

6 f

édité par le Haut-Parleur

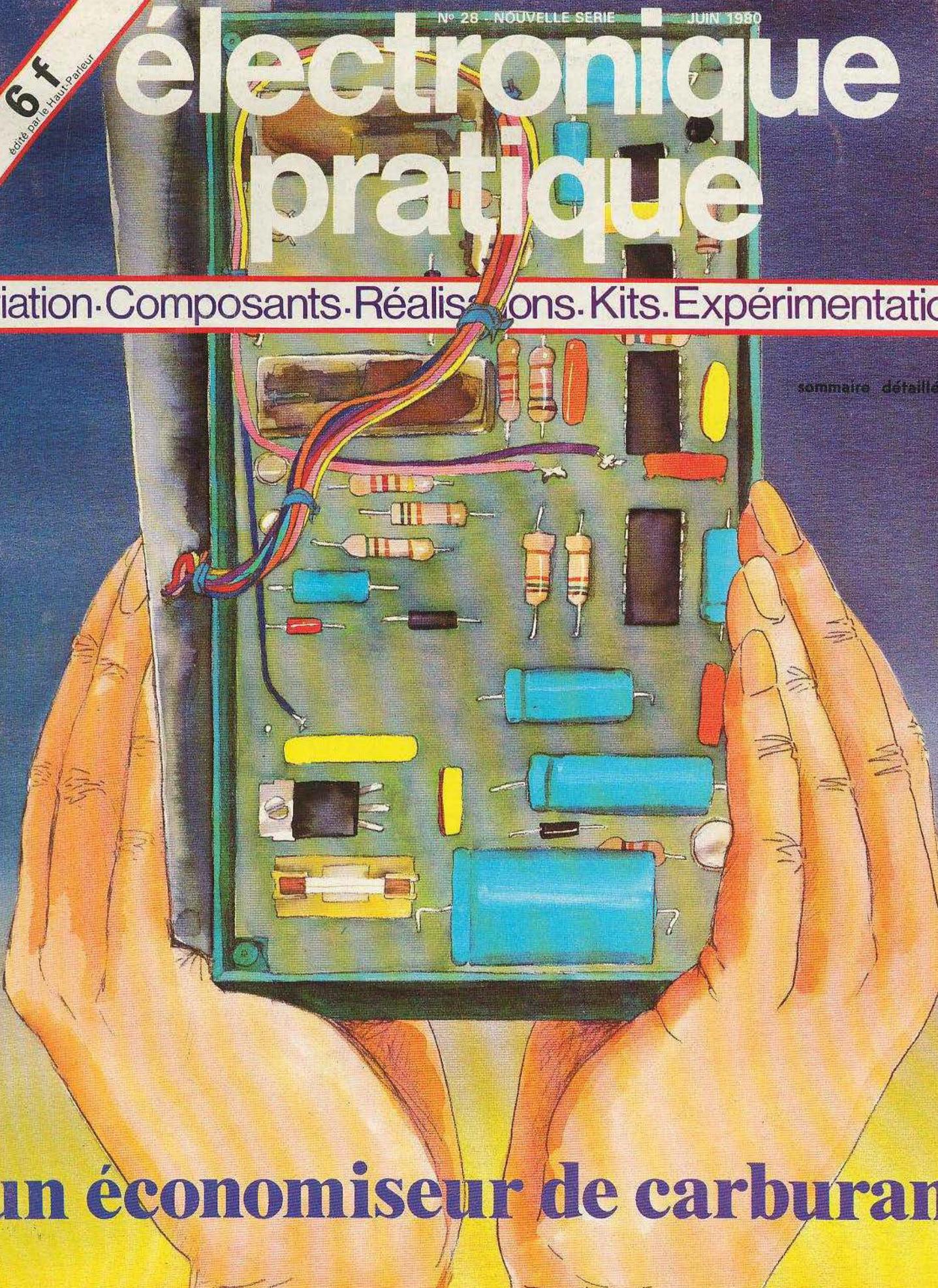
N° 28 - NOUVELLE SERIE

JUIN 1980

# électronique pratique

Initiation · Composants · Réalisations · Kits · Expérimentations

sommaire détaillé p. 81



## un économiseur de carburant

Canada : \$ 1,25 - Belgique : 49 FB - Suisse : 2,50 F - Espagne : 125 Pesetas - Tunisie : 700 Mil. - Italie : 2 200 Lires

# électronique pratique

REVUE  
MENSUELLE

N° 28  
NOUVELLE  
SÉRIE

## sommaire

### Réalisez vous-mêmes

- 83 Un instrument de musique électronique
- 90 Un gardien sonore pour automobiliste distrait
- 92 Un récepteur toutes bandes
- 95 Un testeur de continuité
- 97 Un adaptateur OC
- 98 Un Bar-graph à LED
- 103 Un économiseur de carburant
- 112 Un fader-compresseur
- 123 Un compteur de monnaie (2<sup>e</sup> partie)

### En kit

- 144 Le régulateur de vitesse KN 36 IMD
- 146 Le signal tracer RK 211 RADIO-KIT

### Pratique et initiation

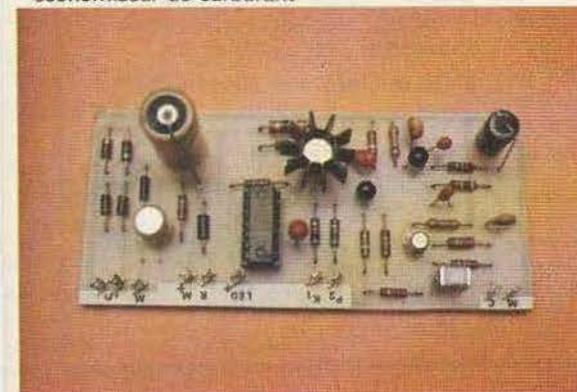
- 151 La bête de somme
- 156 Presse technique étrangère

### Divers

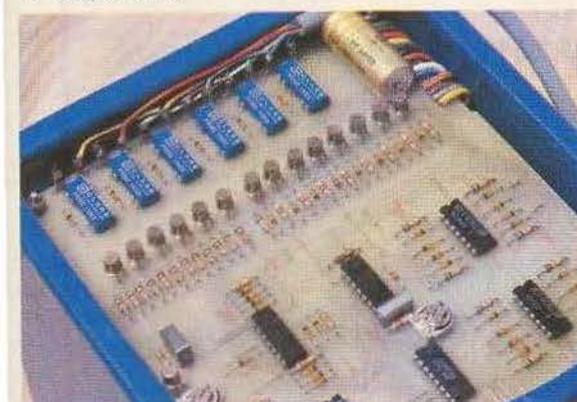
- 131
- 132 Encart EURELEC
- 178 Page abonnements
- 179 Nos lecteurs



économiseur de carburant



Le Baby-Sitter...



Le compteur de monnaie

**ADMINISTRATION-REDACTION :** Société des Publications Radio-Électriques et Scientifiques

Société anonyme au capital de 120 000 F. - 2 à 12, rue Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. - Tél. : 200.33.05. - Télex PVG 230 472 F

Directeur de la publication : **A. LAMER** - Directeur technique : **Henri FIGHIERA** - Rédacteur en chef : **Bernard FIGHIERA**

Avec la participation de **G. Gros, G. Espinet, B. Duval, D. Roverch, F. David, R. Knoerr, M. Archambault, B. Roux, F. Juster, M. Bernard.**

La Rédaction d'Électronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

**PUBLICITE :** Société Auxiliaire de Publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. - Tél. : 200.33.05 (lignes groupées) CCP Paris 3793-60

**ABONNEMENTS :** Abonnement d'un an comprenant : 11 numéros ELECTRONIQUE PRATIQUE. Prix : 50 F - Etranger : Prix : 80 F

Nous laissons la possibilité à nos lecteurs de souscrire des abonnements groupés soit :

**LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 125 F - Etranger à 195 F**

**SONO + LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 180 F - Etranger à 250 F**

En nous adressant votre abonnement, précisez sur l'enveloppe : « SERVICE ABONNEMENTS » - 2 à 12, RUE BELLEVUE, 75940 PARIS CEDEX 19.

**Important :** Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal. Prix d'un numéro : 6 F

Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits. **ATTENTION !** Si vous êtes déjà abonné, vous facilitez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'avis de vos dernières bandes adresses soit le relevé des indications qui y figurent. • Pour tout changement d'adresse, joindre l'EF et la dernière bande.

# UN INSTRUMENT électronique

**T**OUS les montages électroniques qui se traduisent par un effet sonore plaisent aux amateurs. En dehors, du traditionnel orgue ou xylophone, d'autres appareils peuvent être réalisés avec succès, comme ce bongo que nous vous proposons d'expérimenter.

Il s'agit plutôt d'un instrument de musique simple, à cinq notes graves à timbre analogue à celui des tambours ou batteries où les sons sont rapidement amortis.

L'ensemble est construit autour de quelques transistors NPN économiques et à grand gain. L'instrument, en outre, n'emploie que des résistances et des capacités à l'exclusion de toutes bobines parfois difficiles à trouver ou à réaliser.

Le montage se raccordera à la chaîne Hi-Fi sur l'entrée auxiliaire ou bien, alors à un amplificateur à usages multiples pour peu qu'il soit alimenté, par une petite enceinte ou bien un haut-parleur d'un diamètre suffisant pour restituer les très basses notes.

## Le schéma de principe

D'emblée sur le schéma de principe de la **figure 1**, on aperçoit l'alignement de cinq oscillateurs identiques destinés à produire les diverses notes.

Comme précisé, les oscillateurs s'équipent d'un seul et unique transistor, qui doit pour des raisons technologiques obligatoirement posséder un gain supérieur à 100. Dans ces conditions, on choisira une référence genre BC108, BC107, BC408 suivie de la lettre B ou C garantissant un gain supérieur à 200.

Les oscillateurs sont, tous du type « double T » en raison de la représentation schématique des éléments associés. On voit parfaitement l'un des T se former par exemple avec  $R_{21}$ ,  $R_{26}$  et  $C_1$ , et l'autre beaucoup moins, mais présent par les éléments  $C_2$ ,  $C_3$  et  $R_6$ - $R_1$ .

Ce double T se dispose entre base et collecteur de chaque transistor, ce qui permet d'entretenir les oscillations si certaines conditions sont bien remplies.

La fréquence des oscillations se situe autour de quelques centaines de hertz et les éléments  $R_1$  à  $R_5$  permettent de jouer autour des diverses valeurs retenues. Une formule permet de donner la valeur approchée de la fréquence obtenue :

$$f = \frac{1}{\sqrt{a R_A R_B C_A C_B}}$$

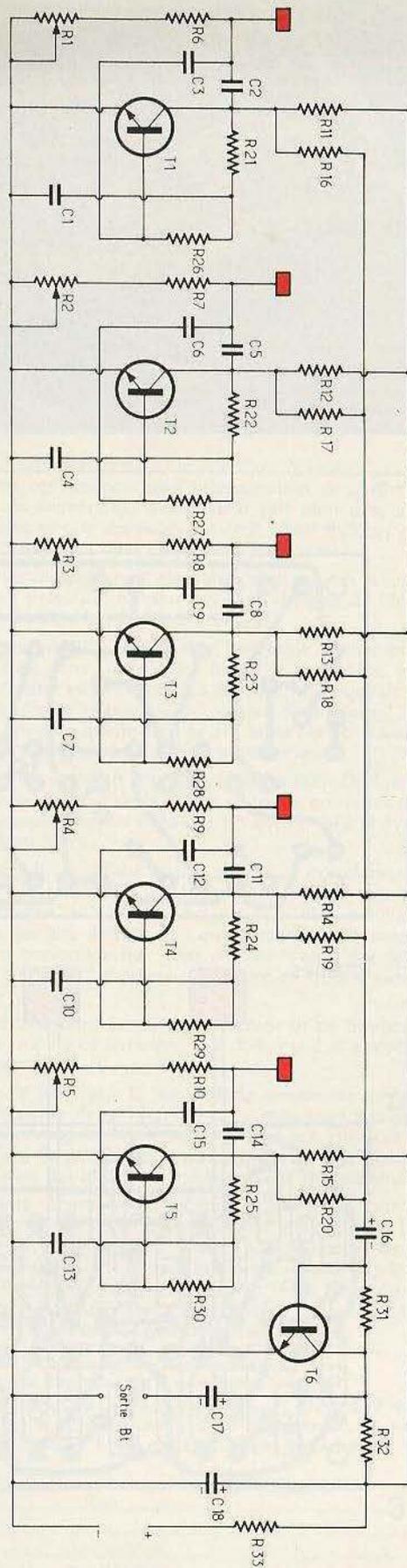
où  $R_A$  est la résistance  $R_1 + R_6$ ,  $R_B$  est  $R_{21}$  ou  $R_{26}$ , où  $C_A$  est  $C_1$  et  $C_B$  est  $C_2$  ou  $C_3$ ,  $a$  étant alors un nombre de l'ordre de 5.

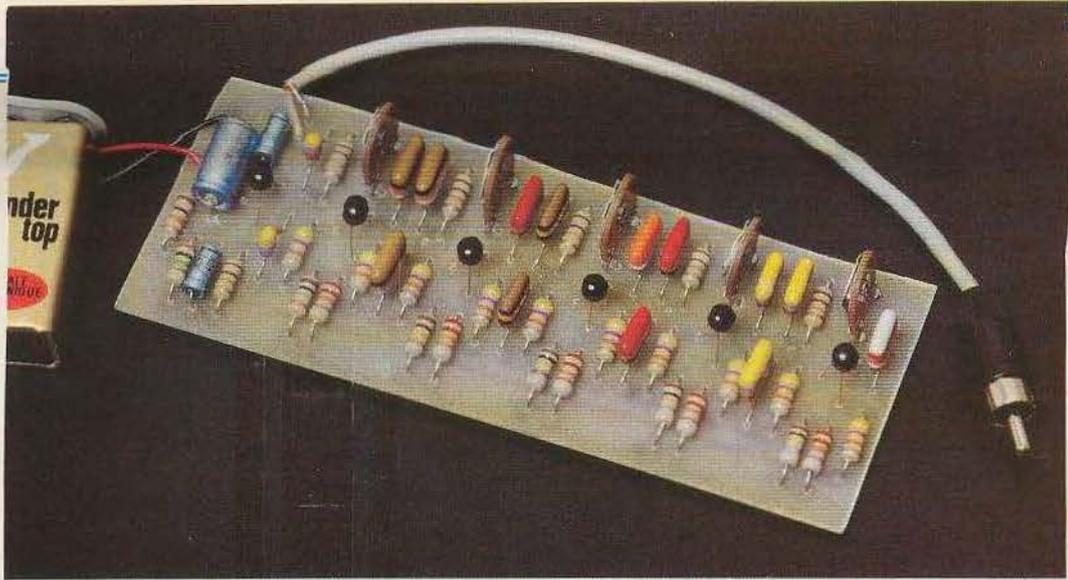
Les oscillateurs sont approximativement calés sur 400 Hz, 200 Hz, 150 Hz, 100 Hz et 50 Hz.

Par ailleurs, sur le schéma de principe, vous apercevez des petits rectangles qui symbolisent les touches de l'instrument. La note sera alors délivrée, lorsqu'on touchera cette plaque conductrice à la manière d'un « touch control » pour peu que les résistances  $R_1$  à  $R_5$  soient réglées pour chaque note à la limite de l'entretien des oscillations.

Les notes, ainsi produites s'appliquent alors à un étage préamplificateur aux moyens de résistances  $R_{16}$  à  $R_{20}$  destinées au mélange des signaux sans répercussions fâcheuses dans le fonctionnement.

Fig. 1





*Beaucoup de résistances et de condensateurs de toutes les couleurs.*

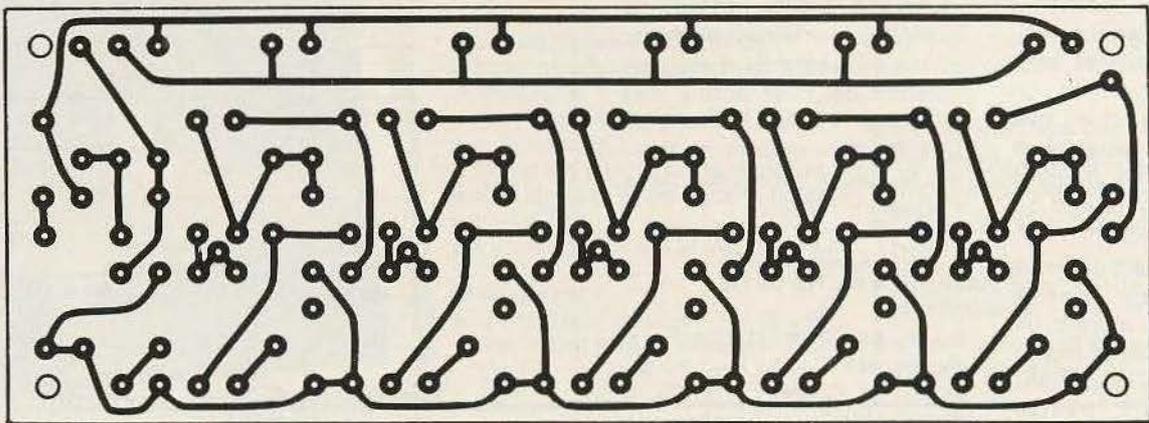


Fig. 2

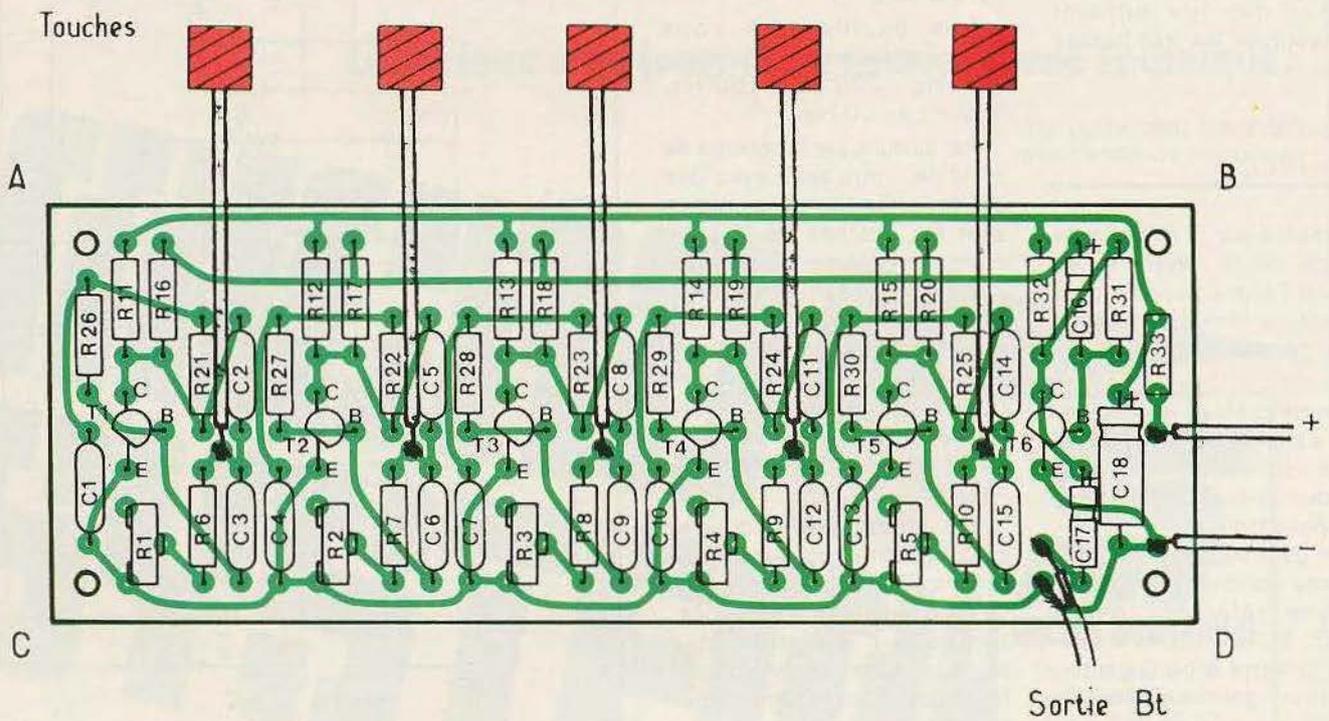


Fig. 3

Sortie Bt

On remarquera que l'ensemble s'alimente par le biais d'une cellule de découplage  $R_{33} = 10 \text{ k}\Omega$  et  $C_{18} = 100 \mu\text{F}$ . L'alimentation de 9 V de tension pourra être produite par une pile miniature en raison de la faible consommation de l'ensemble.

## Réalisation pratique

Les phases d'exécution pour la réalisation des circuits imprimés, devenant de moins en moins fastidieuses, pour un tel montage, il s'avère nécessaire d'avoir recours au tracé d'un circuit.

La figure 2 propose à l'échelle pour une meilleure reproduction le dessin du circuit imprimé retenu. A l'aide d'éléments de transfert direct, on en viendra facilement à bout.

Après exécution, on se livrera au perçage du circuit imprimé à l'aide d'un forêt de 1 mm de diamètre et en prenant soin de légèrement agrandir les trous destinés au

passage des connexions des potentiomètres ajustables  $R_1$  à  $R_5$  pour une meilleure insertion.

Vous repérerez ces trous à l'aide de l'implantation des éléments de la figure 3. Côté implantation, rien de particulier sinon bien respecter l'emplacement émetteur, base, collecteur des transistors et l'orientation des condensateurs électrochimiques.

Pour la liaison vers les touches constituées d'un morceau de bakélite cuivrée ou d'époxy de 2 cm<sup>2</sup>, on évitera les fils trop longs (> à 15 cm). Pour le raccordement vers l'amplificateur, on emploiera du fil blindé.

On pourra, alors après vérification de l'implantation des éléments, passer au réglage des divers potentiomètres ajustables  $R_1$  à  $R_5$ , en se tenant à la limite de l'accrochage, et de l'entrée en oscillation. Pour cela on réglera d'abord toutes les résistances au maximum de leur valeur et l'on procédera par ordre.

### Liste des composants

$R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$ : ajustable 22 k $\Omega$	$R_{32}, R_{33}$ : 10 k $\Omega$ (marron, noir, orange).
$R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10}$ : 10 k $\Omega$ (marron, noir, orange).	$C_1$ : 82 nF
$R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}$ : 22 k $\Omega$ (rouge, rouge, orange).	$C_2, C_3, C_4$ : 47 nF
$R_{16}, R_{17}, R_{18}, R_{19}, R_{20}$ : 100 k $\Omega$ (marron, noir, jaune).	$C_5, C_6$ : 22 nF
$R_{21}, R_{22}, R_{23}, R_{24}, R_{25}$ : 47 k $\Omega$ (jaune, violet, orange).	$C_7$ : 33 nF
$R_{26}, R_{27}, R_{28}, R_{29}, R_{30}$ : 47 k $\Omega$ (jaune, violet, orange).	$C_8, C_9$ : 15 nF
$R_{31}$ : 1 M $\Omega$ (marron, noir, vert).	$C_{10}$ : 22 nF
	$C_{11}, C_{12}, C_{13}$ : 10 nF
	$C_{14}, C_{15}$ : 4,7 nF
	$C_{16}, C_{17}$ : 6,8 $\mu\text{F}/16 \text{ V}$
	$C_{18}$ : 100 $\mu\text{F}/16 \text{ V}$
	$T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$ : BC408B, BC109B, BC107B, etc.

# Jusqu'où peut-on reculer les limites de la mémoire?

## Curieuse expérience dans un rapide

Je montai dans le premier compartiment qui me parut vide, sans me douter qu'un compagnon invisible s'y trouvait déjà, dont la conversation passionnante devait me tenir éveillé jusqu'au matin.

Le train s'ébranla lentement. Je regardai les lumières de Stockholm s'éteindre peu à peu, puis je me roulai dans mes couvertures en attendant le sommeil ; j'aperçus alors en face de moi, sur la banquette, un livre laissé par un voyageur.

Je le pris machinalement et j'en parcourus les premières lignes ; cinq minutes plus tard, je le lisais avec avidité comme le récit d'un ami qui me révélerait un trésor.

J'y apprenais, en effet, que tout le monde possède de la mémoire, une mémoire suffisante pour réaliser des prouesses fantastiques, mais que rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. Il y était même expliqué, à titre d'exemple, comment l'homme le moins doué peut retenir facilement, après une seule lecture attentive et pour toujours, des notions aussi compliquées que la liste des cent principales villes du monde avec le chiffre de leur population.

Il me parut invraisemblable d'arriver à caser dans ma pauvre tête de 40 ans ces énumérations interminables de chiffres, de dates, de villes et de souverains, qui avaient fait mon désespoir lorsque j'allais à l'école et que ma mémoire était toute fraîche, et je résolus de vérifier si ce que ce livre disait était bien exact.

Je tirai un indicateur de ma valise et je me mis à lire posément. de la manière prescrite, le nom des cent stations de chemin de fer qui séparent Stockholm de Trehörningsjö.

Je constatai qu'il me suffisait d'une seule lecture pour pouvoir réciter cette liste dans l'ordre dans lequel je l'avais lue, puis en sens inverse, c'est-à-dire en commençant par la fin. Je pouvais même indiquer instantanément la position respective de n'importe quelle ville, par exemple énoncer quelle était la 27<sup>e</sup>, la 84<sup>e</sup>, la 36<sup>e</sup>, tant leurs noms s'étaient gravés profondément dans mon cerveau.

Je demeurai stupéfait d'avoir acquis un pouvoir aussi extraordinaire et je passai le reste de la nuit à tenter de nouvelles expériences, toutes plus compliquées les unes que les autres, sans arriver à trouver la limite de mes forces.

Bien entendu, je ne me bornai pas à ces exercices amusants et, dès le lendemain, j'utilisai d'une façon plus pratique ma connaissance des lois de l'esprit. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité, mes lectures, les airs de musique que j'entendais, le nom et la physionomie des personnes qui venaient me voir, leur adresse, mes rendez-vous d'affaires, et même apprendre en quatre mois la langue anglaise.

Si j'ai obtenu dans la vie de la fortune et du bonheur en quantité suffisante, c'est à ce livre que je le dois, car il m'a révélé comment fonctionne mon cerveau.

Il y a trois ans, j'eus le bonheur de rencontrer son auteur et je lui promis de parler de sa Méthode dans mon pays lorsqu'elle aurait été traduite en français. W.R. Borg, qui est actuellement de passage en France, vient de publier cette traduction et je suis heureux aujourd'hui de pouvoir lui exprimer publiquement ma reconnaissance.

Sans doute désirez-vous acquérir, vous aussi, cette puissance mentale qui est notre meilleur atout pour réussir dans l'existence ; priez alors W.R. Borg de vous envoyer son petit ouvrage « Les Lois Eternelles du Succès » ; il le distribue gratuitement à quiconque veut améliorer sa mémoire. Voici son adresse : W.R. Borg, dpt. 612, chez AUBANEL, 6, place St-Pierre, 84028 Avignon. E. DORLIER.

### BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

W.R. Borg, dpt. 612, chez AUBANEL, 6, place St-Pierre, 84028 Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois Eternelles du Succès ».

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Code Postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Age \_\_\_\_\_ Profession \_\_\_\_\_

Aucun démarcheur ne vous rendra visite.



**Q**UI d'entre nous n'a pas eu l'occasion de laisser sa voiture sur un parking et de la retrouver quelques heures après avec la batterie déchargée et l'impossibilité de démarrer.

En effet, il n'est pas rare de voir sur les parkings des véhicules dont les lumières n'ont pas été éteintes.

Le dispositif que nous vous proposons déclenche un buzzer si un circuit d'éclairage est alimenté lorsque l'on coupe le contact.

# GARDIEN SONORE pour automobiliste distrait

## Schéma de principe (fig. 1)

Le cerveau du système est un transistor PNP monté en inverseur.

Sur l'émetteur du transistor, on applique en permanence une tension de 12 V (entrée 1). Lorsque le contact est mis, on applique aussi 12 V à l'entrée 2, de ce fait le transistor T est bloqué (transistor PNP) et le buzzer ne peut fonctionner quel que soit le niveau des entrées 6 à 9.

Si une des entrées 6 à 9 est connectée à la masse par l'intermédiaire d'un contact de retour de masse d'une lampe d'éclairage, le gardien se met en veille et deviendra actif si le contact est coupé. En effet, en coupant le contact le transistor T se saturé car sa base se trouve à un potentiel négatif par rapport à son émetteur et le buzzer fonctionne. Si on coupe l'interrupteur correspondant à la lumière qui est restée branchée le buzzer s'arrête, le retour de masse n'étant plus effectué ; ce qui est bien le but recherché.

Le gardien comporte quatre entrées mais il est possible d'en utiliser un nombre quelconque supérieur ou inférieur.

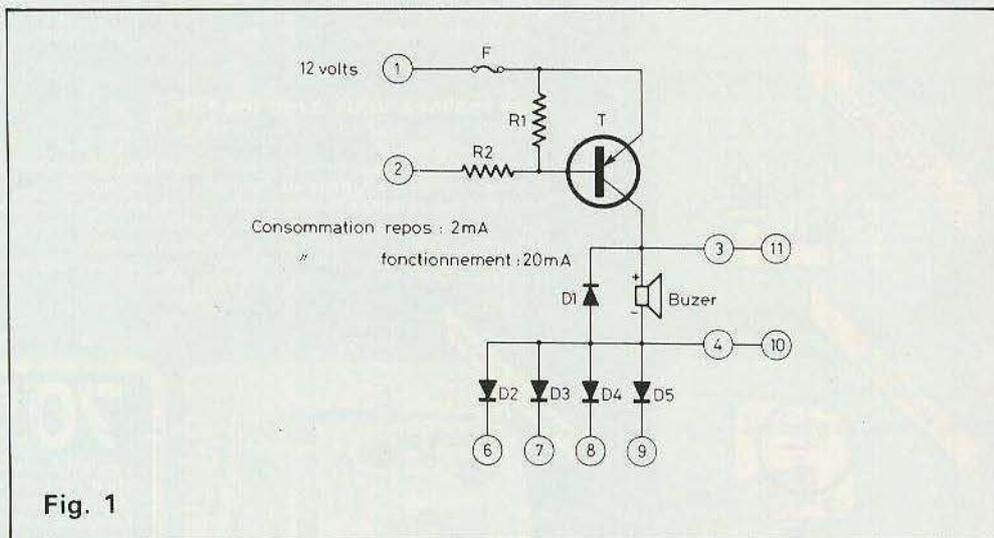


Fig. 1

## Réalisation pratique (fig. 2 et 3)

La réalisation du circuit imprimé ne pose aucun problème particulier mais il doit être réalisé en époxy de 16/10 et l'application d'un vernis après soudures

est conseillé, l'utilisation à bord d'un véhicule étant un milieu difficile pour l'électronique. Les dimensions du circuit imprimé ne sont pas critiques (79 x 66) et peuvent être réduites si le buzzer est placé à l'extérieur du circuit imprimé. En effet, le buzzer peut être branché en 10 et 11 ou en 3 et 4 sur le connecteur de sortie.

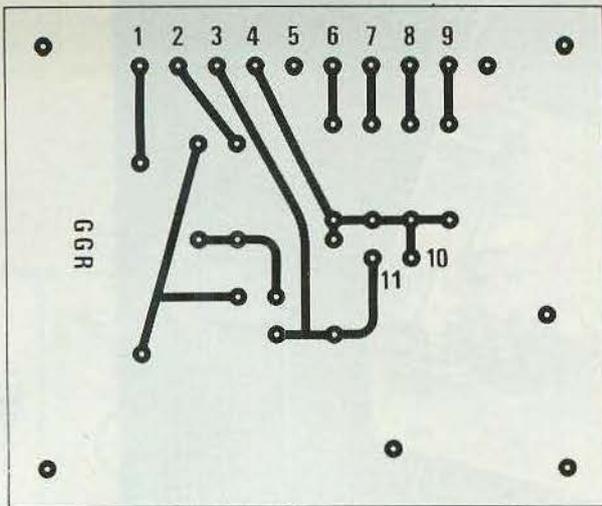


Fig. 2

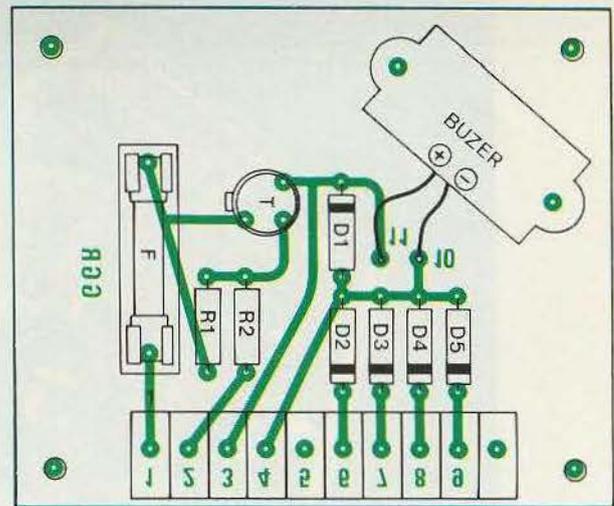


Fig. 3

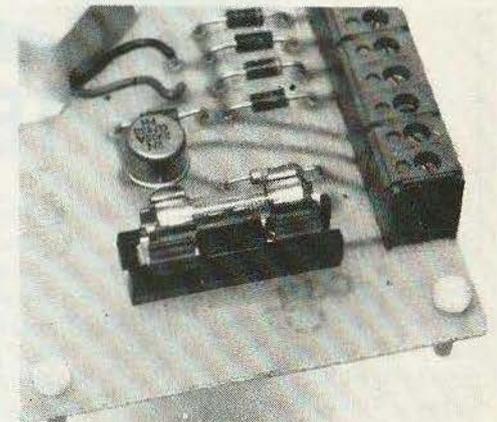
Attention, le buzzer étant polarisé, le fil rouge doit être connecté en 3 ou 11. Les perçages se font à 1 mm pour les composants et à 1,3 mm pour le connecteur de sortie.

Plusieurs types de connecteurs peuvent être utilisés à condition d'être au pas de 5,08. Eventuellement, on peut utiliser un domino d'électricien.

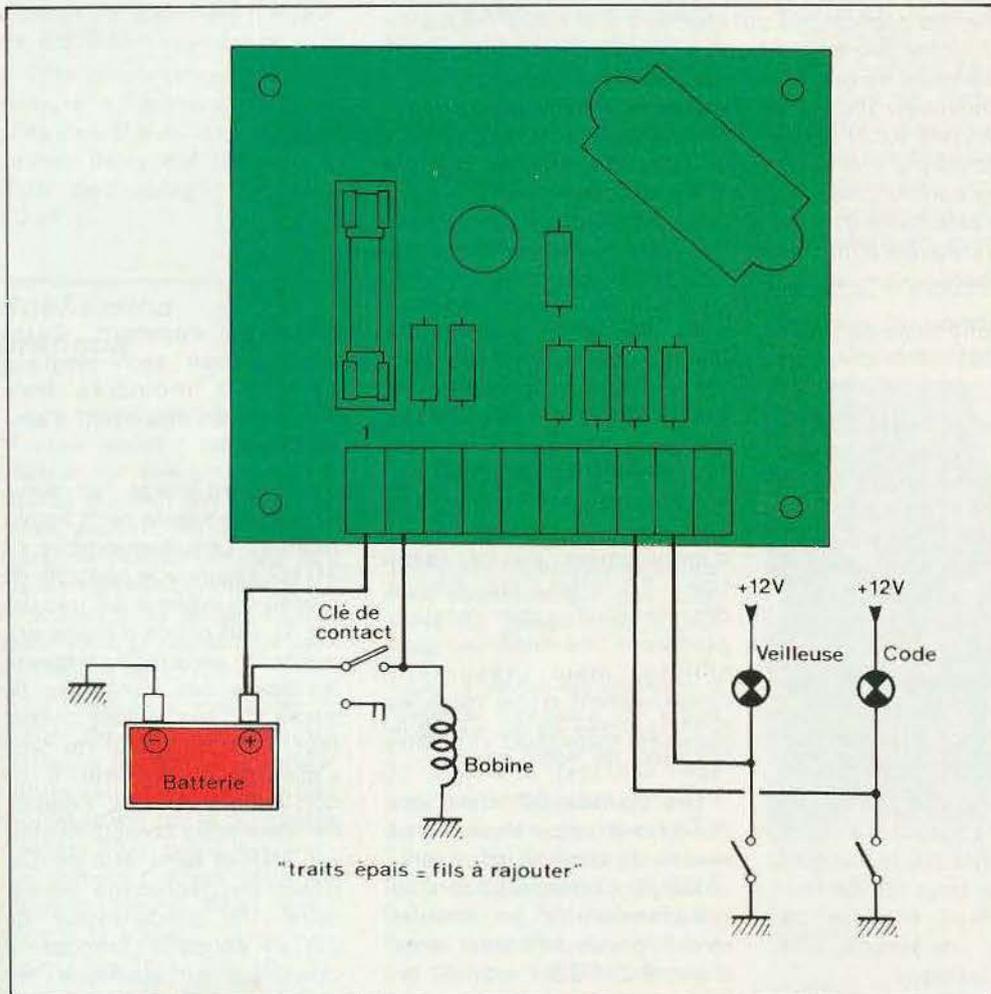
### Montage à bord du véhicule (fig. 4)

Le montage est simple, il suffit de respecter le schéma de la figure 4.

