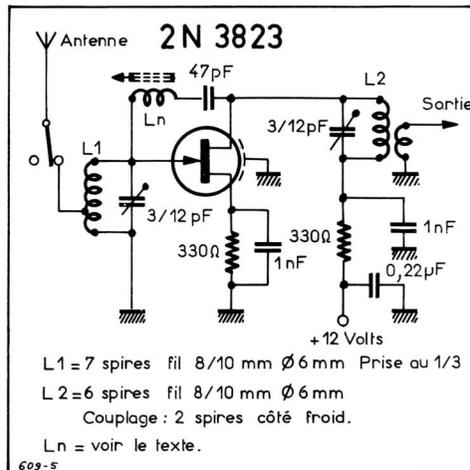


Fig. 5

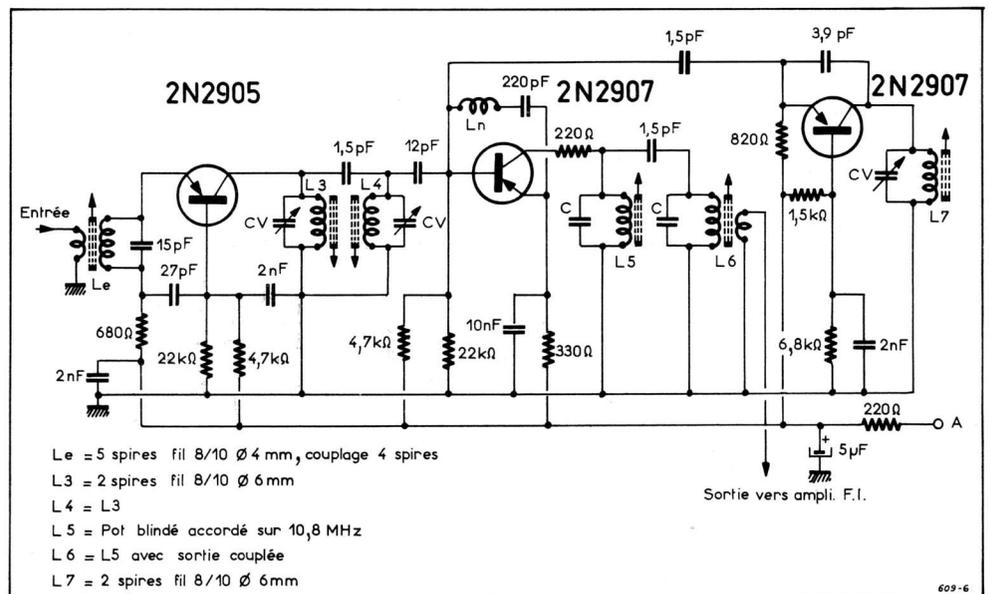


Fig. 6

L'alimentation en + par rapport à la masse sera obtenue à partir de la platine d'amplification F.I. au point « A » (environ 8 volts).

L'implantation des composants sur la carte récepteur sera vue plus loin, en même temps que ceux du préamplificateur et des autres étages.

### C) L'AMPLIFICATEUR F.I. à 10,8 MHz :

Cette chaîne d'amplification F.I. utilise trois étages montés en série ; trois transistors PNP amplifieront donc le signal à 10,8 MHz et la détection suivante délivrera une tension qui pourra alimenter directement l'amplificateur BF, ceci au moyen du potentiomètre de contrôle de gain. Le schéma de la chaîne F.I. (cf. figure 7) est des plus simple ; les trois étages sont à peu de choses près identiques ; l'émetteur reçoit le signal (à l'exception du premier étage), la base étant polarisée, et le collecteur chargé par un transformateur F.I. à 10,8 MHz blindé et acheté tout prêt dans le commerce. Ainsi T1, T2, T3 et T4 seront achetés tout accordés et la capacité d'accord placée en parallèle, incorporé à l'intérieur du boîtier métallique. De nombreuses capacités de découplage au mica ou au mylar compléteront cette chaîne d'amplification qui ne pose guère de problème ! Une diode OA85 ou similaire assure la détection ; elle est suivie d'une cellule de découplage HF (27 kΩ et 22 nF) et la tension BF est alors prélevée et disponible pour aller vers le potentiomètre de contrôle de gain BF.

L'alimentation en + 12 V sera directement tirée des batteries et la sortie « A » permettra d'alimenter le tuner vu précédemment.

### D) L'AMPLIFICATEUR BF :

Celui-ci utilisant un circuit intégré bien connu, ne nécessitera que peu de composants annexes ; son schéma (cf. figure 8)

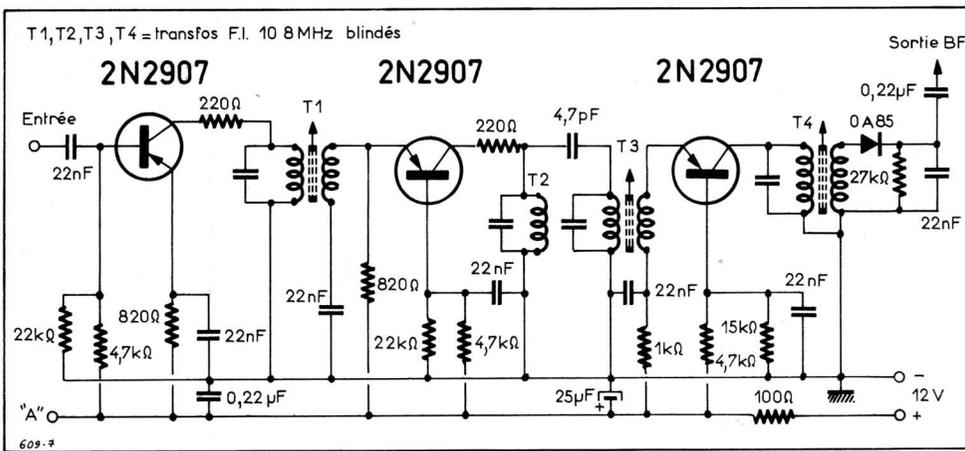


Fig. 7

montre la simplicité de cet étage. Le signal d'entrée, venant de la détection, est appliqué à une extrémité du potentiomètre de gain BF (pot de 100 kΩ log) et l'autre extrémité s'en va aux bornes 5 et 6 du circuit intégré : le curseur excite la borne 4 ; les bornes 1 et 3 sont à la masse, comme les pattes de fixation du mini-radiateur ; la borne 2 est découplée par 10 nF ; la borne 7 est « en l'air », l'alimentation en + 12 volts est appliquée à la borne 9, alors que la tension de sortie alimentant le HP et l'écouteur du combiné téléphonique est disponible sur la borne 8.

Pour simplifier, nous avons monté directement le HP entre la borne 8 et l'alimentation en +, ceci évitant l'emploi d'un condensateur chimique de grosse valeur ; par contre, pour l'écouteur du combiné, comme généralement le retour se fait par la masse, il était nécessaire d'utiliser une petite capacité chimique pour alimenter l'écouteur ; c'est la raison d'être du condensateur de 50 μF.

Voyons maintenant la disposition pratique des divers composants sur la carte récepteur ; celle-ci est obtenue en taillant dans une feuille de circuit imprimé stan-

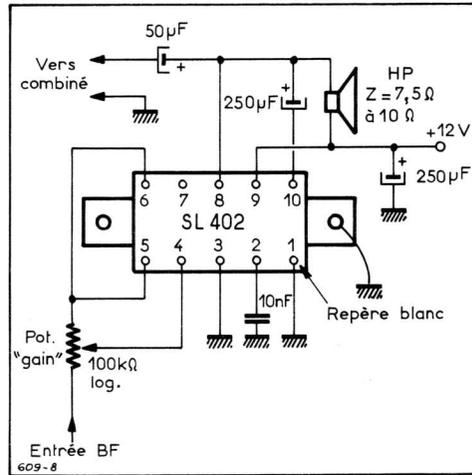


Fig. 8

dard en verre époxy, une carte de dimensions : 170 × 80 mm ; des blindages sépareront le préampli du tuner, le tuner de l'ampli FI, l'ampli FI de l'ampli BF, puis l'entrée du préampli de son circuit de sortie, et enfin l'oscillateur local du tuner du reste de cet ensemble ; la hauteur de

ces blindages pourra être de l'ordre de 17 mm et on pourra utiliser du feuillard de laiton plié à la pince et soudé d'une part sur la carte et d'autre part entre eux. Ce procédé donne d'excellents résultats et il est utilisé avec succès par nombre de fabricants de modules VHF.

On voit au centre du tuner le CV à 3 cages, monté de telle sorte que son axe soit perpendiculaire au plan de la carte, afin de pouvoir le commander par le bouton démultiplié placé sur le côté gauche : côté « récepteur » ainsi que le montre la figure 1.

Sur la figure 9, on peut voir tous les composants de la chaîne réception depuis l'arrivée d'antenne jusqu'à la sortie HP et celle du combiné téléphonique. Quatre trous de diamètre 3 mm ont été percés afin de pouvoir fixer cette carte sur la plaque interne du coffret ainsi que le montre le croquis de la figure 3.

Nous verrons le détail de la chaîne d'émission, le mois prochain, ainsi que la manière de procéder pour les réglages tant des circuits accordés que pour l'alignement général du récepteur et de la platine d'émission ; enfin des considérations sur les antennes que l'on pourra utiliser avec cette station légère, pratique, économique et... efficace !

Pierre DURANTON

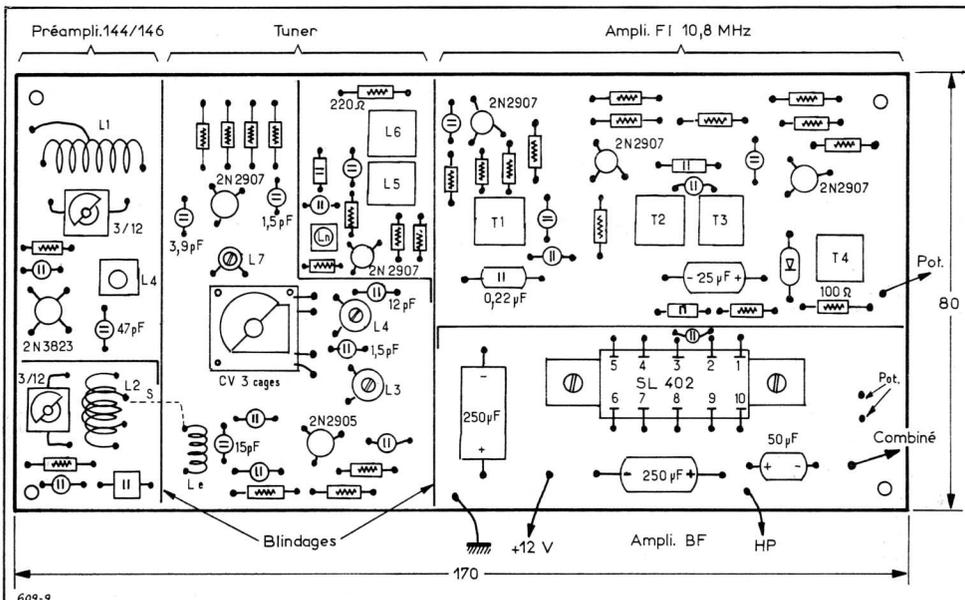


Fig. 9

**COURS PROGRESSIFS  
PAR CORRESPONDANCE  
L'INSTITUT FRANCE  
ÉLECTRONIQUE**  
24, rue Jean-Mermoz - Paris (8<sup>e</sup>)

FORME **l'élite** DES  
**RADIO-ÉLECTRONICIENS**

MONTEUR • CHEF MONTEUR  
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR  
**TRAVAUX PRATIQUES**

**PRÉPARATION AUX  
EXAMENS DE L'ÉTAT**

**PLACEMENT  
ASSURÉ**  
Documentation sur demande PR. 75

**BON** (à découper ou à recopier.) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi). PR. 75

Degré choisi : .....  
NOM : .....  
ADRESSE : .....

**infra** 5 SAFFRES

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

# RÉFECTION ET ÉTALONNAGE D'UN « WOBBLATEUR »

(Suite : voir numéro 1319)

## REGLAGE DES CIRCUITS OSCILLATEURS

**D**EUX circuits oscillateurs sont présents, il faut pour commencer faire cesser l'oscillation de l'un d'eux, rechercher sur quelle fréquence travaille l'autre et vice versa.

1° Circuit de l'étage oscillateur variable.

Le réglage fréquence de la base de temps de l'oscilloscope est placé sur fréquences basses, quelques dizaines de hertz, l'observation va porter sur l'approche du point zéro du battement. Il faut court-circuiter le circuit grille en mettant un condensateur de 100 nF en parallèle sur  $L_1$ .

On relie un générateur à l'une des entrées du petit circuit détecteur-mélangeur fabriqué que nous désignerons par M.D. pour abrégé ; générateur ou hétérodyne étalonnée en fréquence. A l'autre entrée, on connecte la sortie du wobblateur. L'oscilloscope, entrée V, sur sensibilité maximale, est relié à l'emplacement prévu du M.D. ; c'est sur son écran que l'on va voir l'établissement du zéro résultant du battement entre les deux fréquences, selon le cycle suivant. Voir figure 19.

Soit  $f_e$  la fréquence étalon et  $f_i$  la fréquence inconnue, on tourne lentement le bouton de commande de  $f_i$  depuis 100° (cadran gradué de 0 à 100, après avoir choisi par exemple 2 000 kHz pour  $f_e$ ). A un instant donné on va voir le trait horizontal épais (a) se transformer en un rectangle à peu près uniformément lumineux

instant que  $f_i = f_e$  à quelques cycles près, ce qui est peu sur 2 millions ! Il existe toujours une certaine dérive de l'oscillateur qui fait que les fréquences ne demeurent pas absolument constantes, le zéro non plus, d'où l'ondulation à fréquence très très basse.

Un casque d'écoute peut très bien remplacer l'oscilloscope, ce dernier est tout de même un bon guide, car le casque ne permet pas de s'apercevoir que quelque chose se passe seulement à l'approche immédiate de l'égalité des fréquences, c'est-à-dire à partir des fréquences audibles de l'aigu. Quand on passe rapidement sur le point d'égalité on entend un « piutt », alors on revient doucement sur la graduation repérée ; d'une note très aiguë correspondant par exemple à l'oscillogramme (c) on arrive progressivement à un ronflement dont la fréquence va en diminuant jusqu'à quelques dizaines de hertz, la fréquence inférieure est limitée par les possibilités du casque. La précision est excellente, l'épaisseur d'un trait de graduation suffit pour perdre le zéro.

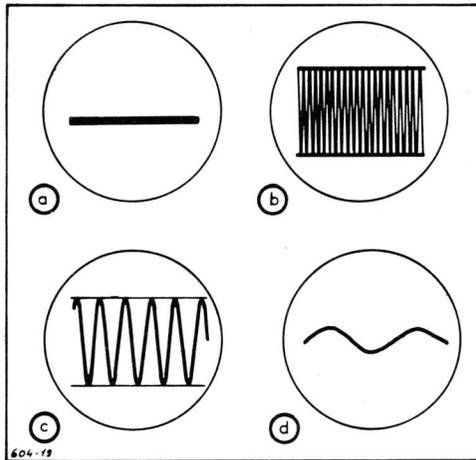


Fig. 19

(b) puis, tournant très lentement, toujours dans le même sens, on voit apparaître un nombre important d'oscillations sinusoïdales très resserrées (c), elles sont le reflet du nombre de périodes qui séparent encore  $f_i$  de  $f_e$ , ce nombre va aller en décroissant et à un moment donné on verra un trait plus ou moins ondulant (d), on peut dire à cet

Toutes ces opérations peuvent, à la lecture, paraître compliquées quant à l'interprétation des résultats ; on saisira mieux boutons en main.

Il y a beaucoup de « pièges » à éviter au cours de l'étalonnage du cadran fréquences en faisant battre la tension issue d'un générateur avec la tension de sortie du wobblateur résultant de la composition des tensions de ses deux oscillateurs. Un dosage est à faire pour l'amplitude des

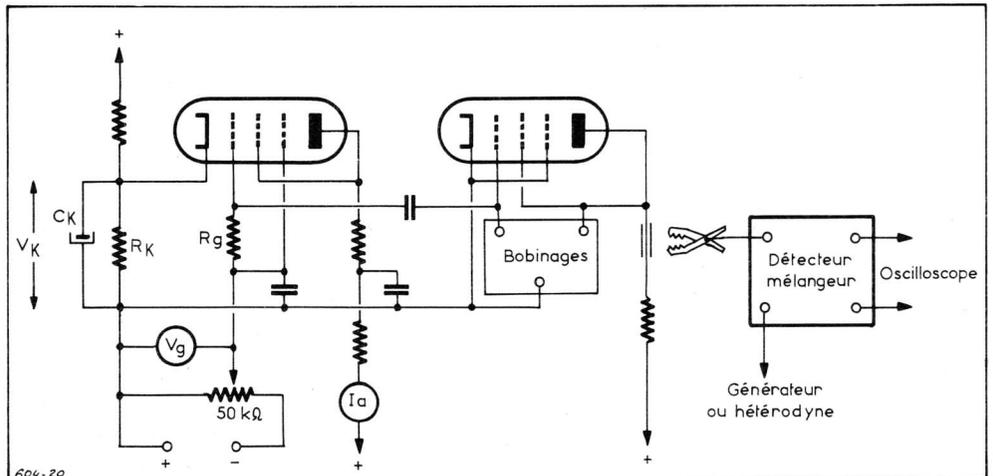


Fig. 20

**Devenez  
L'ELECTRONICIEN n° 1  
PRÉPAREZ VOTRE AVENIR**

**dans le domaine le plus vivant  
DES SCIENCES ACTUELLES**

Votre valeur technique dépendra des cours que vous aurez suivis. Depuis près de 30 ans nous avons formé des milliers de spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux, choisissez

**LA MÉTHODE PROGRESSIVE**

- + Cours d'Electricité
- + Cours d'Electronique Générale
- + Cours de Transistors
- + Cours de Télévision

avec des centaines d'expériences pratiques à réaliser chez vous.

Demandez ce manuel gratuit en couleur sur  
**LA MÉTHODE PROGRESSIVE**

**INSTITUT ELECTRO-RADIO**  
26, rue Boileau, Paris (XVI<sup>e</sup>)

tensions injectées dans le D.M. ; si l'on injecte trop peu on voit mal et si l'on injecte trop également.

2° Nous extrayons du schéma général la figure 20, on a monté autour des deux étages EF6 les circuits nécessaires pour une partie des étalonnages.

Au lieu de commander la grille de l'EF6 —  $\Delta f$  — par une tension alternative, on en fait varier le potentiel en plus ou en moins au moyen d'une tension continue, ajustable, on est ainsi maître de la valeur de la capacité variable placée, par l'intermédiaire du condensateur C, en parallèle sur le circuit oscillant EF6.

On connecte le générateur à une entrée du D.M. alors que l'autre est reliée par un fil non blindé, à l'aide d'une pince crocodile à la gaine isolante de la connexion anode de l'EF6, le couplage capacitif, avec l'isolant de la gaine comme diélectrique, est suffisant. L'oscilloscope est relié à la sortie du D.M., sa base de temps réglée sur une fréquence très basse, on observera les battements.

On arrête l'oscillateur EK2 en court-circuitant le condensateur variable. On fait un tableau des résultats portant sur les divers battements observés, portant de 1 500 kHz et s'arrêtant à 3 500 kHz. On note 1 600 et 3 200 comme battements principaux.

3° EF6 + EK2. On remet en route l'oscillateur EK2, on note pour une fréquence quelconque la graduation du cadran, dans notre cas :  $62^\circ$  et 480 kHz. On arrête l'oscillateur EF6, on connecte le D.M. à la sortie EK2 laissant le cadran sur  $62^\circ$ , on cherche les battements que l'on note, consultant le tableau dressé précédemment on constate que la fréquence 480 est donnée par la différence  $2\ 080 - 1\ 600$ . On peut dire que 1 600 est la fréquence sur laquelle oscille l'étage EF6.

Les deux oscillateurs en fonctionnement, vers 4 ou 5 degrés du cadran l'oscillateur EK2 se trouve réglé sur 3 200 kHz harmonique deux de 1 600, on a là une interférence de forte amplitude qui ne correspond pas à un point de la courbe de fréquence que l'on aura désirée. C'est l'harmonique deux de l'oscillateur fixe qui bat avec la fondamentale de l'oscillateur variable pour 4 degrés du cadran. Cette observation confirme que 1 600 kHz est bien la fréquence d'oscillation de l'oscillateur fixe.

Dans le but de réduire l'amplitude de cette oscillation, on accorde, en observant la réduction en sortie, le circuit résonnant série ( $L_4$  et 30 pF) sur 3 200 kHz, alors l'impédance de ce circuit passe par un minimum, elle shunte le circuit grille n° 4 du tube changeur de fréquence pour cette fréquence.

Quelques obstacles rencontrés sont à citer. La figure 21 montre les premières courbes obtenues lors de ces relevés. Un coude très accusé existe au niveau des faibles tensions de polarisation, il révèle la présence d'un courant de grille important. Nous avons mesuré 1,8 M $\Omega$  pour la valeur de la résistance de grille de l'EF6.  $\Delta F$ . Après changement de cette résistance puis de la pentode EF6 (n'importe quel

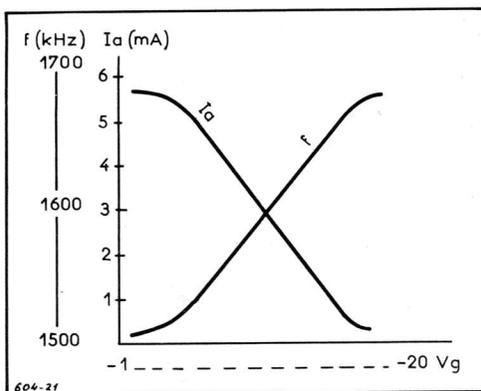


Fig. 21

type de pentode peut servir puisque nous partons de zéro, refaisant les étalonnages), le coude a presque disparu et le courant est monté linéairement jusqu'à 6,5 mA pour 1 volt. Aux deux extrémités de la large gamme de fréquences les variations deviennent très petites, il ne faut pas s'y engager dans l'exploitation.

Il est intéressant et toujours plein d'enseignement de tracer des courbes, on voit bien l'allure que prennent les phénomènes, les anomalies apparaissent.

Faire un relevé  $I_a$   $V_g$  dans l'étage de  $\Delta C$  sans la liaison avec la pentode EF6  $\Delta F$ ; ne donne qu'une information approchée sur le fonctionnement réel. Si l'on relie avec un fil non blindé (nous sommes en haute fréquence) l'entrée de l'oscilloscope à la grille EF6,  $\Delta F$ , on observe un oscillogramme qui est représenté figure 22. En (a) la grille n'est pas modulée par la tension alternative, en (b) la tension est appliquée. L'existence de la tension haute fréquence sur la grille empêche de traiter l'étage  $\Delta C$  comme un étage amplificateur

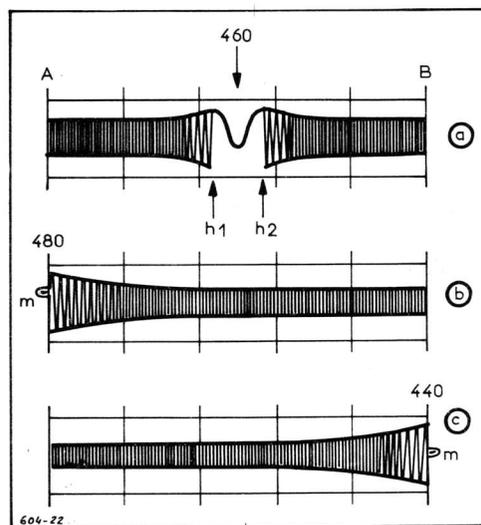
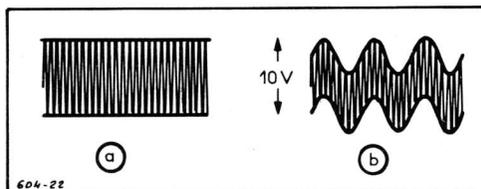


Fig. 22

basse fréquence ; schématiquement, on peut être tenté de le considérer comme tel, il y a une charge d'anode.

A titre de curiosité, nous avons fait les mesures suivantes : Pour  $V_k = 5,4$  volts,  $I_a = 3,6$  mA, sur grille 3,6 volts crête-crête ; on recueille 50 volts c.c. à l'anode, le gain de l'étage est de 13 fois. Pour un autre réglage, nous avons voulu voir l'influence de la tension haute fréquence. Sans la liaison on a noté  $I_a = 2$  mA,  $V_k = 6,1$  volts et avec la liaison respectivement 3,5 mA et 7,1 volts.

## REGLAGE ET ETALONNAGE DE LA PLAGE DE $\Delta F$

Relier l'entrée H de l'oscilloscope à la prise 50 hertz, ajuster l'amplitude H pour que le trait horizontal ait ses extrémités aux bords du carré du graticule placé devant l'écran. Dans notre cas, le graticule porte 5 carrés de 1 centimètre selon les deux axes.

Relier une des entrées du D.M. au générateur et l'autre à la sortie du wobblateur. Les étalonnages précédents nous ont appris qu'à  $68^\circ 8'$  la fréquence de la tension de sortie est 460 kHz. Nous allons amener le cadran du générateur sur cette fréquence, nous constatons, en l'approchant, que l'épaisseur du tracé augmente et qu'au moment où les deux courants en présence ont des fréquences assez proches, on voit une zone où les images des périodes de la tension sinusoïdale résultant du battement sont plus larges ; alors, très lentement, tournons le bouton du générateur pour amener au centre ce que nous appellerons, pour simplifier, le « zizi » qui voudrait correspondre à un courant nul, signe de l'égalité absolue des fréquences (figure 22 a).

Les tensions injectées sont à ajuster pour avoir un tracé de 3 ou 4 mm de hauteur.

Pour le centrage, on peut s'aider du carré central du graticule et placer le « zizi » de manière que les hauteurs  $h_1$  et  $h_2$  des amorces des diminutions d'amplitudes soient identiques. Quand le réglage de phase n'est pas bien réglé on voit deux « zizi » ; on peut, en manœuvrant le bouton « phase » les faire s'approcher ou s'éloigner et se superposer ; alors on peut faire glisser le « zizi » au centre car il peut apparaître entre A et B n'importe où dans la plage des fréquences.

Tournant le bouton du générateur dans le sens des fréquences croissantes on voit le « zizi » se déplacer vers la gauche (dans notre cas et disparaître si l'on va trop loin dans la rotation. Il faut s'arrêter au moment où sur le bord gauche on voit apparaître, dépassant un peu le graticule, une sorte de petite manivelle m qui paraît tourner. Voir figure 22 b. On note la fréquence lue alors sur le cadran du générateur, par exemple 480 kHz. Ensuite, on amène le cadran vers les fréquences plus basses que 460, on voit le « zizi » se déplacer de gauche à droite et la manivelle apparaître au bord du graticule, on note 440 kHz.

L'aiguille du cadran  $\Delta f$  du wobblateur se trouvait, au cours de cette opération,

sur 26 degrés. Cinq carrés du graticule valent  $480 - 440 = 40$  kilohertz, un carré vaut 8 kilohertz.

Quand la courbe de sélectivité d'un bobinage apparaîtra sur l'écran on pourra ainsi chiffrer la largeur de la bande passante pour un niveau d'affaiblissement donné.

On procédera à une opération analogue pour quelques graduations du cadran  $\Delta f$ , puis on tracera une courbe  $\Delta f$  en fonction des graduations  $\theta$ . La figure 23 montre l'aspect de la première courbe obtenue, entre 87 et 100° la linéarité cesse d'être correcte, il faudrait arrêter l'exploration en fréquence à 65 kHz, valeur largement suffisante.

Les résultats mentionnés sont ceux que nous avons obtenus après avoir fait les modifications suivantes à l'appareil.

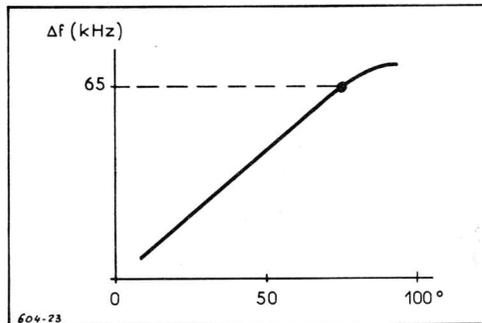


Fig. 23

Tout d'abord, nous avons trouvé la linéarité par trop insuffisante, c'est-à-dire qu'au lieu de mesurer, par exemple, 20 kilohertz de part et d'autre de la fréquence centrale on en mesurait 15 d'un côté et 25 de l'autre, ceci malgré des soins pris pour le réglage de  $R_K$ , cherchant à obtenir une polarisation optimale. Pour cette mise au point un voltmètre était connecté aux bornes de  $R_K$  et l'on notait pour chaque volt de la tension  $V_K$ , réglée par  $R_K$ , les écarts par rapport à la fréquence centrale. Dans le but de rendre  $V_K$  moins tributaire du courant du tube, nous avons remplacé la résistance de 100 k $\Omega$  qui, à l'origine, reliait la cathode au plus, par une résistance de 50 k $\Omega$  1,5 watt.

Pour bien faire apparaître l'orientation à prendre, nous avons dressé un tableau tel que le suivant (abrégé), pour  $\Delta f$  réglé sur 50 degrés. Fréquence centrale 460 kHz.

$V_K = 9$  V, on note à gauche 32, à droite 26 kHz, puis après être passé par 8,5 ; 8 ; 7,5, on arrive à 7 V.

$V_K = 7$  V, on note à gauche 28, à droite 32 kHz.

On peut conclure que la valeur optimale est entre ces deux valeurs; après ajustages successifs, nous sommes arrivés à 30 et 32 pour 7,25 V. Chiffres acceptables.

Jugeant l'amplitude de l'excursion trop importante pour nos besoins, nous avons mis en action une contre-réaction en éliminant le condensateur  $C_K$  du circuit de cathode de l'EF6,  $\Delta C$ . Alors, après calage de

$R_K$  à une valeur optimale, les résultats suivants ont été notés dans le tableau ci-dessous :

$\theta^\circ$	$\Delta f$ (kHz)
10	2 + 2
20	4 + 4
30	6,1 + 6,5
40	8,7 + 7,8
50	10 + 10
60	13,8 + 11
70	16,8 + 13
80	19 + 15
90	20 + 15,5
100	21,2 + 17,3

On voit que pour des valeurs de l'excursion de fréquence qui seront couramment employées la symétrie est bonne. Valeur mesurée pour  $V_K = 7,25$  volts et pour  $R_K : 1070 \Omega$ .

Il est encore possible de faire une mesure du  $\Delta f$  en opérant sur une bobine placée dans le petit châssis banc d'essai dont nous avons parlé en débutant. Faire un relevé en simple trace à  $\Delta f = 100^\circ$ . Coupler lâche par une petite boucle sur la connexion grille EF89 l'arrivée du câble est générateur. La courbe apparaissant sur l'écran présente l'aspect classique montré figure 24. En manœuvrant le cadran du générateur entre 400 et 500 kHz, on va voir à un moment l'oscillogramme s'agiter ; au maximum d'agitation, la fréquence de la tension issue du générateur coïncide à peu près avec la fréquence centrale du circuit. Tourner lentement dans le sens des fréquences élevées, on aperçoit une agitation de la partie gauche de la courbe, elle descend vers le niveau zéro puis plus rien ;

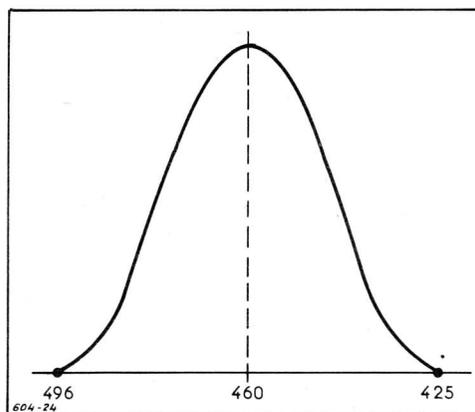


Fig. 24

revenir doucement en arrière, l'extrémité gauche du pied de la courbe va manifester une certaine agitation, s'arrêter dès qu'elle apparaît et noter la fréquence lue sur le cadran du générateur soit ici 496 kHz. Faire la même opération de l'autre côté, on

note 425 ; l'excursion en fréquence est 71 kHz.

Pour toutes ces mesures existe un facteur d'appréciation dû à l'opérateur, on fera, pour l'étalonnage, trois mesures et l'on prendra, pour graduer le cadran, la moyenne des trois.

## ETALONNAGE A L'AIDE D'UN RECEPTEUR

Si l'on ne possède pas de générateur, on peut procéder aux étalonnages au moyen d'un récepteur de radiodiffusion dont le cadran est gradué en longueurs d'ondes ou en fréquences. La connaissance de l'existence de stations connues sur tel ou tel repère du cadran permet une bonne précision pour les fréquences.

Placer l'aiguille du cadran  $\Delta f$  dans la région des faibles excursions de fréquence et l'aiguille du cadran du récepteur sur une fréquence bien repérée. Un fil de 50 cm sortant du wobulateur et approché du récepteur servira au couplage. En promenant l'aiguille du cadran fréquences du wobulateur, on va assister à la couverture presque totale du son de l'émetteur par la porteuse modulée du wobulateur. On établira un couplage assez lâche par le fil, de manière à juste percevoir le son dû au wobulateur, ceci pour obtenir une bonne précision. Procéder de la même façon en une dizaine de points et tracer la courbe de la fréquence en fonction du cadran du wobulateur. On a intérêt à tracer une courbe d'étalonnage du récepteur. Avec un récepteur, on peut contrôler si la  $\Delta f$  fonctionne et quelle est très approximativement son importance, commençant avec  $\Delta f = 4$  ou 5 kHz et passant à 10... 40... 50, on constate que la plage sur laquelle on entend la note modulée va en s'élargissant.