Le montage pourra être inséré dans un boîtier plastique et sera de préférence mis à l'abri des intempéries (merci pour lui).



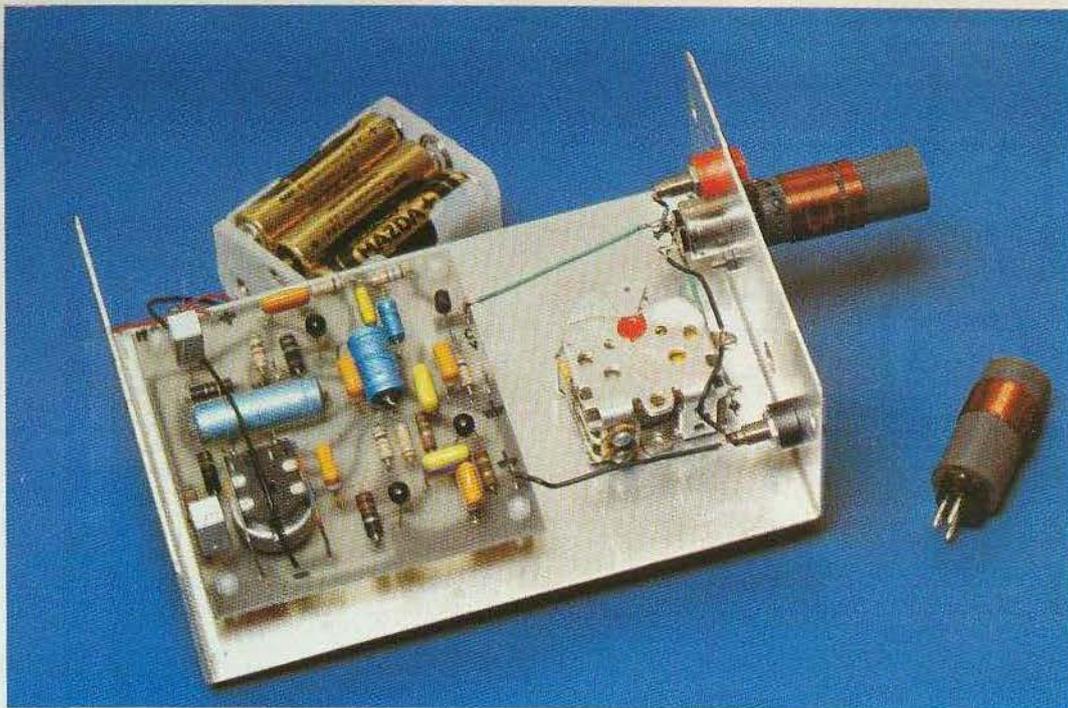
Le fusible 500  $\mu$ A mis en place sur son support.



### Nomenclature

- R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> : 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)
- T : 2N2905
- D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub> : 1N4004
- Buzzer 12 V
- Porte fusible
- Fusible 500  $\mu$ A
- Connecteur pas 5,08

Gérard GROS



# RECEPTEUR TOUTES BANDES

**L**ES montages qui relèvent du domaine de la commutation connaissent un succès certain auprès des amateurs car, le plus souvent, ils ne nécessitent pas de mise au point et ils « tournent » la dernière soudure effectuée.

En revanche, les applications qui touchent à la haute fréquence conservent encore un côté peu engageant pour les débutants qui se sont heurtés aux problèmes de réalisations des étages « détecteurs ».

Afin de minimiser toutes ces tracasseries inhérentes à la HF nous nous sommes penchés sur la réalisation très simple d'un récepteur toutes bandes particulièrement adapté à la réception des ondes courtes et, notamment, des bandes concernées par les radio-amateurs.

Sans prétendre à la sélectivité d'un récepteur à double changement de fréquence, le montage en question, équipé d'un transistor à effet de champ, procure une réception plus que satisfaisante pour peu qu'on dispose d'une antenne bien dégagée.

## Le schéma de principe

Comme vous pouvez le constater à la vue du schéma de principe de la **figure 1**, il s'agit d'un montage équipé de transistors. En effet, ces derniers conservent et conserveront toujours, pour tous les amateurs, un intérêt certain quant à l'approvisionnement et au prix.

Le cœur du montage fait appel à un détecteur, construit autour d'un transistor à effet de champ. Les caractéristiques de ce transistor vont permettre d'obtenir en dépit de la simplicité de l'appareil une bonne sélectivité, grâce à l'impédance d'entrée très élevée, qui ne viendra pas per-

turber les conditions de fonctionnement du circuit d'accord.

Le circuit d'accord, très simple se compose d'une bobine munie d'une prise intermédiaire et d'un condensateur variable d'accord. Toutefois, une seule et unique bobine ne nous permettra pas de couvrir toutes les bandes désirées, aussi aurons-nous recours à l'emploi de plusieurs bobines de caractéristiques différentes, c'est-à-dire d'un nombre différent de spires.

L'interchangeabilité sera alors simplifiée par le fait qu'il nous faudra trois fils de liaison seulement et pour ce faire nous utiliserons une prise DIN classique.

Le transistor à effet de champ comporte trois électrodes, la gate (G) ou porte, la source (S) et le drain (D). Les éléments associés à ce dernier permettent de constituer un étage détecteur simplifié, car nous ne disposons pas ici d'enroulement dit de réaction. En effet, les étages détecteurs à super-réaction procurent une meilleure sensibilité, mais présentent l'inconvénient d'une mise au point délicate, ce qui explique la raison de notre choix.

Les signaux BF, dans ces conditions apparaissent, au niveau du drain et sont véhiculés par l'intermédiaire d'un condensateur à un premier circuit préamplificateur doté d'un BC408B, monté en

émetteur commun. Cette configuration technologique permet à moindres frais d'obtenir un maximum d'amplification.

Un autre étage fait suite, afin d'attaquer le petit amplificateur. Le potentiomètre de 10 k $\Omega$  assurera le contrôle de niveau ou volume. Le transistor T<sub>4</sub> fait office d'étage driver en ce sens qu'il comporte les bases des transistors de sortie du son circuit collecteur. L'amplificateur du type « push-pull », comme il se doit dans pareil cas, s'équipe de transistors complémentaires PNP et NPN, afin de disposer du déphasage nécessaire. Un condensateur de 220  $\mu$ F coupe la composante continue et applique les

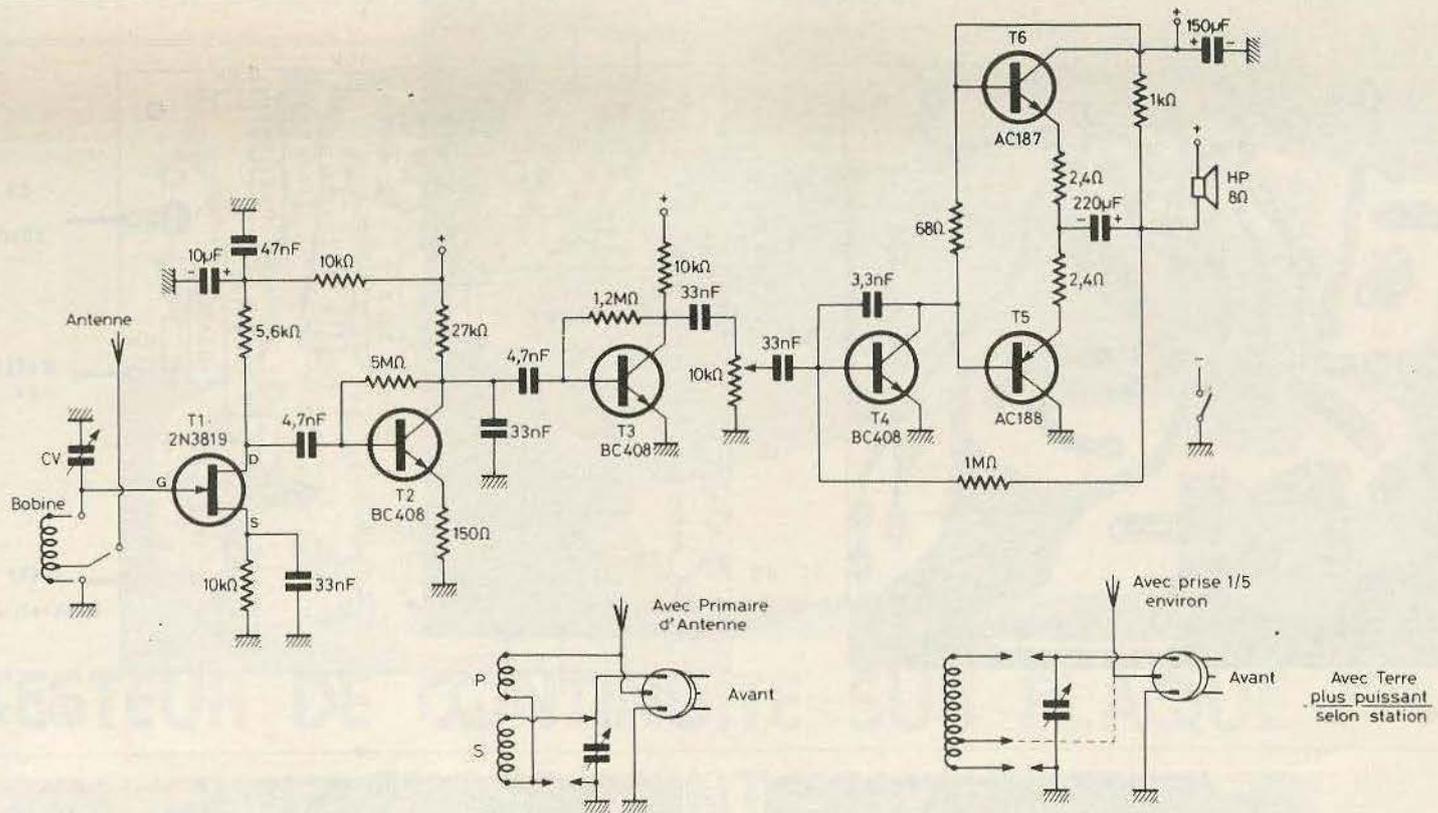


Fig. 1

signaux BF à un haut-parleur de 4 à 8 Ω d'impédance.

Côté alimentation, on aura recours à l'alimentation par piles sous 9 V de tension, seul l'étage détecteur fait l'objet d'un découplage 10 kΩ / 10 μF.

## Réalisation pratique

Les montages à transistors le plus souvent peuvent se réaliser sur des plaquettes à cosses ou bien des barrettes relais. Aujourd'hui les techniques de réalisation des circuits imprimés conduisent les amateurs à se lancer facilement dans la réalisation personnelle d'un circuit.

La figure 2 présente le tracé du circuit imprimé retenu. Il est publié grandeur nature afin de faciliter sa reproduction sur la plaquette cuivrée. Stylo marqueur, vernis, transfert direct tous les moyens seront bons pour obtenir le tracé.

Côté implantation (fig. 3), on s'aperçoit que presque

tous les éléments sont disposés sur le circuit imprimé à l'exception du circuit oscillant et du haut-parleur.

Comme le montage pourra par la suite s'introduire à l'intérieur d'un coffret, la photographie vous montre qu'une place importante a été réservée pour le condensateur variable à air. Il ne va pas sans dire que des fils plus courts pourront se réaliser au niveau des liaisons avec le circuit oscillant. En fait, il les faut le plus court possible pour obtenir de bons résultats.

Comme déjà précisé les bobines interchangeables sont montées sur des supports de prises DIN 3 broches.

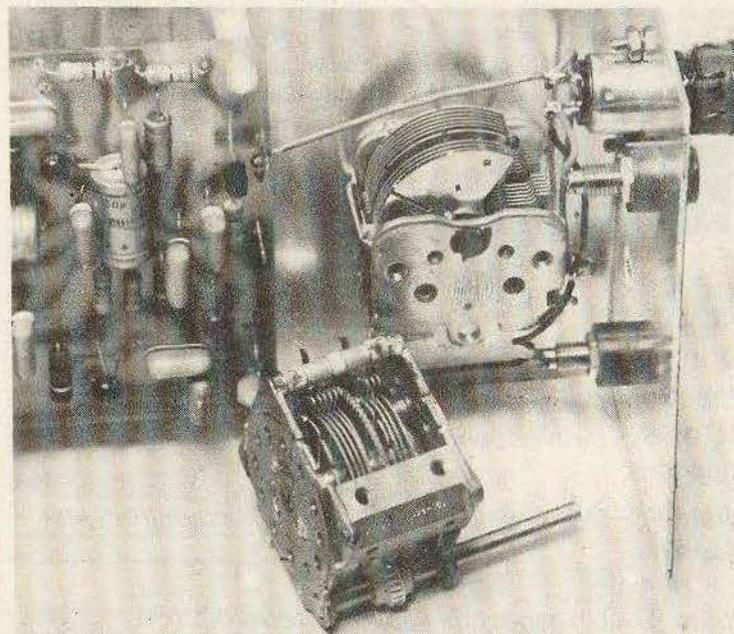
Ces bobines se réalisent à l'aide de morceaux de tubes sanitaires plastiques, comme on peut s'en procurer chez tous les droguistes, en divers diamètres et notamment 17 à 18 mm. On utilisera pour ces bobines du fil émaillé de 0,5 à 0,8 mm que l'on bobinera en spires jointives. Le nombre des spires n'est pas vraiment critique. Ainsi vous expéri-

menterez avec succès 5 + 15 spires, 10 + 40 spires ou 3 + 9 spires. Dans tous les cas vous ne risquez rien à modifier c'est-à-dire augmenter ou diminuer le nombre des spires ou à prévoir éventuellement des prises intermédiaires supplémentaires.

Par ailleurs, nous ne précisons pas les fréquences de réception 5, 10 ou 20 MHz, car parfois elles sont très loin de la réalité compte tenu de la multiplication et de la diversité des émetteurs ondes courtes.

D'autre part, sachez que les

*Photo 2. - Vous remarquerez l'importante place réservée au condensateur variable à air, afin de pouvoir admettre n'importe quel modèle.*



## RECEPTEUR OC

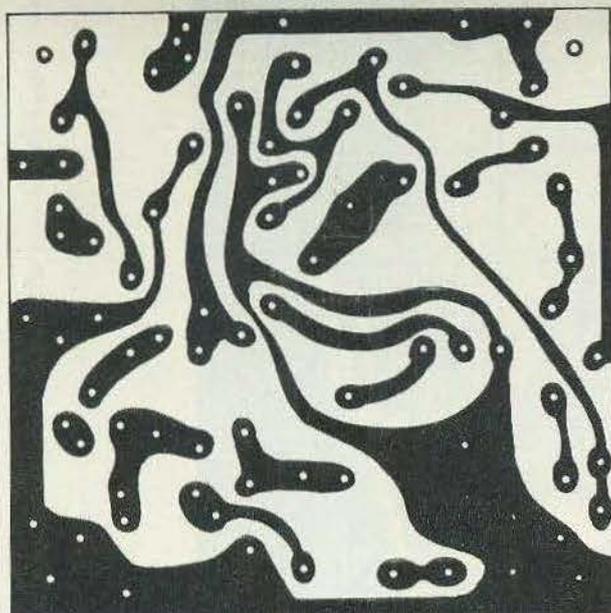


Fig. 2

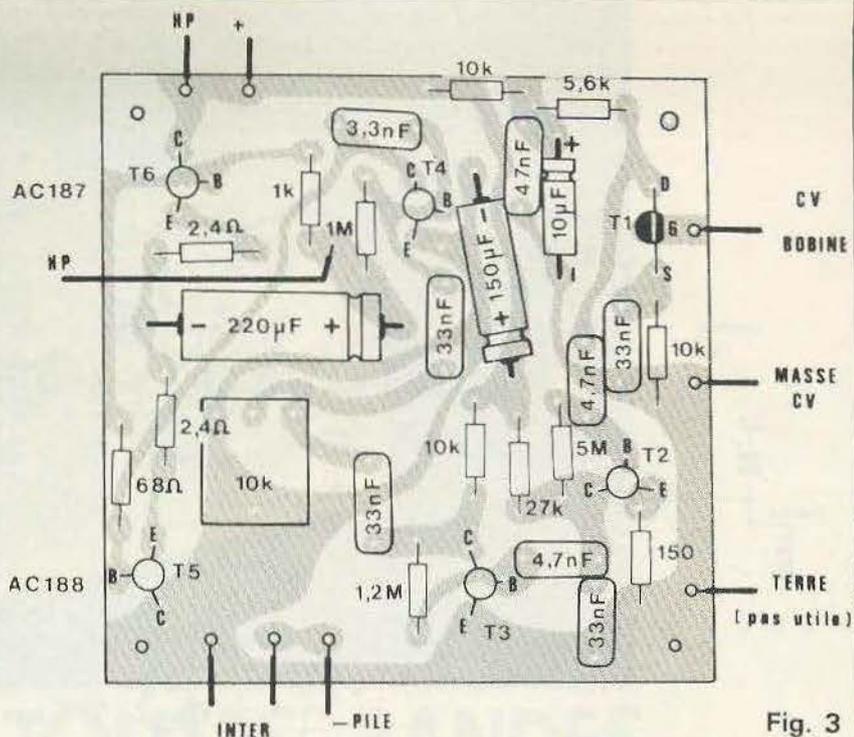
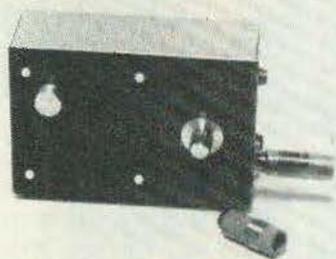
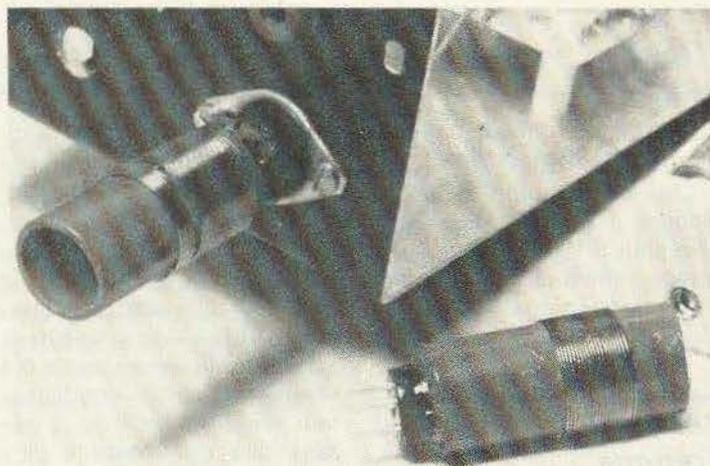
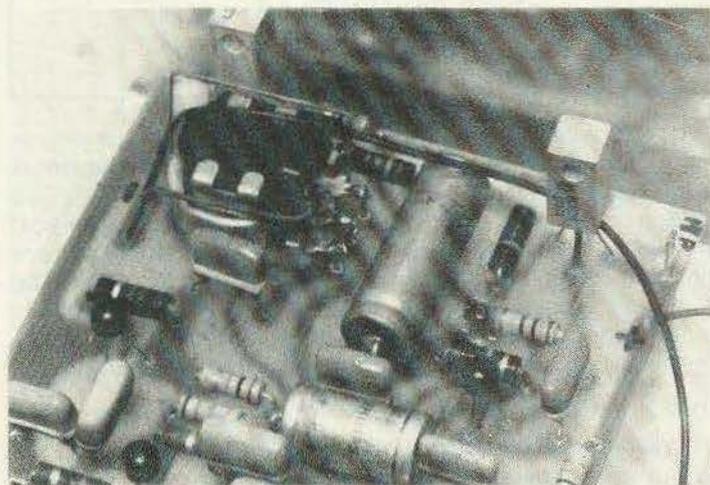


Fig. 3



meilleurs résultats seront obtenus le soir et qu'une bonne antenne reste nécessaire. Quant à la prise de terre (conduite d'eau), il faut faire des essais suivant que l'on se trouve ou non à proximité d'un émetteur puissant qui risque de « tuer » la sélectivité.

3 | 4  
5 |

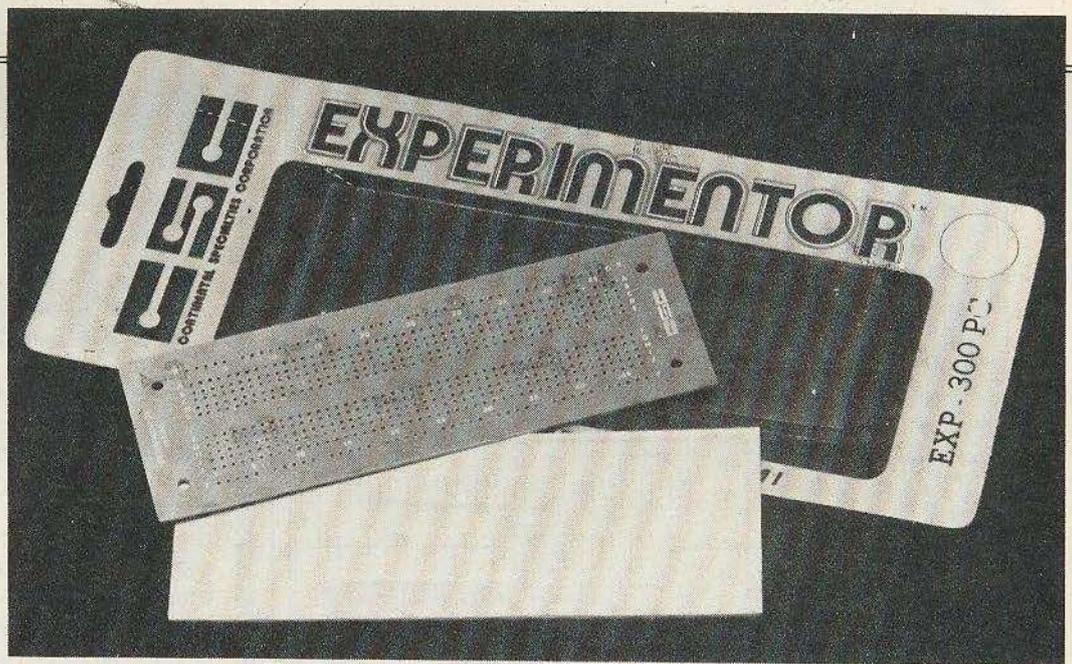
Photo 3. – Les transistors « germanium » AC 187 K et AC 188 K peuvent encore remplir honnêtement leurs fonctions.

Photo 4. – De la qualité des bobinages dépendront les résultats.

Photo 5. – Un aspect de l'appareil terminé.

### Liste des composants

R <sub>1</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)	R <sub>14</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R <sub>2</sub> : 5,6 kΩ (vert, bleu, rouge)	CV : condensateur variable à air 180 à 470 pF
R <sub>3</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)	C <sub>1</sub> : C <sub>5</sub> : C <sub>7</sub> : C <sub>8</sub> : 33 nF
R <sub>4</sub> : 4,7 MΩ (jaune, violet, vert)	C <sub>2</sub> : C <sub>6</sub> : 4,7 nF
R <sub>5</sub> : 150 Ω (marron, vert, marron)	C <sub>3</sub> : 10 μF / 12 V
R <sub>6</sub> : 27 kΩ (rouge, violet, orange)	C <sub>4</sub> : 47 nF
R <sub>7</sub> : 1,2 MΩ (marron, rouge, vert)	C <sub>9</sub> : 3,3 nF
R <sub>8</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)	C <sub>10</sub> : 220 à 470 μF / 16 V
R <sub>9</sub> : 10 kΩ potentiomètre log avec inter, le cas échéant	C <sub>11</sub> : 150 à 220 μF / 16 V
R <sub>10</sub> : 1 MΩ (marron, noir, vert)	T <sub>1</sub> : effet de champ 2N3819
R <sub>11</sub> : 68 Ω (bleu, gris, noir)	T <sub>2</sub> : T <sub>3</sub> : T <sub>4</sub> : BC109B, BC108B, BC408B, etc.
R <sub>12</sub> : R <sub>13</sub> : 2,2 à 2,4 Ω (rouge, rouge, or)	T <sub>5</sub> : AC 188, AC 188 K, 2N2905, 2N2904
	T <sub>6</sub> : AC 187, AC 187 K, 2N1711, 2N1613
	HP : bobine mobile 8 Ω
	Coffret Teko réf. 333



# TESTEUR DE CONTINUITÉ SUR PLAQUE EXPERIMENTOR E 350

**B**IEN souvent le contrôle à l'aide d'un simple ohmmètre de la continuité d'une bande conductrice peut se révéler faux en raison des très faibles résistances mises en jeu. L'appareil que nous proposons de décrire a été spécialement conçu pour les vérifications des résistances inférieures à  $35 \Omega$ .

Il s'agit de la version sophistiquée de l'antique « sonnette » qui permettait de « sonner » les divers circuits afin de repérer les brins à plusieurs conducteurs par exemple.

Le montage, nouvelle version, comporte deux sondes, et la présence de résistances inférieures à  $35 \Omega$ , engendre un signal audible.

## Le schéma de principe

Le testeur de continuité est essentiellement construit autour d'un amplificateur opérationnel  $\mu A 741$ .

Lorsque les deux sondes « A » et « B » sont jointes (mesure d'une résistance

inférieure à  $35 \Omega$ )  $IC_1$  entre en oscillation par le fait que l'entrée non inverseuse (2) est portée à la moitié de la tension d'alimentation et qu'une fraction de la tension de sortie se retrouve grâce aux éléments  $C_1$  et  $R_8$  réinjectée à l'entrée non inverseuse (3).

Les signaux BF engendrés, disponibles à la borne (6) s'adaptent alors à un étage amplificateur simplifié doté de deux transistors complémentaires. Un condensateur

$C_2$  coupe la composante continue et alimente un haut-parleur d'une bobine mobile de  $8 \Omega$ .

Quant à l'alimentation elle s'effectuera le plus simplement du monde à l'aide d'une pile 9 V miniature.

## Le montage

Le montage se réalisera sur une plaque Expérimentor E 350 qui comporte 230

contacts, hormis les barres d'alimentation positive et négative. Ces dernières sont reliées entre elles dans le sens horizontal, tandis que les autres contacts sont disposés dans le sens vertical.

En vous reportant au croquis publié, vous reconstituerez sans problèmes, le schéma de principe général de la figure 1.

Par le fait même de la disposition des contacts, il sera nécessaire de réaliser plu-

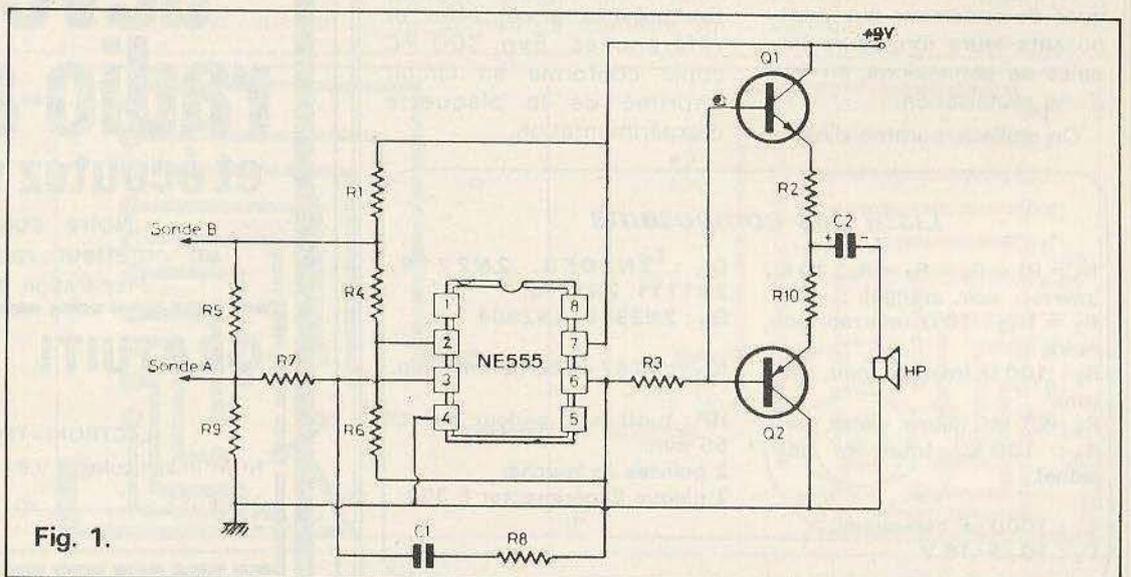
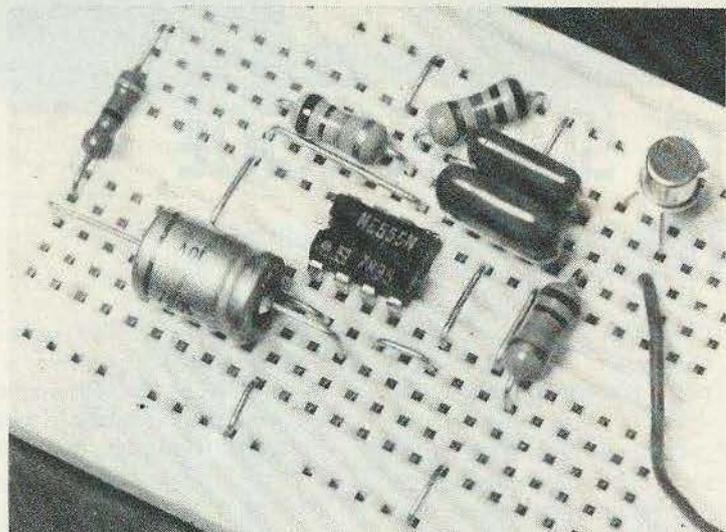
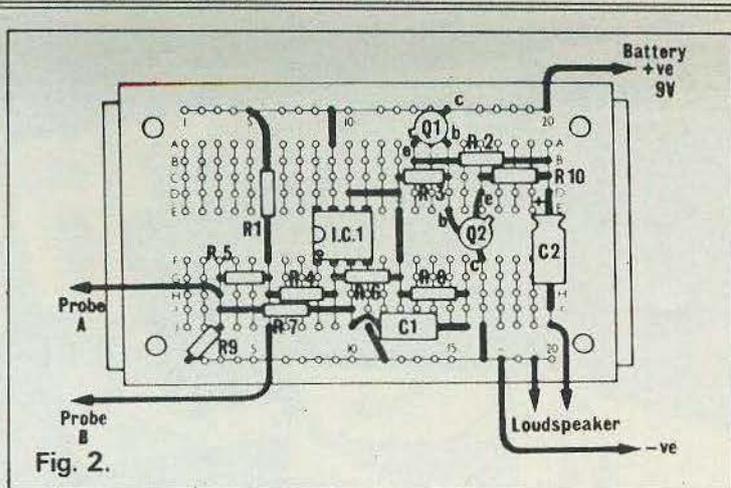


Fig. 1.



sieurs straps de liaison à l'aide de fils de câblage dénudé ou bien au moyen de l'excédent des connexions des composants.

On notera également la possibilité à l'aide de ces plaques de conserver aux composants leurs longueurs initiales de connexions, en vue d'une réutilisation.

On veillera, comme d'habi-

tude et par ailleurs à l'orientation des éléments polarisés et au repérage des électrodes des deux transistors.

Une version définitive du montage pourra après essais se transposer sur les plaquettes prévues à cet effet et référencées Exp. 300 PC copie conforme en circuit imprimé de la plaquette d'expérimentation.

### Liste des composants

$R_1 = R_3 = R_4 = R_7 = R_9$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange).

$R_2 = R_{10}$  : 10  $\Omega$  (marron, noir, noir).

$R_5$  : 100  $\Omega$  (marron, noir, marron).

$R_6$  : 4,7 M $\Omega$  (jaune, violet, vert).

$R_8$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune).

$C_1$  : 1000 pF céramique.

$C_2$  : 10  $\mu$ F / 16 V.

$Q_1$  : 2N3053, 2N2219, 2N1711, 2N1613.

$Q_2$  : 2N2905, 2N2904.

IC $_1$  :  $\mu$ A741 en boîtier mini-dip.

HP : petit haut-parleur 8  $\Omega$   $\varnothing$  55 mm.

2 pointes de touche.

1 plaque Expérimentor E 350.

faire  
et  
voir

# apprenez l'électronique par la pratique

Sans "maths", ni connaissances scientifiques préalables, ce cours complet, très clair et très moderne, est basé sur la pratique (montages, manipulations, etc.) et l'image (visualisation des expériences sur oscilloscope).

A la fin du cours, dont le rythme est choisi par l'élève suivant son emploi du temps, vous pourrez remettre en fonction la plupart des appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, etc...

**GRATUIT!**

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleur 32 pages

ELECTRONIQUE, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à : LECTRONI-TEC 35801 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

X-EPA. 06

**LECTRONI-TEC**

Enseignement privé par correspondance

REND VIVANTE L'ELECTRONIQUE

35801 DINARD

# devenez un radio-amateur et écoutez vivre le monde

Notre cours fera de vous  
un émetteur radio passionné et qualifié.

Préparation à l'examen des P.T.T.

**GRATUIT!**

Pour recevoir sans engagement notre brochure RADIO-AMATEUR remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à :

LECTRONI-TEC 35801 DINARD (France)

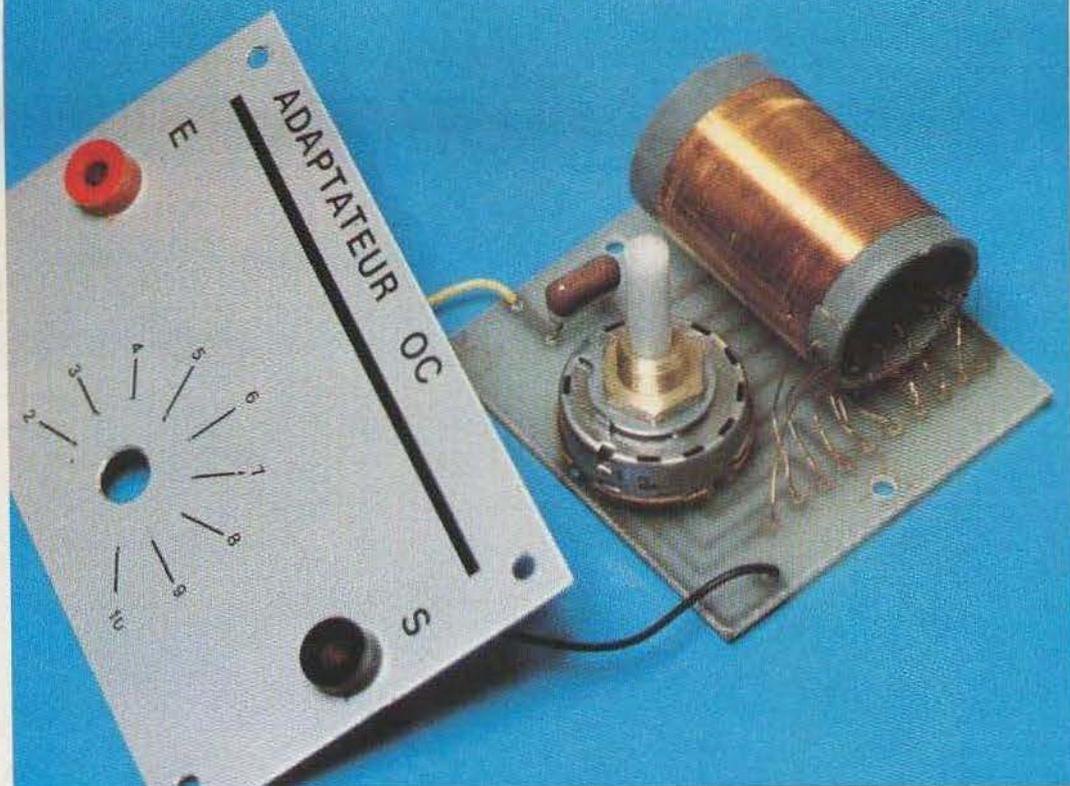
NOM (majuscules S.V.P.) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

X-EPA. 06

**T**OUS les amateurs qui se sont lancés dans la réalisation des récepteurs simples à amplification directe ou super-réaction ont très vite compris l'intérêt de disposer de prises intermédiaires sur le circuit d'accord afin d'obtenir une meilleure sélectivité et d'éliminer « France-Inter ».