## EXPLOITATION

Nous avons mesuré la dérive en fréquence en fonction des variations de tension du réseau, voici les résultats : Pour une tension de 250 volts : 460,1 kHz ; pour 235 volts : 460 kHz et pour 200 volts : 458 kHz.

Il est bon d'adopter un bobinage qui servira de tension et qui va permettre de vérifier les étalonnages en  $\Delta f$ . Nous avons pris un nid d'abeille en fil divisé paraissant provenir d'un circuit d'accord et placé en parallèle un condensateur de 480 pF, fréquence de résonance : 455 kHz. On monte le bobinage sur le petit banc d'essai et à l'aide du générateur, point par point, en mesurant la tension continue au détecteur pour une dizaine de fréquences. Le tableau des valeurs étant dressé, on dessine la courbe de sélectivité du circuit. Il faut faire bien attention de ne pas injecter une tension trop forte à l'entrée de l'étage EF89, les mesures seraient faussées ; il est du reste d'un bon enseignement de voir ce qui se passe à saturation, on revient ensuite en deçà. Possédant cette courbe témoin on pourra passer à l'exploitation.

## ECHELLES GRADUEES EN DECIBELS

Il est de coutume de présenter les courbes de sélectivité en décibels pour l'ordonnée. La courbe dessinée et celle qui apparaît sur l'écran ont une ordonnée tracée en graduations linéaires. Pour permettre aux lecteurs qui ne savent pas manipuler les logarithmes de faire les ordonnées en décibels, nous donnons un tableau qui indique à quels affaiblissements en tension correspond un certain nombre de décibels assez caractéristiques :

Rapports des tensions	dB	Rapports des tensions	dB
1,123	1	5,62	15
1,26	2	10	20
1,41	3	20	26
2	6	31,6	30
3,16	10	100	40
4	12		

Supposons que la tension au sommet de la courbe soit 1 volt ou 1 000 millivolts pour lesquels on adoptera sur le papier une ordonnée de 200 mm. On fera tous les calculs en millimètres, on peut dire tout de suite que pour un affaiblissement de moitié ou 100 mm, équivalents à 500 millivolts, dans une échelle en décibels, on écrira 6 décibels 100 mm au-dessous de 200.

L'échelle complète sera tracée en se basant sur le tableau suivant :

1 dB	: 200/1,123	= 178	mm
2 dB	: 200/1,26	= 158	—
3 dB	: 200/1,41	= 141	—
6 dB	: 200/2	= 100	—
10 dB	: 200/3,16	= 63,2	—
12 dB	: 200/4	= 50	—
15 dB	: 200/5,6	= 37,3	—
20 dB	: 200/10	= 20	—
30 dB	: 200/31,6	= 6,3	—

On gradue donc l'échelle des ordonnées en décibels et l'échelle des abscisses en kilohertz en plaçant la fréquence de résonance  $f_R$  et à droite les fréquences qui lui sont supérieures. L'opération se déroulera de la manière suivante :

Pour la résonance on a mesuré par exemple 1 000 mV, on va décaler le cadran du générateur vers une fréquence plus basse jusqu'à ce qu'on lise  $1\,000/1,41 = 0,707$  ou 707 mV (— 3 dB) soit 453 kHz; on repasse sur 455, on monte en fréquence et l'on s'arrête quand on lit de nouveau 707 mV, on lit 457 kHz, deux points de la courbe sont trouvés. On procède de même pour d'autres points, prenons par exemple — 10 décibels, on lira les deux fréquences pour une tension de  $1\,000/3,16$

= 316 mV, on note 449 et 463 kHz, etc., pour les différents affaiblissements ; la bande passante à — 10 dB est égale à 14 kHz. On peut procéder à une mesure rapide de la bande à — 6 dB sans le secours d'un voltmètre si l'oscilloscope « passe » le continu, sinon on opérera en

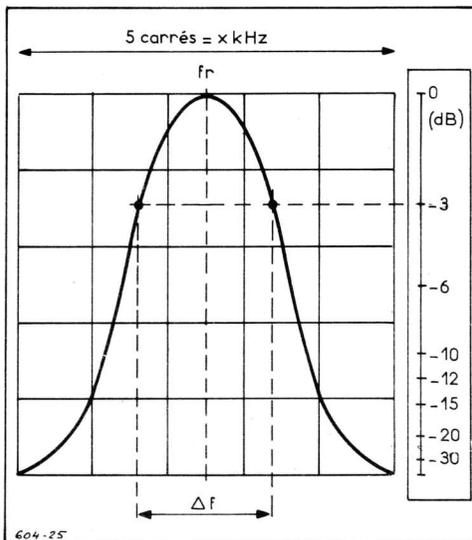


Fig. 25

haute fréquence modulée à 400 ou 1 000 hertz selon le générateur. On connecte l'entrée V de l'oscilloscope à la sortie du banc d'essais, on dérègle le générateur loin de la fréquence de résonance ou on le déconnecte ; on cadre le trait horizontal dû au 50 hertz ou à la base de temps, tout à fait en bas du graticule, sur le cadre. On manœuvre le cadran du générateur, en s'approchant de  $f_R$  le trait s'élève, on règle l'atténuateur du générateur pour que l'excursion du trait entre une tension nulle et celle qui correspond à  $f_R$  se situe entre le bas et le haut du graticule ; dans notre cas cette excursion se fera sur 5 carrés ou 50 millimètres. Ceci étant, on désaccorde le générateur pour amener le trait à mi-hauteur du graticule, on note les fréquences au-dessous et au-dessus de  $f_R$ , on a la bande passante à — 6 dB.

## ECHELLE LOGARITHMIQUE POUR UN OSCILLOSCOPE

La hauteur du carré complet est, dans notre cas, de 50 mm, l'amplitude verticale de l'oscillogramme est proportionnelle à la tension, comme elle l'était lors de la mesure au voltmètre. On procédera de la même façon que pour le dessin sur papier ; cette fois on divise 50 par 1,41 ; 2 ; 3,16, etc. La figure 25 montre, posée à droite du graticule, l'échelle logarithmique dessinée sur une bande de papier collée sur le plexiglas.

## MESURES

On a dessiné l'oscillogramme montrant la courbe de sélectivité d'un circuit. Au niveau — 3 dB se trouve une grandeur intéressante de la bande passante ; connaissant  $f_R$  et  $\Delta f$ , on peut calculer le coefficient de surtension Q d'un bobinage sachant que :

$$Q = \frac{f_R}{\Delta f} \text{ soit par exemple : } \frac{455}{5} = 91$$

Rappelons que, étant donné que le circuit de  $\Delta f$  doit être en route pour cette opération, la fréquence centrale lue sur le cadran ne correspond pas à la même graduation si  $C_K$  est présent ou non (le  $\Delta f$ , lui, n'a pas, en grandeur, d'influence). La différence n'est pas bien importante. Citons quelques chiffres : pour une fréquence désirée de 500 kHz, la valeur exacte peut être trouvée à  $59^{\circ}5$  sans  $C_K$  et à  $63^{\circ}5$  avec  $C_K$ . A propos de la présence ou de l'absence de  $C_K$ , nous avons dessiné, figure 26, le graphique a pour les valeurs de  $\Delta f$  en fonction de  $\theta$ , le condensateur  $C_K$  n'étant pas connecté et le graphique b quand il l'est. Sur le cadran, nous avons porté deux échelles. Ces graphiques sont évidemment donnés à titre d'indication quant aux chiffres, propres à notre appareil.

Nous avons opéré  $C_K$  non connecté et en prenant appui sur la courbe relevée pour le bobinage témoin. On vérifiera si les étalonnages en  $\Delta f$  sont corrects. Il faut

## - BREVETS D'INVENTION -

**Emmanuel BERT**  
DOCTEUR EN DROIT

**G. de KERAVENTANT**  
INGENIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

**P. HERRBURGER**  
INGENIEUR E.C.P. - DIPLOME C.E.I.P.I.

**115, Boulevard Haussmann, PARIS-8**  
**Tél. 359-95-62 Télec TREB 29041 F**

## - MARQUES & MODELES -

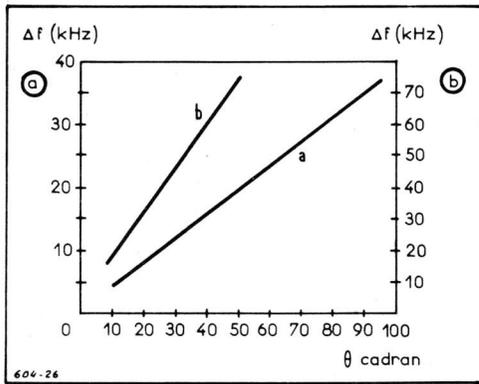


Fig. 26

beaucoup figoler, peut-être ; ces mesures n'ont pas la précision de celles que l'on peut faire avec un voltmètre ; l'opérateur doit surtout apprécier si le « zizi » du battement est bien au centre, si les petites « manivelles » apparaissent à peu près uniformément à droite et à gauche. Faire trois mesures n'est pas un luxe pour les étalonnages.

Résumons, pour terminer, les opérations à faire pour obtenir sur l'écran la courbe de sélectivité d'un circuit accordé ou d'un récepteur pour ce dernier, attention de ne pas saturer.

1° Régler le circuit sur la fréquence adoptée pour la résonance. Relier l'entrée H de l'oscilloscope à la prise 100 Hz du wobulateur. Placer l'aiguille du cadran des fréquences sur la fréquence adoptée. Ajuster les amplitudes et cadrer les traces utiles vers le centre de l'écran. Régler le ou les circuits pour que les sommets des deux courbes se recouvrent.

2° Relier l'entrée H de l'oscilloscope à la prise 50 hertz du wobulateur. Régler l'amplitude H pour avoir un trait de 50 mm (dans notre cas), penser à arrêter la base de temps, avec notre oscilloscope on y parvient avec le bouton de synchronisation. Régler à 50 mm la hauteur totale de la courbe au moyen du dosage de sensibilité de l'oscilloscope et de l'atténuateur du wobulateur. Jouer sur le bouton phase pour amener la superposition des deux courbes ; déjà à mi-hauteur, dans certains cas, il y a non-superposition de la courbe aller et de la courbe retour, ceci est dû au fait de la non-symétrie de la courbe de résonance quand, pour un affaiblissement déjà important, la sélectivité est telle que la différence des fréquences par rapport à la fréquence de résonance devient importante. Pour l'évaluation de la bande passante, on opérera avec un régllet en adoptant la largeur de l'une des courbes ou on fera une évaluation en millimètres sachant qu'un carré en vaut 10.

## LE CHOIX D'UN FUSIBLE

De quel diamètre doit être le plomb-fusible pour telle ligne de dérivation ? Voici un tableau allant de 0,5 à 30 ampères, ce qui suffit amplement dans la pratique :

DIAMETRE du PLOMB-FUSIBLE	INTENSITE :	
	Normale qu'il supporte :	à laquelle il fond :
2/10 mm	0,5 ampère	1,1 amp.
3/10 mm	1 ampère	2 amp.
4/10 mm	1,5 ampère	2,90 amp.
5/10 mm	2,5 ampères	4 amp.
6/10 mm	3 ampères	5,3 amp.
7/10 mm	4 ampères	7 amp.
8/10 mm	5,5 ampères	8,7 amp.
9/10 mm	7 ampères	10,5 amp.
10/10 mm	8,5 ampères	12,6 amp.
11/10 mm	10 ampères	14,9 amp.
12/10 mm	12 ampères	17,4 amp.
13/10 mm	14 ampères	20 amp.
14/10 mm	15 ampères	22,6 amp.
15/10 mm	16 ampères	25 amp.
16/10 mm	18 ampères	28 amp.
17/10 mm	20 ampères	31 amp.
18/10 mm	22 ampères	34 amp.
19/10 mm	25 ampères	37 amp.
20/10 mm	28 ampères	39,80 amp.
21/10 mm	30 ampères	44 amp.

Ce tableau concerne uniquement les fusibles en plomb.

M. COR

# LE MONITEUR professionnel DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE

sélectionne chaque mois

## LES ANNONCES DES MARCHÉS PUBLICS ET PRIVÉS

COMPORTANT UN LOT "ÉLECTRICITÉ"

Ces « appels d'offres » permettent aux professionnels, constructeurs, grossistes, installateurs, de se procurer d'intéressants débouchés.

ABONNEMENT ANNUEL (11 NUMEROS) 50 F  
SPECIMEN GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE

ADMINISTRATION - REDACTION  
S.O.P.P.E.P. 2 à 12, rue de Bellevue, Paris-19<sup>e</sup> - Tél. 202-58-30

PUBLICITE  
S.A.P. 43, rue de Dunkerque, Paris-10<sup>e</sup> - Tél. 285-04-46

JE JOINS 5 F PAR CHÈQUE, MANDAT OU TIMBRES  
A ENVOYER A : LE MONITEUR (A.H. S.A.P.)  
43, rue de Dunkerque - PARIS-10<sup>e</sup>

NOM : ..... Profession : .....  
Société : .....  
Adresse : .....  
Tél. ....

RT 323



## devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous l'un des meilleurs EMETTEURS RADIO du monde. Préparation à l'examen des P.T.T.

**GRATUIT !** Documentation sans engagement.  
Remplissez et envoyez ce bon à

**INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE**  
35-DINARD

NOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

RTA 110



## ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS « WALKIES-TALKIES » par P. DURANTON

Voici enfin un livre qui traite d'une manière détaillée des petits émetteurs-récepteurs que l'on nomme talkies-walkies.

Ce domaine séduisant de l'électronique attire un nombre croissant de néophytes qui seront heureux de trouver dans cet ouvrage une documentation complète non seulement sur le fonctionnement de ces appareils mais aussi sur leur réalisation rapide et économique.

L'auteur s'est efforcé d'éviter aux lecteurs d'avoir recours à des techniques de niveau élevé, ce qui met l'ouvrage à la portée de tous en raison de sa simplicité.

Ce livre intéressera également les techniciens de niveau plus élevé, il est évident que tous les montages décrits sont à transistors et à circuits intégrés, ce qui simplifie considérablement les travaux de montage. On trouvera également dans ce livre tous les renseignements concernant les réglementations actuellement en vigueur.

### PRINCIPAUX CHAPITRES

**Récepteurs portatifs — Émetteurs portatifs — Émetteurs et récepteurs portatifs — Antenne réglable — Taux d'ondes stationnaires — Conseils et tour de main — Codes internationaux.**

**Ouvrage de 208 pages — Format 15 × 21 cm — Prix : 25 F**

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - PARIS-X<sup>e</sup> C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**  
127, avenue Dailly — BRUXELLES 1030 C.C.P. 670.07  
Tél. : 02/34-83-55 et 34-44-06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

## POCHETTES «Magister» composants de 1<sup>re</sup> qualité

### Pochettes à 2,50 F

N° de  
référence

Composition de la pochette

1	4 boutons-transistor
2	1 cadran et 1 bouton plexi pour fabrication de postes transistors
3	10 m fil de câblage
4	3 condensateurs ajustables de 3 à 30 pF
5	3 condensateurs de filtrage de - 15 V
6	2 condensateurs de filtrage de + 20 V
8	2 condensateurs de filtrage de 1 000 $\mu$ F/16 V
9	1 condensateur de filtrage de 2 000 $\mu$ F/25 V
10	10 condensateurs céramique de 1 pF à 3 000 pF
11	5 condensateurs mylar de 2 000 pF à 50 000 pF
12	4 condensateurs 0,1
13	3 condensateurs de 0,22 à 0,68 $\mu$ F
14	2 condensateurs 1 $\mu$ F
7	1 condensateur 2 $\mu$ F
15	2 condensateurs papillon jusqu'à 68 pF
16	100 g cosses diverses, à souder, à river
17	6 douilles diverses pour fiches bananes
18	-6 fiches bananes mâles
19	2 fiches de 3,5 mm Jack mâle et femelle
20	1 fiche DIN 3 broches mâle pour haut-parleur
21	1 fiche DIN 3 broches femelle socle pour haut-parleur
22	1 fiche DIN 5 broches femelle-prolongateur
23	1 fiche DIN 5 broches mâle-prolongateur
24	1 fiche DIN 5 broches femelle socle
25	2 fiches coaxiales de télévision (mâle)
26	2 fiches coaxiales de télévision (femelle)
27	3 fusibles verre jusqu'à 2 A
28	2 inverseurs miniatures
29	4 pinces crocodiles isolées
30	20 passe-fils en caoutchouc ou plastique
31	2 potentiomètres 10 000 ohms, sans interrupteur
32	1 potentiomètre 10 000 ohms, avec interrupteur
33	1 potentiomètre 5 000 ohms, avec interrupteur
34	2 répartiteurs de tension 110/220 V
35	15 résistances 1/4 ou 1/2 watt, de 1 ohm à 200 ohms
36	15 résistances de 250 à 5 000 ohms
37	15 résistances de 5 600 à 47 000 ohms
38	15 résistances de 50 000 ohms à 10 mégohms
39	3 résistances bobinées de - 1 ohm à 20 ohms
40	3 résistances bobinées de 30 à 200 ohms
41	3 résistances bobinées de 250 à 2 000 ohms
42	1 semi-conducteur au choix (réf. comme suit ou équivalent) : AC125 - AC126 - AC127 - AC128 - AC181 - AC182 - AC184 - AC187 - AC188 - AF117 - AF126 - AF127 - AF178 - BC107 - BC108 - BC109
43	Soudure (40 % plomb - 60 % étain)
44	4 supports Noval
45	5 supports transistors
46	1 transformateur de sortie - transistor
47	1 transformateur Driver - transistor
48	150 g vis et écrous de 3 mm
49	150 g vis et écrous de 4 mm
50	1 voyant lumineux 12 V

### Pochettes à 5,00 F

101	1 écouteur pour poste à transistors
102	1 haut-parleur 5 cm - 20 ohms
103	1 Plaque de circuit imprimé
104	1 relais 2 contacts - 12 V
105	1 transistor au choix : AC117K - AC124 - AC175K - AC187K - AC188K - AD142 - ASY27 - ASY29 - 2N2646 - 2N2905

Si vous désirez vous procurer des Pochettes Magister dans votre ville faites nous savoir s'il existe déjà un magasin de vente de matériel à l'usage des bricoleurs soit une librairie-papeterie située près d'un lycée ou d'une faculté.

Si les informations reçues nous permettent de créer un dépôt, chacun de nos informateurs recevra **GRATUITEMENT** un superbe colis de composants électroniques.

**IMPORTANT !** Indiquez très lisiblement la raison sociale et l'adresse du point de vente que vous désirez voir approvisionné.

### CONDITIONS DE VENTE

Pour une commande de 80 F, expédition franco de port et emballage.

Pour un montant inférieur, forfait d'expédition : 5 F.

Pas d'envoi contre remboursement; adressez chèques ou C.C.P. au nom de

**M. BENAROÏA Jacques**  
13 bis, passage St-Sébastien, PARIS-XI<sup>e</sup> - Tél. 700-20-55

Ouverture de 10 h à 18 h 30 sans interruption  
Fermé le dimanche et le lundi

**M. COR**

**NOUVEAU**

## ÉLECTRICITÉ et ACOUSTIQUE

Voici enfin un ouvrage qui traite d'une manière très détaillée de tout ce qu'il faut savoir sur l'électricité et l'acoustique. Il est écrit spécialement pour les électroniciens amateurs.

Ceux-ci ont, en effet, absolument besoin de posséder des notions suffisantes sur ces deux parties de la Physique Générale pour aborder l'étude des circuits électroniques qui sont également des circuits électriques dans leur grande majorité. Il en est de même pour l'étude de la basse fréquence qu'on ne peut aborder sans connaître l'acoustique.

Monsieur COR, qui est un électronicien de haute valeur et un ingénieur possédant à fond les connaissances qu'il expose à ses lecteurs, est tout indiqué pour traiter de tout ce que les électroniciens doivent connaître en matière d'électricité et d'acoustique.

Nous recommandons tout particulièrement cet ouvrage aux lecteurs de nos revues aux élèves des écoles techniques ainsi qu'aux techniciens commerciaux dont le niveau doit être également élevé, pour savoir vendre les appareils électroniques modernes.

### Principaux sujets traités :

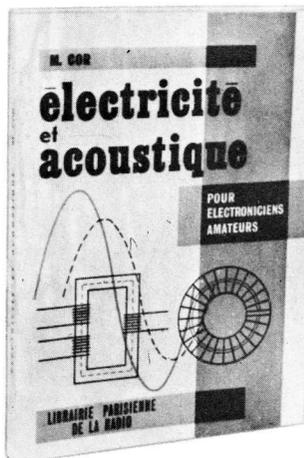
#### Electricité :

Grandeurs électriques — Composants : résistances, bobines, capacités, sources d'énergie — Redresseurs de courant alternatif — Courant continu — Impédance — Résonance — Grandeurs magnétiques — Acoustique.

#### Acoustique :

Notions élémentaires — Oreille — Logarithmes et décibels — Instruments de musique — Propagations des sons — Transducteurs électro-acoustiques — Quelques notions d'électronique.

Un volume de **304 pages**  
Format **150 × 210 mm.**  
Prix : **35 F**



En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, PARIS (10<sup>e</sup>) Tél. : 878-09-94

## AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS de 0,5 à 100 W

R. BRAULT Ingénieur E.S.E. et J.-P. BRAULT Ingénieur I.N.S.A.

**Principaux chapitres :** Formation de cristaux P et N. Jonction PN. Constitution d'un transistor. Tensions de claquage. Fréquence de coupure. Amplification de puissance. Liaisons entre transistors. Circuits destinés à produire des effets spéciaux. Amplificateurs à transistors. Alimentations stabilisées. Alimentation pour chaîne stéréophonique. Convertisseur. Radiateurs pour transistors. Amplificateurs de puissance. Préamplificateurs. Amplificateurs. Conseils pour la réalisation d'amplificateurs à transistors.

Un volume broché format 14,5 x 21 cm. 175 pages 93 schémas.

Prix ..... 24 F

Les transistors, dans la plupart des applications de l'électronique, se sont substitués aux tubes, aussi est-il indispensable de se familiariser avec leur comportement particulier et, il faut le dire, fort complexe.

En dehors des possibilités particulières qui n'ont rien d'équivalent dans le domaine des tubes, les transistors ne manquent pas de présenter sur ceux-ci des avantages importants. Sauf quelques exceptions, partout le transistor a remplacé le tube et il fait mieux que lui.

Le domaine de la basse fréquence est celui où il est le plus facile de s'initier à l'emploi des transistors.

Etant donné qu'il existe de nombreux ouvrages traitant de la théorie des transistors, les auteurs se sont contentés de faire une brève allusion au fonctionnement de ces derniers, s'attachant surtout aux limitations d'emploi dues aux tensions de claquage et aux courants de fuite. Par contre, ils ont davantage insisté sur le principe de fonctionnement de nouveaux types de semi-conducteurs appelés à un bel avenir, les transistors à effet de champ.

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque — PARIS (10<sup>e</sup>)

Tél. : 878-09-94 et 09-95

C.C.P. 4949-29 PARIS

# LE BRICOLEUR

BIMESTRIEL

**Le magazine de l'homme moderne qui sait  
tout faire**

vous propose au sommaire du n° 69  
(Septembre-Octobre) :

- SÉJOUR A TRANSFORMATION
- POUR ÉCLAIRER VOS PIÈCES SOMBRES
- POSE DES TAPIS DANS LES COULOIRS ET ESCALIERS
- VOTRE CAVE NE DOIT PAS ÊTRE UNE PLACE PERDUE
- UN JARDIN DE SALON
- SEPTEMBRE AU JARDIN
- ÉCHEC AUX VOLEURS
- TRANSFORMATION D'UNE CHAUDIÈRE A CHARBON EN CHAUDIÈRE A GAZ
- MEUBLE PUPITRE ET TABLEAU NOIR ESCAMOTABLE

\*

Des trucs, des idées astucieuses, des conseils pratiques.  
**QUE DE TRACAS ET DE... DÉPENSES ÉVITÉES.**

Je joins 3 F en timbres

**LE BRICOLEUR** (A.H.S.A.P.). 43, rue de Dunkerque  
Paris (10<sup>e</sup>)

NOM..... PRÉNOM.....

ADRESSE.....

RT 323

Edouard JOUANNEAU  
Professeur à l'E.I.C.S.N.

## PRATIQUE DE LA RÈGLE A CALCUL



Cet ouvrage très complet est destiné à une clientèle extrêmement variée : ingénieurs, agents de maîtrise, architectes, topographes, étudiants, élèves des écoles techniques, etc...

Après une esquisse très rapide de l'histoire, l'auteur indique d'abord, dans une première partie, les notions indispensables au maniement raisonné de la règle : puissances d'un nombre, théorie élémentaire des logarithmes, ordre de grandeur d'un résultat; puis sont abordés la désignation des échelles et leur mode de lecture.

Les opérations classiques (multiplications, divisions, carrés et racines carrées, cubes et racines cubiques, échelles trigonométriques et résolution des triangles, conversion d'angles logarithmiques, etc...), sont traitées dans la seconde partie, qui contient également des indications précises sur l'utilisation de l'échelle des inverses (système Rietz) et des échelles coupées (système Beghin), ainsi qu'un chapitre très détaillé relatif aux échelles log, log, le tout accompagné de nombreux exercices avec leurs solutions.

La troisième partie est consacrée aux règles plus perfectionnées ou prévues pour des emplois spéciaux : Darmstadt, Electro, Electric log log, commerciales, règles pour géomètres et topographes, règles à deux faces; enfin, les règles, circulaires ou computeurs.

Un court chapitre complémentaire donne d'utiles indications sur la résolution de certaines équations algébriques simples et sur l'emploi des nombres complexes.

En annexe figurent des tableaux numériques destinés à faciliter grandement différents calculs : carrés, cubes, racines carrées et racines cubiques des nombres de 1 à 500; valeurs approchées de quelques facteurs usuels, calculs d'intérêts composés, d'annuités et d'amortissements; principales unités anglo-saxonnes.

Un volume de 240 pages - 147 figures - format 15 x 21 cm. Prix..... 25 F

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup> — C.C.P. 4949-29 — PARIS

Pour le Bénélux :

**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**  
127, avenue Dailly — Bruxelles-1030 - C.C.P. 670.07 - Tél. : 02.34.83-55  
et 34-44-06

(ajouter 10 % pour frais d'envoi)

## LA SEMAINE RADIO-TELE

**Votre taxe O.R.T.F. (120 F)  
remboursée grâce aux jeux  
qui vous sont proposés chaque semaine**

sans oublier

- \* TOUS LES PROGRAMMES DÉTAILLÉS DES STATIONS DE RADIO FRANÇAISES ET EUROPÉENNES (GO, PO, OC, FM, STÉRÉO).
- \* TOUS LES PROGRAMMES DE TÉLÉVISION (ORTF ET PÉRIPHÉRIQUES).
- \* LA PARTIE « MAGAZINE » VARIÉE, ILLUSTRÉE, FAMILIALE.

## LA SEMAINE RADIO-TELE

chaque mercredi chez tous les marchands de journaux  
1,20 F

# PETITE CHRONIQUE DES ANTENNES

## RÉALISATION D'UNE ANTENNE DEUXIÈME CHAÎNE

### CONSTITUTION

Il est toujours tentant de construire soi-même son collecteur d'ondes : non pas que la réalisation économise quelques francs mais, bien plus, pour la satisfaction de l'avoir fait de ses propres mains.

L'antenne que nous proposons dans ces colonnes a été expérimentée dans la gamme UHF pour la bande « Amateur » de 440 MHz. Elle fonctionnait encore fort bien pour la deuxième chaîne de Paris (canal 21) : c'est dire combien la bande passante de l'antenne est large puisque ce

on est en mesure de souder facilement ce métal. L'ensemble sera verni ou peint après montage.

Le dipôle est du type asymétrique (adaptation en « gamma » fig. 1) adaptable logiquement aux câbles coaxiaux par principe dissymétrique. Il s'agit, en fait, d'un *demi-trombone*, présentant, ainsi, à lui seul, une résistance de rayonnement de 150 Ω (300 : 2). L'association avec les autres brins ramène celle-ci à 50 Ω environ. Les brins « parasites » sont au nombre de 4 : un réflecteur et trois directeurs. On pourrait éventuellement ajouter d'autres directeurs identiques au brin « e » et écarter

polystyrène fixée par deux vis isolées électriquement l'une de l'autre (B). Les autres brins seront de simples tubes de 6 ou 8 mm de diamètre extérieur.

La fixation sur le bras « support » central est laissée à l'appréciation de chacun ; toutefois, nous ne conseillons pas la soudure car les tubes étant creux, celle-ci se détériore avec le temps par l'intérieur (sulfatage ou oxydation selon le métal employé).

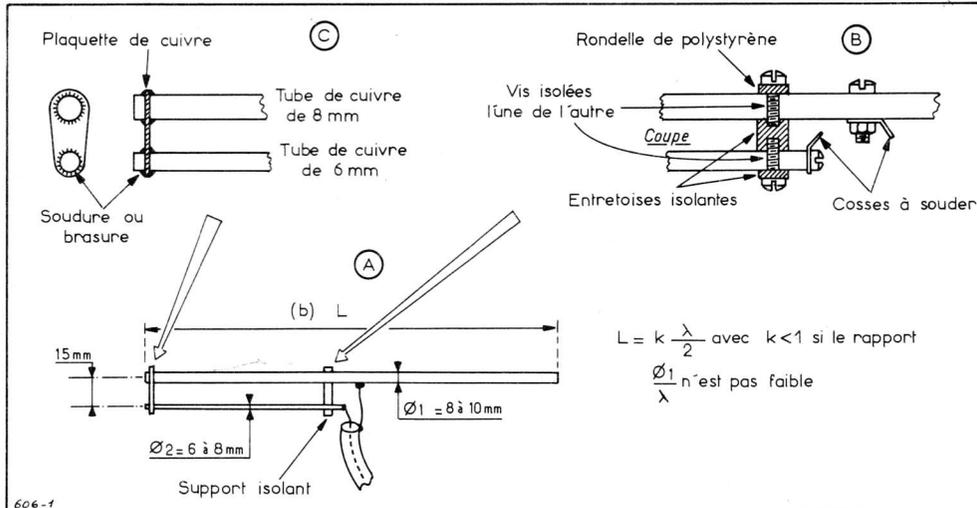


Fig. 1

canal se situe 30 MHz plus haut dans la bande !

La réalisation fait appel à des tubes de cuivre étiré disponibles chez un quincaillier mais des tiges d'aluminium ou d'alliage d'aluminium (ALPAX) peuvent convenir, si

les précédents d'une distance égale à D (fig. 2), on obtiendrait un peu plus de gain (mais moins de 1 dB par brin). A elle seule l'antenne de la figure 2 présente une amplification minimale de l'ordre de deux par rapport au dipôle du type « doublet » 1/2 : cela conduit à un gain de 6 dB au moins (bande 440 MHz).

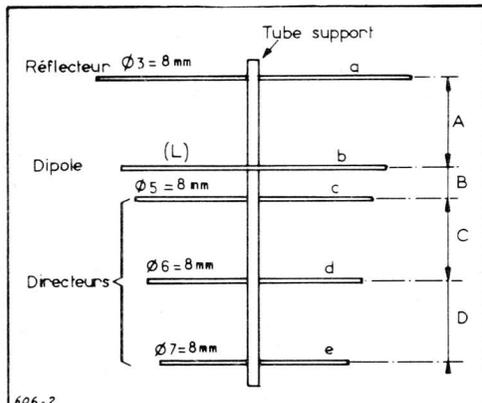


Fig. 2

### DIMENSIONS DES BRAS

Le dipôle asymétrique se compose de deux tubes de cuivre de 8 mm pour la tige principale supportant la tresse du câble et de 6 mm pour le bras d'adaptation relié à l'âme du coaxial. Les détails de réalisation sont indiqués figures 1 B et C. Les deux tubes ci-dessus sont fixés mécaniquement au moyen d'une plaquette de cuivre soudée ou brasée sur le pourtour des tubes (A). Le tube court sera maintenu à l'autre bout au moyen d'une entretoise de

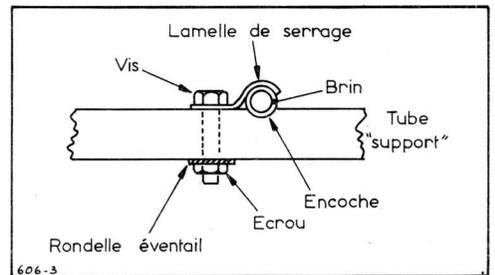


Fig. 3

La figure 3 donne en exemple notre solution : une encoche est pratiquée sur le bras « parasite » prévu à cet endroit ; une lamelle de serrage incurvée de telle sorte qu'elle entoure le brin, applique ce dernier dans l'encoche précédente ; une vis maintient le tout en force, si on emploie une rondelle éventail. Les dimensions sont les suivantes pour les fréquences indiquées.

	canal 22 (PARIS) f <sub>moy</sub> = 482,5 MHz	Bande auditeur 4440 s MHz	formules empiriques
a	341 mm	374 mm	$\lambda/2 + 10\%$
b (L)	290 mm	320 mm	$0,93 \lambda/2$
C	279 mm	306 mm	$\lambda/2 - 10\%$
d	255 mm	282 mm	$0,825 \lambda/2$
e	240 mm	264 mm	$0,775 \lambda/2$
A	95 mm	104 mm	environ $0,3 \lambda/2$
B	27,3 mm	30 mm	$0,088 \lambda/2$
C	87 mm	95 mm	$0,28 \lambda/2$
D	87 mm	95 mm	$0,28 \lambda/2$

L'écart A permet d'ajuster l'impédance et le gain de l'antenne : cette longueur doit être conditionnée de telle sorte que la qualité d'image soit conservée. Comme toujours en matière d'antenne, un ajustement des distances est souhaitable, si on s'écarte des fréquences de travail ci-dessus.