Un moyen très pratique va consister à réaliser un circuit adaptateur qu'il suffira d'intercaler entre la prise antenne et l'antenne elle-même.



## ADAPTATEUR D'ANTENNE pour récepteurs simplifiés

### Réalisation pratique

Un morceau de plaque époxy nous a permis sans peine de venir au bout d'un tracé qui présente l'avantage de procurer un ensemble compact et facilement utilisable.

Le commutateur spécial,

mais facilement disponible sera monté sur le circuit imprimé et l'on évitera toutes les liaisons par fils ; qui plus est, les diverses prises intermédiaires relativement fragiles ne risqueront plus rien.

Toute la réalisation repose sur l'exécution de la bobine. Nous avons choisi pour support ou mandrin, un morceau de tube sanitaire gris d'environ 30 mm de diamètre sur

lequel nous nous sommes amusés à bobiner 135 spires jointives de fil émaillé 20/100, en pratiquant une prise intermédiaire toutes les quinze spires.

Les dimensions du support circuit imprimé sont telles que le montage peut s'introduire à l'intérieur d'un coffret Teko P/2 y compris, le cas échéant, le condensateur variable.

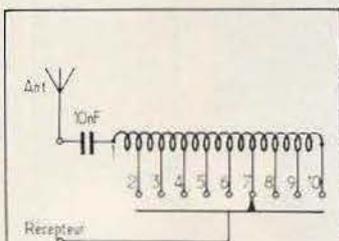


Fig. 1

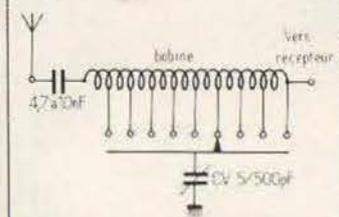


Fig. 2

### Le schéma de principe

Dans sa version ultra-simplifiée, le montage ne fait appel qu'à un condensateur série de 1 à 10 nF et à une bobine spéciale qui comporte de nombreuses prises intermédiaires.

Ces dernières sont mises en service par le déplacement d'un commutateur rotatif qui permet de n'utiliser que la fraction du bobinage désiré.

A l'aide de cet adaptateur les résultats sont surprenants. D'autres essais pourront s'effectuer en disposant d'un condensateur variable 5/500 pF à air de préférence comme le montre la figure 2.

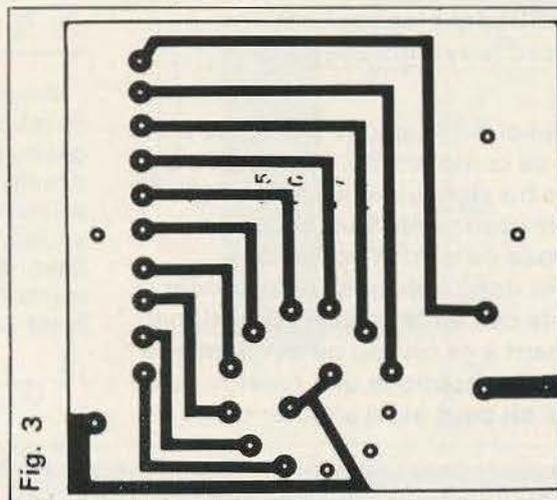


Fig. 3

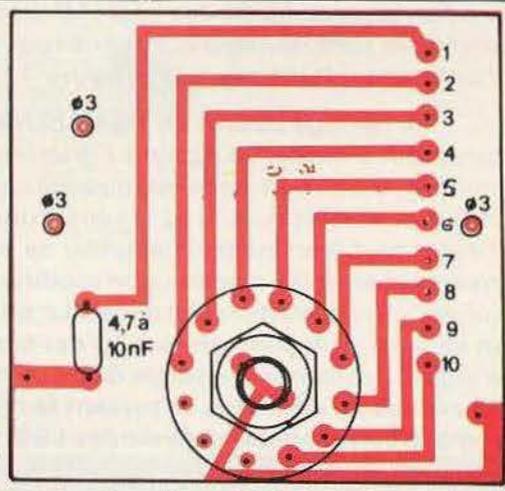
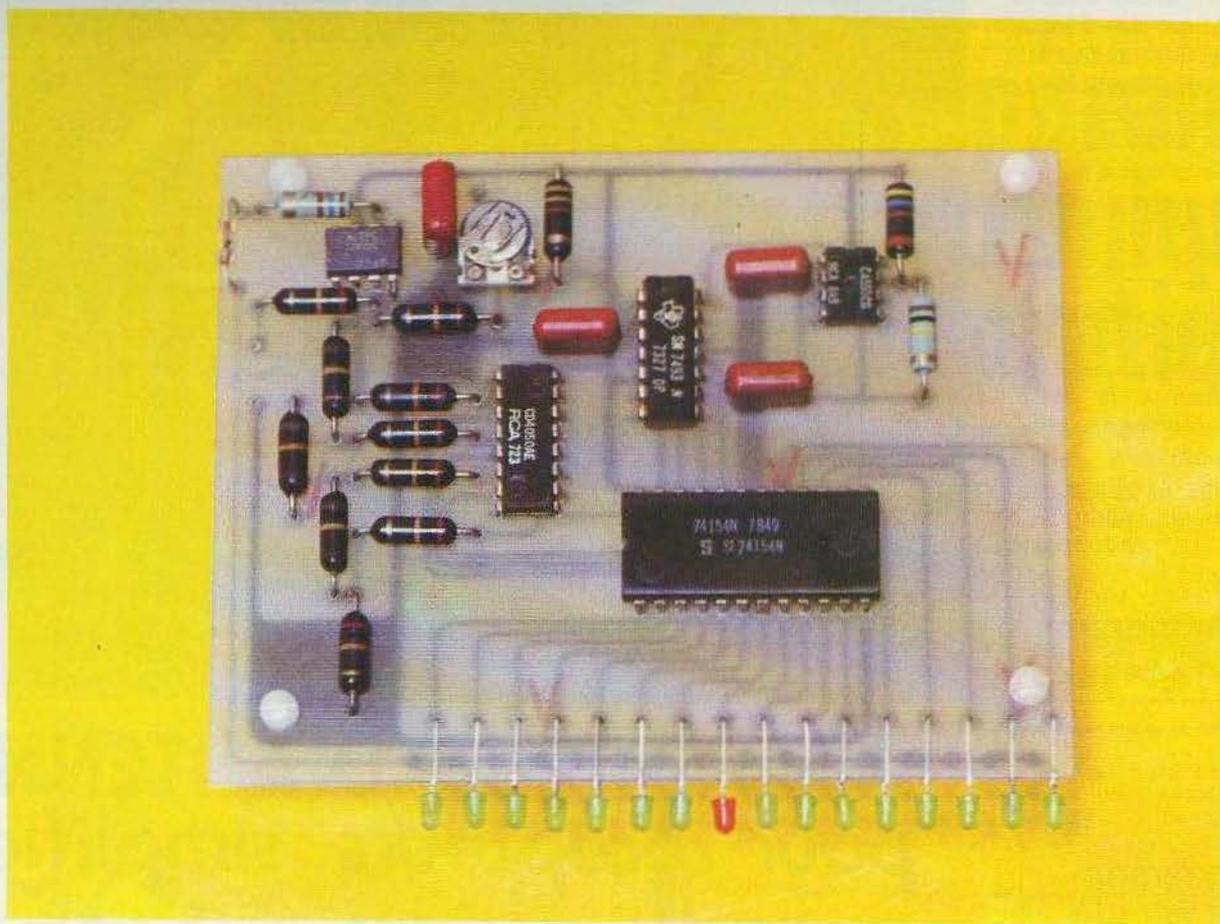


Fig. 4



# Réalisez ce BAR-GRAPH

**L**E Bar-graph dont il est question dans cet article est un indicateur de tension continue à diodes LED (16 diodes LED) dont les applications pratiques sont multiples. Voyons tout d'abord le synoptique de ce montage qui fait l'objet de la figure 1.

Une horloge délivre un signal carré, celui-ci est appliqué à l'entrée d'un compteur à 4 bits. Le signal à l'intérieur de ce compteur se trouve divisé par 2, 4, 8 et 16 et nous retrouvons ces quatre signaux aux sorties A, B, C et D. Les sorties A, B, C et D sont d'une part appliquées à un décodeur, d'autre part à un buffer. Ce buffer se compose de quatre portes non inverseuses et les signaux non modifiés sont donc appliqués à un Ladder qui est un réseau de résistances. La sortie de ce Ladder applique un signal en escalier à un comparateur. C'est également à ce niveau qu'est appliqué le signal à mesurer. La sortie de ce comparateur applique une tension aux 16 sorties du décodeur et suivant le niveau, on peut ainsi allumer un nombre correspondant de diodes LED.

## *I - Le schéma de principe de Bar-Graph*

Présenté à la figure 2, celui-ci permet de retrouver facilement les différents étages du synoptique. Tout d'abord, le signal d'horloge est confié à un 555. Monté en multivibrateur astable, ce circuit intégré va fournir à la broche 3 un signal carré dont la fréquence dépend des éléments  $R_{13}$ - $R_{14}$  et  $C_1$ . Cette fréquence calculée par la relation :

$$f = \frac{1,44}{(R_{13} + 2 R_{14}) C_1}$$

$$= \frac{1,44}{204,7 \cdot 10^3 \cdot 68 \cdot 10^{-9}} \approx 103 \text{ Hz}$$

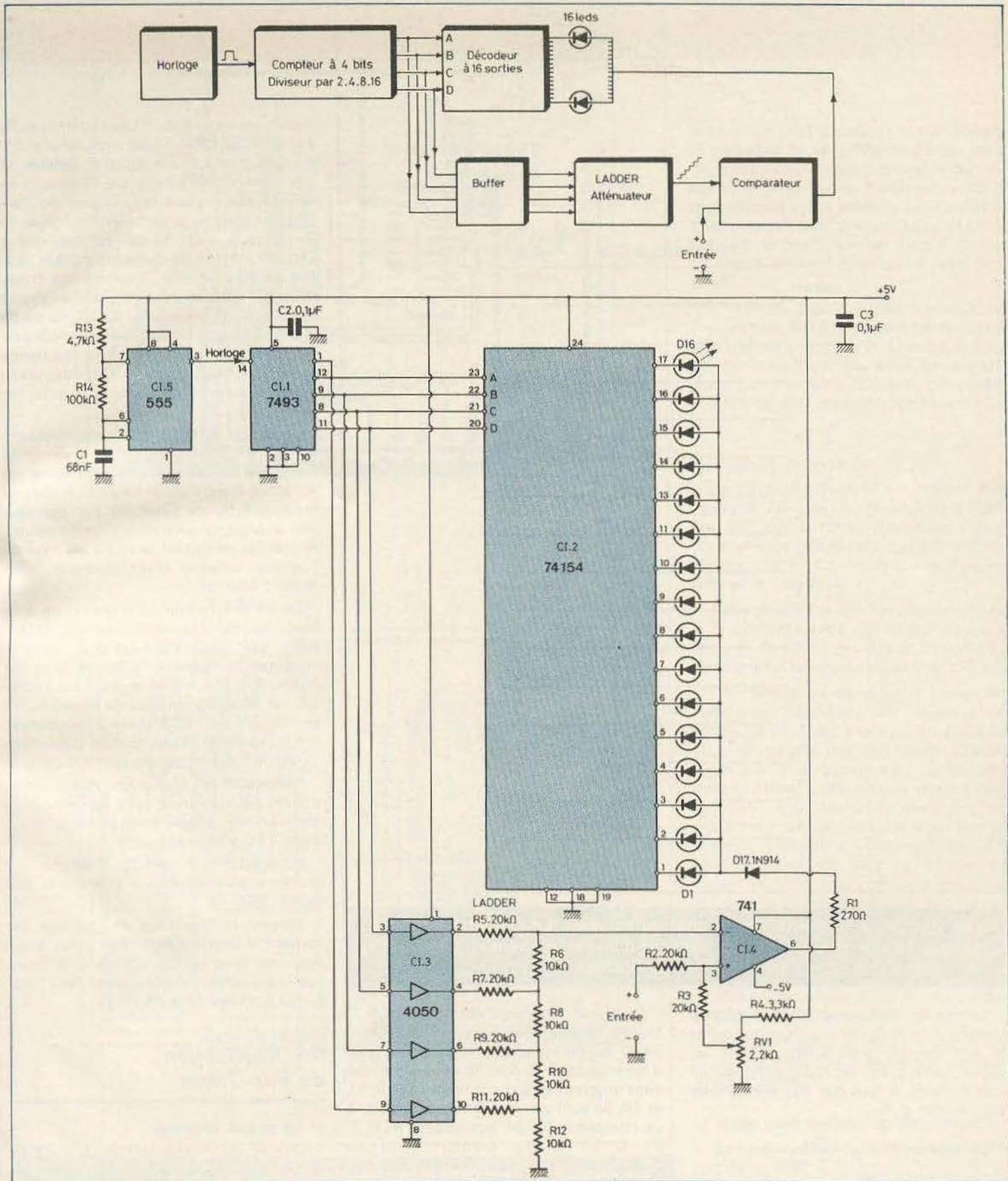
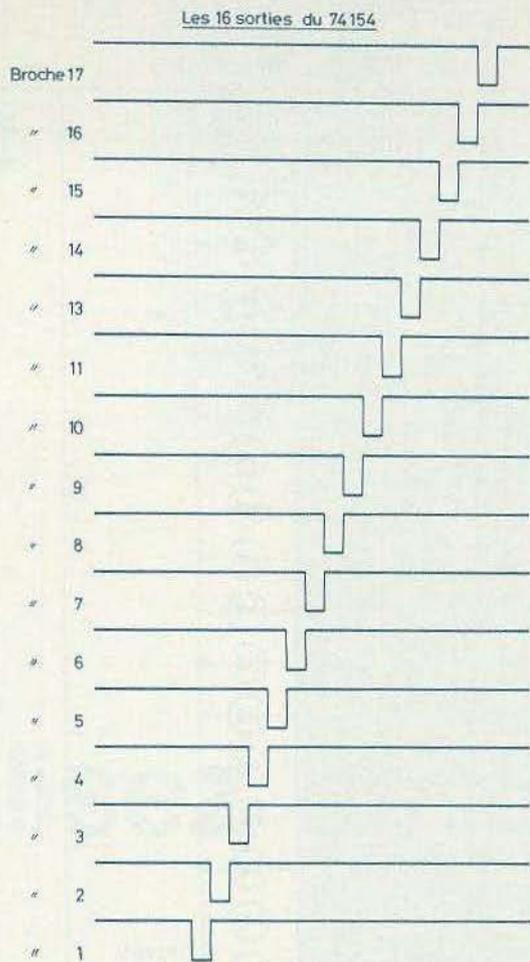
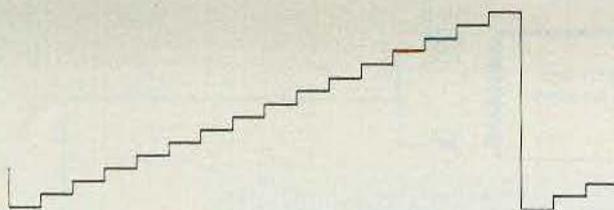


Fig. 1. et 2. – Il s'agit d'un indicateur de tension continue équipé de 16 diodes LED. Synoptique du montage et schéma de principe complet.



**Fig. 3. et 4. – Exemple d'un signal en escalier. Le circuit SN74154 fournit 16 signaux, un à la fois, espacés d'un certain temps, déterminé par l'oscillateur horloge.**

Le rapport cyclique quant à lui dépend des résistances  $R_{13}$  et  $R_{14}$ . Pour que celui-ci soit de 0,5, c'est-à-dire obtenir un signal carré ayant les deux périodes de même durée, il faut que  $R_{14}$  soit grande par rapport à  $R_{13}$ .

$$\text{La relation } D = \frac{R_{14}}{R_{13} + 2R_{14}}$$

donne une valeur de

$$\frac{100}{4,7 + 200} = 0,488$$

Le signal d'horloge est appliqué à la broche 14 d'un 7493. Le circuit intégré 7493 est un compteur. Il divise le signal d'horloge par 2, 4, 8 et 16 et nous retrouvons quatre signaux aux broches 8, 9, 11 et 12. Ils sont simultanément appliqués à un compteur 74154 aux entrées A, B, C et D et à un circuit intégré C.MOS/CD4050. Le CD4050 contient 8 portes non inverseuses dont 4 seulement sont utilisées.

Les sorties du CD4050, broches 2, 4, 6 et 10 sont appliquées à un réseau de

résistances « Ladder ». Ces résistances  $R_5$  à  $R_{12}$  doivent être à tolérance étroite, 5 % maximum, afin que le signal en escalier ait des paliers bien égaux. De ce réseau de résistances dépend la précision du Bar-Graph. Ce signal en escalier fait l'objet de la figure 3, c'est lui qui est appliqué à l'entrée inverseuse du comparateur, réalisé ici avec un 741. L'entrée non inverseuse du comparateur est reliée à l'entrée du montage à travers  $R_2$ , 20 k $\Omega$ . Sa sortie « broche 6 » est connectée aux anodes de 16 diodes LED à travers une résistance  $R_1$ , 270  $\Omega$ , et  $D_{17}$ , 1N914. Ces deux composants servent de protection pour les LED.

Le Ladder agit comme un convertisseur A/D (analogique à digital) et l'avance du compteur produit un signal à échelons, les échelons étant d'égale hauteur. A chaque tension échelon, l'état du comparateur 741 change, ce qui a pour effet de déconnecter l'alimentation des LED du haut de l'échelle, celles-ci étant bloquées, elles restent éteintes.

Le 74154 fournit 16 signaux, un à la fois, espacés d'un certain temps, déterminé par l'oscillateur-horloge, comme l'indique la figure 4. Ceux-ci sont de niveau 1 V, (ou + 5 V environ) sauf celui qui est en action qui est de niveau 0. De ce fait, les LED branchées à ses sorties ont les cathodes à une tension supérieure ou égale à celle des anodes réunies.

Par contre, la LED connectée à la sortie activée du décodeur aura sa cathode à zéro et son anode sera positive, donc cette LED s'allumera.

La résistance  $R_1$  permet d'obtenir une brillance plus ou moins prononcée des diodes LED.

Suivant la fréquence de l'horloge, on obtient le déplacement d'un point lumineux ou d'un ruban lumineux, le point lumineux étant obtenu avec une très basse fréquence de l'horloge.

## II – Réalisation du Bar-Graph

### a) Le circuit imprimé

Une étude d'implantation de ce Bar-Graph est proposée aux lecteurs à la figure 5. Ce circuit imprimé aux dimensions de 83 x 107 mm doit être réalisé avec soin. Les liaisons sont nombreuses et fines. Attention lors du passage d'une

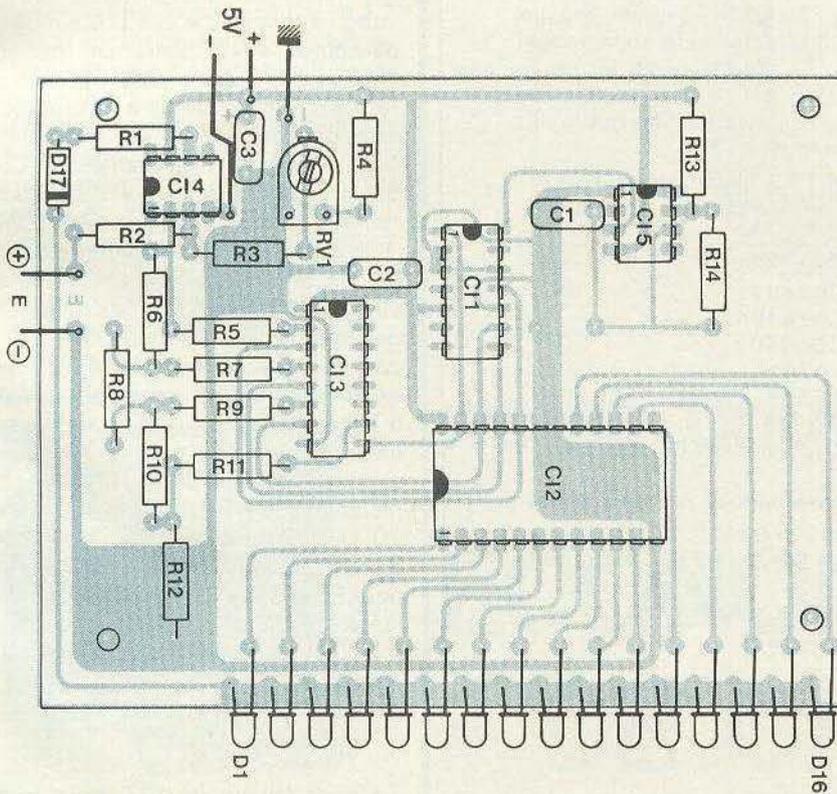
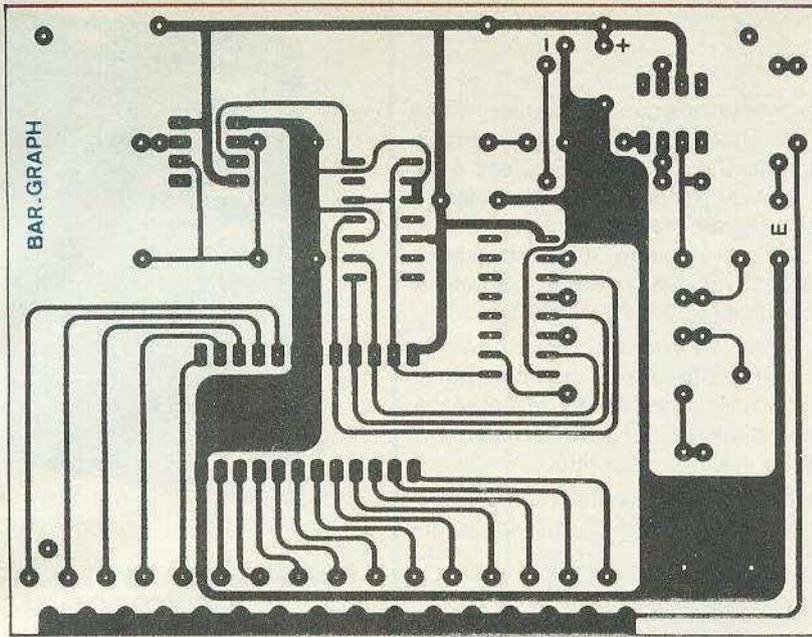


Fig. 4. et 5. - Le tracé du circuit imprimé se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert direct ou bien par le biais de la méthode photographique et de l'époxy présensibilisé. L'implantation des éléments reste claire et aérée.

piste entre deux pattes de circuit intégré (3 passages de ce genre) de ne pas faire de court-circuit. Il est préférable de travailler le verre époxy, matière beaucoup plus robuste que la bakélite. Le procédé le mieux adapté est la photographie de cette figure 5, le positif permet alors d'obtenir un circuit imprimé identique à celui proposé.

Toutes les pastilles sont forées à un diamètre de  $\varnothing 0,8$  mm. Lorsque le circuit imprimé est prêt pour le câblage, frotter les surfaces cuivrées avec un abrasif léger, genre tampon JEX, pour désoxyder le métal qui doit retrouver son aspect brillant.

#### b) Câblage du module

Le travail à effectuer est indiqué à la figure 6. Tous les composants sont repérés par leur symbole électrique, il faut donc chaque fois se reporter à la nomenclature pour en connaître la valeur nominale et la tolérance.

Nous rappelons que les résistances  $R_5$  à  $R_{12}$  doivent avoir une tolérance maximale de  $\pm 5\%$  et que des  $\pm 2\%$  sont les bienvenues (et pourquoi pas des  $\pm 1\%$  !).

On commence par souder toutes les résistances qui sont les éléments les moins hauts. Mettre ensuite en place les circuits intégrés que l'on soude directement au circuit imprimé « pour les prudents » utiliser des supports, surtout pour le 74154 avec ses 24 broches. On termine avec les condensateurs au pas de 7,5 mm et les diodes LED. Les diodes LED sont soudées de part et d'autre du circuit imprimé. Nous pensons que cette méthode permet un meilleur alignement des 16 LED, donc une meilleure finition de la maquette, toutes les LED se trouvent également à la même hauteur. Rappelons aussi que la cathode de ces composants est reconnaissable au méplat pratiqué dans la colette.

Le module câblé et vérifié, dissoudre la résine de la soudure et pulvériser une couche de vernis.

#### c) Mise sous tension du Bar-Graph

La tension d'alimentation de ce module est de  $\pm 5$  V.

A la première mise sous tension, bien que l'entrée du Bar-Graph soit en l'air, quelques LED s'allument. Le seul réglage de ce module consiste à ajuster

RV1 afin que toutes les LED s'éteignent en absence de signal à l'entrée.

On peut alors vérifier à l'oscilloscope les différents signaux dont nous avons parlés dans cet article :

- Signal de commande en sortie du 555 (à ce sujet, précisons que nous avons prévu lors de l'implantation la place sur le CI pour deux condensateurs  $C_1$ , afin de modifier la fréquence d'horloge sans avoir à dessouder le premier composant).

- Signaux en sorties du 7493 aux broches 8, 9, 11 et 12 (fréquence d'horloge divisée par 2, 4, 8 et 16).

- Signal à l'entrée inverseuse du 741, en forme d'escalier (vérifier que tous les paliers sont bien égaux).

- Signaux aux 16 sorties du 74154.

Rappelons que le signal à appliquer à l'entrée du Bar-Graph doit être une tension continue et non un signal alternatif.

L'une des nombreuses applications de ce Bar-Graph peut être tout simplement un contrôle de modulation. Dans ce cas, il faut au préalable redresser le signal alternatif afin d'obtenir une tension continue proportionnelle à l'amplitude du signal alternatif.

-Le tableau I donne les résultats que nous avons relevés sur la maquette en appliquant une tension continue croissante à l'entrée du Bar-Graph jusqu'à l'allumage des 16 diodes LED.

Fréquence d'horloge (broche 3 du 555) : 105 Hz		
Tension continue d'entrée		Nombre de LED allumées
10 mV	0,56 V	1
570 mV	0,57 V	2
1,142 V	0,55 V	3
1,697 V	0,55 V	4
2,255 V	0,55 V	5
2,808 V	0,55 V	6
3,374 V	0,56 V	7
3,948 V	0,57 V	8
4,483 V	0,53 V	9
5,030 V	0,54 V	10
5,608 V	0,57 V	11
6,163 V	0,55 V	12
6,724 V	0,56 V	13
7,284 V	0,56 V	14
7,875 V	0,59 V	15
8,418 V	0,54 V	16

Nous constatons que pour passer d'une LED à la suivante, il faut une tension continue de 0,56 V environ. C'est à ce niveau que nous pouvons apprécier la tolérance des résistances  $R_5$  à  $R_{12}$ . Sur la maquette la tolérance des résistances étant de  $\pm 5\%$ , nous trouvons des paliers compris entre 0,537 V et 0,591 V.

Avec une fréquence d'horloge de 105 Hz, nous obtenons un ruban lumineux clignotant. Des essais effectués à 1 kHz ont mis en évidence le déroulement d'un ruban lumineux continu.

Nous pensons que vers 50 Hz, on doit obtenir le déplacement d'un point lumineux.

### d) Nomenclature des composants

Résistances à couche  $\pm 5\%$  (ou  $\pm 2\%$  pour  $R_5$  à  $R_{12}$ ) 1/2 W

- $R_1$  : 270  $\Omega$  (rouge, violet, marron)
- $R_2, R_3$  : 20 k $\Omega$  (rouge, noir, orange)
- $R_4$  : 3,3 k $\Omega$  (orange, orange, rouge)
- $R_5, R_7, R_9, R_{11}, R_{12}$  : 20 k $\Omega$  (rouge, noir, orange)  $\pm 2\%$
- $R_6, R_8, R_{10}$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)  $\pm 2\%$
- $R_{13}$  : 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)
- $R_{14}$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)

### Semi-conducteurs

- $CI_1$  : SN7493
- $CI_2$  : SN74154
- $CI_3$  : CD4050
- $CI_4$  :  $\mu A741$
- $CI_5$  : NE555
- $D_{17}$  : 1N914
- $D_1$  à  $D_{16}$  : diodes LED  $\varnothing$  3 mm

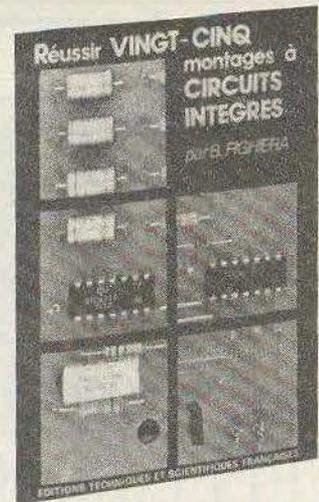
### Condensateurs au pas de 7,5 mm

- $C_1$  : 68 nF / 63 V
- $C_2, C_3$  : 0,1  $\mu$ F / 63 V

### Ajustable VA05H

RV1 : 2,2k $\Omega$

D.B.



## REUSSIR VINGT CINQ MONTAGES A CIRCUITS INTEGRES

B.Fighiera

Qu'est-ce qu'un circuit intégré ● Les portes logiques ● Présentation des circuits intégrés logiques ● Les précautions indispensables ● La réalisation des circuits imprimés ● Loisirs : 1. Un jeu de pile ou face ● 2. Un jeu de dé ● 3. Une roulette à effet de suspense ● 4. Un tir à ultra-sons ● 5. Les initiales clignotantes ● Confort : 6. Un carillon de porte ● 2. Un commutateur digital ● 8. Un déclencheur photo sensible secteur ● 9. Une sonnette gazouillis ● 10. Un anti-moustique ● 11. Une serrure électronique codée ● Mesures : 12. Un générateur BF 0,1 Hz à 200 kHz ● 13. Un compte tours simple ● 14. Une jauge à essence ● 15. Une alimentation réglable 3 à 12 V sous 1 A ● 16. Un vumètre à diodes électroluminescentes ● 17. Un testeur de circuits logiques ● BF et HiFi : 18. Un mini-mélangeur ● 19. Un petit amplificateur ● 20. Un préamplificateur pour microphone ● 21. Un préampli RIAA ● 22. Un préampli pour PU cristal ● 23. Un correcteur de tonalité ● 24. Un amplificateur stéréophonique 2 x 13 W ● 25. Un amplificateur 30 W spécial auto.

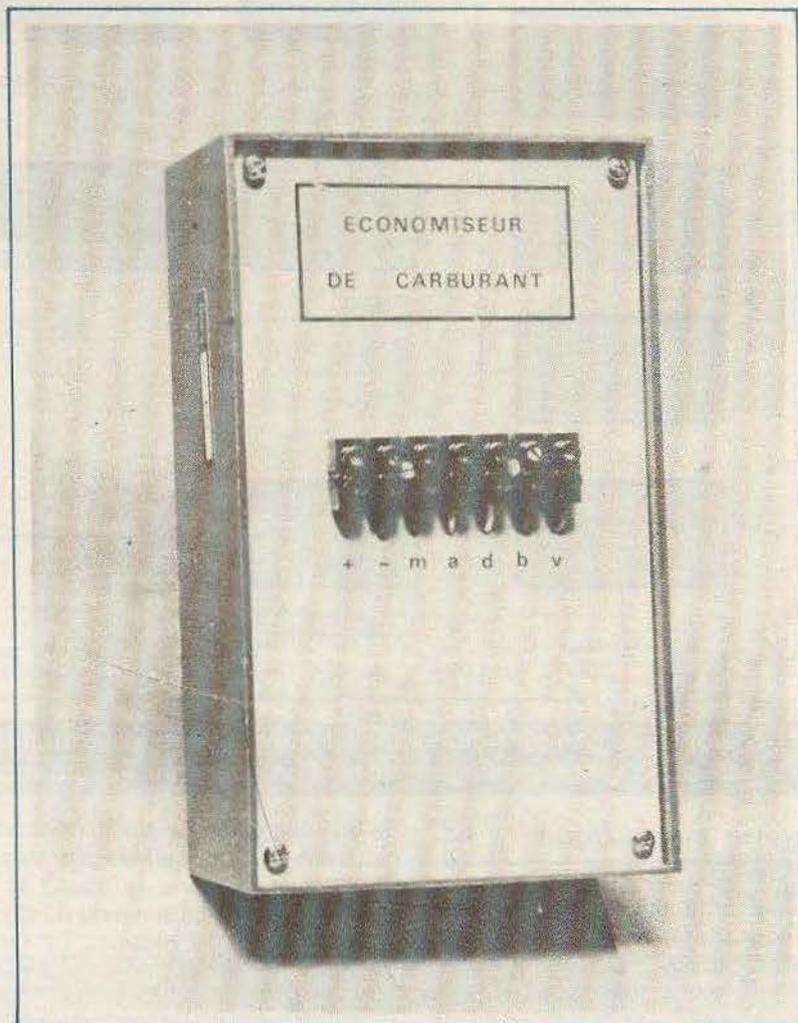
Un volume broché, 132 pages, format 15 x 21, couverture couleur. Prix : 38 F.

Prix pratiqué par la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75940 Paris Cedex 19.

Diffusion exclusive : E.T.S.F., 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.

**D**E nombreux économiseurs de carburant existent sur le marché. Pour être homologués, ils doivent répondre à des normes sévères tant en conduite routière qu'en utilisation urbaine. Sur ce point, il paraît aberrant de laisser tourner le moteur au ralenti, à l'arrêt devant un feu rouge, ou dans un embouteillage. La solution consisterait à couper le contact à chaque arrêt, et à redémarrer ensuite; c'est la raison pour laquelle nous vous proposons ce mois-ci un montage destiné à automatiser le fonctionnement :

Vous vous arrêtez à un feu rouge en 1<sup>re</sup>. Vous agissez sur un bouton placé près du volant. Votre moteur s'arrête et vous restez en prise en 1<sup>re</sup>. Le feu passe au vert. Vous débrayez, accélérez légèrement : le contact se produit et le moteur démarre automatiquement. Il ne vous reste plus qu'à embrayer et partir directement. Avouez qu'on ne peut envisager conduite plus reposante. Le montage utilise des composants disponibles partout et ne nécessite aucun réglage compliqué.



notre couverture :

## ECONOMISEUR DE CARBURANT

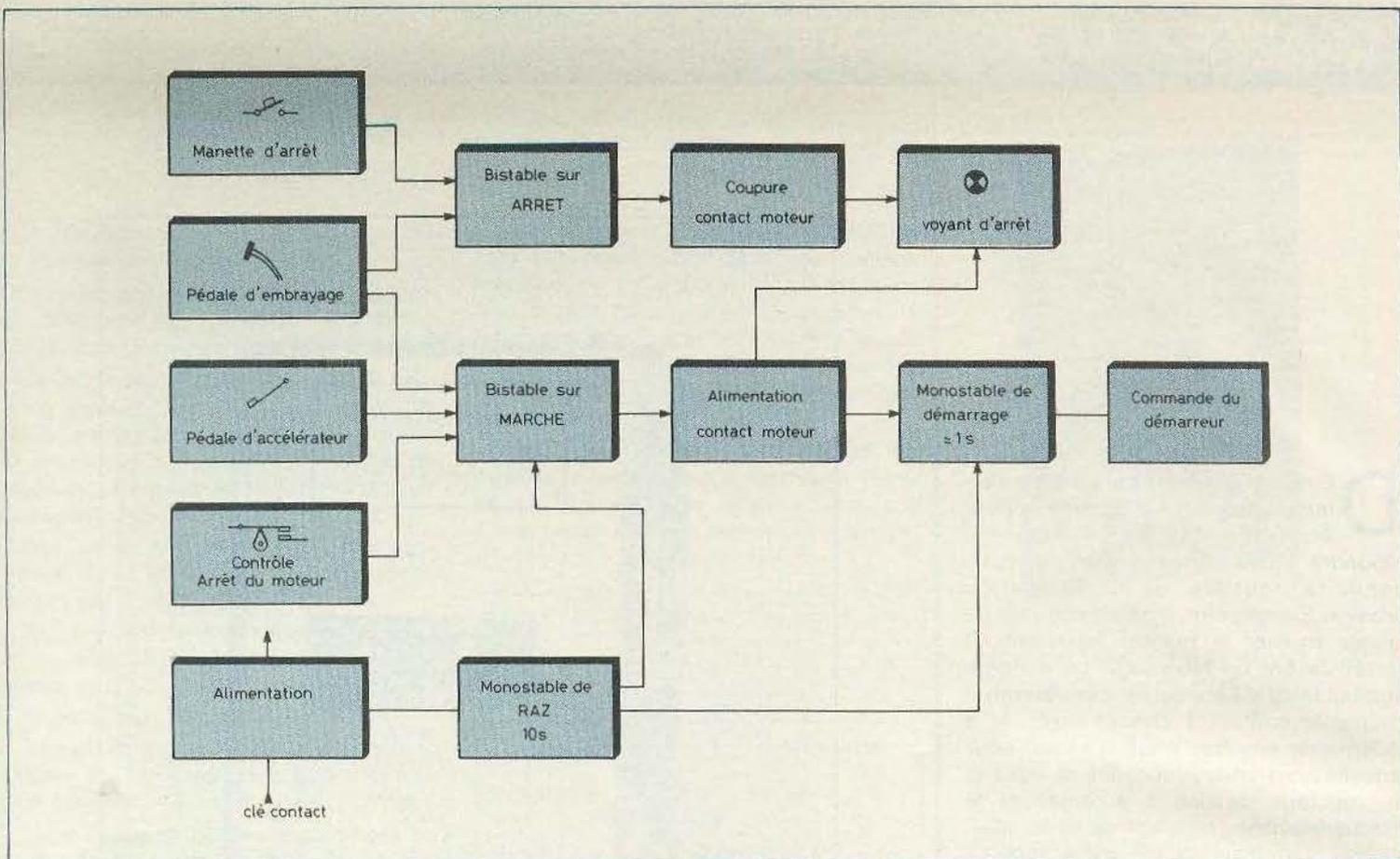


Fig. 1. – Synoptique complet du dispositif qui consiste essentiellement à couper le moteur, aux feux ou bien dans les embouteillages, doté d'un système automatique de démarrage pour repartir.

## I – Schéma synoptique

Il est représenté figure 1. Il ne fonctionne évidemment que si la clé de contact a été tournée. Les circuits sont alimentés. Un monostable de 10 secondes démarre aussitôt et force le bistable à se mettre en position marche. Celui-ci permet l'alimentation du circuit d'allumage de la voiture. Cette disposition est indispensable car un bistable peut se mettre, à la mise sous tension, indifféremment sur une position ou sur l'autre. D'autre part, le fait de mettre la clé de contact n'implique pas forcément que l'on désire utiliser la version automatique. On peut très bien démarrer classiquement.

Le monostable agit également pendant 10 secondes sur un second monostable dit de redémarrage. Ce 2<sup>e</sup> monostable, de par sa conception délivrerait un créneau, lequel ferait actionner le démarreur lors de la mise sous tension. Cette anomalie est évitée en bloquant ce monostable par le 1<sup>er</sup> pendant 10 secondes.

Le contact est donc mis et, si le moteur est chaud, on utilise la version automatique : le fait de débrayer et d'accélérer permet, le moteur étant bien à l'arrêt de renvoyer une impulsion de commande sur

le bistable qui reste sur marche, mais qui actionne le monostable de démarrage. Celui-ci passe donc au travail et permet par le circuit de commande du démarreur le lancement du moteur. Le temps de fonctionnement du démarreur est réglable entre 0,25 et 2 secondes.

Des essais ont montré que, moteur chaud et bien réglé, on pouvait démarrer, SANS ACCELERER, avec un temps de démarreur de 0,25 seconde.

Le fait de pouvoir démarrer sans accélérer prouve bien que, contrairement à une idée largement répandue, on ne brûle pas, au démarrage, tout le carburant qu'on a économisé à l'arrêt.

Le moteur tourne maintenant par ses propres moyens et le circuit de contrôle de l'arrêt du moteur interdit au bistable de commander le monostable de démarrage. Vous connaissez certainement le bruit du démarreur que l'on actionne lorsque le moteur tourne !

Si vous vous arrêtez à un feu rouge, vous débrayez et vous agissez sur la manette au tableau de bord : le bistable passe sur arrêt. Aussitôt, le contact moteur est coupé, le moteur s'arrête donc et simultanément le voyant rouge, au tableau de bord, s'allume indiquant ainsi que vous avez arrêté automatiquement le

moteur. Le circuit de contrôle de l'arrêt du moteur revient au repos et autorise, lorsque vous accélérez, le démarrage du moteur.

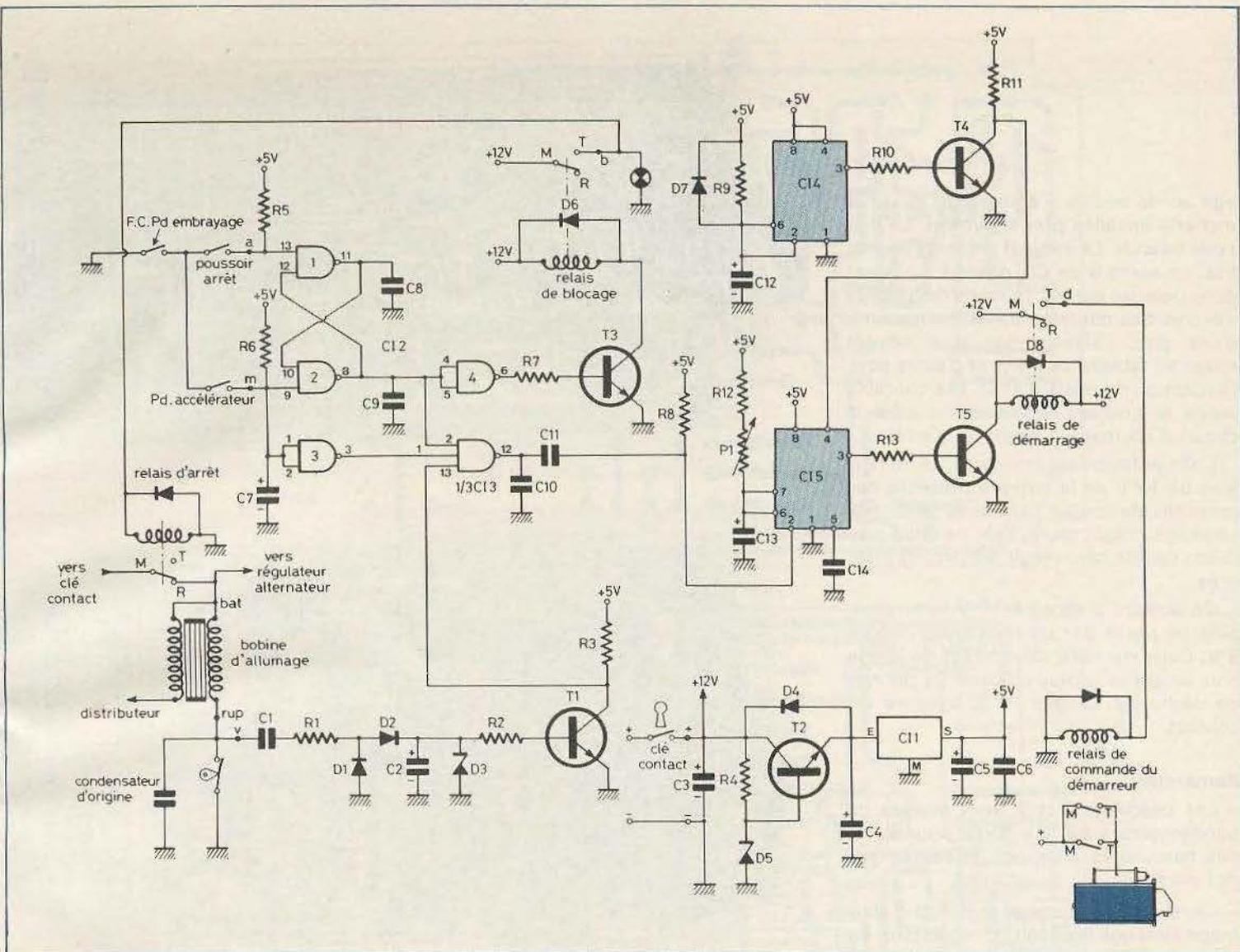
Voyons plus en détail le fonctionnement de chaque circuit.

## II – Le schéma de principe

Son dessin, donné à la figure 2, laisse apparaître l'utilisation de circuits intégrés et de transistors.

Lors de la mise sous tension, le monostable Cl<sub>4</sub> du type 555 part pour une temporisation dépendant de R<sub>9</sub> et C<sub>12</sub>. Les valeurs choisies permettent d'obtenir un temps de 10 secondes. D<sub>7</sub> montée en inverse sur R<sub>9</sub> permet à C<sub>12</sub> de se décharger plus rapidement si on coupe l'alimentation, c'est-à-dire la clé de contact. On a bien ainsi l'assurance d'un temps de 10 secondes environ à chaque mise sous tension.

La sortie 3 de Cl<sub>4</sub> présente pendant ces 10 secondes un niveau haut (4,5 V) qui permet de polariser T<sub>4</sub> via R<sub>10</sub>. T<sub>4</sub> se débloque et applique pendant 10 secondes un état bas sur la borne 4 de Cl<sub>5</sub>. Celui-ci reste donc à zéro lors de la mise sous tension.



**Fig. 2. - Le schéma de principe présente l'avantage d'être construit autour de composants, peu onéreux et disponibles partout.**

Les portes 1 et 2 de Cl<sub>2</sub> constituent une bascule bistable. Au repos, les 2 entrées sont à l'état 1, ce qui signifie qu'à la mise sous tension, 8 ou 11 sera haute indifféremment. On évite ceci grâce à la présence de C<sub>7</sub> qui permet de créer momentanément un état bas sur la borne 9. La sortie 8 sera donc haute au départ. Ce niveau haut est transmis à 4 et 5 de la porte 4. La sortie 6 est donc basse. T<sub>3</sub> reste bloqué. Le relais de blocage est bas. Les contacts M et T sont donc coupés : le relais d'arrêt, situé dans le compartiment moteur, reste également au repos. Par son contact repos, il permet l'alimentation du circuit d'allumage. Examinons le circuit de contrôle de l'arrêt du moteur. L'information est prise au niveau du rupteur.

Cette solution est, de loin, plus simple qu'un procédé optique. Le moteur à l'arrêt, la tension sur la borne V (vis platinées) est de 12 V si le rupteur est ouvert ou 0 V s'il est fermé. Cette tension

continue, si elle existe, ne peut passer au travers de C<sub>1</sub>, si bien que C<sub>2</sub> reste déchargé. T<sub>1</sub> est donc toujours bloqué. La tension sur le collecteur de T<sub>1</sub> est voisine de 5 V et c'est un niveau 1 qui est appliqué à 13 de Cl<sub>3</sub>.

Le fait d'appuyer sur la pédale d'embrayage et d'actionner légèrement la pédale d'accélérateur active les deux micro-contacts qui mettent un état bas à la borne 9 de Cl<sub>2</sub>. Mais le bistable était déjà positionné à la mise sous tension. L'état bas est également transmis aux bornes 1 et 2 de Cl<sub>2</sub>. On a donc un état 1 sur 1 de 12. Les trois entrées de Cl<sub>3</sub> sont à 1 : la sortie 12 passe à 0. On envoie donc une impulsion négative transmise par C<sub>11</sub> sur 2 de Cl<sub>5</sub>. Ce monostable part pour une temporisation fixée par P<sub>1</sub> : (0,25 à 2 secondes). La sortie 3 présente un état haut qui polarise T<sub>5</sub>. Celui-ci se débloque et actionne le relais de démarrage. Ce relais s'excite, et par ses contacts

travail M et T permet d'actionner un relais de commande de démarreur que l'on aura placé près du moteur.

Le démarreur tourne donc selon la durée fixée par Cl<sub>5</sub>. Le rupteur fonctionne et on constate une tension d'environ 400 V à ses bornes. Ce signal ayant une forme peu utilisable, est transmis par C<sub>1</sub> et R<sub>1</sub>. L'ensemble D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> redresse cette tension qui est stabilisée à 10 V par D<sub>3</sub>. C<sub>2</sub> permet un filtrage indispensable. T<sub>1</sub> est donc polarisé par R<sub>2</sub>. Le collecteur de T<sub>1</sub> présente un état bas (0,6 V) lequel bloquera Cl<sub>3</sub> pour interdire un nouveau démarrage.

Si le moteur n'a pas démarré, C<sub>2</sub> va se décharger dans T<sub>1</sub>, et au bout d'une seconde T<sub>1</sub> se bloque. L'entrée 13 de Cl<sub>3</sub> revient à 1. Il suffira de relâcher et d'appuyer de nouveau sur l'accélérateur pour tenter un nouvel essai.

En ce qui concerne l'arrêt du moteur, on

agit sur la pédale d'embrayage et sur la manette installée près du volant. Le bistable bascule. La sortie 8 présente un état bas. La sortie 6 de  $Cl_2$  passe à 1.  $T_3$  est donc polarisé par  $R_7$ . Le relais de blocage s'excite. Ses contacts travail permettent, d'une part, l'alimentation d'un voyant rouge au tableau de bord, et d'autre part, l'excitation du relais d'arrêt. Les contacts repos se coupent, débranchant ainsi le circuit d'allumage. Le moteur s'arrête.

L'alimentation est améliorée, car la tension de 12 V de la batterie présente des parasites de toutes natures (alternateur, allumage, clignoteurs), qui ne manqueraient pas de faire réagir les circuits intégrés.

On abaisse d'abord à 10 V la tension, puis on passe par un régulateur intégré 5 V. Cette dernière solution est de loin la plus simple et la plus efficace.  $D_4$  permet de décharger  $C_4$  lors de la coupure du contact.

#### Remarques

- Les bascules 1 et 2 sont munies de condensateurs sur leur sortie pour éviter des basculements intempestifs causés par des parasites.

- Le relais d'arrêt coupe le circuit d'allumage ainsi que le circuit du régulateur. En effet, dans le cas d'un alternateur, le courant nécessaire à l'excitation est fourni par la clé de contact via le régulateur. Il est donc inutile d'exciter l'alternateur à l'arrêt, sous peine d'une consommation inutile pour la batterie (3 à 4 A). Par contre, on peut très bien laisser brancher certains circuits (stops, ventilateur, etc.).

- Nous avons préféré utiliser des relais de puissance séparés du boîtier pour ne pas avoir trop de chute de tension. En outre, le circuit d'allumage doit être très fiable pour éviter toute panne causée par un contact de relais résistant, ou un fil débranché.

- Les 4 relais devront impérativement être munis de diodes de protection contre les effets selfiques des bobines.

- L'utilisation d'un contact de la pédale d'embrayage est indispensable pour éviter, en cas de manœuvre intempestive de la pédale d'accélérateur, d'actionner le démarreur et d'entrer dans le pare-chocs du véhicule précédent.

- Dans le cas d'un véhicule muni d'une dynamo, il n'y a pas lieu de prévoir une

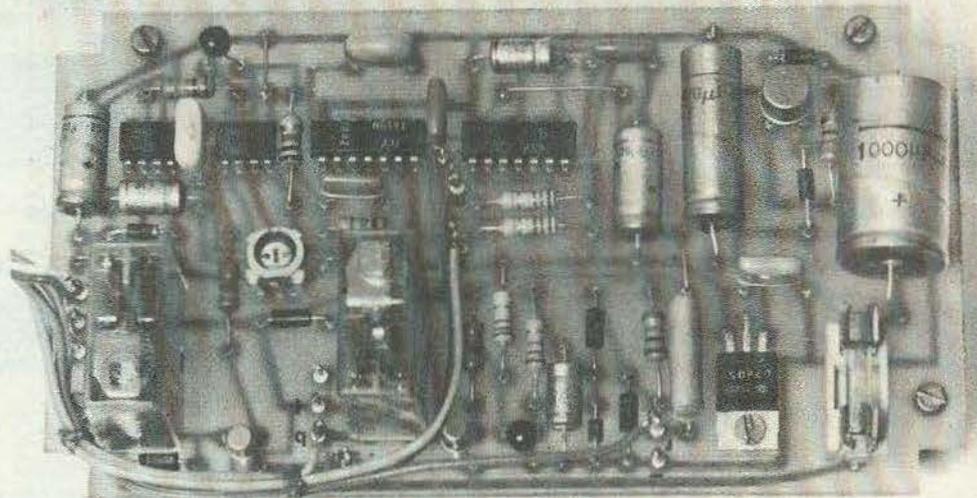
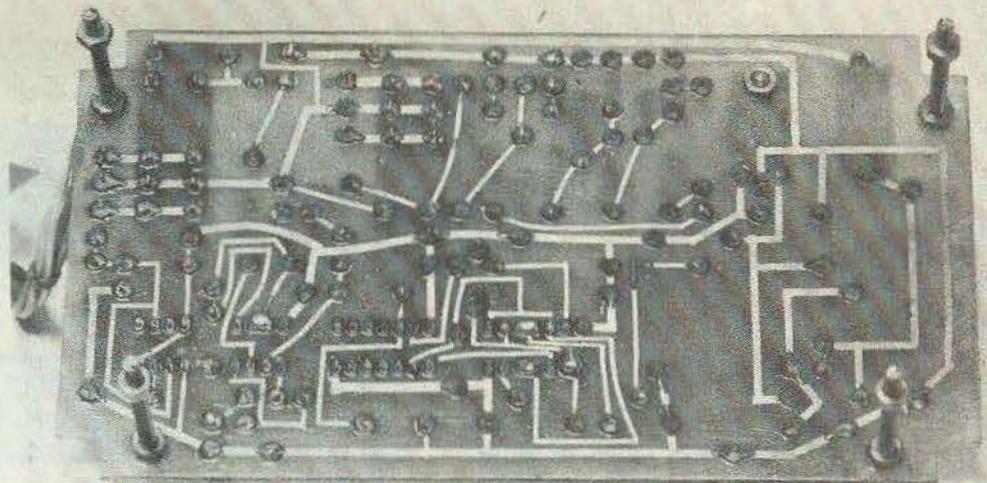


Photo 2. - Les éléments de transfert direct Mecanorma permettent des tracés propres et précis.

Photo 3. - Un circuit imprimé relativement bien rempli.

coupure du circuit excitation de la dynamo, car l'excitation de la dynamo est automatiquement coupée à l'arrêt du moteur.

- Le circuit de commande du démarreur consomme environ 7 à 8 A pour son fonctionnement. On devra soigner la qualité des raccordements.

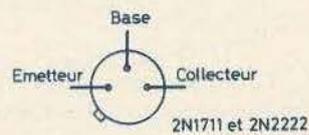
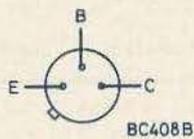
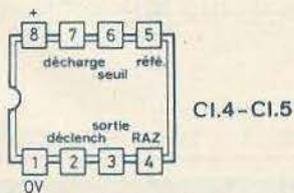
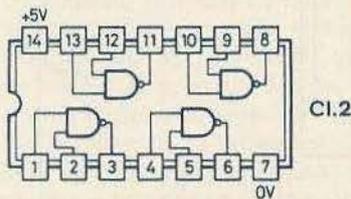
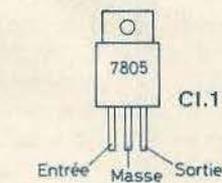
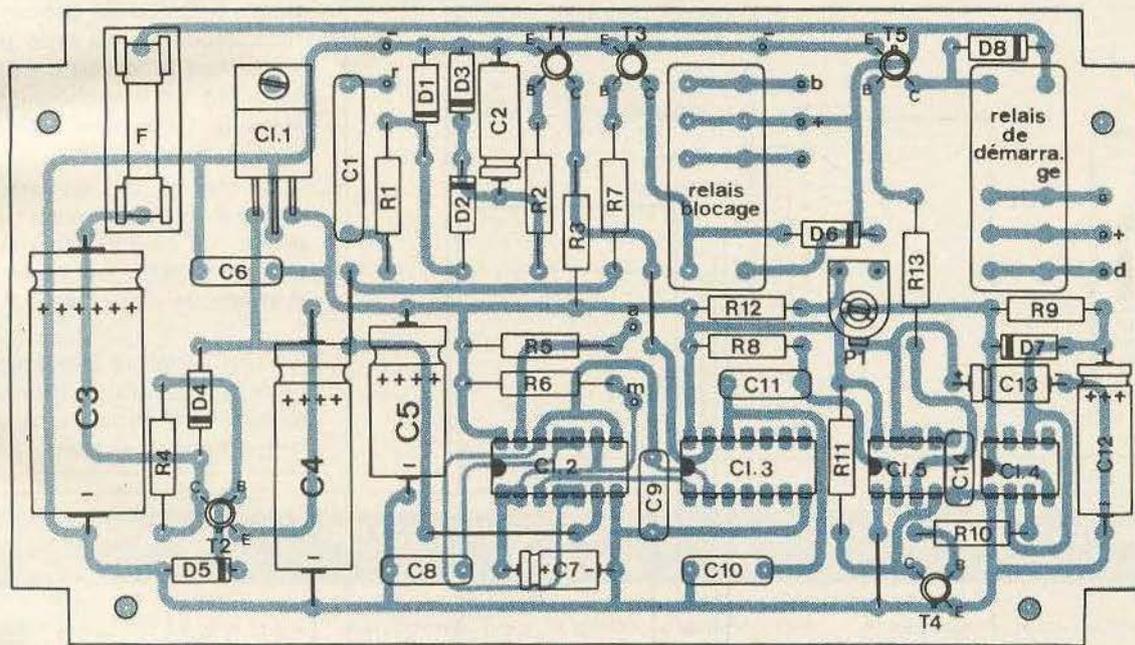
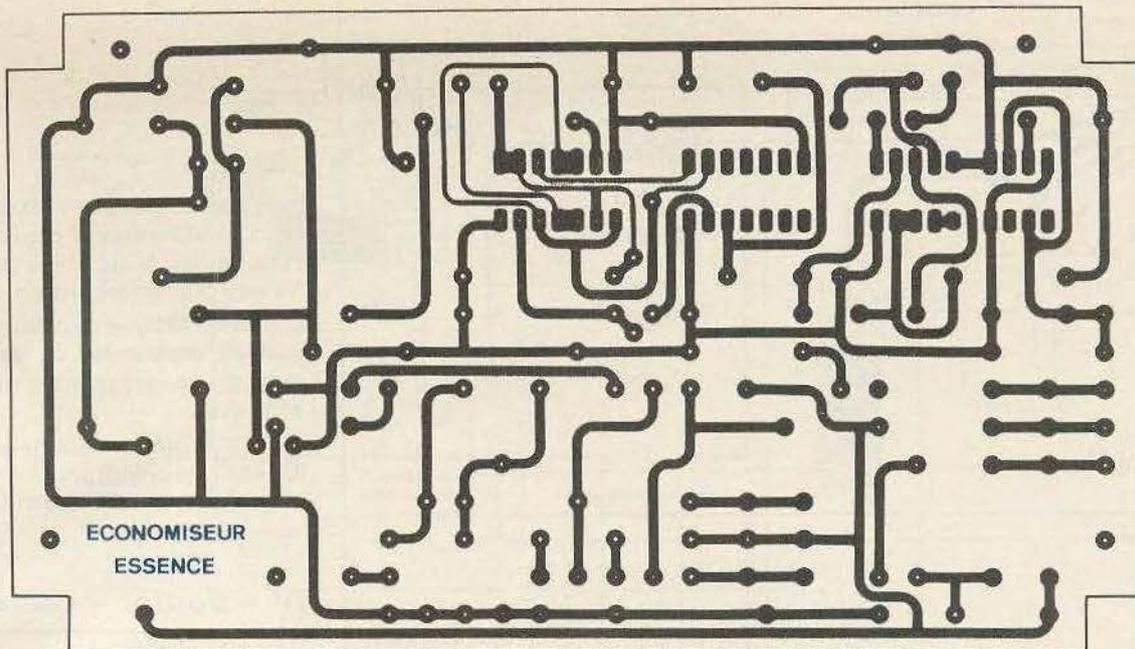
### III - Circuit imprimé

Le montage étant destiné à être installé dans une auto, il est primordial de veiller à sa fiabilité. Nous avons choisi un boîtier Teko plastique  $P_3$  car il est économique et surtout disponible partout.

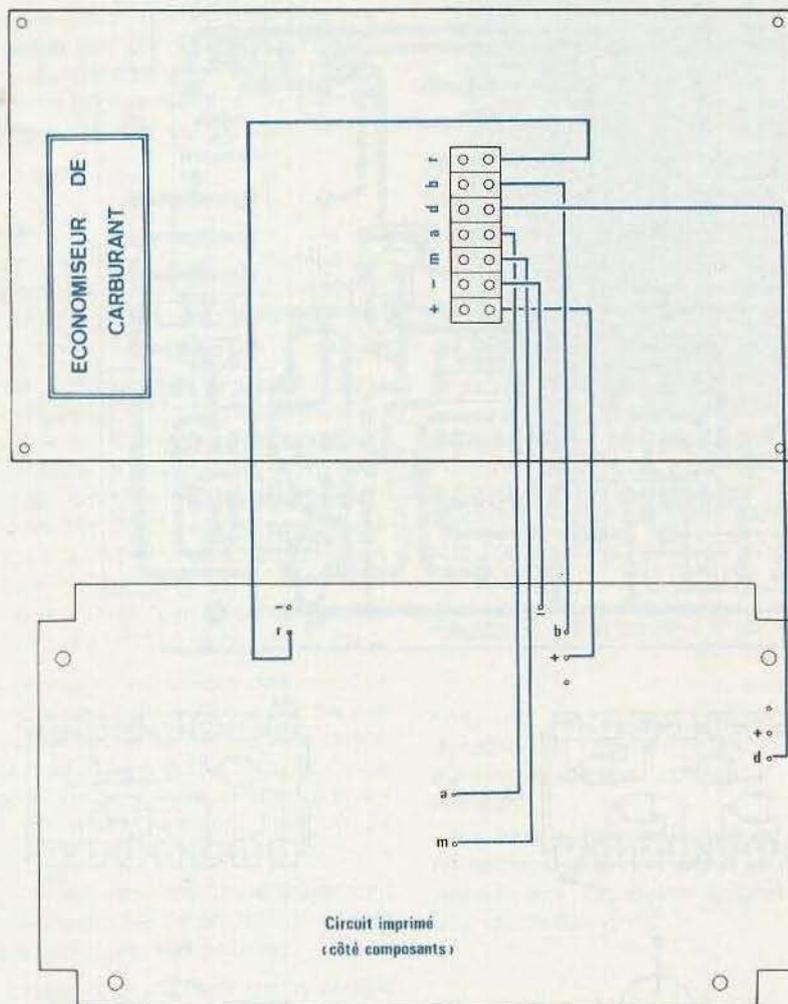
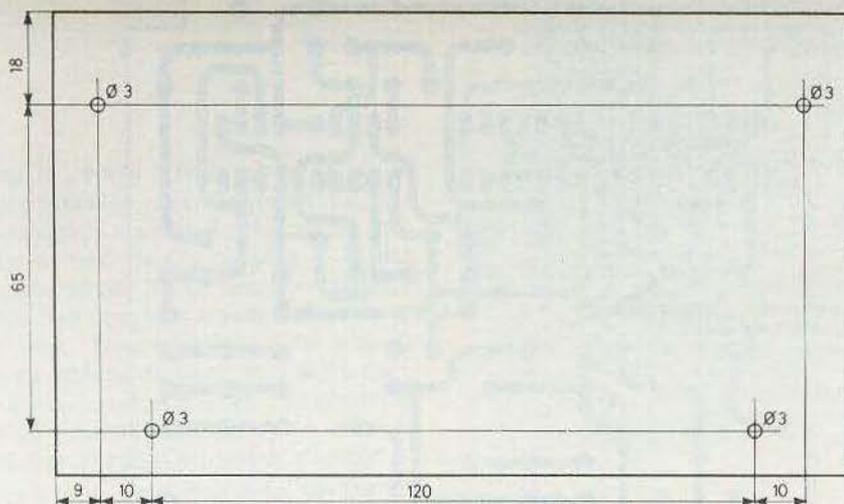
Le circuit imprimé, représenté figure 3, sera de préférence, pour des raisons de tenue mécanique, réalisé sur une plaque de verre epoxy. On remarque les quatre angles taillés de façon à laisser passer les tétons plastiques du boîtier. Le dessin est peu tassé, sauf autour de  $Cl_2$  où l'on emploiera du ruban de faible largeur.

Pour diminuer le temps de gravure, on pourra préchauffer le bain de perchlore dans un bain-marie. Le circuit gravé, et après nettoyage énergique, on percera à 0,8 mm tous les trous. Les trous de l'ajustable, des cosses picots, et du support de fusible seront agrandis. Les trous de fixation seront effectués à 3 mm.

Souder les composants en commen-



**Fig. 3 et 4. - Le tracé du circuit imprimé se reproduira très facilement à l'aide d'éléments de transfert direct. Pour une meilleure mise en place du circuit à l'intérieur du coffret, des échancrures ont été pratiquées.**



**Fig. 5 et 6. – Plan de perçage du fond du boîtier Teko P/3 et plan de câblage général du montage pourvu de dominos de raccordement.**

çant par les diodes et résistances. Souder alors condensateurs, picots et transistors. Finir par les relais et les circuits intégrés. Ne pas oublier les trois straps de liaison.

Afin de faciliter le câblage, on aura pris soin de repérer les cosses de sortie au moyen de transferts ou d'étiquettes adhésives.

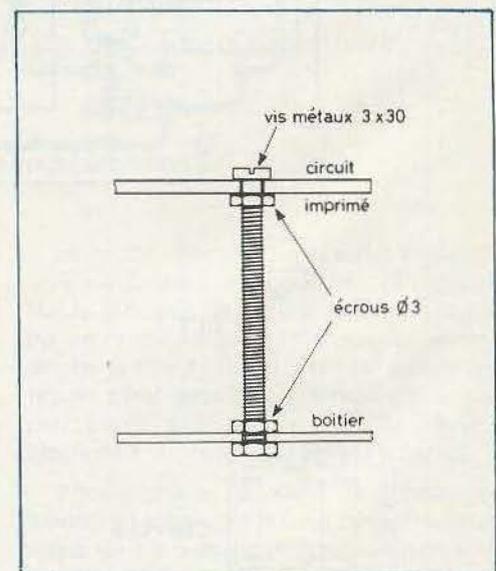
Vu la faible consommation des circuits, IC<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> ne chauffent pas. Il est donc inutile de prévoir des radiateurs.

#### **IV – Boîtier – câblage**

Le coffret Teko P<sub>3</sub> sera percé selon la figure 5. En ce qui concerne le couvercle, tout dépendra du type de domino que vous vous procurerez. Ces dominos permettront un branchement rapide sur le véhicule. On repérera avec précision des bornes de sortie.

Le câblage (fig. 6) sera de préférence confié à du fil de couleur pour éviter toute erreur. Le circuit imprimé sera surélevé afin de faciliter les mesures, grâce à un système de contre-écrous (fig. 7).

Faire l'essai sur une table avant de l'installer sur la voiture. Brancher une lampe témoin 12 V entre – et d, et une seconde lampe entre – et b.



**Fig. 7a. – Le circuit imprimé sera surélevé du fond du boîtier à l'aide d'entretoises de fortune (tiges filetées).**



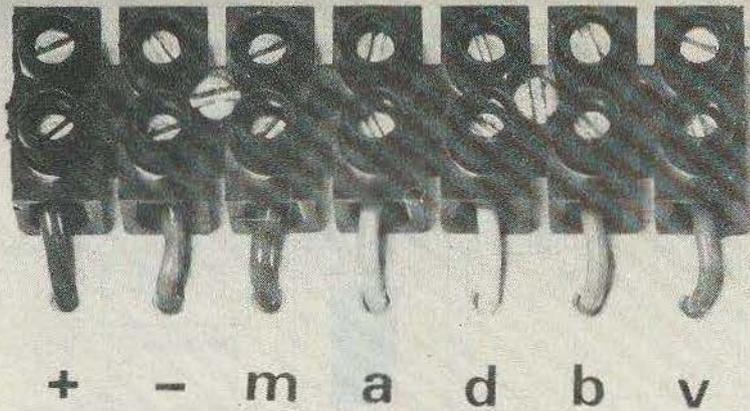


Photo 4. – Les borniers à vis ou « dominos » constituent des prises de raccordement très bon marché.

Appuyer sur le débrayage et sur la manette près du volant : le moteur s'arrête, le voyant s'allume. Débrayer à nouveau, accélérer légèrement, le démarreur va tourner, et le voyant s'éteindre. Le fonctionnement doit être sans problème si vous avez travaillé avec soin.

## VI – Conclusion

Les essais avec un appareil du même type ont donné une réduction de la consommation de 25 % en circulation urbaine très dense. Les gens qui circulent beaucoup en ville apprécieront la différence de conduite : pas de bruit, et aucune vibration à l'arrêt. Le fait de s'arrêter en 1<sup>re</sup> maintient la voiture sur place, si bien qu'il n'est plus nécessaire de serrer le frein à main. Contrairement à ce que diront certains, la boîte ne souffre pas puisqu'elle ne subit aucun à-coup.

Il est évident que cet appareil diminue la durée de vie du démarreur. C'est indéniable. Mais si on calcule sa consommation en ville, on se rend compte de l'intérêt d'un tel appareil. La batterie de son côté ne souffre pas, car le coup de démarreur ne dure que 0,5 seconde en moyenne ce qui est faible.

Cet appareil ne vous fera pas économiser un dé à coudre d'essence en conduite rapide sur autoroute. Mais si par contre, sur cette même autoroute, vous roulez pare-chocs contre pare-chocs un dimanche soir, vous vérifierez l'efficacité d'un tel montage dont le coût total est vite amorti eu égard à l'économie qu'il permet de réaliser.

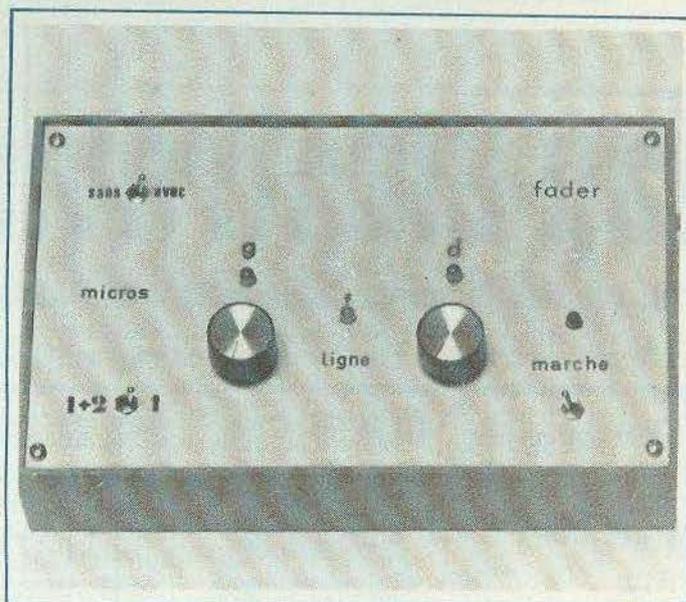
Daniel ROVERCH

### Liste des composants

R <sub>1</sub> : 10 kΩ (brun, noir, orange)	D <sub>4</sub> : 1N4004
R <sub>2</sub> : 56 kΩ (vert, bleu, orange)	D <sub>5</sub> : zener 9,1 V 1 W
R <sub>3</sub> : 1,5 kΩ (brun, vert, rouge)	D <sub>6</sub> : 1N4007
R <sub>4</sub> : 470 Ω (jaune, violet, brun)	D <sub>7</sub> : 1N4004
R <sub>5</sub> : 1,5 kΩ (brun, vert, rouge)	D <sub>8</sub> : 1N4007
R <sub>6</sub> : 1,5 kΩ (brun, vert, rouge)	
R <sub>7</sub> : 6,8 kΩ (bleu, gris, rouge)	T <sub>1</sub> : BC408B
R <sub>8</sub> : 10 kΩ (brun, noir, orange)	T <sub>2</sub> : 2N1711
R <sub>9</sub> : 100 kΩ (brun, noir, jaune)	T <sub>3</sub> : 2N2222
R <sub>10</sub> : 100 kΩ (brun, noir, jaune)	T <sub>4</sub> : BC408B
R <sub>11</sub> : 10 kΩ (brun, noir, orange)	T <sub>5</sub> : 2N2222
R <sub>12</sub> : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)	
R <sub>13</sub> : 6,8 kΩ (bleu, gris, rouge)	CI <sub>1</sub> : régulateur 5 V 7805 TO220
P <sub>1</sub> : 47 kΩ ajustable horizontal	CI <sub>2</sub> : SN7400
	CI <sub>3</sub> : SN7410
C <sub>1</sub> : 0,47 μF	CI <sub>4</sub> : NE555
C <sub>2</sub> : 10 μF 63 V chimique	CI <sub>5</sub> : NE555
C <sub>3</sub> : 1000 μF 40 V chimique	
C <sub>4</sub> : 470 μF 25 V chimique	1 porte fusible pour CI
C <sub>5</sub> : 100 μF 25 V chimique	1 boîtier Teko P <sub>3</sub>
C <sub>6</sub> : 47 nF	2 relais Siemens 2RT V23037 - A0002 - A401
C <sub>7</sub> : 4,7 μF 63 V chimique	1 domino
C <sub>8</sub> : 33 nF	vis fil picots, etc.
C <sub>9</sub> : 33 nF	
C <sub>10</sub> : 47 nF	
C <sub>11</sub> : 33 nF	
C <sub>12</sub> : 100 μF 25 V chimique	Pour l'installation sur le véhicule :
C <sub>13</sub> : 10 μF 63 V chimique	2 relais 12 V 1RT contact 10 A
C <sub>14</sub> : 0,1 μF	2 diodes 1N4007
D <sub>1</sub> : 1N4007	2 micro-contacts 1RT
D <sub>2</sub> : 1N4007	1 contacteur sur tableau de bord
D <sub>3</sub> : zener 10 V 1 W	1 voyant rouge 12 V.