R.-Ch. HOUZÉ  
Professeur à l'ECE

# CONNAISSEZ-VOUS LA TÉLÉVISION ET L'ÉLECTRONIQUE VRAI OU FAUX ?

La méthode d'enseignement socratique par *questions et réponses* est la meilleure, car elle permet de mieux fixer les connaissances et de se rendre compte avec précision des progrès réels des élèves. Cette méthode assure, d'ailleurs, l'efficacité des *machines à enseigner*.

Pour vous permettre de vous en rendre compte sous une forme simple et même amusante, nous vous indiquons ci-dessous un certain nombre d'informations concernant la TV et l'Électronique. Les faits et les phénomènes exposés vous semblent-ils *exacts ou faux* ? Essayez de le trouver. Le corrigé qui fait suite vous permettra de vous rendre compte de vos erreurs. Mais, ne « trichez » pas et ne lisez pas avant d'avoir essayé de trouver les réponses demandées !

1. — La difficulté de réception des images de télévision en lumière naturelle est souvent due à une saturation de l'écran luminescent par la lumière solaire.

2. — On a réalisé des téléviseurs sans transformateur de balayage de lignes avec des éléments piézo-électriques pour amplifier les impulsions de balayage.

3. — La distorsion en caisson ou trapézoïdale dans des téléviseurs couleurs exige l'emploi de circuits de correction ; ils ont pour but « d'étirer » l'image à la partie supérieure et à la partie centrale inférieure par rapport aux côtés supérieur et inférieur.

4. — Dans les projecteurs de télécinéma on utilise des films de cinéma ordinaires entraînés à une cadence de 24 images/sec. mais la projection est effectuée de façon à être synchronisée avec la vitesse de balayage de télévision de 50 demi-images/seconde en Europe et de 60 aux U.S.A.

5. — Les transistors plastiques remplacent maintenant les transistors au germanium et au silicium.

6. — Le nom des transistors M.O.S. provient de la nature et de l'aspect du cristal de silicium utilisé dans ce transistor.

7. — Les chambres anéchoïques sont utilisées pour produire des effets de réverbération dans les studios de transmission ou d'enregistrement sonore.

8. — On emploie un wobulateur pour obtenir une variation de fréquence d'un signal et un balayage sur une bande de fréquences.

9. — Un tube défectueux dans un tuner de téléviseur peut produire des troubles de synchronisme dans un appareil normal par ailleurs.

10. — Le défaut d'un tube cathodique-image ne produit jamais de troubles de synchronisme dans un téléviseur.

11. — Le nom de la résistance VDR est dérivé du terme anglais « Variable Damped Resistor » ou résistance à amortissement variable.

12. — Un bloc d'accord à plusieurs cellules de condensateurs variables est parfois appelé un Varicap.

13. — Les trois couleurs des éléments luminescents d'un tube cathodique-couleurs sont le rouge, le vert et le violet.

14. — Les premiers circuits intégrés employés dans les téléviseurs couleurs ont équipé les amplificateurs vidéo.

15. — Les transistors ne comportent pas de filaments chauffants et ne produisent pas de dégagement de chaleur en fonctionnant normalement.

16. — Un téléviseur endommagé par une projection d'eau peut être séché rapidement avec du tétrachlorure de carbone.

17. — Les aimants de correction sont souvent utilisés avec les tubes images couleurs à grand angle de déviation.

## REPONSES ET CORRIGES

1. — *Exact*. — Il est, en effet, souvent difficile d'observer une image télévisée sur un écran tube-image fortement éclairé en lumière naturelle parce que les éléments luminescents sont saturés par la lumière solaire.

2. — *Exact*. — Un barreau piézo-électrique d'environ 15 cm de longueur excité par les impulsions de balayage peut fournir une tension de sortie de l'ordre de 6 kV. On peut prévoir des doubleurs de tension pour des écrans petits ou moyens.

3. — *Faux*. — Les circuits de correction corrigent le risque de compression de l'image dans la partie médiane par rapport aux bords.

4. — *Exact*. — Les images portées par les films de cinéma sont analysées alternativement deux ou trois fois, ou même cinq fois pour chaque paire d'images. On obtient ainsi une cadence de 50 à 60 de la caméra électronique par 24 images de cinéma.

5. — *Faux*. — Les transistors plastiques sont simplement des composants enrobés dans un matériau plastique. Leur succès est dû à leur prix de revient moins élevé. Ce sont des éléments au germanium ou au silicium.

6. — *Faux*. — Le terme M.O.S. est dérivé de l'expression anglaise « Metal Oxide Semiconductor ». Semi-conducteur à oxyde métallique.

7. — *Faux*. — Une chambre anéchoïque absorbe les sons et supprime la réverbération sonore.

8. — *Exact*. — Un wobulateur et un générateur de balayage complet ou un dispositif qui actionne un élément sensible à la fréquence, de façon à balayer une bande de fréquences déterminée.

9. — *Exact*. — Tout signal alternatif appliqué dans les étages vidéo, même dans la section H.F. peut déterminer des déformations de l'image ou des troubles de synchronisme.

10. — *Exact*. — Dans les téléviseurs normaux, mais il y a eu des montages anciens dans lesquels des circuits de synchronisme étaient reliés indirectement aux éléments du tube-image, ce qui pouvait déterminer des troubles.

11. — *Faux*. — Une résistance VDR est une variatance dont la valeur varie fortement suivant la tension appliquée. Ce terme est formé des initiales de l'expression Voltage Dépendent-Resistor qui indique sa propriété essentielle.

12. — *Faux*. — Un varicap ou varactor est une diode à semi-conducteur dont la capacité varie sous l'action d'un tension variable.

13. — *Faux*. — Les trois couleurs primaires du système trichrome sont le rouge, le vert et le bleu.

14. — *Faux*. — Les premiers circuits intégrés employés dans les téléviseurs « grand public » ont été montés dans les étages de traitement du son.

15. — *Faux* (en partie). — Bien que les transistors ne comportent pas de filament chauffant, ils dégagent de la chaleur en quantité plus ou moins importante. Les transistors de puissance s'échauffent normalement et doivent comporter des dispositifs de refroidissement.

16. — *Exact*. — On peut utiliser du tétrachlorure de carbone pour sécher un montage mouillé mais l'opération exige des précautions. Elle doit être effectuée à l'air libre, car les vapeurs de ce produit sont toxiques.

17. — *Faux*. — Des aimants proches d'un tube cathodique-image peuvent avoir une action nuisible sur la couleur des images. On utilise donc des systèmes de correction électriques.

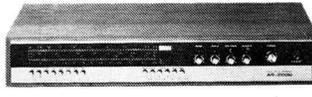
**La Haute-Fidélité à l'état pur**



**AA 14**  
Amplificateur stéréophonique  
2 x 15 W. Puissance  
efficace : 2 x 10 W par canal,  
bande passante : 6 Hz à  
100 kHz ± 3 dbs. Extra-plat.  
L'amplificateur au meilleur  
rapport qualité/prix du marché.  
**Prix :** en kit **450 F T.T.C.**  
monté **750 F T.T.C.**

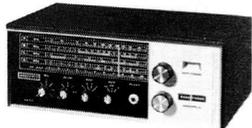


**AD 27**  
"Compact stéréophonique"  
Tuner FM. Stéréo.  
Amplificateur 2 x 15 W.  
Platine automatique  
BSR-500, cellule Shure.  
Coffret noyer coullissant.  
**Prix :** en kit **1 550 F T.T.C.**  
monté **2 100 F T.T.C.**



**AR 2000**  
Récepteur AM-FM  
stéréophonique 2 x 30 W.  
"La qualité américaine adaptée  
à l'Europe".  
Tuner FM stéréo, AM : GO, PO et OC ;  
bande passante à 20 W eff et  
0,25 % de distortion ; 10 Hz à 30 kHz.  
**Prix :** en kit **1 700 F T.T.C.**  
monté **2 450 F T.T.C.**

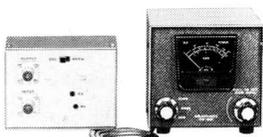
**Dialogue longue distance**



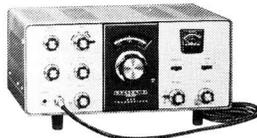
**SW 717**  
Récepteur ondes courtes transistorisé  
550 kHz à 30 Mhz en 4 gammes.  
Technologie MOS-FET, AM, stand by, CW - BFO.  
**Prix :** en kit **490 F T.T.C.**  
monté **720 F T.T.C.**



**HW 32**  
Transceiver décimétrique BLU.  
Le transceiver BLU le moins cher du marché.  
20, 40 ou 80 m. 200 W PEP. Sensibilité 1 µV.  
Sélectivité 2,7 kHz, 16 dB, SSB, PTT ou Vox.  
**Prix :** en kit **1 100 F T.T.C.**  
monté **1 450 F T.T.C.**

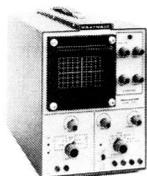


**HM 102**  
Wattmètre - TOS-mètre.  
Pour contrôle à l'émission de  
l'ensemble émetteur, ligne antenne.  
Mesures HF de 10 à 2 000 W,  
de 80 à 10 M.  
**Prix :** en kit **225 F T.T.C.**  
monté **355 F T.T.C.**



**HW 101**  
Transceiver BLU, 5 bandes.  
Le transceiver décimétrique 5 bandes  
le moins cher. Démultiplicateur de précision,  
possibilités de commutation de filtres BLU  
et CW. Sensibilité 0,35 µV.  
**Prix :** en kit **2 100 F T.T.C.**  
monté **3 400 F T.T.C.**

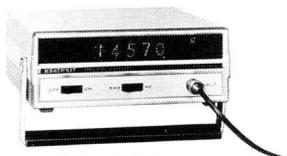
**Pour les techniciens méticuleux**



**IO 102**  
Oscilloscope  
transistorisé :  
continu 5 MHz.  
Synchronisation interne  
et externe. Tension  
de calibrage : 1 VCC.  
Sensibilité : 30 mV/cm.  
Tube cathodique  
rectangulaire : 6 x 10 cm.  
**Prix :** en kit **1 090 F T.T.C.**  
monté **1 500 F T.T.C.**



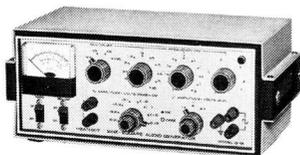
**IM 105**  
Contrôleur universel  
20 000 Ω / Volt en DC.  
Voltmètre, ampèremètre  
AC-DC, ohmmètre.  
Protection contre  
les surcharges.  
Boîtier incassable.  
**Prix :** en kit **390 F T.T.C.**  
monté **540 F T.T.C.**



**IB 101**  
Fréquence-mètre : 10 Hz - 15 MHz,  
grande facilité de montage, 26 circuits  
intégrés, 7 transistors, 2 gammes  
de mesures : Hz et KHz. Base de temps  
à quartz. Affichage par 5 tubes  
type nixie.  
**Prix :** en kit **1 790 F T.T.C.**  
monté **2 400 F T.T.C.**



**IB 102**  
Diviseur de fréquence - 175 MHz.  
Utilisable avec tout  
fréquence-mètre. Etend la gamme  
de mesure jusqu'à 175 MHz.  
Divise la fréquence par 10 ou 100.  
Réglage du niveau  
de déclenchement.  
**Prix :** en kit **750 F T.T.C.**  
monté **1 050 F T.T.C.**



**IG 18**  
Générateur de signaux carrés et  
sinusoïdaux. Indispensable à tout laboratoire.  
1 Hz à 100 KHz sans discontinuité. Temps  
de montée des signaux carrés inférieurs à  
50 ns. Taux de distorsion des signaux  
sinusoïdaux inférieur à 0,1 % sorties  
flottantes.  
**Prix :** en kit **675 F T.T.C.**  
monté **1 010 F T.T.C.**

**Pour s'initier au "Kit" et à l'électronique**



**GD 48**  
Décteur de métaux.  
Pour repérer  
vos canalisations  
ou un trésor caché.  
Grande sensibilité.  
Déctecte une pièce de  
0,50 F enfouie à 16 cm.  
**Prix :**  
en kit **550 F T.T.C.**  
monté **775 F T.T.C.**



**UBC 4**  
Chargeur de batterie : 6 ou 12 V,  
4 ampères avec ampèremètre de contrôle.  
Un jeu à monter en moins d'une heure.  
**Prix :** en kit **65 F T.T.C.**  
monté **90 F T.T.C.**

# le "kit" heathkit transforme les amateurs hésitants en techniciens.

Le "Kit", c'est la possibilité pour tous les amateurs de monter eux-mêmes leurs appareils. En effet, chaque "Kit" est accompagné d'un manuel de montage très complet (croquis, éclatés, conseils, description des circuits, montage pièce par pièce...) qui supprime le moindre risque d'erreur... même pour un profane. Les réglages sont faciles : un banc de mesure complet est à votre disposition, 84 boulevard Saint-Michel.

Le "Kit", c'est une garantie de 6 mois sur tous les appareils (1 an pour les appareils vendus montés), une "Assurance Succès" absolument gratuite (exclusivité d'Heathkit concernant le montage du "Kit") dont tous les avantages vous sont expliqués en détails dans le nouveau catalogue Heathkit.

Le "Kit" enfin, c'est la certitude de posséder un appareil Heathkit de haute qualité à environ 60% de son prix normal.

**Nouveau catalogue Automne-Hiver 71-72**

52 pages dont 16 en couleurs, 150 appareils dont 30 nouveaux, photos, caractéristiques détaillées, liste des prix. Pour obtenir gratuitement le nouveau catalogue, remplissez le coupon-réponse ci-dessous et adressez-le à l'adresse suivante :  
HEATHKIT - 84 boulevard Saint-Michel, Paris 6°. Tél. 326.18.90

ou venez rencontrer sur place notre service complet d'assistance technique : vous serez immédiatement aidé et conseillé.

HEATHKIT BELGIQUE  
16-18 avenue du Globe, Bruxelles 1191  
Tél. 44.27.32

Adressez vite ce coupon à :  
HEATHKIT - 84 boulevard Saint-Michel, 75 - Paris 6°  
Tél. 326.18.90 Service 70 A

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Localité \_\_\_\_\_ Dépt \_\_\_\_\_

Je désire recevoir gratuitement, sans engagement de ma part (marquez d'une X les cases désirées), le nouveau catalogue Heathkit Automne-Hiver 71-72.

Faire appel au crédit Heathkit.

Je suis intéressé par le matériel suivant :  
 appareils de mesure,  
 radio amateurs,  
 ensemble d'enseignement supérieur,  
 haute-fidélité.

Pour tous renseignements complémentaires, téléphonez ou venez nous voir à la Maison des Amis de Heathkit.

**HEATHKIT**  
**Schlumberger**

riss conseil

# CONTROLEUR UNIVERSEL

## voltmètre milliampèremètre bicanal

par M. LÉONARD

On a décrit dans de précédents articles, un voltmètre et un milliampèremètre réalisables séparément.

Il est évident que ces deux appareils peuvent être montés dans un même ensemble. Cette solution à l'avantage de permettre des mesures indépendantes de tension et de courant sur un même circuit si nécessaire, cas qui se présente fréquemment en pratique.

Certains utilisateurs préfèrent toutefois, pour des raisons d'économie, n'utiliser qu'un seul galvanomètre, aussi pour leur donner satisfaction, nous allons décrire un appareil qui, avec le même galvanomètre, un microampèremètre de 0 — 100  $\mu$ A, fonctionnera, selon les positions de son commutateur, en voltmètre ou en milliampèremètre.

Il ne pourra donc servir que dans une de ces applications à la fois. Il est donc certain qu'au bout de quelques mois, l'amateur désirera revenir aux deux appareils indépendants.

Nous lui proposons une solution bien meilleure. En effet, l'amateur, le jour où il sera décidé de se procurer un deuxième galvanomètre, réalisera un deuxième contrôleur identique au premier. De ce fait, grâce au double contrôleur qu'il possédera, il pourra effectuer deux mesures à la fois, comme suit :

1° une mesure de tension et une de courant,

2° deux mesures de tensions,

3° deux mesures de courants.

Comme les deux « canaux » de cet appareil bicanal sont identiques, nous n'en décrivons qu'un seul.

### ECHELLES ADOPTÉES

Nous choisissons les échelles suivantes, désignées par V pour les tensions et par A pour les courants :

Echelle $V_1$	0 — 0,1 V
— $V_2$	0 — 1 V
— $V_3$	0 — 10 V
— $V_4$	0 — 100 V
— $V_5$	0 — 1 000 V
— $A_1$	0 — 100 $\mu$ A
— $A_2$	0 — 1 mA
— $A_3$	0 — 10 mA
— $A_4$	0 — 100 mA
— $A_5$	0 — 1 A

Certains lecteurs nous ont reproché de ne pas avoir adopté également des échelles intermédiaires, du type 0-3. Nous estimons qu'elles ne sont pas indispensables, compliquent le montage, augmentent le prix de

revient et, parfois, risquent de donner lieu à des erreurs de lecture à moins que l'instrument ne possède plusieurs graduations type 0-1 et 0-3. Soit à mesurer une tension de 25 V par exemple. Dans notre appareil, on utilisera l'échelle 0 — 100 V et la lecture sera aisée sur la division 25. La résistance de l'appareil sera de 10 k $\Omega$  par volt donc, pour l'échelle 0 — 100 V, de 1 M $\Omega$ . Par contre, avec une échelle de 0 — 30 V, la résistance de l'appareil est de 300 k $\Omega$  donc la mesure sera moins précise.

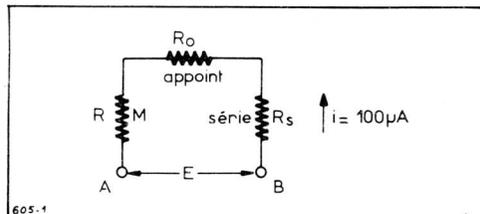


Fig. 1

### VALEUR DES RESISTANCES-SERIE POUR VOLTMETRE

Considérons le schéma de la figure 1 dans lequel :

R = résistance du microampèremètre, indiquée sur l'instrument ou par le vendeur ou le fabricant.

$R_0$  = résistance d'appoint égale à 1 000 — R ohms, ce qui est possible car R est de l'ordre de quelques centaines d'ohms.

$R_s$  = résistance série permettant de réaliser l'échelle désirée.

Si on branche entre A et B une source de tension, le microampèremètre de 0 — 100  $\mu$ A déviéra en raison du courant qui le traversera mais ce courant est proportionnel à la tension entre A et B.

Soit par exemple  $V_{AB} = 0,1$  V. La résistance totale est R +  $R_0$  +  $R_s$  et comme R +  $R_0 = 1 000 \Omega$ , il vient  $R_T = 1 000 + R_s$ . Pour qu'il y ait déviation totale pour 0,1 V, il faut que i soit égale à 100  $\mu$ A donc, d'après la loi d'Ohm on a :

$$R_T = 10 000 + R_s = \frac{0,1 \cdot 1 000 000}{100} \text{ ohms}$$

$$1 000 + R_s = 1 000 \Omega \text{ donc } R_s = \text{zéro.}$$

$$\text{Pour l'échelle 0 — 1 V on trouve :}$$

$$1 000 + R_s = \frac{1 000 000}{100} = 10 000 \Omega$$

$$\text{dont } R_s = 9 000 \Omega.$$

$$\text{On voit que pour } V_{AB} = 10 \text{ V, on a}$$

$$\frac{1 000 000}{10} = 100 000 \Omega$$

$$1 000 + R_s = 100 000 \Omega$$

mais si on laisse en circuit la résistance de 9 000  $\Omega$ , on aura besoin d'une résistance série de 90 000  $\Omega$ . En effet, on aura dans ce cas :

$$V_{AB} = \frac{(90 000 + 9 000 + 1 000)}{100/1 000 000}, \text{ ce qui donne bien } 10 \text{ V.}$$

Finalement, les résistances en série seront les suivantes :

Résistance du galvanomètre : R.

Résistance d'appoint : 1 000 — R =  $R_0$ .

Résistance série pour 0,1 V : zéro.

Résistance série pour 1 V  $R_1 = 10 000 - 1 000 = 9 000 \Omega$ .

Résistance série 10 V  $R_2 = 100 000 - 10 000 = 90 000 \Omega$ .

Résistance série pour 100 V  $R_3 = 1 000 000 - 100 000 = 900 000 \Omega$ .

Résistance série pour 1 000 V  $R_4 = 10 \text{ M}\Omega - 1 \text{ M}\Omega = 9 \text{ M}\Omega$ .

Le voltmètre seul est réalisable selon le schéma de la figure 2 ou  $R_0 = 1 000 - R$ ,  $R_1 = 9 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 90 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 900 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 9 \text{ M}\Omega$ .

Vérifions par un exemple numérique que ces valeurs sont correctes. Soit à mesurer une tension de 425 V. On adoptera l'échelle 0 — 1 000 V. La résistance totale en circuit est de 9 M $\Omega$  + 900 k $\Omega$  + 90 k $\Omega$  + 9 k $\Omega$  + 1 000  $\Omega$  = 10 M $\Omega$ .

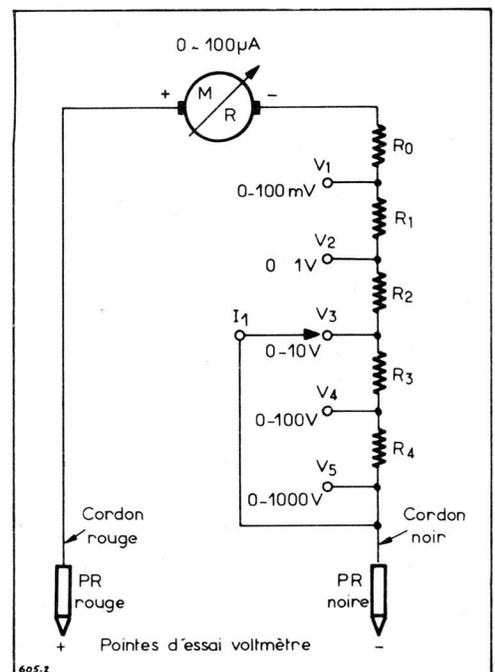


Fig. 2

Le courant qui traversera le microampèremètre est :

$$i = \frac{425}{10\,000\,000} = 42,5/1\,000\,000 \text{ A}$$

ou  $i = 42,5 \mu\text{A}$

donc l'aiguille se placera devant la division 42,5 du cadran gradué de 0 à 100.

### RESISTANCES SHUNT POUR MILLIAMPEREMETRE

Comme milliampèremètre, l'instrument M fonctionnera comme précédemment, il mesurera un courant compris entre 0 et 100  $\mu\text{A}$ .

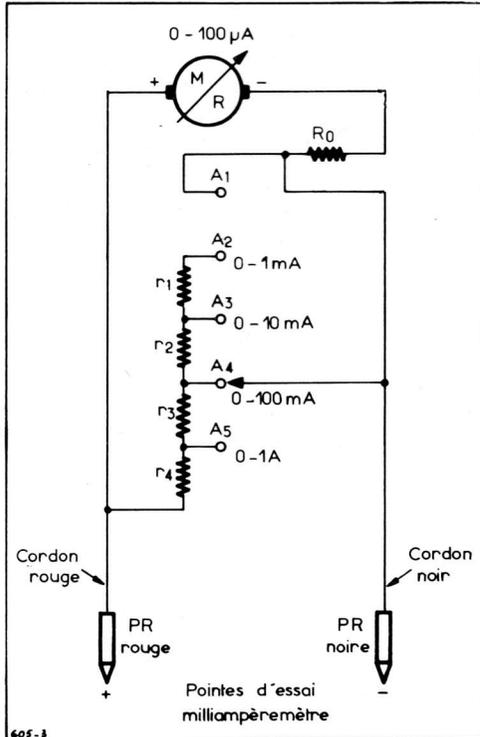


Fig. 3

Le montage à réaliser est celui de la figure 3 dans lequel,

M = microampèremètre de 0 — 100  $\mu\text{A}$ ,

R = résistance de M, inférieure à 1 000  $\Omega$ ,

$R_0$  = résistance d'appoint égale à 1 000 —  $R_0$  donc  $R + R_0 = 1\,000 \Omega$ ,

$r_1$  = résistance shunt pour échelle 0 — 1 mA,

$r_2$  = résistance shunt pour échelle 0 — 10 mA,

$r_3$  = résistance shunt pour échelle 0 — 100 mA,

$r_4$  = résistance shunt pour échelle 0 — 1 A.

En position 1, échelle 0 — 100  $\mu\text{A}$ ,  $I_2$  vient en  $A_1$  et le courant passe par  $R + R_0 = 1\,000 \Omega$ , donc, si  $i = 100 \mu\text{A}$ , le microampèremètre 0 — 100 déviéra jusqu'au maximum, la division 100 de son cadran.

Calculons les valeurs des résistances  $r_1$  à  $r_4$  pour les échelles supérieures à celle de 0 — 100  $\mu\text{A}$ .

Plaçons  $I_2$  en position  $A_5$  correspondant à l'échelle 0 — 1 A. La résistance shunt est alors  $r_4$ . Le courant de 1 A passe par

$R + R_0 = 1\,000 \Omega$  et par  $r_4$ . Comme le courant passant dans le galvanomètre est de 100  $\mu\text{A}$ , celui passant par  $R_4$  est de  $1 - 0,0001 = 0,9999 \text{ A}$  que l'on peut confondre avec un courant de 1 A. La tension aux bornes de  $R + R_0 = 1\,000 \Omega$  est évidemment de 0,1 V donc

$$r_4 = \frac{0,1}{1} = 0,1 \Omega$$

Cette résistance étant traversée par un courant de 1 A dissipera une puissance de  $1 \cdot 0,1 = 0,1 \text{ W}$ . Pour plus de sécurité on adoptera une résistance bobinée de 0,1  $\Omega$  1 W.

Passons à l'échelle  $A_4$ , 0 — 100 mA. En prenant  $r_3 = 0,9 \Omega$ , lorsque  $I_2$  sera en position  $A_4$ , la tension aux bornes de  $M + 1\,000 \Omega$  sera toujours de 0,1 V. Le courant dans  $r_4 + r_3$  sera de 0,1 A moins 100  $\mu\text{A}$  que l'on confondra avec 0,1 A,

$$r_4 + r_3 = 0,1/0,1 = 1 \Omega$$

donc  $r_3 = 1 - 0,1 = 0,9 \Omega$  comme prévu.

Passons à l'échelle 0 — 10 mA position  $A_3$  de  $I_2$ .

Le courant dans le shunt  $r_4 + r_3 + r_2$  est de 10 mA moins 100  $\mu\text{A}$  ce qui donne 9,9 mA que l'on peut confondre avec 10 mA et la tension aux bornes de ce shunt est toujours 0,1 V, ce qui donne :

$$0,1 \cdot 1000$$

$$r_4 + r_3 + r_2 = \frac{10}{10} = 10 \Omega$$

et comme  $r_4 + r_3 = 1 \Omega$ , il reste

$$r_2 = 9 \Omega$$

Enfin, si l'on place  $I_2$  en position  $A_2$  correspondant à l'échelle 0 — 1 mA, le courant passant par  $r_4 + r_3 + r_2 + r_1$  sera de 1 mA moins 100  $\mu\text{A}$  ce qui donne :

$$1\,000 - 100 = 900 \mu\text{A}$$

donc, pour cette échelle on ne peut plus négliger le courant de 100  $\mu\text{A}$ . La valeur de la chaîne  $r_4 + r_3 + r_2 + r_1$  est alors  $0,1/0,0009 = 111,11 \Omega$  et comme  $r_4 + r_3 + r_2 = 10 \Omega$ , il reste  $r_1 = 111,11 - 10 = 101,11 \Omega$  que l'on arrondira à 101  $\Omega$  ou même, à 100  $\Omega$ .

Finalement, les valeurs des résistances sont :  $R_0 = 1\,000 - R$ ,  $r_1 = 100 \Omega$ ,  $r_2 = 9 \Omega$ ,  $r_3 = 0,9 \Omega$  et  $r_4 = 0,1 \Omega$ . Par mesure de sécurité  $r_3$  sera une résistance de 0,5 W,  $r_2$  de 0,25 W et  $r_1$  de 0,25 W également.

On les exigera avec une tolérance de 1 % ou mieux.

### COMBINAISON VOLTMETRE-AMPEREMETRE

Pour réduire les risques de fausse manœuvre, nous avons choisi, pour le montage combiné, celui représenté par le schéma de la figure 4.

Le galvanomètre est unique, un instrument de 0 — 100  $\mu\text{A}$  de résistance  $R < 1\,000 \Omega$  avec  $R_0 = 1\,000 - R$  ohms. Les valeurs des résistances sont indiquées sur le schéma correspondant à celles déterminées plus haut.

On utilisera un commutateur bipolaire  $I_1-I_2$  à 10 positions numérotées comme suit :

Positions 1 à 5 inclus les cinq échelles du voltmètre.

Positions 6 à 10 inclus les cinq échelles du milliampèremètre.

Si le commutateur est à 12 positions, on déplace la butée de façon qu'il n'y ait que 10 positions et impossibilité de passer en positions 11 et 12.

L'appareil sera muni de deux cordons terminés par des fiches bananes du côté appareil et de pointes d'essais PN noire et PR rouge aux autres extrémités.

Le cordon se terminant par PR sera en fil rouge, sa fiche banane rouge se connectera au + du galvanomètre M de 0 — 100  $\mu\text{A}$ .

Le cordon se terminant par la pointe noire se connectera aux deux communs de  $I_1-I_2$  à l'aide d'une fiche banane noire.

### FONCTIONNEMENT

Pour expliquer le fonctionnement de l'ensemble nous allons donner deux exemples, l'un pour la mesure d'une tension et l'autre pour la mesure d'un courant.

Soit à mesurer une tension de 34 V. Il faut adopter l'échelle 0 — 100 V qui correspond à la position 4 du commutateur.

Le montage de mesure sera le suivant : la pointe d'essai noire PN sera connectée à  $I_1-I_2$  et par l'intermédiaire de  $I_1$  au point  $V_4$  qui introduira dans le circuit  $R_0 + R_1 + R_2 + R_3 = 1\,000 + 9\,000 + 90\,000 + 900\,000 \Omega = 1 \text{ M}\Omega$ . Le cordon rouge étant branché au + de l'instrument M, le circuit de 1 M $\Omega$  recevra une tension de 34 V ce qui donnera un courant :

$$i = \frac{34}{1\,000\,000} \text{ A} = 34 \mu\text{A}$$

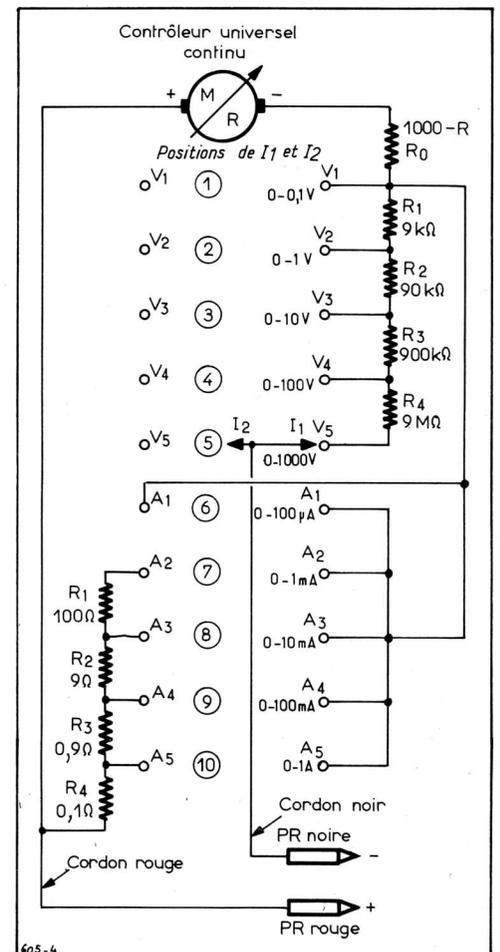


Fig. 4

donc l'aiguille sera sur la division 34 du microampèremètre M.

Remarquons que les éléments shunt ne sont pas en circuit car PN relié à I<sub>1</sub>-I<sub>2</sub> ne touche aucun point de la chaîne r<sub>1</sub> - r<sub>2</sub> - r<sub>3</sub> - r<sub>4</sub> qui n'est connectée qu'en un seul point (+ M) au galvanomètre.

Passons à l'exemple 2 et soit à mesurer un courant de 3 mA.

On choisira, évidemment, l'échelle 0 — 10 mA qui est obtenue en position 8, c'est-à-dire A<sub>3</sub>.

Dans cette position I<sub>1</sub>-I<sub>2</sub> est relié à PN et au point V<sub>1</sub>, donc R<sub>0</sub> car la chaîne R<sub>1</sub> à R<sub>4</sub> est « en l'air ».

D'autre part I<sub>1</sub>-I<sub>2</sub> est connecté, par I<sub>2</sub>, au point A<sub>3</sub> et le shunt est alors r<sub>2</sub> + r<sub>3</sub> + r<sub>4</sub> = 10 Ω.

Le courant de 3 mA passant par une résistance de 10 Ω en parallèle sur une résistance de 1 000 Ω que nous négligeons, donne lieu à une tension de 10 · 3/1 000 V = 30 mV. Sur R + R<sub>0</sub> = 1 000/30 mV donnent un courant de 30 000/1 000 = 30 μA que le microampèremètre indiquera 30, c'est-à-dire 30/100 de 10 mA = 3 mA.