Faites-nous part de vos expérimentations personnelles, en nous soumettant une maquette électronique.

REDACTION ELECTRONIQUE PRATIQUE  
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris



Il arrive souvent de vouloir mettre des commentaires sur un fond musical. Par exemple, pour commenter un film ou aussi pour faire l'animation de « surprise-party », ou de toute autre attraction.

Mais on ne dispose pas toujours d'une table de mixage qui permette de mélanger la voix provenant du micro à la musique servant de fond sonore. De plus, il est assez difficile de doser, lorsqu'on dispose d'une telle table, les niveaux respectifs de la voix et de la musique. Le système que nous nous proposons de décrire permet à la fois de se passer d'une table de mixage et de doser automatiquement les sons issus du micro et de la musique.

que l'on ait besoin de commentaires sur un exemple, pour commenter des diapositives, ou animation de « surprise-party », ou de toute autre attraction.

## UN FADER-COMPRESSEUR

### 1 - Principe de fonctionnement du montage

Comme le montre la figure 1, l'ensemble est assez simple. On trouve en effet, en partant de l'entrée, un préampli micro car les signaux issus de celui-ci sont très faibles, et, un bloc « ligne » comportant un potentiomètre qui permet de pré régler le niveau ligne par rapport au microphone. Puis ces signaux attaquent le sommateur (S) dont il faut préciser que les entrées ont des sensibilités différentes. On trouve ensuite le préampli général qui permet d'obtenir un niveau de sortie exploitable sur tous les appareils. On trouve aussi un crête-mètre. Celui-ci permet de faciliter le pré réglage de l'entrée ligne qui dépend de la source sonore utilisée. Mais il ne faut pas oublier le contrôle automatique de gain qui constitue en fait, l'âme du montage. Nous reviendrons plus loin sur son fonctionnement exact. Il faut

en effet préciser dès maintenant, les diverses fonctions du montage. La principale est la suivante : lorsque l'on parle devant le micro, la musique est atténuée, puis lorsque le commentaire est terminé,

le niveau de la musique reprend progressivement sa valeur initiale automatiquement.

En fait il se produit en plus une compression de la dynamique (l'écart de

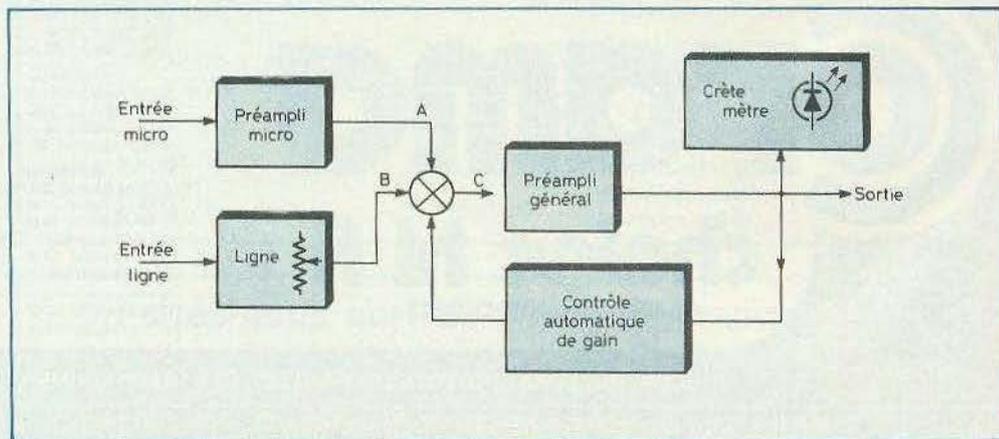


Fig. 1. - Synoptique complet du montage destiné à superposer un commentaire à un fond musical.

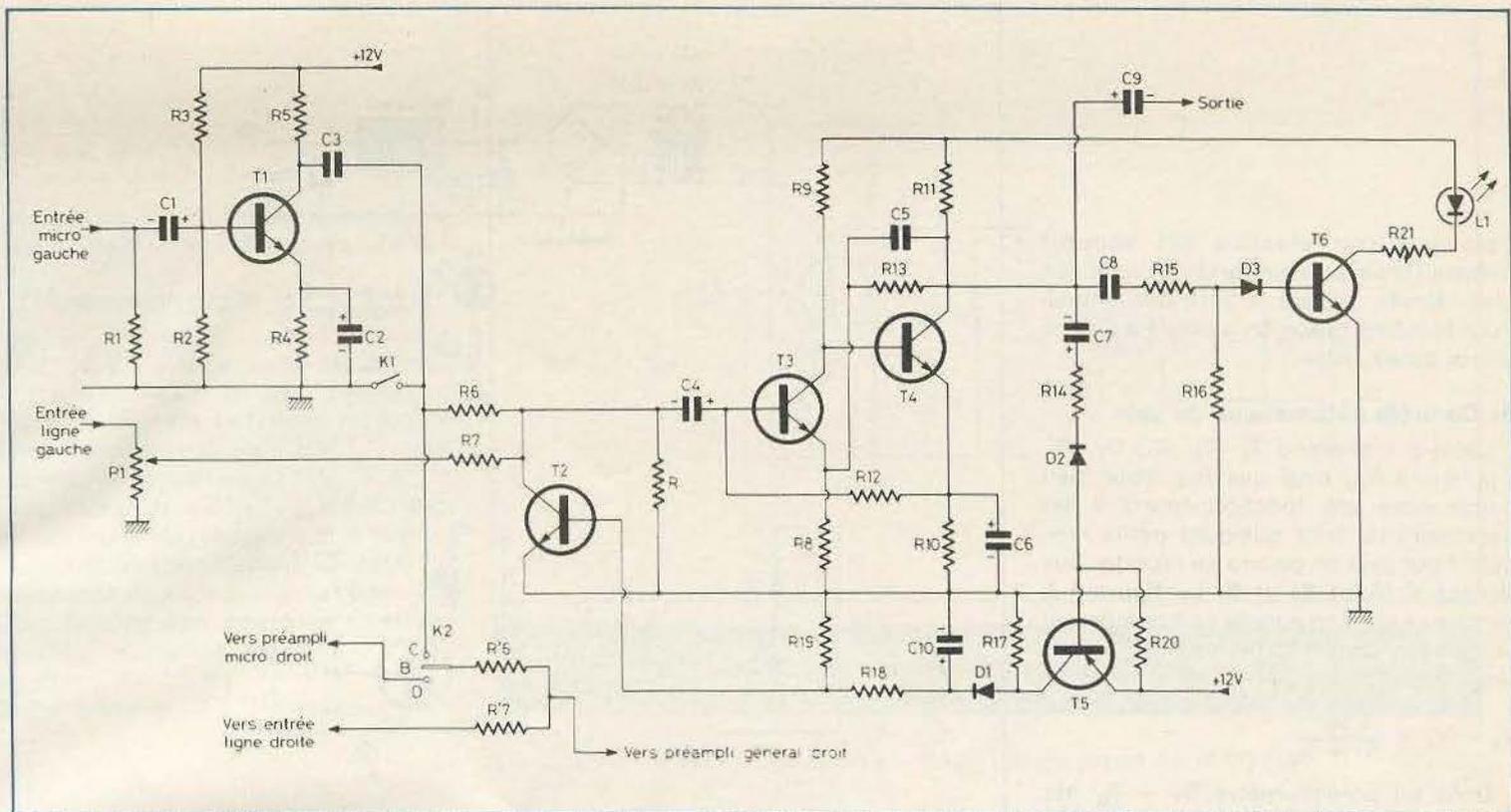


Fig. 2. - L'examen du schéma de principe laisse apparaître l'utilisation de transistors bipolaires classiques.

niveau entre les sons les plus forts et les sons les plus faibles diminue). Ce qui est loin d'avoir un effet néfaste ! En effet qui n'a pas été déçu par la platitude d'un enregistrement au micro sur le vif ?

Comme l'effet de compression est plutôt sensible sur le micro, on supprime en effet, avec ce montage ce défaut de « platitude » de la voix. C'est en fait ce qui se passe dans les studios radiophoniques, ce qui donne une certaine présence aux voix des speakers. Mais ce montage peut être aussi utilisé en compresseur de dynamique simple. C'est pourquoi deux entrées micro sont prévues. Lors d'enregistrements « sur le vif », par exemple, il est préférable d'intercaler un compresseur entre les micros et le magnétophone, ce qui permet d'éviter la saturation de ce dernier, tout en garantissant l'enregistrement des sons les plus faibles.

Naturellement on peut aussi utiliser la compression de dynamique sur les entrées « ligne ». Enfin, on peut aussi simplement ne pas avoir de compression du tout.

## II - Le montage électronique

Dans ce paragraphe nous allons envisager le circuit étage par étage en nous efforçant, dans la mesure du possible,

d'expliquer clairement comment on calcule de tels circuits.

Dans le premier temps nous allons analyser les différentes parties du montage. Puis dans un autre paragraphe pour ceux qui désirent en savoir plus, nous montrerons comment nous avons calculé les préamplis micro et général. Le schéma de principe est donné figure 2.

### a) Le préampli micro

Celui-ci est constitué par T<sub>1</sub> et les éléments qui l'entourent. Cet étage est à la fois un adaptateur d'impédance, un filtre actif passe-haut et un amplificateur à très grand gain. En effet, la majorité des micros actuels sont du type « basse impédance » (200 à 1000 Ω), une adaptation est donc nécessaire pour que leurs caractéristiques soient correctes. C'est le rôle de R<sub>1</sub> (680 Ω). Cependant on peut n'avoir à sa disposition qu'un micro « haute impédance » (5000 à 50 000 Ω), il suffirait alors de supprimer R<sub>1</sub>. Mais quel que soit le type de micro considéré, sa tension de sortie reste très faible. En faisant des essais avec un micro CD 20 BST type « Electret » nous avons mesuré qu'en parlant normalement il délivrait une tension moyenne de l'ordre de 1 mV. C'est pourquoi ce préampli possède un gain assez élevé pour rendre exploitables les signaux « micro ». Malheureusement, les câbles blindés des micros sont souvent trop longs ou de mauvaise qualité, et « ramas-

sent » les parasites ambiants ! Le plus important des parasites est le 50 Hz de l'E.D.F. C'est pourquoi nous avons calculé C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> pour que le 50 Hz soit atténué d'environ 10 dB. Ce qui ne gêne en rien la reproduction de la voix. De plus l'interrupteur K<sub>1</sub> permet de mettre le ou les micros hors circuit lorsqu'on ne désire pas les utiliser.

### b) Entrée libre

Un simple potentiomètre suffit à ramener le niveau de la source sonore à celui de la sortie du préampli micro.

### c) Le sommateur

Celui-ci est constitué de R<sub>6</sub> et R<sub>7</sub>. Lors de nos expériences nous avons pu remarquer, que pour que l'écart sonore entre la voix et la musique soit correct un rapport parole/musique égal à 3 ou 4 était nécessaire. C'est pourquoi R<sub>6</sub> et R<sub>7</sub> ont des valeurs différentes.

### d) Le préampli général

Il est formé autour de T<sub>3</sub> et T<sub>4</sub>. Les signaux à la sortie du sommateur (R<sub>6</sub> et R<sub>7</sub>) sont trop faibles pour être directement exploités sur un amplificateur. C'est pourquoi on a eu recours au « préampli général » afin d'amplifier ces signaux et surtout afin de les sortir à basse impédance (environ 150 Ω). Notons toutefois la présence de C<sub>5</sub> qui limite la bande passante de cet étage. En effet une bande

passante trop étendue est souvent néfaste (bruit plus important, distorsion plus élevée, risque d'auto-oscillation). Pour la même raison on a donné à C<sub>4</sub> une valeur assez faible.

### e) Contrôle automatique de gain

Celui-ci comprend T<sub>2</sub>, T<sub>5</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>10</sub>, R<sub>17</sub> à R<sub>20</sub> ainsi que R<sub>14</sub>. Pour bien comprendre son fonctionnement il est nécessaire de faire quelques petits rappels. Pour cela on pourra se reporter aux figures 4 (A et B) et 5. La figure 4 A montre ce que l'on appelle communément un diviseur potentiométrique V<sub>e</sub> et V<sub>s</sub> (entrée, sortie) sont liées par la relation

$$V_s = V_e \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Dans un potentiomètre R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> est constant mais la position du curseur définit R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>. Considérons la figure 4 B. R<sub>2</sub> est remplacée par la « résistance » (RT) du transistor T. La relation devient :

$$V_s = V_e \times \frac{R_T}{R_T + R_1}$$

Or plus on augmente la tension (e) plus la résistance R<sub>T</sub> diminue. D'autre part si (e) est nulle R<sub>T</sub> vaut au moins 1 MΩ. Donc si on fait varier (e) de 0 à une certaine valeur, V<sub>s</sub> varie de V<sub>e</sub> à 0, tout comme on le ferait manuellement avec un potentiomètre normal. L'ensemble R<sub>1</sub> et T constitue donc un potentiomètre électronique. Considérons maintenant la figure 5. R<sub>6</sub> et R<sub>7</sub> jouent le rôle de R<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> le rôle de T. Tous les autres éléments jouent le rôle de la source de tension (e) de la figure 4 B. En effet, D<sub>2</sub> redresse les signaux, T<sub>5</sub> les amplifie, C<sub>10</sub> et D<sub>1</sub> les filtrent. On obtient une tension quasiment continue aux bornes de R<sub>17</sub>. R<sub>19</sub> et R<sub>18</sub> permettent de doser l'effet « résistance » du transistor T<sub>2</sub> et fixent la constante de temps de décharge de C<sub>10</sub>. C'est d'elle que dépend la vitesse du système à se rétablir quand on a cessé le commentaire au micro. (D<sub>1</sub> empêche C<sub>10</sub> de se décharger dans R<sub>17</sub>).

Voyons maintenant l'efficacité du système :

1. On règle par P<sub>1</sub> le niveau des signaux « ligne » grâce au crête-mètre de manière à ce que les signaux en A et B (fig. 1) soient du même ordre. L'amplitude des signaux à la sortie du préampli général est alors trop faible pour faire conduire T<sub>5</sub>, donc T<sub>2</sub> n'a aucun effet sur le montage.

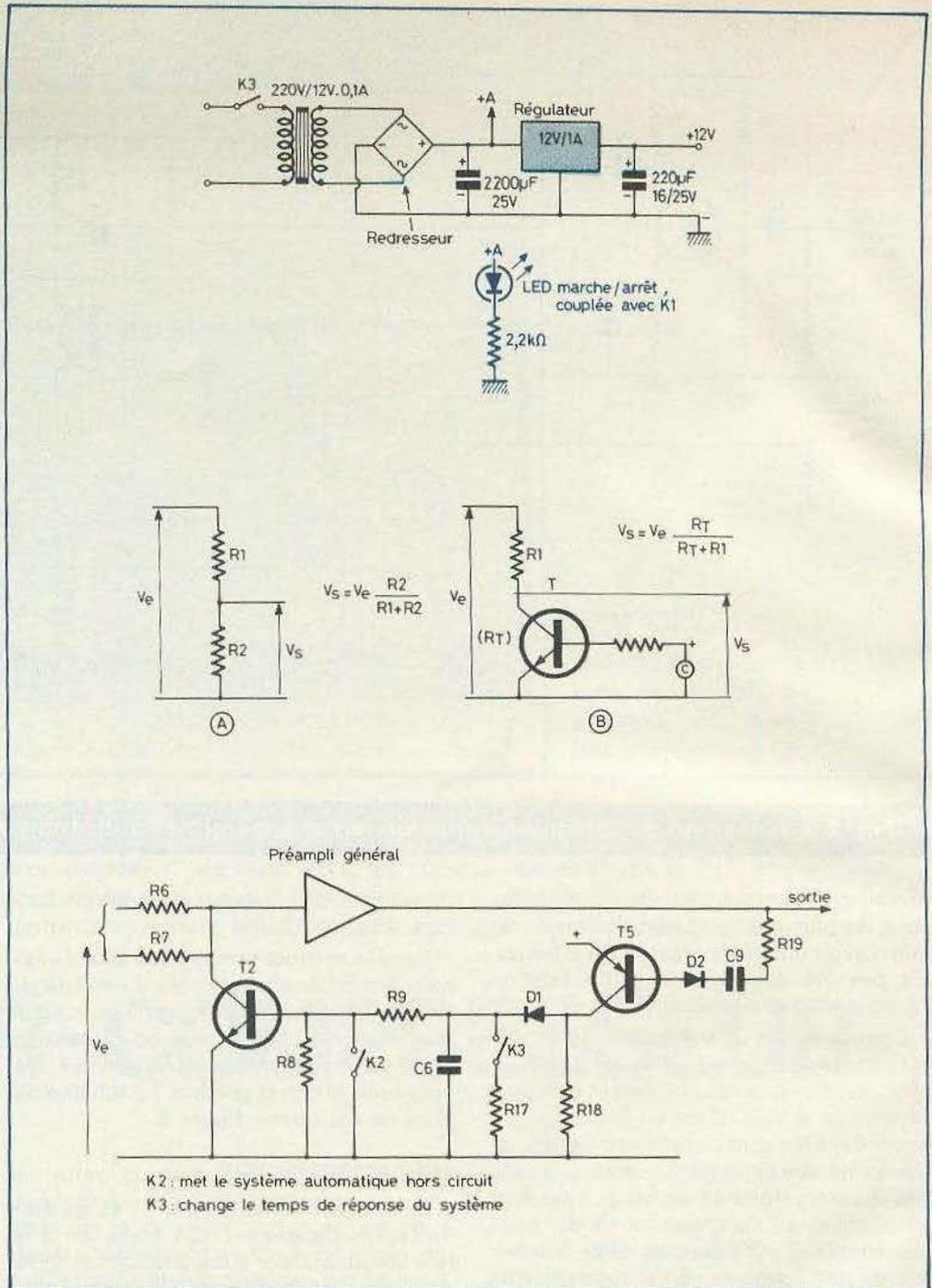


Fig. 3. à 5. - L'alimentation est confiée à un circuit régulateur. Quelques rappels sur le principe des diviseurs potentiométriques. Rôle des divers commutateurs au niveau du contrôle automatique de gain.

2. On parle devant le micro. Comme les signaux issus de A sont environ quatre fois plus importants en C que ceux issus de B, l'amplitude de sortie de signaux du préampli général est alors assez élevée pour faire conduire T<sub>5</sub>, donc T<sub>2</sub> voit sa résistance diminuer ; donc l'amplitude des signaux en C diminue. Et d'autant plus ceux issus de la musique que ceux issus de la voix. Plus on parle fort, plus cet effet s'accroît sans que pour autant la tension de sortie du préampli général s'élève. On a donc à la fois l'effet « Fader » et la compression de la dynamique sur la voix.

3. On arrête le commentaire. Comme les signaux issus de la voix ont été redressés et ont servi à charger C<sub>10</sub>, celui-ci se décharge maintenant lentement dans R<sub>19</sub> et R<sub>18</sub>, donc T<sub>2</sub> devient de moins en moins conducteur, donc sa résistance augmente progressivement, ce qui a pour résultat de remonter automatiquement le niveau de la musique. Ce qui est bien l'effet recherché.

### f) Le crête-mètre

Celui-ci est formé grâce à R<sub>15</sub>, C<sub>8</sub>, D<sub>3</sub>, R<sub>18</sub>, R<sub>27</sub>, 1 LED et T<sub>6</sub>. Nous ne revien-

drons pas sur son fonctionnement qui a déjà été à de maintes occasions expliqué !

### g) L'alimentation (fig.3)

On a utilisé un transformateur 220 V / 12 V 0,1 A qui se soude directement sur le circuit, un pont redresseur intégré très courant. Le filtrage est assuré par un condensateur de 2200  $\mu$ F, mais aussi par le régulateur (12 V, 1 A), le condensateur de 220  $\mu$ F. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler que la tension aux bornes du condensateur de 2200  $\mu$ F en l'absence de toute charge est égale à la valeur de la tension alternative du transformateur multipliée par  $\sqrt{2} = 1,414$ , soit ici :  
 $12 \text{ V} \times 1,414 \approx 17,5 \text{ V}$  continu.

## III - Pour ceux qui veulent en savoir plus

### Les calculs des préamplificateurs.

#### Le calcul du préampli micro

Nous développons ici le calcul de la polarisation, ainsi que celui du gain dans la bande passante. On ne fera pas ici le calcul du filtre passe-haut.

Référons-nous à la figure 6. Les conditions de calculs sont les suivantes :

Il faut connaître le  $\beta$  du transistor (pour 1 BC 109 C  $\beta_{\text{mini}} \approx 350$ ).

Il faut que celui-ci travaille dans de bonnes conditions donc :

$$V_{CE} = \frac{V_A}{2} \text{ et } R_4 I_c \geq 0,5 \text{ V.}$$

Enfin le gain en tension peut s'exprimer par :

$$A_v = -40 \times R_3 \times I_c$$

$$0,1 \text{ mA} < I_c < 15 \text{ mA} \quad (1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}).$$

Voilà comment nous avons procédé, nous avons choisi  $I_c = 0,4 \text{ mA}$ .

$$R_4 I_c = 1 \text{ V} \Rightarrow R_4 = 2,5 \text{ k}\Omega$$

$$\Rightarrow R_4 = 2,2 \text{ k}\Omega \text{ valeur normalisée.}$$

de même :

$$(R_3 + R_4) I_c = V_A/2 = 6 \text{ V}$$

$\Rightarrow R_4 = 12,8 \text{ k}\Omega$  soit  $R_4 = 15 \text{ k}\Omega$  valeur normalisée, donc le gain  $A_v$  vaut si  $R_g$  est infinie :

$$A_v = -40 R_3 I_c$$

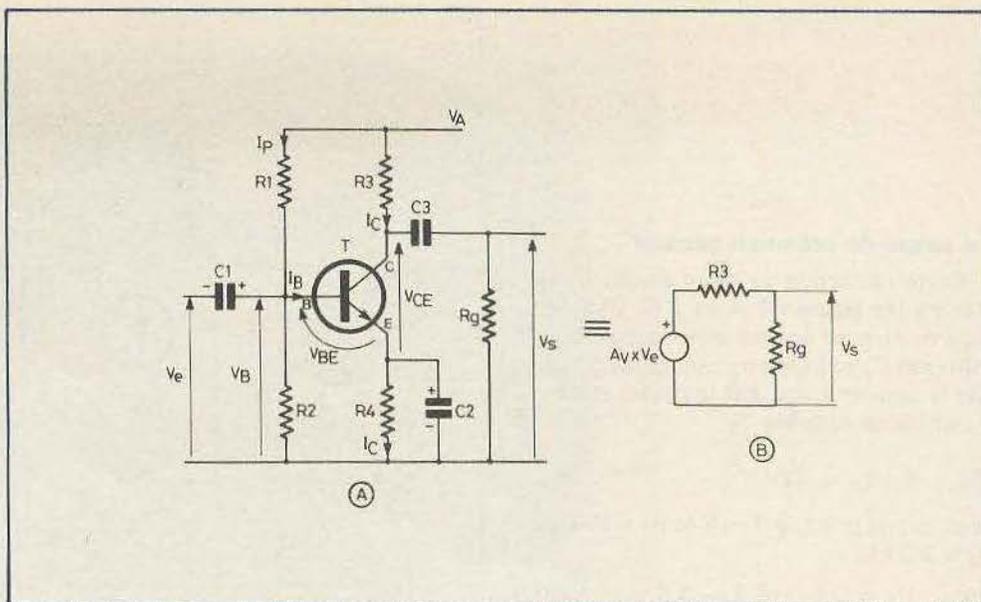


Fig. 6. - Schéma de principe du préamplificateur pour micro qui va nous servir de base de calculs élémentaires.

$$I_c = -40 \times 15000 \times 0,4 \cdot 10^{-3} = -240$$

Si on considère maintenant  $R_g$  non infinie on a alors (fig. 4 A et 6 B) :

$$A'_v = A_v \times \frac{R_g}{R_3 + R_g}$$

Intéressons-nous à la polarisation du transistor. Un transistor est caractérisé par  $I_c = \beta I_B$ . Pour cela (fig. 6 A) on prend  $I_p \geq 20 I_B$  nous avons pris  $I_p = 45 I_B$  ( $\beta = 350$ ) ce qui permet d'obtenir pour  $R_1$  et  $R_2$  des valeurs normalisées :

On écrit alors :

$$V_B = R_2 I_p = V_{BE} + R_4 U_C = 0,6 + R_4 I_c$$

$$R_2 = 29 \text{ k}\Omega \Rightarrow R_2 = 33 \text{ k}\Omega \text{ valeur normalisée.}$$

#### Remarque

$V_{BE} = 0,6 \text{ V}$  pour tout transistor au silicium.

$$V_A - V_B = R_1 I_p \Rightarrow R_1 = 206 \text{ k}\Omega \Rightarrow R_1 = 220 \text{ k}\Omega \text{ valeur normalisée.}$$

Pour calculer  $C_1$ ,  $C_2$ , et  $C_3$  on procède ainsi :

$$RC_1 \omega_0 = 1 \quad \omega_0 = 2 \pi F_0$$

$F_0$  : fréquence la plus basse à transmettre.

$$\text{et } R = R_1 // R_2 // R_T$$

$$\text{avec } R_T = \frac{\beta}{h_o I_c}$$

( $\approx 20 \text{ k}\Omega$  ici) résistance d'entrée du transistor.

$$\text{et } \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_T}$$

Si on prend  $F_0 = 20 \text{ Hz}$

$$C_1 = \frac{1}{2 \pi F_0 R_3} = 0,8 \mu\text{F} \quad (0,8 \cdot 10^{-6})$$

ensuite pour  $C_2$  :  $R_3 C \omega_0 = 1$

$$C = \frac{1}{2 \pi F_0 R_3} = 3,6 \mu\text{F} \text{ pour } 20 \text{ Hz}$$

puis on prend  $C_2 \geq 50 C$  par exemple  $C_2 = 220 \mu\text{F}$

$$\text{puis } C_3 = \frac{1}{\pi R_g F_0}$$

soit ici avec  $R_g = 33 \text{ k}\Omega$  et  $F_0 = 20 \text{ Hz}$ ,  $C_3 \approx 0,47 \mu\text{F}$ .

#### Remarque

Le calcul que nous avons mené ici donne les caractéristiques suivantes :

- impédance d'entrée :  
 $Z_e = 10 \text{ k}\Omega (R_1 // R_2 // R_T)$

- impédance de sortie :  
 $Z_s = 15 \text{ k}\Omega (R_3)$

- gain en tension à vide :  $A_v = -240$  avec une fréquence de coupure basse avec 3 dB d'atténuation

$$\left(\text{soit } \frac{A_v}{1,414}\right)$$

de 20 Hz.

#### Remarque importante pour la suite

Si l'on ne désire pas avoir un gain aussi important on peut supprimer  $C_2$ , le gain s'exprime alors simplement par :

$$A_v = -\frac{R_3}{R_4}$$

à 10 % près pourvu que  $R_4 I_c \geq 0,5 \text{ V}$ .

### Le calcul du préampli général

Cette remarque va nous servir. Considérons les figures 7 A et 7 B. Ces deux figures ne sont équivalentes que si  $R_6$  est infinie et  $C_4$  nul. On commence en général par le dernier étage, car la polarisation de  $T_1$  entraîne celle de  $T_2$ .

$$(R_3 + R_4) I_{c2} = \frac{V_{cc}}{2}$$

nous avons pris  $I_{c2} \approx 1$  mA et  $R_4 = 3,3$  k $\Omega$ ,  $R_3 = 3,3$  k $\Omega$ .

$$\text{donc: } V_2 = 0,6 + 3,3 = 3,9 \text{ V}$$

Alors :

$$V_2 = V_{CE1} + R_2 I_{c1}$$

$$V_A = R_1 I_{c1} + V_2$$

On a pris comme ci-dessus :

$$R_2 I_{c1} \approx 0,80 \text{ V} \Rightarrow R_2 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$I_{c1} \approx 0,8 \text{ mA}$$

puis on pose :

$$R_{T2} = \frac{\beta_2}{40 I_{c2}}$$

on obtient la formule du gain si  $R_g$ ,  $R_6$  et  $C_4$  ne sont pas connectés

$$A_{V0} = - \frac{R_1}{R_2} \times \frac{R_{T2}}{R_{T2} + R_1} \times -40 \times I_{c2} \times R_3$$

Gain du  
1<sup>er</sup> étage seul

Gain du  
2<sup>e</sup> étage seul

Correction due  
à l'impédance  
de sortie  
de  $T_1$  ( $R_1$ )  
et à l'impédance  
d'entrée de  $T_2$  ( $R_{T2}$ )

On trouve  $A_V = + 543$ .

Cas de la contre-réaction formée par  $R_2$  et  $R_6$  : on connecte  $R_6$

$$\text{posons } \beta = \frac{R_2}{R_2 + R_6}$$

Prenons  $R_6 = 47$  k $\Omega$  et  $R_2 = 1$  k $\Omega$   
Calculons le gain du montage ainsi bouclé :

$$A'_{V0} = \frac{A_{V0}}{1 + \beta A_{V0}}$$

On trouve  $A'_{V0} = 47$ .

Remarquons que  $\frac{R_6}{R_2} = 47$

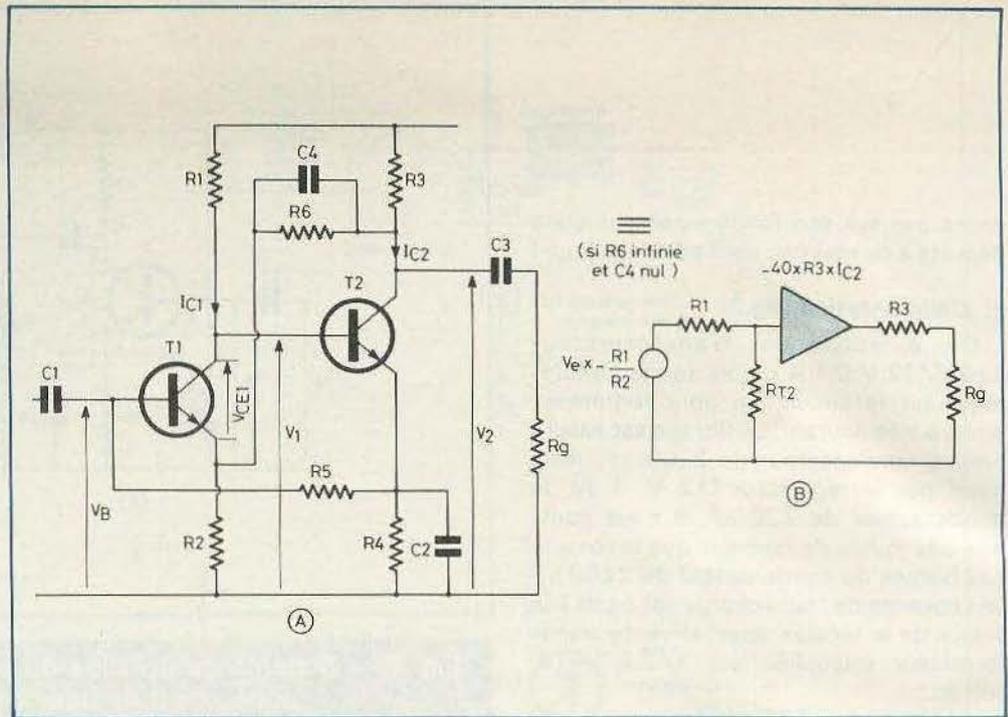


Fig. 7. - Exemple de calcul des diverses valeurs du préamplificateur général.

Ceci montre que si  $A_{V0}$  est assez grand

$$A'_{V0} \approx \frac{R_6}{R_2}$$

ce qui simplifie beaucoup les choses !  
Donc généralement on prend le rapport  $R_6/R_2$  égal au gain que l'on veut obtenir, ce qui permet de dégrossir les calculs, puis on vérifie par les calculs qui précèdent que

$$A'_{V0} = \frac{A_{V0}}{1 + \beta A_{V0}} \approx \frac{R_6}{R_2}$$

Le calcul de  $C_3$  et  $C_2$  se fait comme précédemment :

Quant à  $R_5$  on écrit :

$$V_B = 0,6 + R_2 I_{c1} = V_1 - 0,6 - R_5 I_{B1}$$

avec  $I_{B1} = \frac{I_{c1}}{\beta}$

soit  $R_5 = -1$  M $\Omega$  dont on déduit  $C_1$  par :

$$C_1 = \frac{1}{3,14 F_0 \times R_5}$$

Les caractéristiques du montage sont alors :

- impédance d'entrée :

$$Z_e = 1 \text{ M}\Omega$$

- impédance de sortie :

$$Z_s = R_3 \times \frac{A_{V0}}{A'_{V0}}$$

- gain en tension :

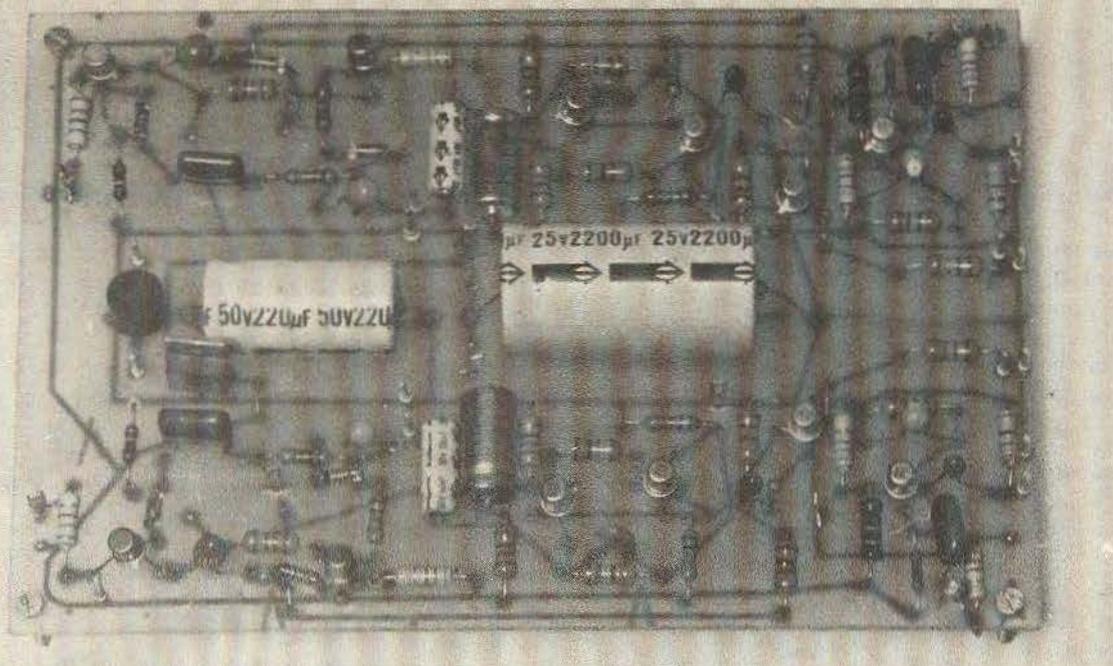
$$A_V = 47.$$

### Remarque

Ce montage est à polarisation automatique, donc il est assez tolérant sur la valeur de  $R_5$ . Une erreur de 30 % sur  $R_5$  passe encore. De plus la valeur de  $C_1$  a dû être augmentée pour faciliter le fonctionnement du dispositif automatique.