### MONTAGE PRATIQUE

La principale difficulté que l'amateur rencontrera dans la réalisation pratique de cet appareil de mesure est dans le choix d'un commutateur comme I<sub>1</sub>-I<sub>2</sub> de la figure 4.

Les contacts doivent être à très faible résistance. De plus, en position milliampèremètre surtout, il est de la plus haute importance que la résistance de contact soit extrêmement faible.

Soit par exemple, la position A5 correspondant à la sensibilité zéro à 1 ampère. La résistance qui shunte le microampèremètre est de 0,1 Ω. Il est donc évident que la résistance du contact au plot A5 doit être très faible par rapport à 0,1 Ω, par exemple 0,1/100 Ω = 1 milliohm ou beaucoup moins encore si possible. Une autre condition encore plus impérative est la suivante : *il faut absolument éviter que le contact entre curseur et le plot soit supprimé avant que le curseur ait atteint le plot suivant.*

Ceci est facile à comprendre en examinant le schéma de la figure 4.

Supposons que I<sub>2</sub> se trouve à un certain moment en position 9 correspondant à A<sub>4</sub>, 0 — 100 mA. A ce moment le shunt du microampèremètre de 0 — 100 microampères, est r<sub>3</sub> + r<sub>4</sub> = 0,9 + 0,1 = 1 Ω. Le courant maximum admissible lors d'une mesure effectuée dans cette position est un courant de 100 mA. Supposons que l'on veuille passer à la sensibilité 0 — 1 A parce que l'on constate que l'on a affaire à un courant légèrement plus élevé que 100 mA, par exemple 105 mA.

Dans ces conditions, l'utilisateur tournera le commutateur de façon que le curseur passe du plot A4 sur le plot A5. Deux cas sont à considérer.

1° Le passage de A4 à A5 se fait par une position médiane au cours de laquelle A4 et A5 et le curseur sont en contact. De ce fait r<sub>3</sub> = 0,9 Ω sera court-circuitée

et le shunt sera r<sub>4</sub> = 0,1 Ω donc ce qu'il faut pour la position A5.

En continuant de tourner le commutateur le curseur viendra se placer sur A5 et la mesure en position 0 — 1 A sera possible.

2° Le passage de A4 à A5 se fait de façon défectueuse, le curseur étant en position médiane, déconnecté des deux plots A4 et A5.

A ce moment-là, aucun shunt ne sera connecté sur le microampèremètre. Un courant de 100 mA par exemple passera par R + R<sub>0</sub> = 1 000 Ω, donc par le microampèremètre qui ne supporte que 100 microampères, soit 1 000 fois moins.

L'instrument M sera alors détruit et il faudra s'en procurer un autre...

Au moment de l'achat du commutateur, exiger du commerçant un commutateur remplissant les conditions requises et vérifier soi-même que le curseur ne reste jamais en l'air lors du passage d'une position à l'autre.

Préciser qu'il s'agit d'un commutateur pour réaliser un contrôleur universel. Un commerçant compétent et consciencieux saura ce qu'il faut fournir à l'intéressé.

Pour réduire les résistances de contact et améliorer leur sûreté, certains constructeurs d'appareils de mesure montent deux commutateurs en parallèle, comme nous le montrons à la figure 5 pour I<sub>1</sub> seulement.

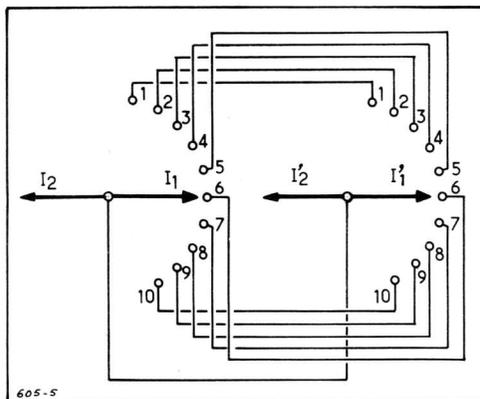


Fig. 5

### OHMMETRE

Considérons le montage en voltmètre de la figure 2. On a vu que si l'instrument M est de 0 — 100 μA, on peut mesurer des tensions de différentes valeurs en intercalant en série des résistances de valeurs connues.

Inversement, si la tension est fixe et la résistance variable, l'indication de l'instrument correspondra à la valeur de la résistance en circuit.

Ainsi, dans le montage de la figure 6, M est un milliampèremètre gradué de 0 à 1 mA avec 100 divisions 0 à 100. Sa résistance interne est R, en général inférieure à 1 000 Ω, par exemple R = 800 Ω.

Ajouter extérieurement une résistance d'appoint R<sub>0</sub> = 1 000 — R de sorte que l'on ait toujours en série, une résistance de 1 000 Ω. Soit 1 V la tension de la pile.

Si R<sub>x</sub> = 0, ce qui revient à court-circuiter les points A et B, M sera traversé

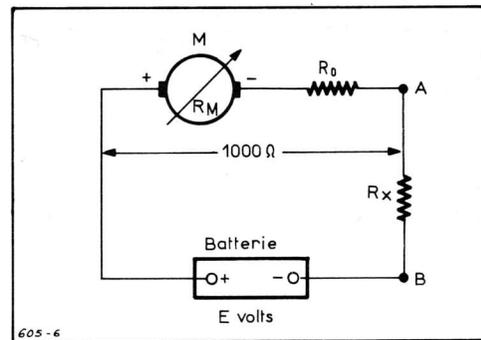


Fig. 6

par un courant de 1/1 000 = 1 mA et l'aiguille sera sur la graduation 100 de l'échelle. Montons maintenant, entre A et B, une résistance R<sub>x</sub> de valeur quelconque, par exemple de 500 ohms.

La résistance totale du circuit sera 1 000 + 500 = 1 500 Ω donc le courant traversant M sera, avec E = 1 V :

$$I = \frac{1}{1\,500} = 0,666 \text{ mA}$$

ce qui correspond à la graduation 66,6 du cadran. Il est donc clair que les graduations du milliampèremètre indiqueront la valeur de R<sub>x</sub>.

Soit encore R<sub>x</sub> = 1 000 Ω. On trouvera la graduation 50 car dans ce cas :

$$I = \frac{1}{2\,000} = 0,5 \text{ mA}$$

Soit le cas d'une résistance élevée, par R<sub>x</sub> = 9 000 Ω. Le courant sera :

$$I = \frac{1}{10\,000} = 0,1 \text{ mA}$$

et la graduation correspondante, la graduation 10. De même si R<sub>x</sub> = 90 000 Ω on trouvera la graduation 1 et si R<sub>x</sub> = 900 000 Ω, la graduation sera 0,1 donc, pratiquement, impossible à lire avec précision.

Ce genre d'ohmmètre donnera des lectures valables pour des résistances comprises entre 0 et 10 kΩ.

Nous décrirons, par la suite, un ohmmètre réalisable avec un pont de Wheatstone beaucoup plus précis et à échelles multiples permettant de mesurer des résistances de toutes valeurs, faibles, moyennes et élevées.

Le voltmètre permet toutefois des mesures rapides des résistances en se basant sur la loi d'Ohm R = E/I dans laquelle :

R = résistance totale du circuit, donc, la somme R = R<sub>M</sub> + R<sub>0</sub> + R<sub>x</sub> dans laquelle

R<sub>M</sub> = résistance de l'instrument.

E = tension de la source d'alimentation.

I = courant réel de l'instrument.

Exemple : M est un milliampèremètre gradué de 0 à 0,5 mA. La tension E = 2 V et on sait que R<sub>M</sub> + R<sub>0</sub> = 1 000 Ω.

On mesure R<sub>x</sub>. L'aiguille se trouve sur la graduation correspondant à 0,1 mA. On a, par conséquent :

$$R = 1\,000 + R_x = \frac{2\,000}{0,1} = 20\,000$$

ohms donc R<sub>x</sub> = R — 1 000 = 19 000 Ω.

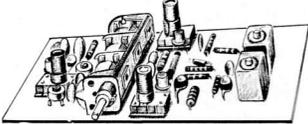
Amateurs d'ondes courtes...

**COGÉKIT**

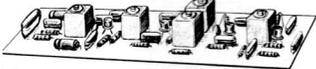
est heureux de vous présenter

**3 TUNERS VHF ET UNE PLATINE A FRÉQUENCE INTERMÉDIAIRE**

- Tuner n° 1, 24.5-31 MHz.
- Tuner n° 2, 115-140 MHz.
- Tuner n° 3, 140-160 MHz.

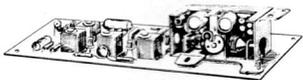


**Caractéristiques communes :**  
 ● Débit 4,5 mA sous 9 V ● Impédance d'entrée 60 ohms ● Impédance de sortie 130 ohms à 10.8 MHz ● Gain 25 à 30 dB ● Réjection image de 45 à 60 dB suivant gamme ● Réglage par CV ● 3 transistors silicium ● Rendement excellent ● Dimensions 50 x 105 x 30 mm.  
 Chaque tuner ..... **98 F** (port 7 F)  
 Monté, câblé, RÉGLE ET PRÊT A L'EMPLOI (pas vendu en kit).



**Fréquence intermédiaire :**  
 ● 4 étages ● 4 transistors silicium ● (10.8 MHz) ● Gain 72 dB ● Bande passante à 6 dB - 70 kHz ● Sélectivité à -300 kHz 20 dB ● Sortie BF 70 mV Z 20 K.ohms ● Consommation 8 mA sous 9 V ● Dimensions 50 x 160 x 30 mm.  
 Chaque tuner ..... **89 F** (port 7 F)  
 Monté, câblé, RÉGLE, PRÊT A L'EMPLOI (n'est pas vendu en kit).

Ces deux ensembles jumelés constituent suivant la gamme un excellent récepteur de trafic en y adjoignant un petit ampli BF.

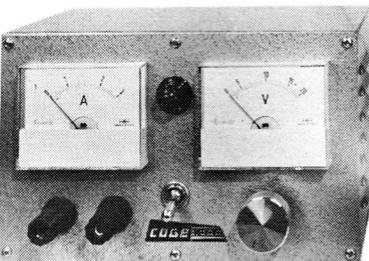


● Dimensions 160 x 50 x 30 mm ● PRIX INCROYABLE ..... **89 F** (port 7 F).  
 Cet ensemble est rigoureusement neuf. Il est câblé et prêt à l'emploi. Il se raccorde directement à n'importe quel ampli BF pour l'écoute de la modulation de fréquence.

**SENSATIONNEL !**

**ALIMENTATION STABILISÉE à l'usage des LABORATOIRES, DÉPANNÉURS, RADIO-AMATEURS, CHERCHEURS, etc.**

Une réalisation de classe professionnelle



CÂBLÉE, RÉGLÉE EN ÉTAT DE MARCHÉ  
 PRIX INCROYABLE. **195 F** (port 15 F)

Même modèle en 5 A **260 F** (port 15 F)

- PRÉSENTATION : COFFRET TÔLE GIVRÉE.
- DIMENSIONS : 120 x 120 x 200 mm.
- POIDS : 2,5 kg.

**TYPE « COGÉKIT AL 3-A 218 »**

- Tension de sortie réglable de 2,5 V à 18 V.
- Régulation ± 2 %.
- Possibilité d'un débit de 3 A sur toute la gamme de réglage de tension de sortie.
- Protection électronique par limitation de courant en cas de court-circuit, protégeant le circuit intégré et les 2 transistors.
- Taux de bruit de sortie 0,005 %.
- Equipée d'un voltmètre et d'un ampèremètre.
- Prises de sortie professionnelles pour fiches vis et banane.
- Utilisation en 110 et 220 V.
- Interrupteur-inverseur permettant la décharge de la capacité à l'arrêt.
- Voyant lumineux.
- Equivalence 19 transistors.
- Redresseur en pont 4 diodes.

**PETIT AMPLI-PRÉAMPLI 4 W - CIRCUIT INTÉGRÉ**

Type « COGÉKIT 704 » - Equivalence 16 transistors



PRIX SANS CONCURRENCE CÂBLÉ, RÉGLÉ EN ÉTAT DE MARCHÉ ..... **49 F** (port 7 F)

**CIRATEL-COGEKIT ÉLECTRONIQUE**

**VOUS PRÉSENTE :**

LES MEILLEURES DU MONDE SONT LES CASSETTES JAPONAISES TDK  
 Qualité professionnelle

- C60 - pièce ..... **6 F** - les dix ..... **55 F**
  - C90 - pièce ..... **9 F** - les dix ..... **85 F**
- Aucune expédition à l'unité (port 10 F)

**CASQUE STÉRÉO**



Professionnel. Spécial Hi-Fi. Puissance musicale 1 W. Réponse : 20 à 17 000 Hz. Spécial à usage Radio amateur et Mélomane.

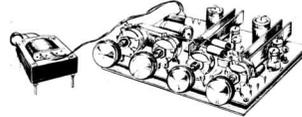
**FRACASSÉ 69 F** (port 7 F)

**TUNER FM TRÈS GRANDE MARQUE**

Tuner FM gamme couverte 88 à 102 MHz, sensibilité - 2 microvolts pour 50 mV, BF à + 22,5 kHz ● Réjection AM 20 dB ● Bande passante + 110 kHz ● Débit 8 mA sous 9 V ● Entrée antenne asymétrique 75 ohms. Excellente réception sur antenne télescopique

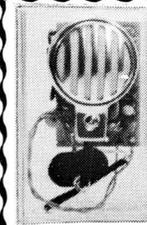
**STÉRÉO AMPLI-PRÉAMPLI « COGÉKIT 210 »**

**CIRCUITS INTÉGRÉS - Puissance 20 W**  
 ● Monté sur circuits imprimés ● Entrées PU céramique, Cristal, tuner ● Prise enregistreur ● Prise casque ● Alimentation 110/200 V ● Entrée et sortie par fiche DIN ● Impédance de sortie 8 ohms ● Dimensions 150 x 95 x 35 mm.



**LIVRÉ EN ÉTAT DE FONCTIONNEMENT AVEC SON ALIMENTATION**

**PRIX : 169 F** (port 12 F)  
 ENTièrement MONTÉ SUR CIRCUIT IMPRIMÉ



**UN SUCCÈS FOU ! FOU !**

**MICRO-ÉMETTEUR**

à modulation de fréquence longue portée  
 ● Modulation de fréquence ● Tout transistors ● Peut se caler entre 88 et 108 Mcs FM ● Micro piézo ● Qualité de modulation radiodiffusion ● Complet micro incorporé ● Encombrement inférieur à un paquet de cigarettes américaines ● Portée possible jusqu'à 300 m.  
 Prêt à l'emploi

**PRIX INCROYABLE 46 F** (port 7 F)  
 (PILE 9 V NON FOURNIE)

**DEUX ÉLECTROPHONES STÉRÉO DE CLASSE INTERNATIONALE**

**10 W (2 x 5 W)**

**4 HP PHILIPS HOLLAND**

- Circuits intégrés
- Equivalence 30 semi-conducteurs
- Platine changeur semi-professionnelle BSR 4 vitesses
- Couverts dégonflables
- 110/220 volts
- Prises tuner, magnétophone
- Splendide coffret noyer satiné
- RIGOREUSEMENT NEUF
- PRÊT A L'EMPLOI
- Dimensions : 490 x 280 x 180 mm



**PRIX SANS PRÉCÉDENT ..... 340 F** (port 17 F)  
 Même modèle sans changeur ..... **295 F** (port 17 F)

**LE PLUS PETIT RÉCEPTEUR 27 MCS DU MONDE**

Récepteur couvrant la gamme des 27 Mcs par déplacement du noyau d'accord.

Idéal pour la construction de walkie-talkie, télécommande, élément de contrôle, etc.

- Dimensions : 24 x 35 x 15 mm.
- Poids 10 grammes.

**UN CHEF-D'ŒUVRE DE MINIATURISATION** avec un rendement exceptionnel de l'ordre de 5 microvolts pour un appareil de ce genre.

CÂBLÉ, RÉGLÉ EN ÉTAT DE MARCHÉ  
 PRIX ..... **59 F** (port 5 F)

**COGÉKIT se réserve le droit de modifier sans préavis PRIX - CONCEPTION - EQUIPEMENT**

**AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT - C.C.P. 5719-06 PARIS**  
 Paiement à la commande par mandat ou chèque rédigé à l'ordre de COGÉKIT  
 JOINDRE LE MONTANT DU PORT QUI FIGURE SUR CHAQUE ARTICLE  
 Aucun envoi en dessous de 50 F

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**

**CIRATEL-COGEKIT ÉLECTRONIQUE**

Boîte Postale n° 133 75-PARIS (15°) Cette adresse suffit

**VENTE SUR PLACE** de 9 h 30 à 13 h Fermeture dimanche et lundi  
 et de 14 h 30 à 19 h

**49, RUE DE LA CONVENTION - PARIS-15°**  
 Métro : JAVEL, CHARLES-MICHEL, BOUCICAUT



## COURRIER des lecteurs

Règlement du Service Courrier des lecteurs

1. — **Réponses dans la Revue** : lorsque les réponses aux questions posées sont d'intérêt général et ne demandent pas un trop long développement. Ces réponses sont gratuites pour les abonnés. Joindre la bande-adresse de la dernière livraison, afin de justifier la position d'abonné.

2. — **Réponses directes personnelles** : pour une étude détaillée sur un sujet particulier, recherches de documents anciens, antériorités, exécution de plans, schémas, etc., un collaborateur spécialisé soumet au demandeur, pour acceptation éventuelle, un devis d'honoraires préalable.

Dans tous les cas, bien préciser « Courrier des lecteurs », « Le Haut-Parleur », édition RADIO-PRACTIQUE, ainsi que le mode de réponse désiré.

Le Service du Courrier des lecteurs ne se charge d'aucun travail de montage, de mise au point, de mesures, contrôle de matériel, essais, etc.

Certaines semaines voient un afflux considérable de demandes diverses, dont la variété nécessite une ventilation et une répartition à des techniciens spécialistes. Un temps parfois assez long peut s'écouler, indépendamment de la bonne volonté que nous déployons pour essayer de toujours donner satisfaction à nos lecteurs.

2-8. *M. P. Ravier, 51-Epernay.*  
*Embarrassé par le marquage des résistances et condensateurs nous demandons conseil.*

**R.** Nous nous sommes renseignés sur le marquage des condensateurs et résistances ICC. Deux formules sont utilisées : marquage direct en valeur, marquage suivant le code des couleurs. Tout autre marquage est exclu. Il existe certes des marquages différents propres à certains fabricants qui ne suivent pas les règles d'une normalisation, certains marquages sont accompagnés de codes de fabrication ce qui crée une certaine confusion. Il y a encore les marquages professionnels relatifs aux homologations... très difficiles à déterminer pour les non-initiés.

Nous consacrerons à l'automne un article sur les marquages normalisés, en attendant nous vous avons envoyé un code des couleurs, le 6 août.

\*

3-8. *M. R. Benezra, 93-St-Denis.* - Nous apporte une précision à la suite de sa réponse que nous avons faite à M. Debatisse, 54-Jarny, dans le n° 1317 du 29 juillet 1971 :

— « Il existe un cours de lecture au son édité et mis en vente par le Réseau des Emetteurs Français, 60, Bd de Bercy, Paris-12°. Ce cours existe en deux versions, soit en minicassette au prix de 43,25 F franco, soit en bande magnétique sur bobine au prix de 53,25 F franco. Pour tous renseignements complé-

mentaires s'adresser au R.E.F. »  
Nous remercions notre lecteur pour son aimable information, et aussi pour avoir pris la peine de nous écrire.

\*

4-8. *M. P. Gosset, 59-Ligny-en-Cis.* - Possède un magnétophone Philips N2205 sur lequel il a branché un poste radio Orlonchi par l'intermédiaire de la prise écouteur de ce dernier et d'un fil non blindé. Lorsque le magnétophone est sur pile l'amplification est très bonne et nette, s'il est sur secteur il s'ensuit un ronronnement assez fort. Deux condensateurs en série avec point milieu à la masse, aux bornes du secteur, n'apportent aucune satisfaction.

**R.** Le ronflement que vous constatez est naturellement dû au secteur. Outre les condensateurs il conviendrait de renforcer le filtrage et surtout la continuité des masses entre les deux appareils. Toutefois avant d'en faire le branchement il serait prudent d'intercaler une lampe d'éclairage de 110 V pour éviter un éventuel court-circuit entre masses. Si la lampe éclaire la remplacer par un condensateur de 0,1 µF.

\*

5-8. *M. B. Franck, 90-Belfort.*  
1° Code de marquage des diodes.  
2° Code de marquage des condensateurs.  
3° Possède des transistors de récupération provenant d'ordinateurs BULL dont il lui est impossible de retrouver la référence... commerciale. 4° Ta-

bleau d'équivalences des semi-conducteurs. 5° Equivalences AL1 03 et SO1.

**R.** 1° Les diodes de petite puissance sont souvent marquées (faute de place) de 2 cercles de couleur au code international. Pour la lecture il faut faire abstraction de 1N ; par exemple une diode 1N63 comportera un cercle bleu et un cercle orange, celui-ci étant en bout. 2° Pour les condensateurs nous vous avons envoyé un code LCC le 19 août. 3° Les transistors de récupération sont marqués au code de nomenclature particulier des fabricants d'ordinateurs, il est donc impossible d'en donner les caractéristiques et les équivalents, disons commerciaux. 4° Vous trouverez un excellent tableau des semi-conducteurs dans les numéros de mai, juin, juillet 1971 du *Haut-Parleur* (équivalences données en SESCOSEM). 5° Le transistor AL103 est classique, équivalence exacte ASZ15, en voici les caractéristiques : Germanium PNP, P<sub>c</sub> 30 W, I<sub>c6A</sub>, BV<sub>co</sub>, 100 V, FE 3 MHz, gain 40 à 250 pour 2 V — 1 A, boîtier TO3.

\*

6-8. *M. A. Deluz, Crassier (Suisse).*  
*Est-il possible d'utiliser en stéréo*

deux enceintes acoustiques 8 Ω, 50 W, avec un enregistreur AKAI d'une sortie 2 × 6 W, 8 Ω ?

**R.** Qui peut le plus, peut certes le moins, mais l'écart de puissance nous semble un peu élevé. L'idéal serait 10 W car il est préférable qu'un haut-parleur travaille un peu en dessous de sa puissance. Toutefois, rien ne s'oppose à ce que vous fassiez l'essai avec les enceintes de 50 W puisque les impédances sont les mêmes.

\*

7-8. *M. P. Sardou, 37-Tours.* - Dans les jeux de lumière simples, sans ampli interne, on a la présence d'un transformateur — dit d'isolement —, primaire : H.-P. secondaire : filtres. A fait un jeu de lumière sans ce transfo et tout « marche » bien, pourquoi ?  
**R.** En fait ce transformateur n'est pas dit d'isolement, mais d'impulsions ; de surcroît il est élévateur. Il faut en effet transformer les sinusoïdes variables en pointes de tension pour attaquer le triac. Si vous n'avez pas mis ce transfo et que cela fonctionne, c'est que le transformateur de sortie de l'ampli ne donne pas une tension parfaitement sinusoïdale ou bien que le triac est attaqué par un diac.

## PETITES ANNONCES

3 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces, taxes comprises.  
Supplément de 2 F pour domiciliation à la Revue.

Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois à la Sté AUXILIAIRE de PUBLICITE, (Sce R.T. Pratique) 43, r. de Dunkerque, Paris-10° C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque, C.P. ou mandat-poste.

500 F. Platine magnéto Truvox D102 Mono, 3 mot. 3 têtes, 3 vit. très bon état 1970 + valise ou échange ctre TV. Reela 28 cm en panne étages HF ou MF mais complète. Ch. LEBLOND, 17, rue Brispot (60) BEAUVAIS.

Vds bas prix générateur HF Heathkit état neuf, ampli 2 × 50 W. transistors, HP. 40 W. PCH 300, + baffle alimentation stab. puiss. mat. divers, urgent. Tél. 527-06-90 - poste 92 - après 19 h.

Vds cause double emploi oscillo C.R.C. OC 360 2200 F - oscillo Philips GM 5660 550 F - Contrôleur condensateur

en circuit 120 F. Récepteur trafic Mercury 500 K 4230 MHz 500 F. Joseph MICOLON - 42-BUSSIÈRES.

Vds chaîne Hi-Fi Platine Garrard cellule shure ampli Pioneer 2 × 10 W. Magnétophones travaux de câblage. - MONGEOT CH. 13, rue Neuve - 25-MORTEAU.

Achète appareil de mesure universel Philips type G.M. 4256 année 1935 avec YA de rechange, livres et revues, appareils de mesure de 1935 à 1948. ATELIER Pierre LEVERRIER, Rue Nationale, 37-CHOUZE-S-LOIRE.



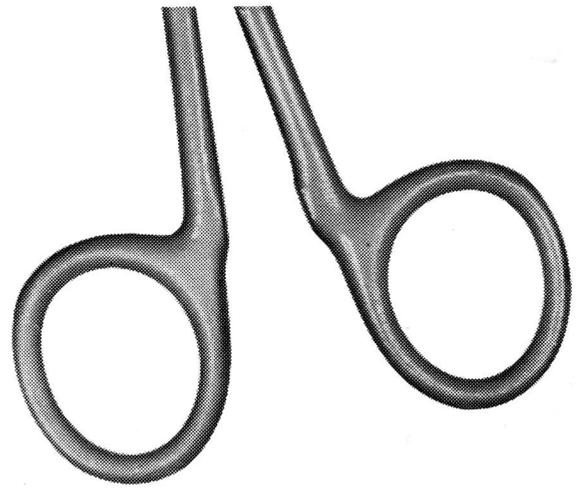
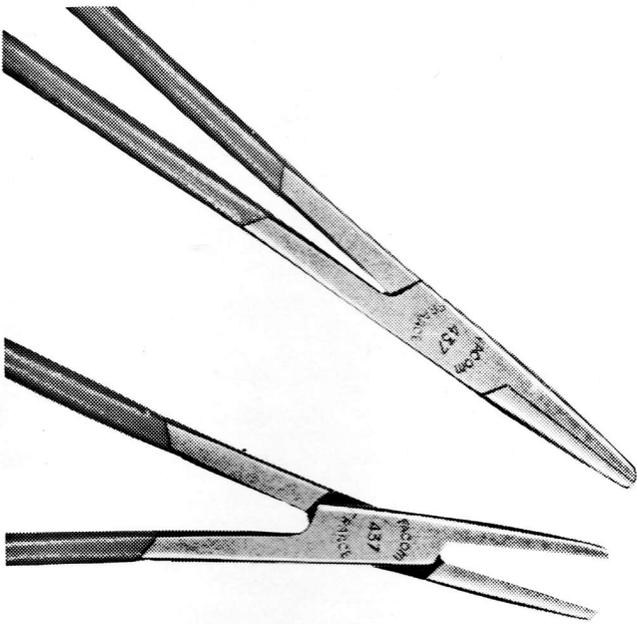
Composition et impression :  
Imprimerie de Sceaux, 92-Sceaux  
— 710.805 —

Le Directeur de la publication :  
J.-G. POINÇIGNON.  
Dépôt légal n° 102 — 3° trimestre 1971



La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue « Radio-Pratique » sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat-tirage, photographie, microfilm, etc.)

Toute demande d'autorisation pour reproduction quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Radio Électriques et Scientifiques.



# NOUVEAU !

## 4 pinces électroniques à anneaux

Les pinces électroniques Facom ont été dessinées avec la collaboration d'électroniciens.

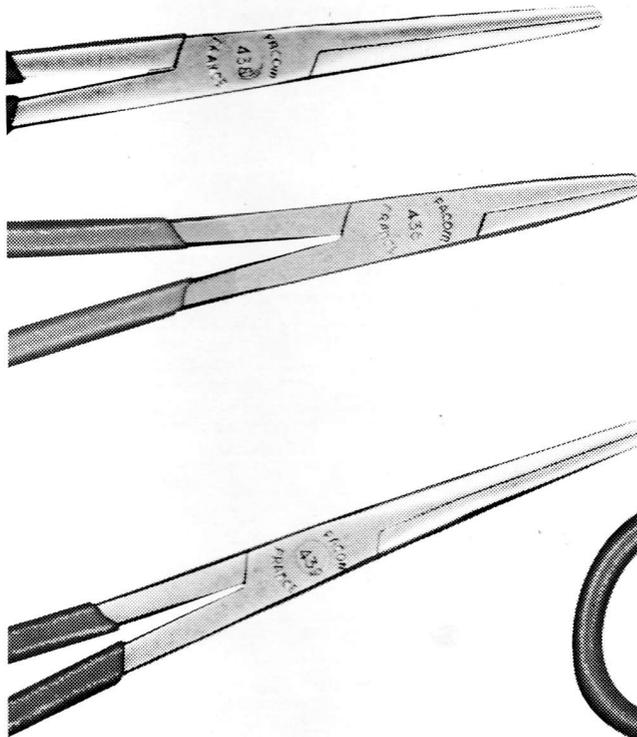
C'est pourquoi leurs manches se terminent par des anneaux, ce qui les rend encore plus pratiques, moins fatigantes pour les travaux de série, mieux adaptées en un mot.

Et ce n'est pas tout. Les nouvelles pinces à anneaux Facom sont équipées de crans de sûreté.

Vous choisissez celui qui convient et votre pince devient une véritable « troisième main » qui vous permet de travailler avec encore plus de précision.

Légère, peu encombrante, bien en main, une pince électronique Facom à anneaux vous durera toute la vie.

signées **FACOM**



# HiFi

# STEREO

Edition haute fidélité du **HAUT-PARLEUR**

## LA REVUE DONT LES BANCS

## D'ESSAIS FONT AUTORITÉ

**vous propose un échantillonnage de tous ses bancs d'essais :**

### LISTE DES BANCS D'ESSAIS HI-FI STÉRÉO

MARQUE	TYPE	N°	Date	Page	MARQUE	TYPE	N°	Date	Page
BANG & OLUFSEN	Ampli-tuner Beomaster 3000	1235	20.11.69	20	MERLAUD	Ampli SST 220	1257	23.4.70	26
	Ampli-tuner Beomaster 1200	1284	26.11.70	32	NORDMENDE	Magnét. 6001 T	1257	23.4.70	50
	Ampli-tuner Beomaster 1000	1265	18.6.70	62		PERPETUUM EBNER	Platine 2020 L	1279	22.10.70
	Ampli-tuner Beomaster 5000	1265	18.6.70	64	PIONEER		Ampli SA 900	1289	31.12.70
BRAUN	Ampli-régie 501	1279	22.10.70	40		PHILIPS	Magnét. 4408	1253	26.3.70
B.S.R.	Platine MA 75	1244	22.1.70	26	Ampli RH 590		1244	22.1.70	32
CAMBRIDGE	Ampli P 40	1275	24.9.70	28	Ampli RH 790		1289	31.12.70	40
CONNOISSEUR-SEUR	Platine BD2	1248	19.2.70	26	Platine GA 208		1289	31.12.70	40
DUAL	Platine 1209	1253	26.3.70	20	Haut-parleur RH 497	1289	31.12.70	40	
	Ampli CV 40	1265	18.6.70	65	Ampli RH 591	1257	23.4.70	46	
FERGUSON	Ampli-tuner 3403	1235	20.11.69	30	Magnét. PRO 12	1275	24.9.70	34	
FISCHER	Ampli-tuner 800 TX	1269	23.7.70	33	REVOX	Magnét. A 77	1289	31.12.70	34
GARRARD	Platine 401	1230	9.10.69	20	SABA	Magnét. TG 543	1289	31.12.70	47
GRUNDIG	Magnét. TK 3200	1257	23.4.70	48		Ampli-tuner 8040	1275	24.9.70	38
HEATHKIT	Ampli-tuner AR 15	1248	19.2.70	44	Ampli-tuner 8080	1275	24.9.70	38	
	Ampli-tuner AR 19	1269	23.7.70	37	SCIENTELEC	Ampli « Elysée 20 »	1235	20.11.69	55
	Ampli-tuner AR 29	1275	24.9.70	80	SONY	Magnét. TC 125	1289	31.12.70	50
KORTING	Tuner T 500	1240	25.12.69	27	VOXSON	Ampli H 202	1269	23.7.70	30
	Ampli A 500	1279	22.10.70	49	TANDBERG	Magnét. 1200 X	1240	25.12.69	21
	Ampli-tuner 1000 L	1279	22.10.70	49	TELEFUNKEN	Magnét. 250	1284	26.11.70	38
LENCO	Platine L 75	1284	26.11.70	36	Ampli 250	1230	9.10.69	30	

CELLULES PHONOCAPTRICES AYANT ÉTÉ TESTÉES DANS NOS NUMÉROS 1261 du 21-5-70 et 1269 du 23-7-70

A.D.C.	550 - 220	PHILIPS	GP412 - GP400 - GP411
BANG & OLUFSEN	SP8 - SP12	PICKERING	XV15 - V15AME - V15AT3 - X15750E
CENTRAL AUDIO	CA1	SANSUI	SC32
CONNOISSEUR	SCU1	SHURE	75E2 - M91E - M91MGD - 44MB M718 - V1511
ELAC	STS344.17 - STS244.17	SCIENTELEC	TS2
EMPIRE	999VE - 888SE - 888E - 808E - 80 EE	SONY	VC8E
GOLDRING	G800E - G800H - G800	STANTON	681EE - 681A - 500A
ORTOFON	SL15 - M15		

ON PEUT SE PROCURER CHACUN DE CES NUMÉROS  
CONTRE 3 F EN TIMBRES EN ÉCRIVANT A :

**HiFi STÉRÉO**  
2 à 12, rue de Bellevue - PARIS (19°)