### IV - Réalisation pratique

On utilisera pour réaliser le montage une plaque d'époxy de 110 x 165. On commencera par la décaper sérieusement puis, on disposera les transferts sur la surface ainsi nettoyée. On remarquera figure 8 que le dessin est assez fin. On devra donc faire attention au report. Puis on mettra le circuit dans le perchlore. Remarquons que le perchlore porté à 30 °C ou plus décape plus vite et comme la plaque d'époxy flotte il est inutile de remuer le liquide pour faciliter le décapage ! Puis on nettoiera le circuit décapé très soigneusement. Eventuellement on pourra le plonger dans un bain d'étamage à froid, solution peu onéreuse (environ 25 F le demi litre) et qui facilite grandement les soudures tout en donnant un circuit très propre. Pour le perçage on pourra utiliser un forêt de 1 mm. On s'aidera ensuite de la figure 9 pour l'implantation des composants sur le circuit. On soudera d'abord les résistances et les picots (conseillés pour faciliter les opérations de montage du circuit, puis les condensateurs en notant bien leurs pola-



2		
3		4
5		

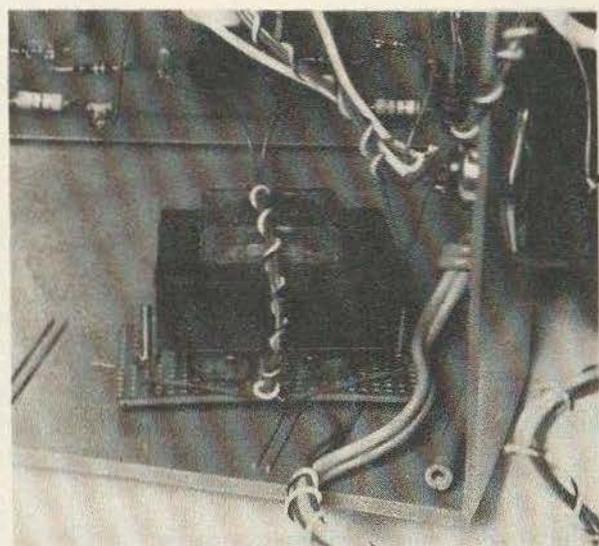
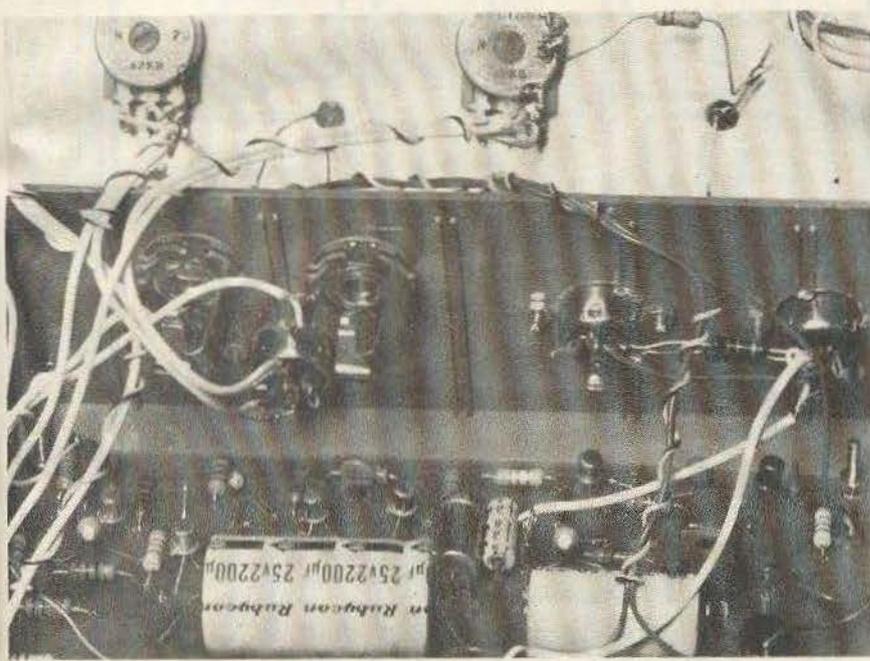


Photo 2. – Grâce au verre époxy, par transparence, on peut suivre le tracé du circuit imprimé.

Photo 3. – Les entrées « micro » s'effectueront sur des jacks 6,35 mm.

Photo 4. – Le transformateur d'alimentation afin d'être déporté du reste du montage a été placé sur une plaquette perforée.

Photo 5. – On repérera avec soin les entrées et les sorties.

rités, puis les semi-conducteurs. Pour le boîtier, nous avons choisi un boîtier TEK0 363 à plan incliné, mais un boîtier TEK0 P/4 fera fort bien l'affaire. On prendra de la visserie de  $\varnothing$  2,5 mm pour maintenir le tout, car c'est la plus courante. Enfin pour implanter le circuit imprimé dans le boîtier, on pourra avantageusement s'aider de figures 10, 11 et 12.

On donne en annexe, le câblage des potentiomètres (fig. 13), le câblage des prises « DIN » (fig. 14), ainsi le brochage des composants (fig. 15).

## V - Exploitation

On branche la source sonore (magnétophone par exemple) sur l'entrée « ligne », si l'on n'utilise qu'un seul micro. On positionne l'interrupteur correspondant sur I (sinon sur I + II). On relie la prise de sortie du montage sur l'amplificateur d'écoute. On met ensuite le montage sous-tension, puis on fait défiler le magnétophone. On règle alors les potentiomètres jusqu'à ce que les crête-mètres se mettent à clignoter sur les passages forts. Puis on branche le ou les micros. On positionne  $K_1$  et  $K_2$  selon ce que l'on veut faire des micros.

Le montage est alors prêt à fonctionner, ce qu'on vérifie en parlant dans le micro.

En cas de fonctionnement incorrect :

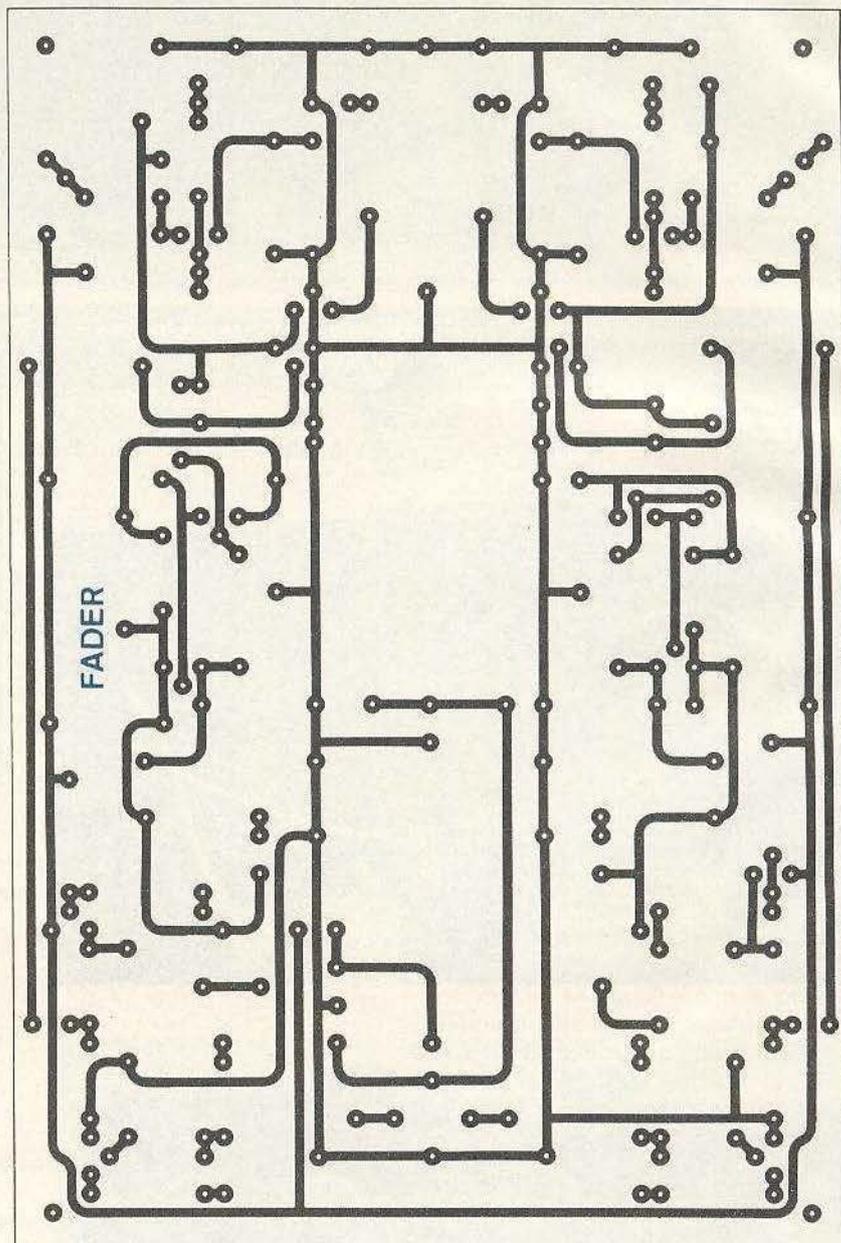
Il peut arriver que le rapport parole/musique soit incorrect. Dans ce cas il faut envisager les modifications empiriques suivantes :

- micro trop fort : augmenter le volume par  $P_1$  et  $P'_1$  et souder une résistance  $R(R')$  de l'ordre de 100 k $\Omega$  au plus, faire les réglages précédemment décrits ;

- micro trop faible : diminuer le volume de  $P_1$  et  $P'_1$  pour obtenir le résultat escompté, changer la valeur de  $R_{13}$  ( $R'_{13}$ ) en l'augmentant (et diminuer d'autant  $C_5$ ) pour que le réglage de  $P_1$  et  $P'_1$  ainsi défini corresponde au clignotement des LED crête-mètres décrit plus haut. Valeur max. de  $R_{13}$  : 100 k $\Omega$ .

En aucun cas on ne doit changer le rapport  $R_6$ ,  $R_7$ .

- si l'on constate que les préamplis-micro introduisent trop de souffle si l'on ne sert pas des micros, ou bien si l'on désire



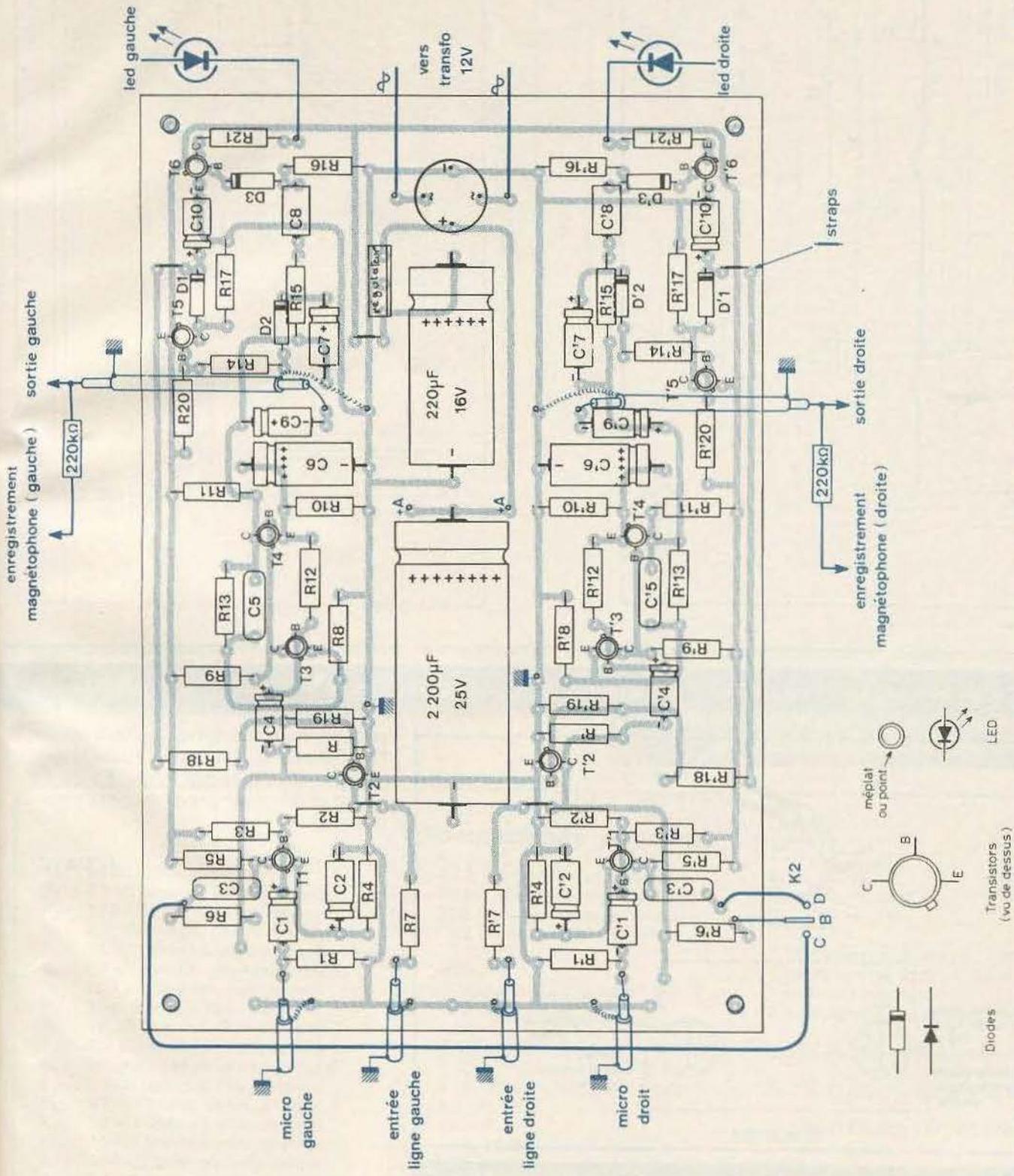


Fig. 8. et 9. - L'emploi des transistors conduit à des réalisations pratiques beaucoup plus simples. Le tracé du circuit imprimé est précisé grandeur nature pour une meilleure reproduction. Côté implantation, on veillera à la mise en place des petits straps de liaison.

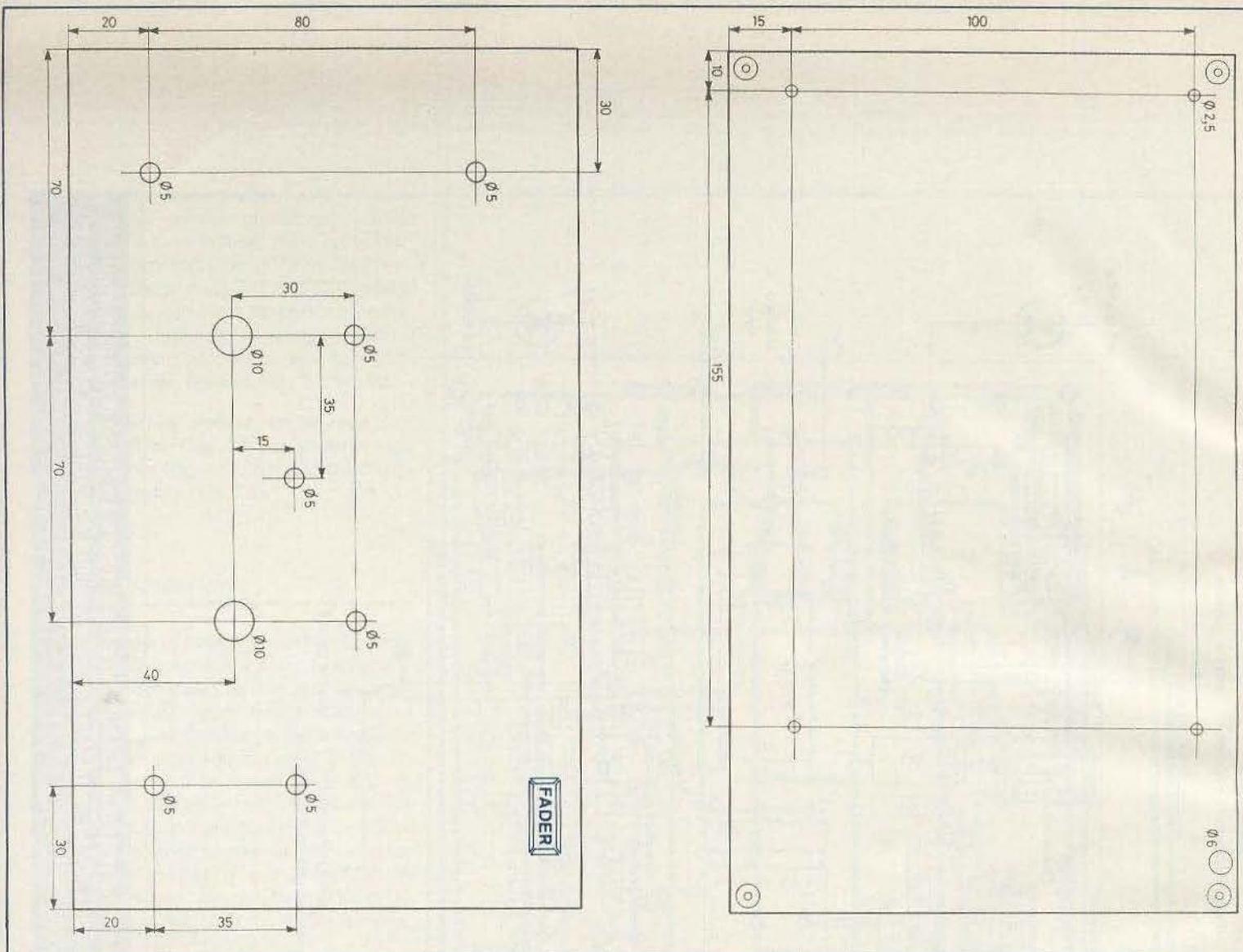


Fig. 10. à 12. - Le montage a été introduit à l'intérieur d'un coffret Teko pupitre dont la face avant devra subir le

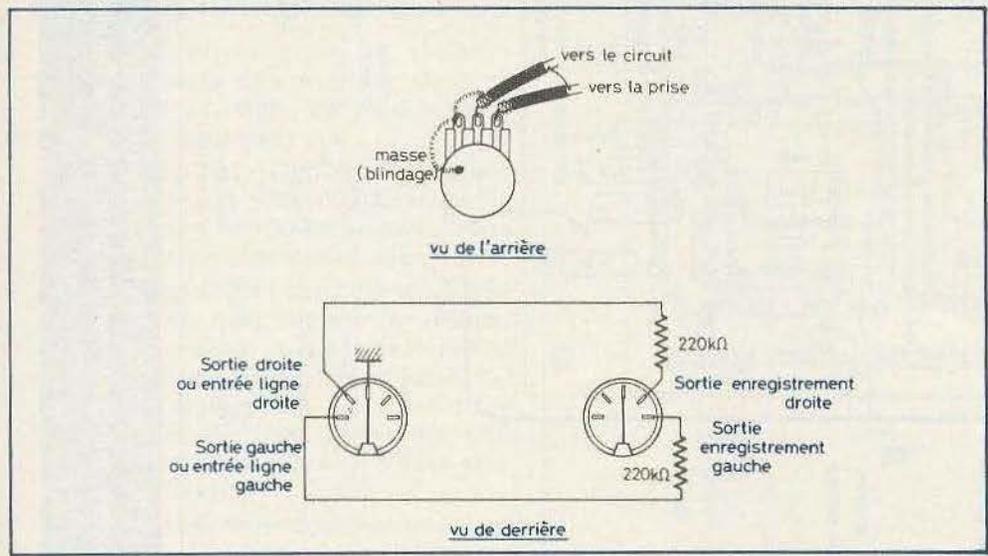
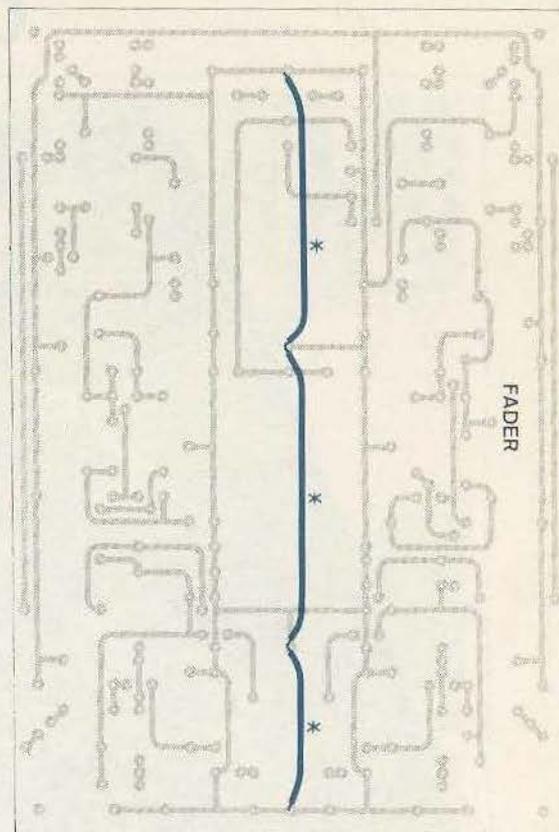
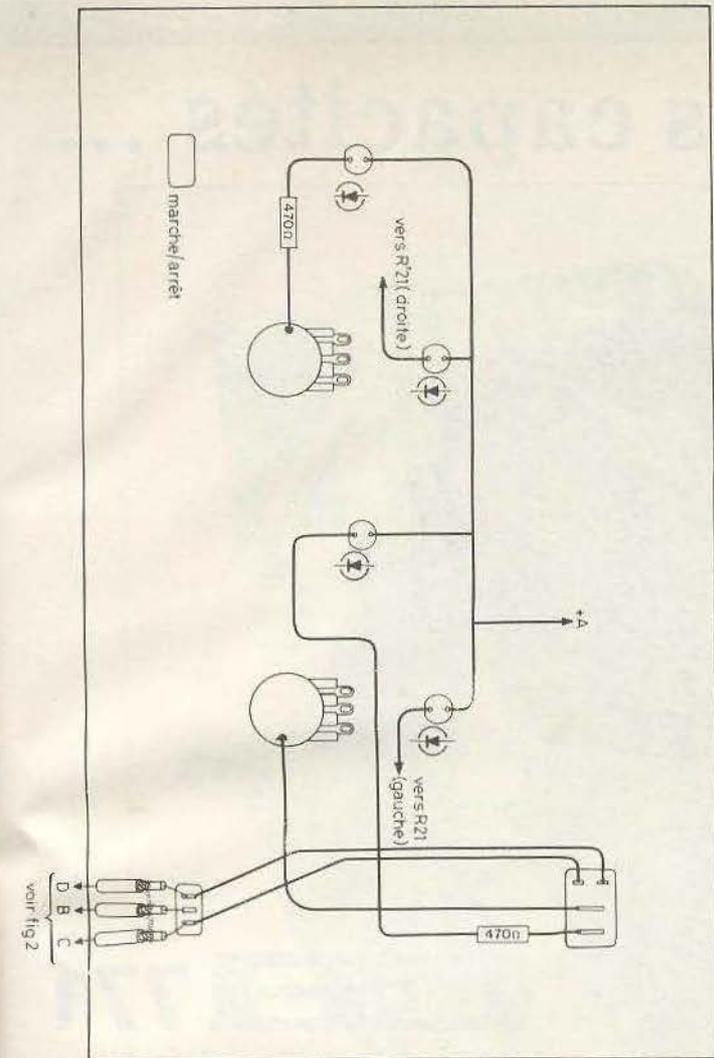


Fig. 13. et 14. - Il conviendra de respecter un certain ordre de câblage au niveau des diverses prises DIN placées à l'arrière du coffret.

pouvoir couper les micros, on peut utiliser l'interrupteur  $K_1$  qui court-circuite la sortie de chaque préampli micro (fig. 2). Le circuit imprimé est prévu pour ces modifications.

F. DAVID



\* Fils réunissant les masses du circuit, à souder si on constate des ronflements importants, même micros hors service.

Plan de perçage ci-dessus. Plan de câblage de la face avant.

Fig. 16. - Si l'on constatait un léger ronflement, il conviendrait de placer côté soudure les straps comme sur le dessin.

### Nomenclature par canal

R<sub>1</sub> : 680 Ω (bleu, gris, marron).  
 R<sub>2</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange).  
 R<sub>3</sub> : 220 kΩ (rouge, rouge, jaune).  
 R<sub>4</sub> : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge).  
 R<sub>5</sub> : 15 kΩ (marron, vert, orange).  
 R<sub>6</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange).  
 R<sub>7</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
 R<sub>8</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge).  
 R<sub>9</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
 R<sub>10</sub> : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge).  
 R<sub>11</sub> : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge).  
 R<sub>12</sub> : 1 MΩ (marron, noir, vert).  
 R<sub>13</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange).  
 R<sub>14</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
 R<sub>15</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
 R<sub>16</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
 R<sub>17</sub> : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge).  
 R<sub>18</sub> : 1 MΩ (marron, noir, vert).

R<sub>19</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange).  
 R<sub>20</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange).  
 R<sub>21</sub> : 330 Ω (orange, orange, marron).  
 R : 47 kΩ (jaune, violet, orange).

#### Remarque

220 kΩ (rouge, rouge, jaune).  
 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge).

P<sub>1</sub> : 47 kΩ log.

C<sub>1</sub> : 1 μF, 16 V.  
 C<sub>2</sub> : 4,7 μF, 16 V.  
 C<sub>3</sub> : 100 nF.  
 C<sub>4</sub> : 1 μF, 16 V.  
 C<sub>5</sub> : 100 pF.  
 C<sub>6</sub> : 100 μF, 16 V.  
 C<sub>7</sub> : 4,7 μF, 16 V.

C<sub>8</sub> : 100 nF.  
 C<sub>9</sub> : 10 μF, 16 V.  
 C<sub>10</sub> : 10 μF, 16 V.

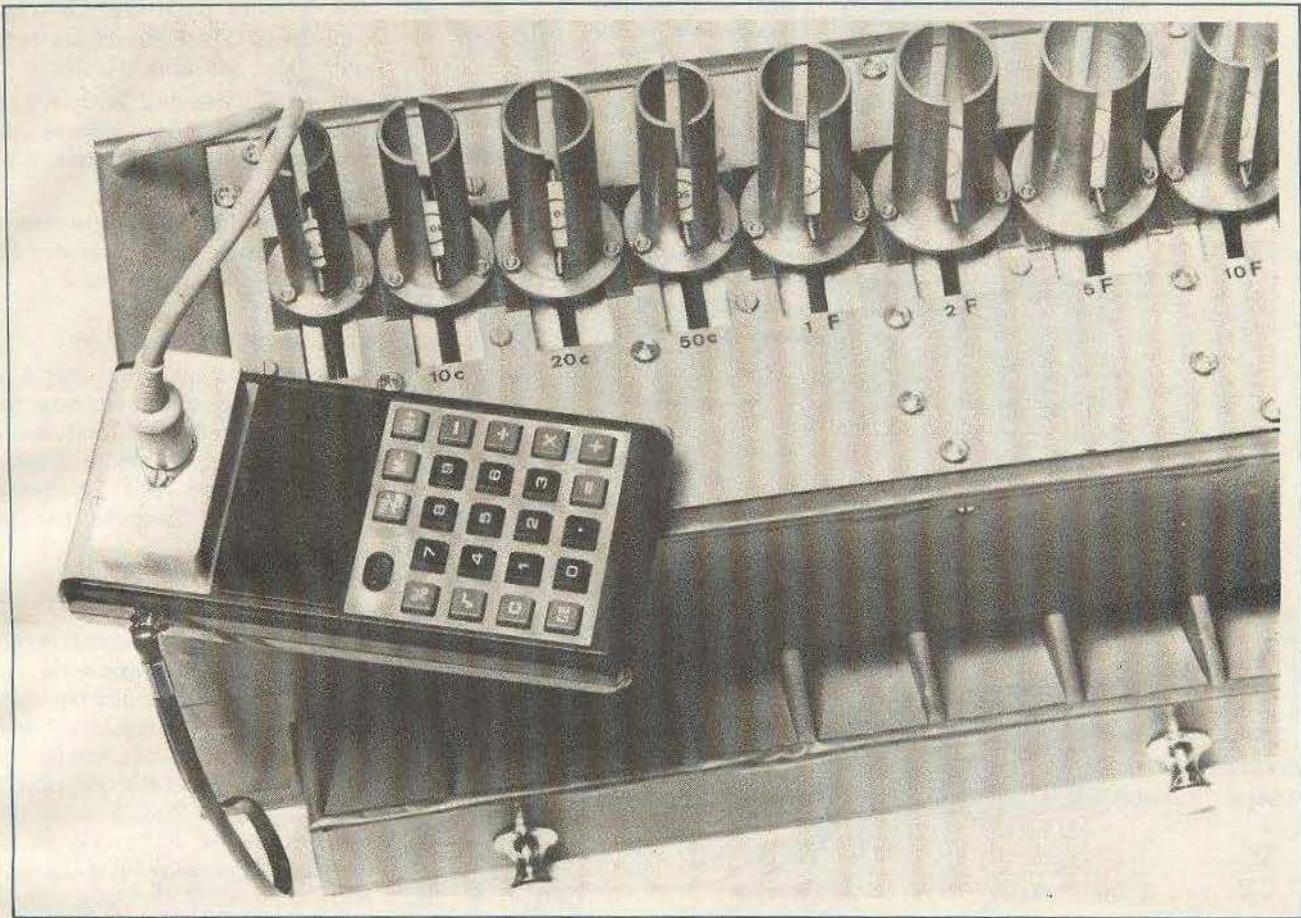
1 condensateur 2200 μF, 25 V.  
 1 condensateur 220 μF, 25 V.  
 1 inverseur simple.  
 2 interrupteurs inverseurs doubles

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> : 0A 90 ou équivalent germanium.

T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>6</sub>, BC 109 C, BC408 B, etc.

T<sub>5</sub> : BC 179, BC 177, BC178 (PNP).

1 redresseur type intégré (Silec par exemple).  
 1 régulateur 12 V (genre 78M 12C).  
 1 transformateur 12 V 0,1 A (minimum).



# COMPTEUR AUTOMATIQUE DE MONNAIE

(2<sup>e</sup> partie)

## III - Réalisation pratique

### a) Les circuits imprimés (fig. 10 et 11)

#### Module alimentation :

Sa réalisation n'appelle aucune remarque particulière. On remarquera l'utilisation, du moins pour le circuit de puissance du moteur d'entraînement, de bandelettes adhésives suffisamment larges étant donné que l'intensité absorbée par ce moteur peut atteindre 500 mA. Les diffé-

rents trous sont à adapter aux diamètres des composants à implanter.

#### Les 8 modules de lecture :

Ils sont très simples du point de vue de la réalisation. Il est pratiquement possible de les réaliser directement par utilisation d'un feutre spécial ou par collage direct des différents produits de transfert sur la face cuivrée de l'époxy.

#### Module logique :

Sa réalisation s'avère plus délicate. Compte tenu de sa configuration plutôt « serrée », l'usage de produits de transfert

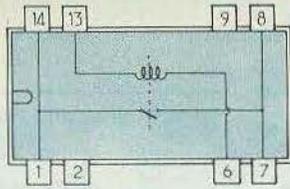
est absolument indispensable. Le procédé photographique donnera encore de meilleurs résultats. Par ailleurs, la largeur des bandelettes adhésives utilisées est de 0,5 mm ; il semble en effet difficile de pouvoir loger les diverses liaisons en utilisant des bandelettes de 0,8 par exemple.

### b) Implantation des composants (fig. 12 et 13)

#### Module alimentation :

Comme d'habitude, il convient de veiller à l'orientation correcte des différents

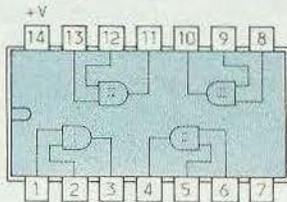
Relais CELDUC...TRT



Caractéristiques

- Tension nominale : 5V
- Tension enclenchement : 3,5V
- Tension déclenchement : 1V
- Tension maximale : 15V
- Résistance bobine : 360Ω

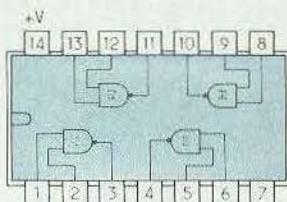
CD 4081 : 4 portes AND à 2 entrées



Fonctionnement

E1	E2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

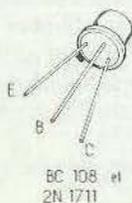
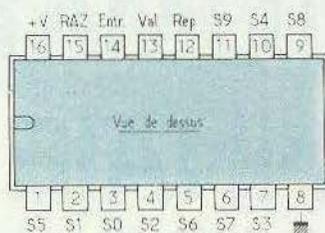
CD 4011 : 4 portes NAND à 2 entrées



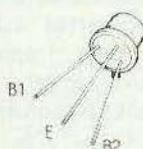
Fonctionnement

E1	E2	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

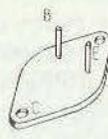
CD 4017 : Compteur - décodeur décimal



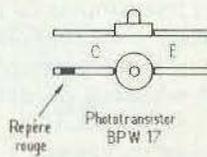
BC 108 et 2N 1711



2N 2646



2N 3055



Repere rouge Phototransistor BPW 17

Fig. 9. - Brochages des divers composants actifs utilisés.

composants polarisés. Le transistor de puissance  $T_4$  est monté sur refroidisseur qu'il n'est pas utile d'isoler.

Les capacités de  $2\ 200\ \mu\text{F}$   $C_1$  et  $C_5$  sont soudées du côté cuivre du circuit imprimé pour des raisons d'encombrement.

La capacité  $C_7$  peut être montée (attention à la polarité) directement aux bornes du moteur.

Les 8 modules de lecture :

Les phototransistors sont à souder du côté cuivre des modules pour des raisons de fonctionnement. Il convient de veiller particulièrement à leur orientation : les collecteurs de ces phototransistors BPW17 sont marqués par un repère rouge.

Le module logique

Dans un premier temps, il faut souder les nombreux « straps » de liaison qui peuvent être constitués par du fil étamé de 0,5 mm de diamètre sans isolant. Comme toujours, ces straps permettent d'éviter le fastidieux et problématique « double-face ». Par la suite, on implantera toutes les diodes-signal. C'est à ce niveau qu'il convient d'apporter un maximum d'attention du point de vue de leur orientation. L'expérience vient encore de révéler à l'auteur que « ça ne marche pas » lorsqu'une diode est montée dans le mauvais sens.

Etant donné que l'on a affaire à des circuits intégrés de technologie MOS, mieux vaut débrancher momentanément le fer à souder du secteur lors de leur implantation, et de procéder avec patience. Les circuits intégrés ainsi que les transistors sont d'ailleurs tous orientés dans le même sens, ce qui limite le risque d'erreur.

c) Usinage de la tôle-support

La figure 14 donne les différentes cotes d'usinage de cette tôle de 150 X 420 et de 2 mm d'épaisseur. Beaucoup de soin, de patience et un peu de dextérité sont nécessaires pour mener à bien ce travail qui éloignera un peu le lecteur de l'électronique (ce qui n'est pas vraiment désagréable). Les différentes découpes sont d'abord à réaliser approximativement par perçage de trous tangents. Par la suite, à l'aide de limes conve-

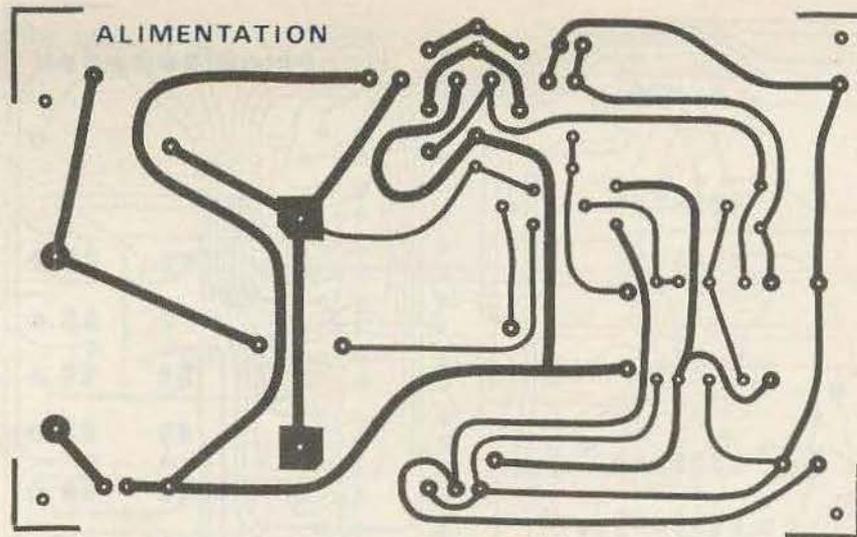


Fig. 10.

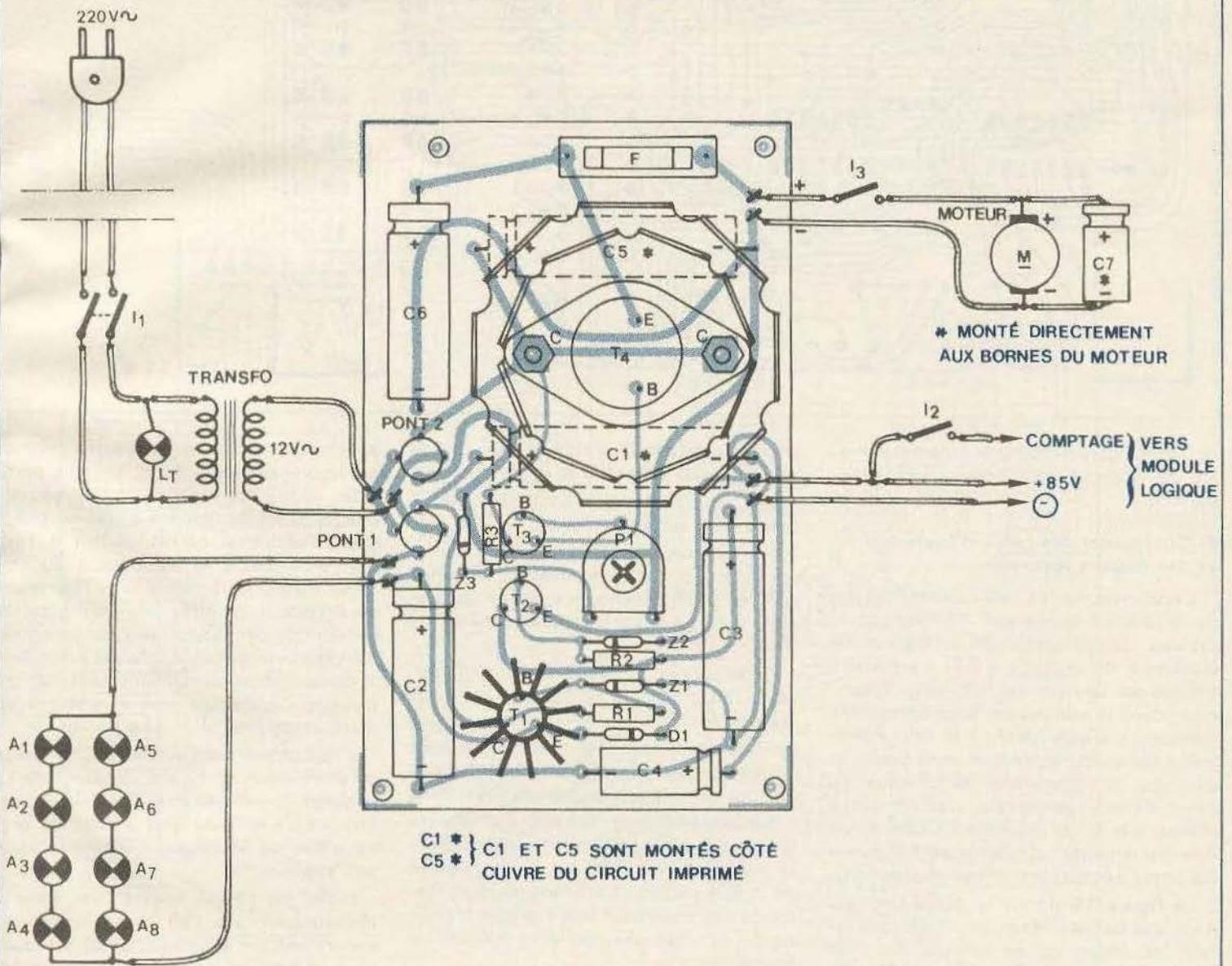


Fig. 12.

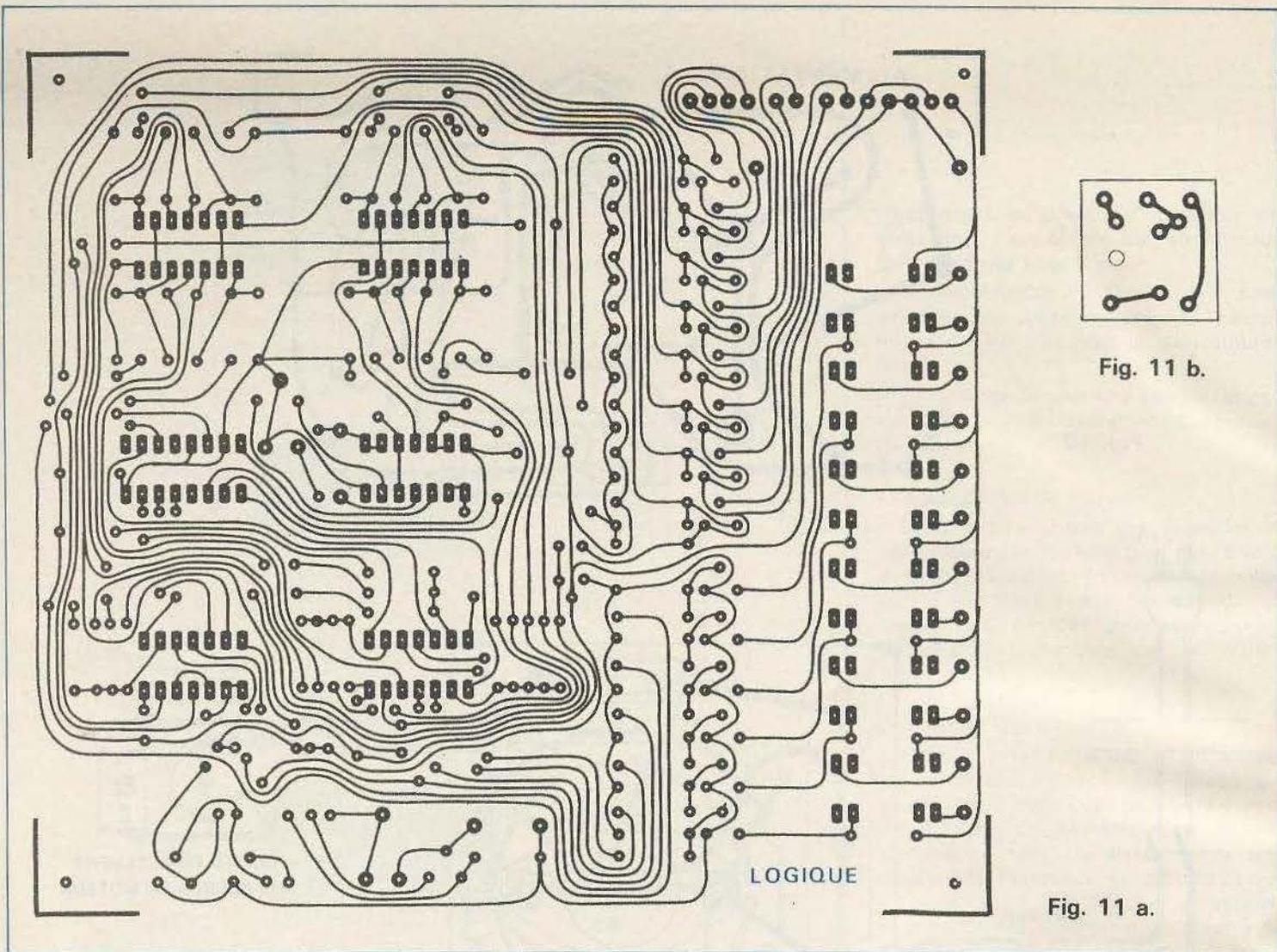


Fig. 11 b.

Fig. 11 a.

doit être légèrement supérieure au diamètre de la pièce de monnaie correspondante.

#### d) Confection des cales d'épaisseur et des bagues-réservoirs

L'épaisseur de ces cales suivant le type de la pièce utilisée est donnée par le tableau dimensionnel de la **figure 14** (épaisseur de la pièce + 0,4). La matière utilisée par l'auteur est la bakélite disponible dans le commerce sous différentes épaisseurs. L'ajustement à la valeur désirée a été exécutée en une seule pièce ; la découpe de la saignée de passage du doigt d'entraînement étant seulement à réaliser à la fin du montage. Le tableau de dimensionnement de la **figure 14** donne les cotes nécessaires à leur confection.

La **figure 15** donne le détail de l'usinage des bagues-réservoirs. Leur réalisation (en laiton ou en bronze) ne peut s'entreprendre que par le procédé du tournage. Il faut donc avoir recours à un tourneur de son entourage, étant donné que très peu de lecteurs disposent eux-mêmes d'un tour parallèle dans leur atelier de bricolage... La saignée verticale

peut s'exécuter à l'aide d'une scie à métaux avec finition à la lime.

Les trous de fixation sont à réaliser de la manière suivante :

- Par un traçage rigoureux sur la tôle-support, la position de ces trous sera bien repérée, pointée et percée dans un premier temps à l'aide d'un foret de 2 ou de 2,5.
- En se servant de ces trous comme référence, on procèdera au perçage des cales d'épaisseur.
- Enfin en utilisant les cales d'épaisseur comme référence, on assurera le perçage correct au niveau des bagues-réservoirs.

Ces bagues-réservoirs sont fixées, avec les cales d'épaisseur correspondantes sur la tôle support à l'aide de vis et d'écrous de 3. Si le perçage a été bien mené, le diamètre des trous peut être également de 3, ce qui confère une meilleure précision à l'ensemble.

#### e) Mise en place des paliers de l'axe et du moteur d'entraînement

La **figure 14** illustre le détail de la confection et de la mise en place des cinq

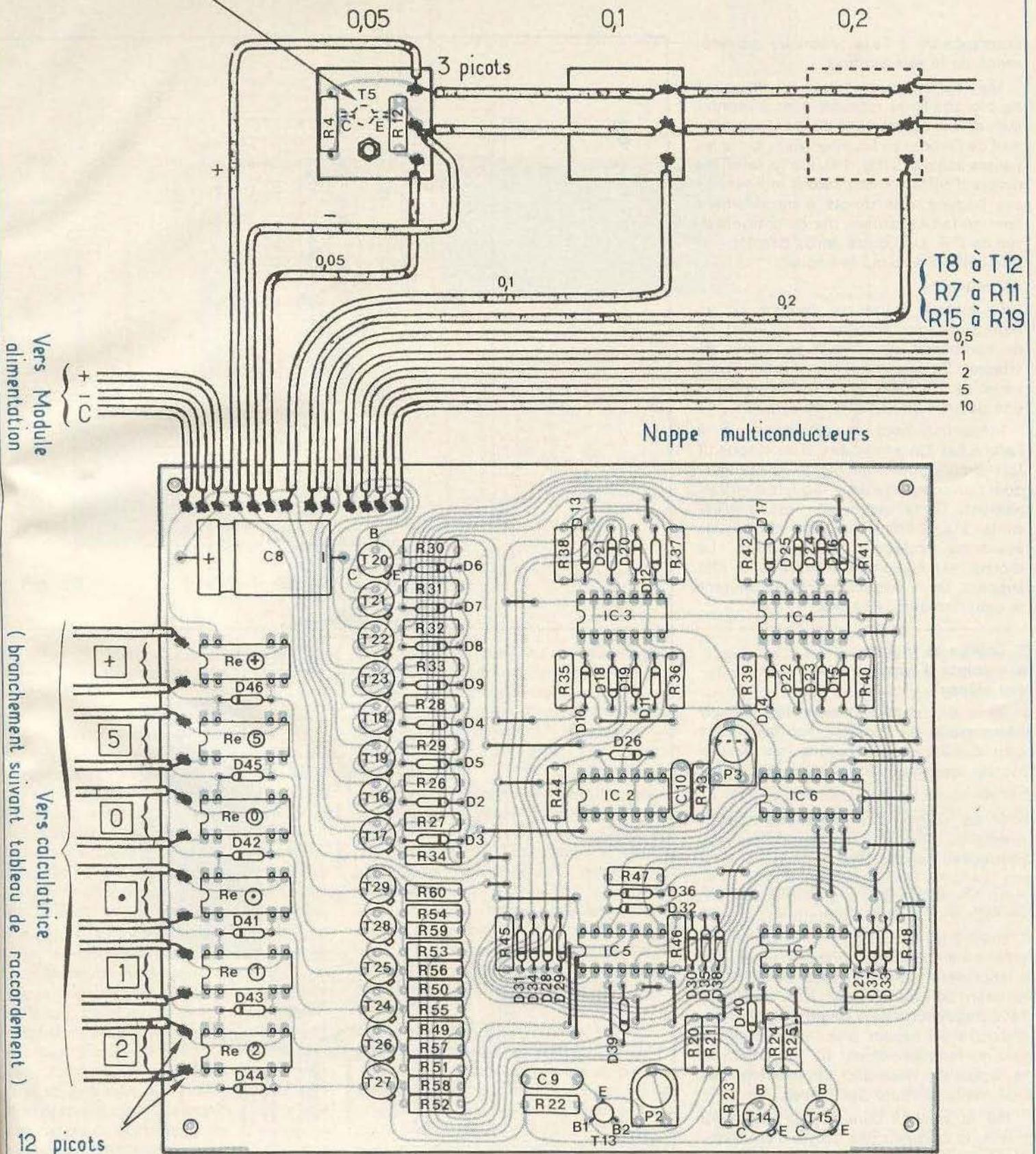
paliers. Ces paliers sont réalisés avec du laiton d'épaisseur 2 à 2,5. Un soin particulier doit être apporté au niveau du pliage. C'est seulement après le pliage que l'avant-trou correspondant à l'axe doit être percé en se servant du cinquième palier comme pièce de référence ; ce dernier a en effet une configuration symétrique par rapport aux quatre autres paliers et, en conséquence, se prête bien à cette opération. L'alignement de ces trous qui constitue une véritable ligne d'arbres doit en effet être parfait.

L'axe utilisé par l'auteur est en réalité un arbre creux de 12 mm de diamètre. Le passage de cet axe dans les paliers peut être « fini » à l'aide d'un alésoir, en prévoyant le jeu nécessaire à la libre rotation de l'axe.

Enfin, les paliers sont à fixer sous la tôle-support que l'on aura « rigidifiée » auparavant en la ceinturant de tasseaux en bois ainsi que l'illustre la **figure 14**. L'axe étant monté, on fixera d'abord les paliers extrêmes, puis le palier central et enfin les deux paliers intermédiaires. Cette opération demande beaucoup de soins et d'attention. De plus, l'axe doit

Attention  
Photo transistor BPW 17  
Soudé du côté cuivre

8 modules de lecture.





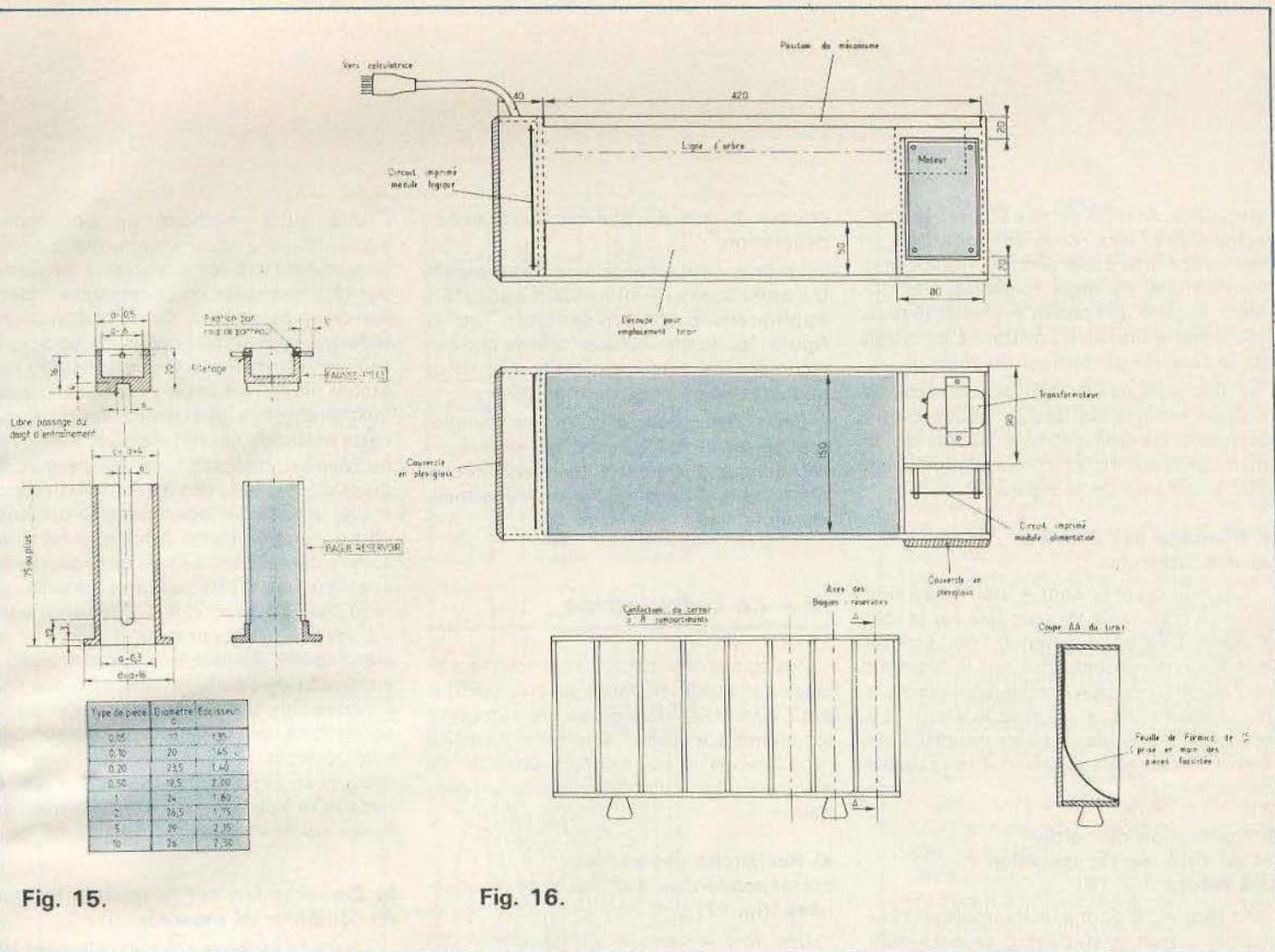


Fig. 15.

Fig. 16.

Ce réglage étant correct, les contre-écrous sont à serrer fortement et définitivement.

#### f) Confection des fausses pièces

Il ne s'agit pas ici de se convertir en faux-monnaieur. D'ailleurs, ces fausses pièces n'ont aucune ressemblance avec les vraies, si ce n'est leur diamètre. Leur nécessité se justifie seulement à cause de la dernière pièce d'une pile donnée. En effet, tant que la pièce en attente de chute se trouve chargée d'au moins une pièce, aucun problème mécanique ne se pose. Par contre, lorsque tel n'est pas le cas, le doigt d'entraînement en commençant par la déplacer de quelques millimètres provoque son déséquilibre, mais, dans certains cas, ne réussit pas à la faire chuter, étant donné qu'il se contente de passer dessous. Il reste néanmoins la possibilité de la faire chuter manuellement, à l'aide d'un stylo à bille par exemple, mais une telle pratique est à déconseiller parce que l'on risque de faire coïncider la chute de la pièce en question avec celle d'une pièce d'une autre pile. Dans ce cas, la logique électronique n'y comprend plus rien et

toutes les fantaisies au niveau du total deviennent possibles. Pour éviter ce problème d'ordre mécanique, il suffit de recouvrir l'ensemble d'une pile de pièces par une fausse pièce dont les cotes d'usinage et la forme sont reprises en figure 15.

Une rainure a été pratiquée au bas de ces pièces afin de permettre le libre passage du doigt d'entraînement. Cette disposition suppose l'impossibilité qu'a la pièce de pouvoir tourner : c'est la raison d'être des deux tétons qui s'engagent avec un jeu suffisant dans les rainures verticales des bagues-réservoirs. Par ailleurs, ces tétons offrent l'avantage de faire office d'indicateurs du niveau des pièces dans les bagues-réservoirs.

#### h) Montage du plan incliné et des 8 modules de lecture (fig. 14)

Le plan incliné est constitué par une plaque de formica afin d'assurer un bon glissement des pièces. Les dimensions de cette plaque sont de 340 x 85. Auparavant, il convient de fixer sous la tôle-support, 5 équerres réalisées en contre-plaqué de 10 ainsi que le montre la

figure 14. Les côtés des triangles rectangulaires formés par ces équerres sont respectivement de 80 et de 40 mm si bien que l'angle d'inclinaison  $\alpha$  est tel que  $\text{tg } \alpha = 1/2$ . L'expérience montre que dans ce cas, la « glissade » de la pièce se produit dans de bonnes conditions.

Plusieurs fentes sont à pratiquer dans le formica, en partant du côté qui s'engage directement sous les bagues-réservoirs.

Une première série de huit fentes de 5 à 6 mm de largeur sur une longueur que l'on déterminera à la demande, est destinée à permettre le libre passage des doigts d'entraînement. Une seconde série de cinq fentes de l'épaisseur du laiton constituant les paliers, permettent le montage du formica autour de ces paliers. Ce travail étant réalisé, le formica peut être fixé sur les équerres prévues à cet effet. A l'extrémité du côté le plus éloigné des bagues-réservoirs, et en dessous, on montera dans l'axe des bagues-réservoirs, les huit modules de lecture à l'aide d'une vis et d'un écrou. Auparavant on aura percé un trou de l'ordre de 3 mm destiné au passage du rayonnement infrarouge émis par les

ampoules. Afin de ne pas écraser le phototransistor lors de son montage, il convient d'interposer entre le module et le formica une ou deux rondelles. Par ailleurs, et pour une raison évidente, le phototransistor doit être positionné en retrait de la face de glissement du formica.

Par la suite, les trois picots de sortie de chaque module de lecture peuvent être branchés en utilisant une nappe de fil multiconducteurs, et en respectant, bien sûr, le schéma de la **figure 13**.

#### i) Montage des douilles et des ampoules

Les huit douilles sont à monter à l'aide de vis à bois sur le tasseau fixé sur la tôle support. Leur positionnement doit être tel que le rayonnement émis par le filament de l'ampoule frappe perpendiculairement le phototransistor correspondant. Le branchement en deux séries parallèles de 4 ampoules peut également être réalisé à ce moment.

#### j) Confection du boîtier et du tiroir de récupération des pièces (fig. 16)

La **figure 16** donne un exemple de réalisation possible et c'est à ce titre qu'il convient de la consulter. Le boîtier a été réalisé à l'aide de contre-plaqué de 8 dont les éléments ont été collés et cloués de pointes. Le mécanisme repose sur quatre petits supports étant entendu que ces supports ne servent qu'en positionnement. En effet, des vis latérales fixent ce mécanisme au boîtier. Une découpe pratiquée sur la face avant reçoit le tiroir de récupération des pièces; une autre découpe est destinée au montage du circuit imprimé du module « alimentation ». Le module logique a son logement dans une niche aménagée sur la face gauche du boîtier. Enfin, un compartiment est destiné au montage du transformateur d'alimentation qui est une pièce relativement encombrante. Les interrupteurs  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$  sont montés sur la tôle-support du mécanisme, de même que la lampe témoin LT.

Les modules étant montés et raccordés correctement (attention au repérage des fils surtout au niveau du module logique) les niches correspondantes ont été recouvertes par des feuilles chanfreinées en plexiglas.

Par ailleurs, et pour obtenir une meilleure présentation, l'ensemble boîtier et tiroir a été recouvert à l'aide d'adhésif de

couleur du type de celui que l'on utilise en décoration.

Le tiroir comporte huit compartiments. Un aménagement intéressant consiste à appliquer, suivant l'exemple de la **figure 16**, huit feuilles de formica que l'on incurvera, de manière à faciliter la sortie manuelle des pièces de monnaie.

Enfin, deux petites poignées complètent le tiroir. Par ailleurs, six butées en caoutchouc ont été montées sous le boîtier dans le but de lui conférer une meilleure stabilité.

## IV - La calculatrice

Il s'agit d'une calculatrice tout à fait classique que l'on trouve un peu partout pour 70 à 100 F. Il suffit qu'elle comporte les quatre opérations. D'ailleurs, après sa modification, il est toujours possible de s'en servir normalement, sans aucun problème.

#### a) Recherche des sorties correspondantes aux touches concernées (fig. 17)

Une fois la calculatrice démontée, on aboutit bien sûr au circuit imprimé situé sous le clavier. En général, ce circuit imprimé se trouve relié à la logique interne de la calculatrice par un certain nombre de fils de liaisons (de 10 à 80). En ce qui nous concerne, il s'agit de repérer les sorties et surtout les liaisons à établir pour effectuer les opérations suivantes :

- 2 Virgule
- 0 Zéro
- 1 Un
- 2 Deux
- 5 Cinq
- + Plus (addition)

Deux méthodes peuvent être utilisées à cet effet.

Une première méthode, surtout lorsque le circuit imprimé du clavier est accessible (ce qui est pratiquement toujours le cas), consiste à le « déchiffrer » en recherchant tout simplement quelles liaisons sont établies lorsque l'on appuie sur la touche concernée.

Les résultats de cette petite étude sont à noter soigneusement sous la forme d'un tableau du genre de celui qui est illustré par la **figure 17**.

Une autre méthode un peu moins « scientifique » et sans démonter le circuit imprimé du clavier, consiste à procéder par tâtonnements en reliant deux à deux les diverses sorties. Cette opération ne présente absolument aucun risque pour la calculatrice même si les liaisons que l'on établit un peu au hasard sont des liaisons incohérentes. L'expérience montre que cette méthode permet d'arriver assez vite au résultat recherché, ce qui permet de dresser le tableau des liaisons. Arrivé à ce stade, la suite des opérations ne présente plus aucune difficulté. Il suffit de relier les sorties concernées à l'aide de fil souple fin aux broches d'une embase femelle du type DIN. En général 6 à 7 fils sont ainsi « à sortir ». Bien entendu, il convient de bien repérer les numéros des connexions au niveau de l'embase DIN. Lorsque l'on éprouve des difficultés pour loger cette embase, ce qui était le cas de l'auteur, rien n'empêche de la réhausser par l'intermédiaire d'un petit boîtier en matière plastique (boîte à pastilles par exemple) que l'on fixera sur la calculatrice à l'aide de vis.

#### b) Branchement sur le module logique du compteur de monnaie

Toujours en repérant correctement les fils, on soudera la fiche mâle DIN aux fils d'un câble de 7 ou 8 conducteurs. Ce câble sera introduit dans un trou qui aura été pratiqué à la partie supérieure de la niche contenant le module logique de façon à pouvoir brancher les différents fils sur les picots de sortie des 6 relais Celduc.

Le branchement est très simple, il suffit de respecter le tableau de raccordement qui a été établi au paragraphe précédent.

Bien entendu, la **figure 17** reprend le cas particulier d'une calculatrice de marque « Toshiba » d'un type donné; en conséquence, c'est uniquement à titre indicatif qu'il faut considérer cet exemple.

## V - Mises au point et réglages

Les réglages mécaniques ayant été effectués au chapitre « Réalisation pratique », seules les mises au point d'ordre électronique sont à effectuer, elles sont très simples.

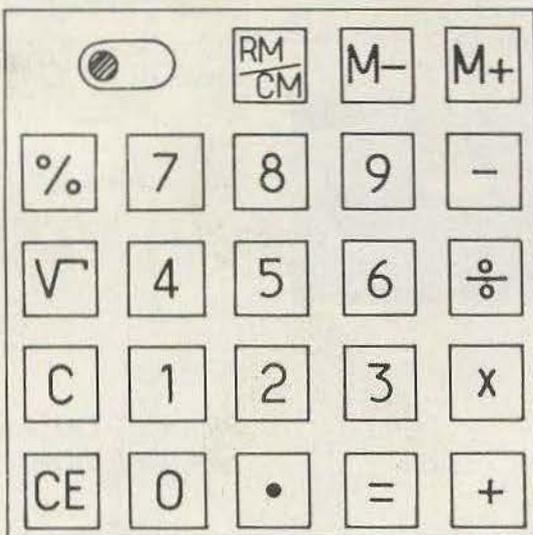


Fig. 17 a.

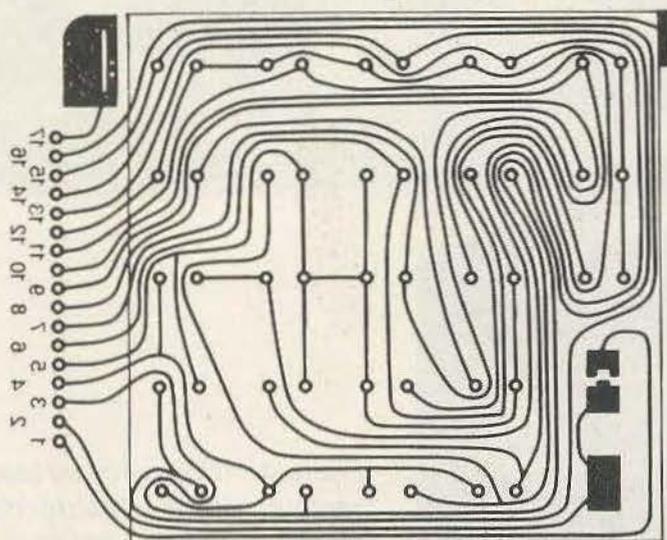


Fig. 17 b.

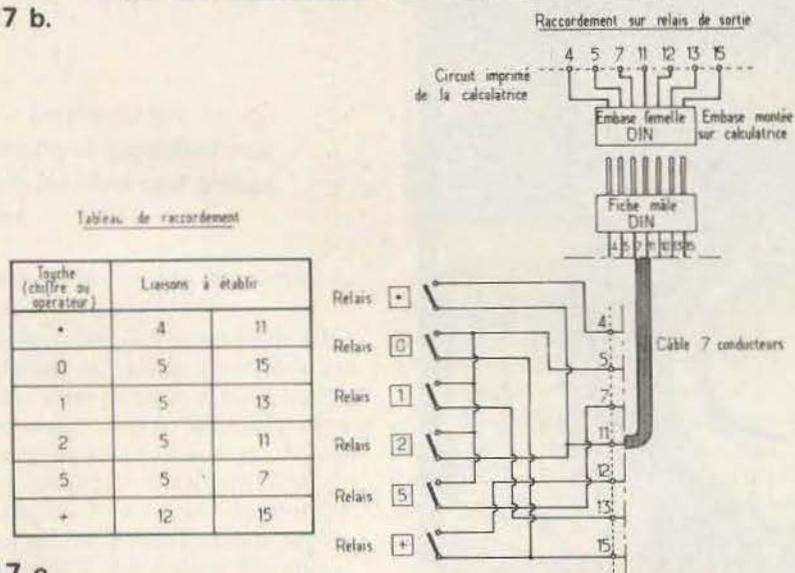


Fig. 17 c.

### a) Vitesse de calcul

Elle dépend de la calculatrice elle-même. En fait, les calculatrices de poche courantes ont des vitesses de calcul assez comparables qu'il convient de cerner et surtout d'en fixer expérimentalement les limites.

Pour effectuer ce premier réglage, on se servira de la pièce de 5 centimes qui représente le plus grand nombre d'opérations élémentaires successives (virgule, zéro, cinq, plus). Ce réglage s'effectue moteur à l'arrêt. Dans un premier temps on calera les ajustables  $P_2$  et  $P_3$  dans leur position de résistance maximale (à fond vers la droite). Ainsi les impulsions délivrées au niveau du transistor unijonction  $T_{13}$  auront une fréquence très basse. Ensuite, on laissera chuter manuellement, sur le plan incliné une pièce de 5 centimes une première fois, puis une seconde fois, etc. A chaque chute, la calculatrice avec une relative lenteur, affichera 0,05 ; 0,10 ; 0,15, etc.

Enfin, on tournera  $P_2$  et  $P_3$  vers la gauche de façon à ce que les plots mobiles de ces ajustables restent parallèles. Les capacités  $C_9$  et  $C_{10}$  sont en effet calculées de façon à ce que la période au niveau de l'astable soit toujours supérieure (environ 2 à 3 fois) à celle de l'unijonction (voir fonctionnement électronique).

A chaque fois que l'on aura déplacé  $P_2$  et  $P_3$ , on effectuera des essais à l'aide de la pièce de 5 centimes jusqu'au moment où la calculatrice « décrochera », c'est-à-dire jusqu'au moment où l'on aura atteint la limite supérieure de sa vitesse de calcul.

Par mesure de sécurité, il convient de revenir un peu en arrière de façon à obtenir un fonctionnement stable et fiable.

### b) Fréquence de la chute des pièces

En plaçant par exemple une pièce de chaque type dans les bagues-réservoirs, la totalisation de cet ensemble sera de 18,85 F. En positionnant  $P_1$  du module alimentation vers la droite, le moteur d'entraînement tournera très lentement. Le réglage consistera donc, par approches successives à compter cet ensemble de pièces, moteur en marche, en augmentant à chaque série de comptage, progressivement la vitesse du moteur. Il arrive un moment où le total indiqué par la calculatrice devient incohérent ; on a atteint la fréquence maximale possible de la chute des pièces. Toujours pour les

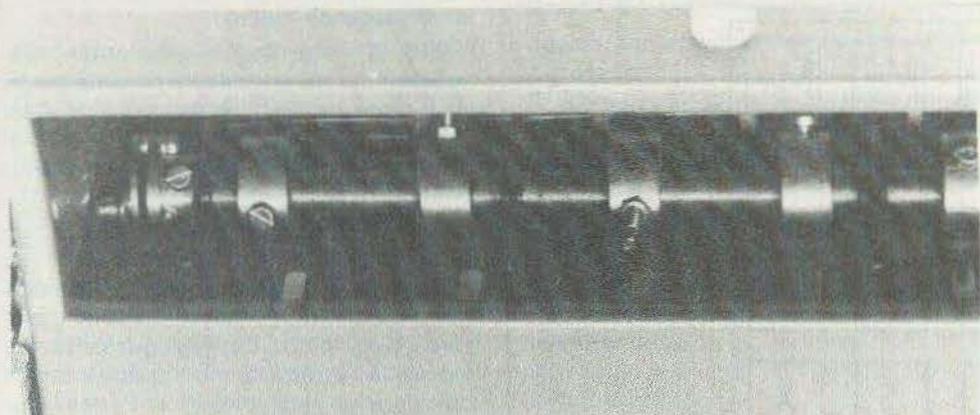


Photo 2. – L'axe de « l'auteur » se présente sous la forme d'un tube creux de 12 mm de diamètre.

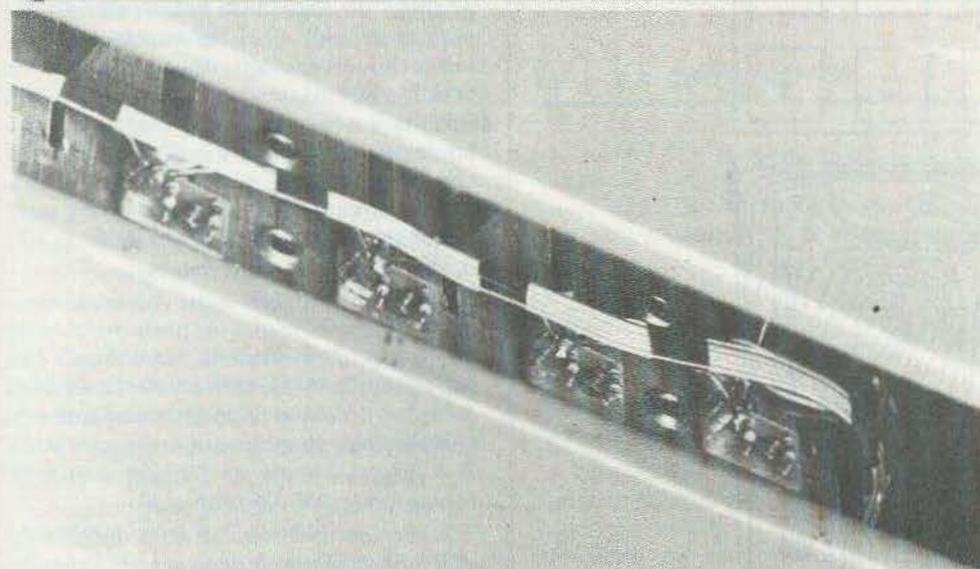


Photo 3. – Les photo-transistors réclament un petit câblage.

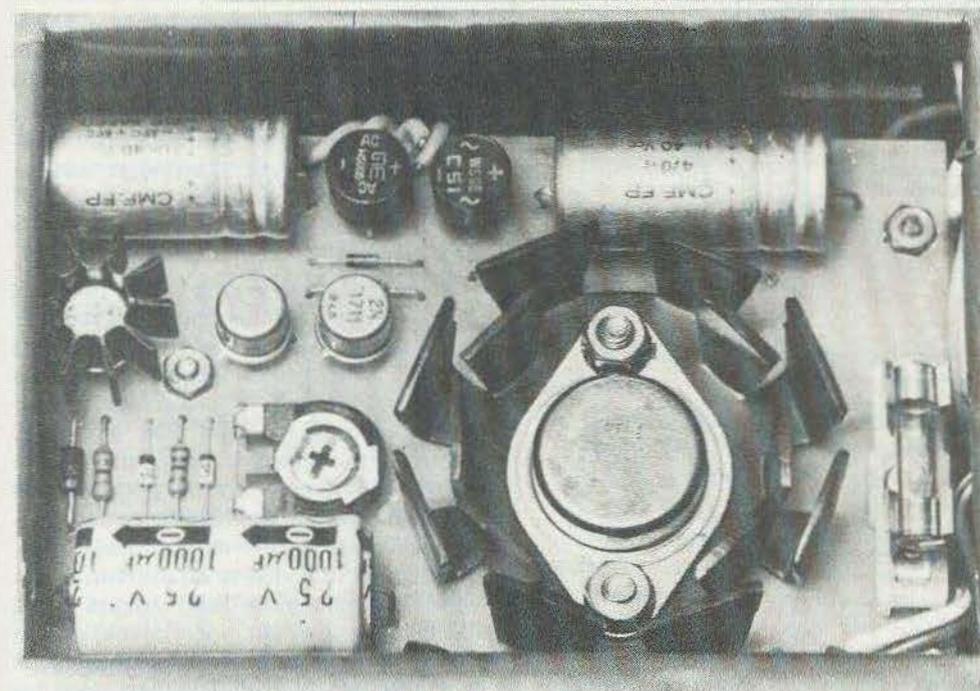
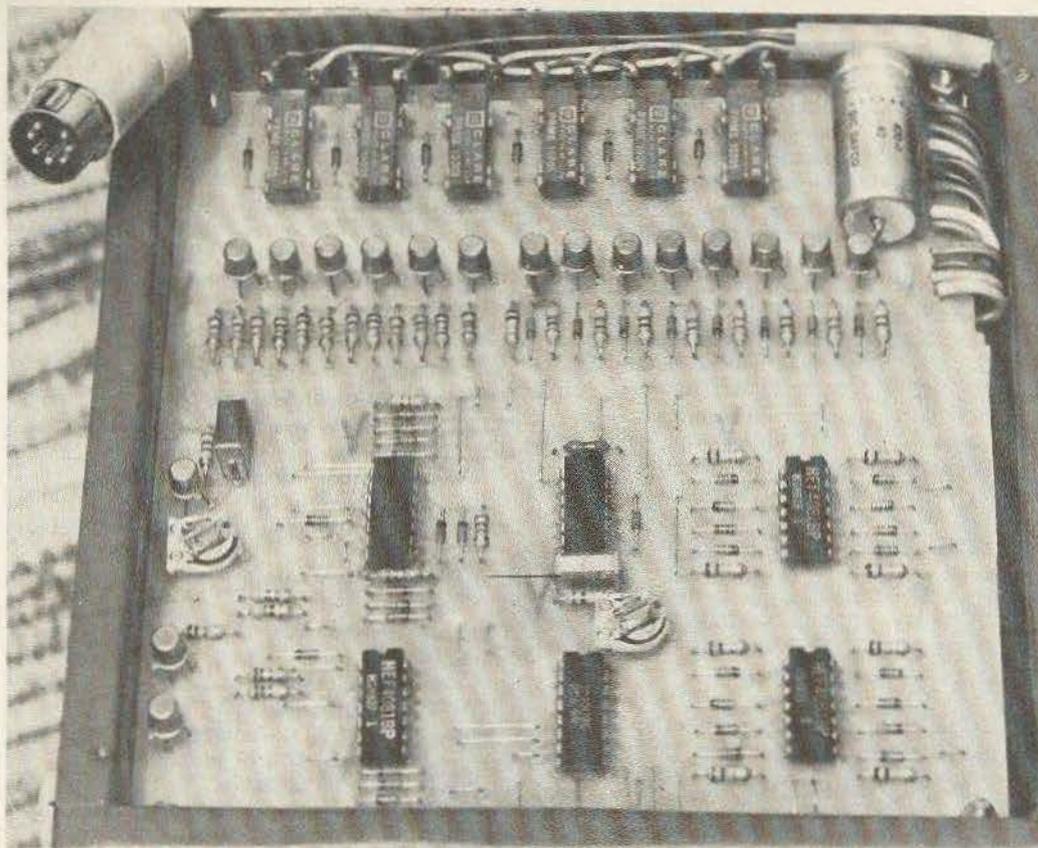
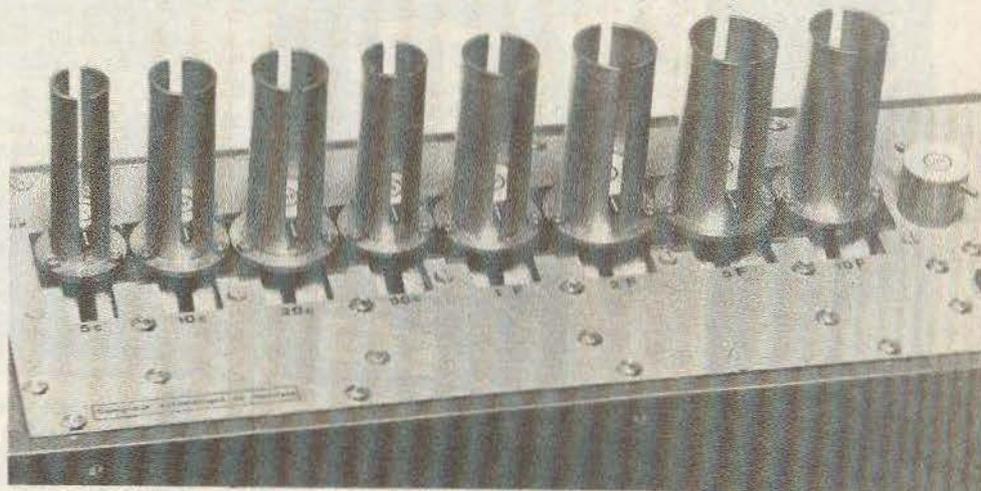


Photo 4. – Un aperçu du bloc secteur, avec le transistor doté de son dissipateur à ailettes.



*Photo 5. – Un câblage très « serré » pour ce module « logique ». Attention aux divers straps de liaison.*

*Photo 6. – Le fin du fin, les dix récepteurs correspondant aux diamètres des diverses pièces employées.*



mêmes raisons de fiabilité, la vitesse de rotation est alors à diminuer.

Une dernière mise au point consiste à mettre en place le calibre du fusible qui s'impose. En effet, il peut arriver qu'une pièce déformée bloque le mécanisme. Dans ce cas, si le calibre du fusible placé dans la ligne d'alimentation du moteur est correct, ce fusible doit fondre. Dans l'exemple de la réalisation présente, un fusible de 400 mA a ainsi été mis en place.

demande cependant du soin, de la méthode et de la patience. Il faut admettre une fois pour toutes que l'électronique s'accommode fort mal de la précipitation : gageons néanmoins que beaucoup d'amis lecteurs entreprendront cette réalisation : le résultat en vaut vraiment la peine. Il ne nous reste plus qu'à souhaiter aux futurs réalisateurs de cette maquette, un nombre important... de pièces de monnaie à compter.

**Robert KNOERR**

## Liste des composants

### a) Module alimentation

R<sub>1</sub> : 560 Ω (vert, bleu, marron)  
R<sub>2</sub> : 220 Ω (rouge, rouge, marron)  
R<sub>3</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge)  
P<sub>1</sub> : ajustable de 10 kΩ (implantation horizontale)

D<sub>1</sub> : diode 1N4007  
Z<sub>1</sub> : zener 12 V  
Z<sub>2</sub> : zener 9,1 V } 400 mW  
Z<sub>3</sub> : zener 7,5 V

C<sub>1</sub> : électrolytique 2 200 μF / 25 V  
C<sub>2</sub> : électrolytique 470 μF / 16 V  
C<sub>3</sub> : électrolytique 1 000 μF / 16 V  
C<sub>4</sub> : électrolytique 100 μF / 16 V  
C<sub>5</sub> : électrolytique 2 200 μF / 25 V  
C<sub>6</sub> : électrolytique 470 μF / 16 V  
C<sub>7</sub> : électrolytique 470 μF / 16 V (montée aux bornes du moteur)

T<sub>1</sub> : transistor 2N1711 (+ refroidisseur à ailettes)  
T<sub>2</sub> : transistor 2N1711  
T<sub>3</sub> : transistor 2N1711  
T<sub>4</sub> : transistor 2N3055 (+ refroidisseur à ailettes)  
F : fusible 400 mA monté sur porte-fusible  
Pont 1 : WS08 (0,8 A) ou équivalent  
Pont 2 : WS08 (0,8 A) ou équivalent

### b) Huit modules LECTURE

R<sub>4</sub> à R<sub>11</sub> : 8 × 1 kΩ (marron, noir, rouge)  
R<sub>12</sub> à R<sub>19</sub> : 8 × 10 kΩ (marron, noir, orange)

T<sub>5</sub> à T<sub>12</sub> : 8 phototransistors BPW17  
24 picots

### c) Module « logique »

22 horizontaux  
38 straps : 16 verticaux

R<sub>20</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange)  
R<sub>21</sub> : 470 Ω (jaune, violet, marron)  
R<sub>22</sub> : 100 Ω (marron, noir, marron)  
R<sub>23</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)  
R<sub>24</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)  
R<sub>25</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)  
R<sub>26</sub> à R<sub>33</sub> : 8 × 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)  
R<sub>34</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)  
R<sub>35</sub> à R<sub>42</sub> : 8 × 100 kΩ (marron, noir, jaune)  
R<sub>43</sub> : 220 kΩ (rouge, rouge, jaune)  
R<sub>44</sub> : 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)  
R<sub>45</sub> à R<sub>48</sub> : 4 × 33 kΩ (orange, orange, orange)

R<sub>49</sub> à R<sub>54</sub> : 6 × 10 kΩ (marron, noir, orange)  
R<sub>55</sub> à R<sub>60</sub> : 6 × 10 kΩ (marron, noir, orange)  
P<sub>2</sub> : ajustable 220 kΩ (implantation horizontale)

P<sub>3</sub> : ajustable 220 kΩ (implantation horizontale)

D<sub>2</sub> à D<sub>9</sub> : 8 diodes-signal 1N914  
D<sub>10</sub> à D<sub>17</sub> : 8 diodes-signal 1N914  
D<sub>18</sub> à D<sub>25</sub> : 8 diodes-signal 1N914  
D<sub>26</sub> : diode-signal 1N914  
D<sub>27</sub> à D<sub>38</sub> : 12 diodes-signal 1N914  
D<sub>39</sub> et D<sub>40</sub> : 2 diodes-signal 1N914  
D<sub>41</sub> à D<sub>46</sub> : 6 diodes-signal 1N914  
C<sub>8</sub> : électrolytique 470 μF / 9 V

C<sub>9</sub> : mica 0,15 μF MKM  
C<sub>10</sub> : mica 0,33 μF MKM

T<sub>13</sub> : transistor unijonction 2N2646  
T<sub>14</sub> : transistor NPN BC108  
T<sub>15</sub> : transistor NPN BC108  
T<sub>16</sub> à T<sub>23</sub> : 8 transistors NPN BC108  
T<sub>24</sub> à T<sub>29</sub> : 6 transistors NPN BC108  
IC<sub>1</sub> : CD4081 (4 portes AND à 2 entrées)  
IC<sub>2</sub> : CD4011 (4 portes NAND à 2 entrées)  
IC<sub>3</sub> : CD4081 (4 portes AND à 2 entrées)  
IC<sub>4</sub> : CD4081 (4 portes AND à 2 entrées)  
IC<sub>5</sub> : CD4081 (4 portes AND à 2 entrées)  
IC<sub>6</sub> : CD4017 (compteur-décodeur décimal)

6 relais Celduc 1 RT / 5 V  
12 picots

### d) Divers

Nappe « multiconducteurs »  
I<sub>1</sub> : interrupteur miniature bipolaire  
I<sub>2</sub> : interrupteur miniature unipolaire  
I<sub>3</sub> : interrupteur miniature unipolaire  
LT : lampe témoin 220 V  
M : moteur type tournebroche + réducteur 1,5 à 4,5 V  
8 ampoules 6 V / 0,1 A  
8 douilles  
Transformateur 220 / 12 V, 1 A, 12 W  
Fil secteur  
Fiche mâle secteur  
Câble 7 ou 8 conducteurs  
Fiche mâle DIN (7 broches)  
Embase femelle DIN (7 broches)  
Et beaucoup de patience...



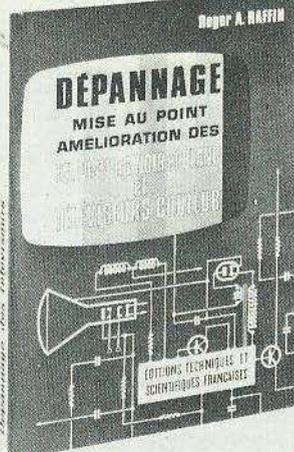
EDITIONS  
TECHNIQUES &  
SCIENTIFIQUES  
FRANÇAISES  
2 à 12,  
rue de Bellevue,  
75940 Paris Cedex 19

8<sup>e</sup> ÉDITION  
REVUE ET  
CORRIGÉE

PRIX : 87 F  
NIVEAU 3

Prix pratiqué  
par la  
LIBRAIRIE  
PARISIENNE  
DE LA RADIO  
43, rue de Dunkerque,  
75940 PARIS Cedex 19

ROGER A. RAFFIN



## DÉPANNAGE MISE AU POINT, AMÉLIORATION DES TÉLÉVISEURS NOIR ET BLANC ET TÉLÉVISEURS COULEURS

Le présent ouvrage n'a pas d'autre but que d'aider le technicien et l'amateur radio à devenir un bon dépanneur de télévision en les guidant dans leur nouveau travail. Il est une documentation pratique, un guide sûr, un véritable instrument de travail, les pannes étudiées examinent tous les standards, et les trois chaînes françaises.

### PRINCIPAUX CHAPITRES :

Généralités et équipement de l'atelier. Travaux chez le client. Installation de l'atelier. Autopsie succincte du récepteur de T.V. Pratique du dépannage. Pannes son et image. Mise au point et alignement des téléviseurs. Cas de réceptions très difficiles. Amélioration des téléviseurs. Dépannage des téléviseurs à transistors. Dépannage et mise au point des téléviseurs couleur.  
Un volume broché, 424 pages, 263 figures. Format 15 × 21, couverture couleur.

Technique poche

## LES CELLULES SOLAIRES F. JUSTER

1978-1979



Editions Techniques et Scientifiques Françaises

L'ouvrage de F. Juster traite de tous les aspects techniques des cellules solaires : composition, fonctionnement, projets de stations solaires, application pour professionnels et aussi pour amateurs même débutants.

Un volume format 115 x 165 mm, broché, collection « Technique Poche » de 136 pages, 87 schémas et illustrations.

PRIX 28 F NIVEAU 2  
Techniciens et  
amateurs initiés

E.T.S.F., 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.



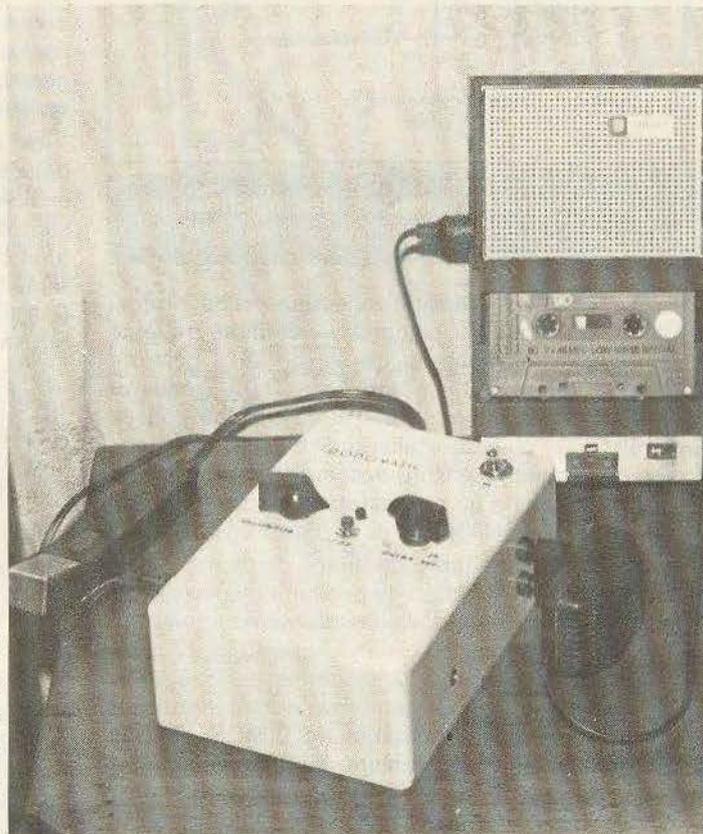
EDITIONS TECHNIQUES &  
SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

### PRINCIPAUX SUJETS TRAITÉS

- Etude générale
- Modules solaires commerciaux et industriels
- Régulateurs
- Accumulateurs et leur recharge
- Cartes d'ensoleillement et tableaux de valeurs numériques
- Amélioration du rendement : concentration, poursuite, etc.
- Montages automatiques
- Montages expérimentaux simples, pour amateurs.

Prix pratiqué par

LA LIBRAIRIE PARISIENNE  
DE LA RADIO  
43, rue de Dunkerque,  
75480 PARIS CEDEX 10



**A**U cours de la nuit mar et se met à pleurer jusqu'à ce que sa mère le rassure. Rassuré il se rendort jusqu'à la prochaine crise. Nous avons conçu un appareil qui permettra aux parents de mieux

surveiller l'enfant. Un micro, notre appareil et un magnétophone où se trouve un enregistrement de la voix de la mère. Dès que bébé pleure le son déclenche la lecture de la bande pendant 10 ou 15 secondes, puis s'arrête. L'intervention de la voix maternelle étant immédiate les « crises » sont moins longues. On pourra facilement adjoindre l'éclairage d'une lampe d'ambiance aux périodes de fonctionnement du magnétophone.

Le prix de revient global est de l'ordre de 130 francs.

Bébé fait un cauchemar, très fort, et maman se lève et lui rendort aussitôt, enfin crise... Aussi avons-nous conçu un appareil qui permettra aux parents de mieux

## BABY-SITTER électronique

### Le principe (fig. 1)

Le boîtier de l'appareil est alimenté par le secteur ; il comporte une prise d'entrée pour un micro dynamique (un piézo ne convient pas) et une prise de sortie pouvant délivrer du 220 V, afin d'y brancher l'adaptateur ou la prise secteur du magnétophone. Ce dernier est bloqué en position lecture.

Lorsqu'un bruit suffisamment important est capté par le micro, le préampli déclenche une bascule monostable réglable de 12 à 25 secondes. Celle-ci commande l'éclairage d'une LED témoin et un relais magnétique qui alimentera en 220 V la prise de sortie. Le magnétophone va donc lire la bande enregistrée pendant ce laps de temps. En montant une prise multiple sur la prise de sortie on pourra aussi éclairer une lampe de chevet

en parallèle avec le magnétophone : son et lumière automatiques...

Si votre magnétophone ne possède pas d'alimentation secteur mais une prise de commande à distance, il sera facile de modifier le câblage du relais afin qu'il se contente de fermer ce contact.

Un bouton-poussoir « STOP » permet d'interrompre à tout moment le fonctionnement du monostable.

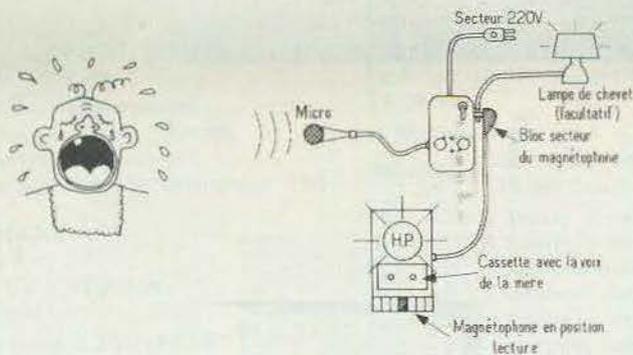


Fig. 1. - Les cris de l'enfant, ici parfaitement croqués, déclenchent le magnétophone à cassette pendant quelques secondes.

## Le circuit électronique (fig. 2)

Le préampli-ampli ne comporte que trois transistors, il est loin des normes Hi-Fi mais peu importe. Les coefficients d'amplification des deux premiers étages, transistors  $T_1$  et  $T_2$ , sont très élevés puisque sans aucune contre-réaction. Aussi leurs bases sont reliées à la masse par les condensateurs  $C_2$  et  $C_4$  d'environ 100 pF, ceci afin d'éviter tout risque d'oscillations hautes fréquences.

La base du transistor final  $T_3$  est polarisée à 0,33 V seulement par le pont diviseur  $R_7$  et  $R_8$ . Au repos  $T_3$  est donc blo-

qué et sa tension collecteur est de 11,4 V. Lorsque le « signal son » amplifié traverse le condensateur de liaison  $C_5$  il porte le potentiel base de  $T_3$  à 0,6 V, celui-ci devient conducteur et sa tension collecteur chute brutalement : c'est le détecteur de seuil. Ce front descendant déclenche le départ d'un monostable constitué par les portes NAND A et B d'un 4011 ( $CI_1$ ).

La constante de temps de ce monostable est fonction du produit de la valeur du condensateur  $C_8$  et de la somme des résistances  $R_{11} + P_2$ . Avec  $C_8 = 22 \mu\text{F}$  il faut compter 12 secondes par mégohm (nota : avec un condensateur au tantale ce type de monostable en C.MOS permet d'atteindre plusieurs minutes avec des

résistances de décharge de plusieurs dizaines de  $M\Omega$ ). Le cycle peut être arrêté par action sur le poussoir  $K_1$  qui déchargera  $C_8$  à travers  $R_{10}$  en un centième de seconde.

La sortie du monostable alimente les deux autres portes NAND de  $CI_1$  montées en inverseurs logiques ; leurs sorties passent donc de 0 à 11 V pendant la durée d'un cycle. La porte D commande la LED témoin tandis que la porte C rend conducteur le transistor  $T_4$ , muni d'un radiateur, qui va faire coller le relais magnétique.

Voilà pour le fonctionnement général, voyons maintenant quelques points particuliers en commençant par le rôle important du condensateur  $C_7$ , sur la borne d'entrée de la bascule monostable :

## A l'abri des parasites du secteur

Puisque notre appareil doit rester en veille pendant de nombreuses heures, il n'est pas question d'envisager une alimentation par piles.

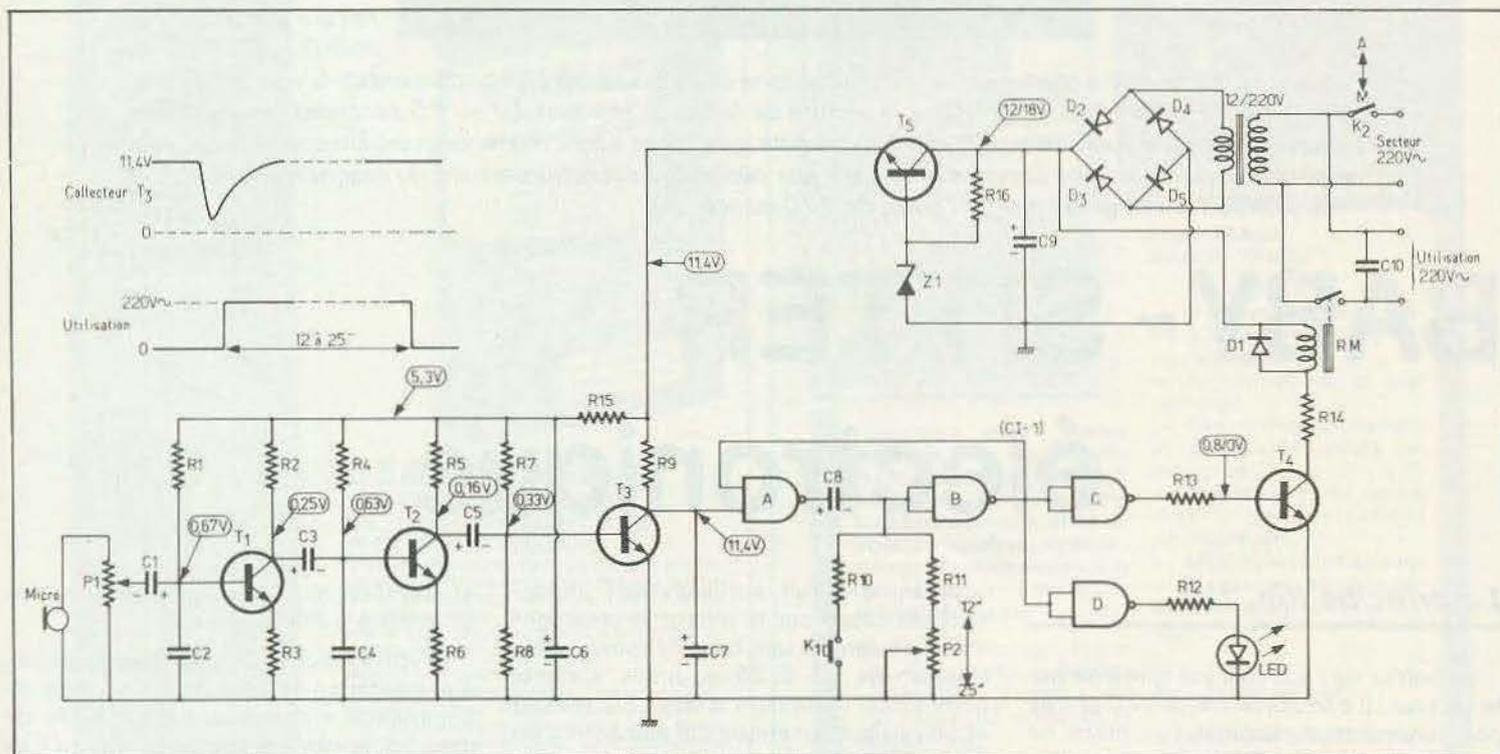


Fig. 2. - Le schéma de principe paraît complexe mais il nous fallait disposer d'un déclencheur sonore à l'abri des parasites du secteur, qui commande un monostable réglable.

Hélas ! un préampli micro alimenté par le secteur amplifie tous les « clocs » c'est-à-dire ces parasites provenant de mises en route ou d'arrêt de réfrigérateurs, inters d'éclairages, etc., et aucun filtrage si soigné soit-il ne peut les arrêter. Puisque notre montage n'est pas un ampli Hi-Fi nous avons le droit d'avoir recours à des procédés peu orthodoxes mais très efficaces pour les éliminer. C'est impératif sinon ces « clocs » provoqueraient des déclenchements intempestifs du monostable ! Le condensateur  $C_7$  (2,2 à 10  $\mu$ F) va amortir le signal sur le collecteur de  $T_3$  et une impulsion brève ne sera pas suffisante pour le décharger. La constante de temps  $R_9 \times C_7$  est de l'ordre de 0,2 seconde, aussi pour que la tension collecteur de  $T_3$  atteigne un niveau logique zéro ( $< 5$  V) pour commander la bascule, il faut que la durée du signal sur la base de  $T_3$  soit au moins égale à 0,1 seconde environ : c'est le cas d'un son mais pas d'un « cloc ».

Dans le même ordre d'idées nous avons installé sur les bornes de la sortie secteur un condensateur  $C_{10}$  (100 nF/400 V), pour absorber l'« extra courant de rupture selfique » du primaire de l'adaptateur secteur du magnétophone. Sans ce condensateur la « secousse électrique » en fin de cycle serait suffisante pour en déclencher un autre immédiatement, et le magnétophone ne s'arrêterait plus ! La classique diode  $D_1$  en parallèle sur la bobine du relais a un rôle similaire.

Il va sans dire qu'il fallait aussi soigner la qualité de l'alimentation : la tension ( $\approx 16$  V) redressée et filtrée par  $C_9$  alimente la bobine du relais, puis elle est abaissée et stabilisée à 11,4 V par le transistor ballast  $T_5$ , piloté par une zener de 12 V. Cette tension alimente  $C_{I1}$  et la résistance collecteur  $R_9$  de  $T_3$ . Enfin une « cellule de découplage » constituée par  $R_{15}$  et  $C_6$  fournit une tension sans bruit de fond de 5,2 V pour les étages d'entrées et la polarisation de la base de  $T_3$ .

Vu cet arsenal de condensateurs il nous fallait expliquer le pourquoi de chacun d'eux.

La résistance  $R_{14}$  (1/2 W) est chargée de limiter le courant collecteur de  $T_4$  vers 150 mA maximum.

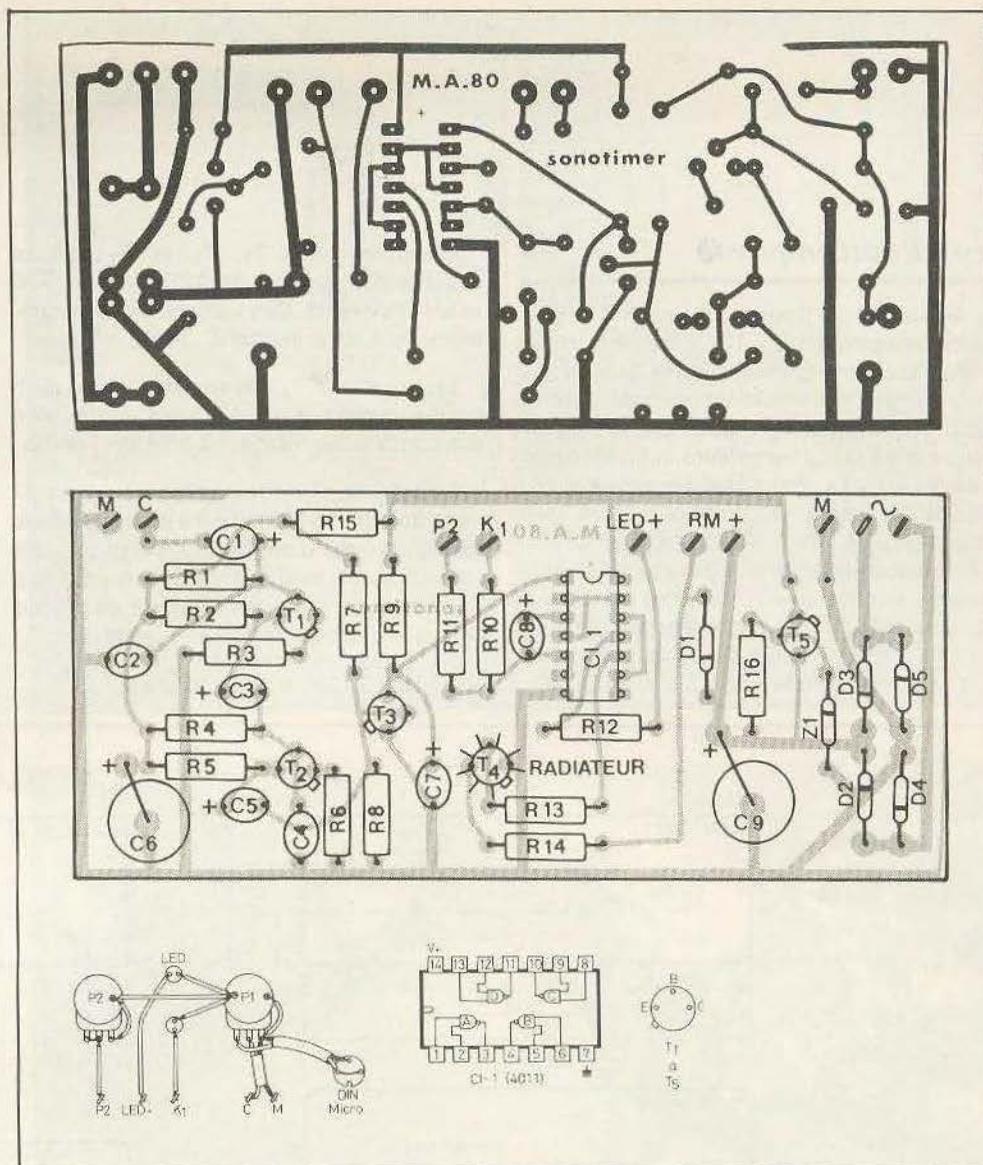
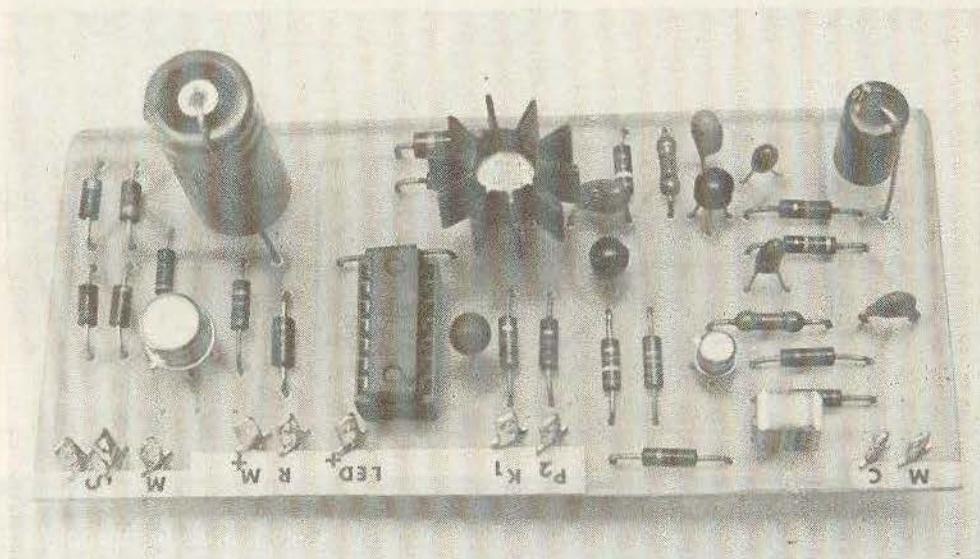


Fig. 3 et 4. - Comme d'habitude, nous publions à l'échelle 1 le tracé du circuit imprimé retenu pour une meilleure exploitation. L'implantation des éléments s'effectuera avec simplicité.

Toutes les cosses du module sont rassemblées près du bord supérieur.



## Le circuit imprimé

Beaucoup de petits composants sur un circuit imprimé de 115 X 52 mm mais sans être serrés. Nous avons fait largement appel aux condensateurs au tantale pour leur encombrement très réduit. A l'exception de C<sub>8</sub> les valeurs indiquées des condensateurs sont approximatives car la bande passante du circuit a fort peu d'importance. Pour C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>5</sub> et C<sub>7</sub> on pourra aussi monter des petits électrochimiques verticalement, histoire de râcler les fonds de tiroirs. Les électrochimiques C<sub>6</sub> et C<sub>9</sub> sont montés verticalement côté moins contre l'époxy.

Les transistors T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> utilisés avaient des gains  $\beta$  de 420, 400 et 300 respectivement. Ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif.

Le transistor T<sub>4</sub> devant être coiffé d'un petit radiateur à ailettes sera soudé bien d'aplomb à au moins 12 mm de l'époxy.

Le module a une forme légèrement trapézoïdale puisque destiné à être logé dans des glissières d'un boîtier plastique. En conséquence, veillez à ce qu'il n'y ait pas une bavure d'étain sur la plage de masse en soudant une patte du condensateur C<sub>2</sub>.

Il n'y a aucun strap.

## La mise en coffret

Etant donné le lieu d'utilisation de l'appareil, le souci de l'esthétique s'impose. Aussi avons-nous opté pour le coffret « tout » plastique « Strapu n° 1007 » dont les arrondis, l'absence d'angles vifs et la couleur gris clair sont d'un bel effet. Contrairement aux coffrets plastique Teko seul le fond est démontable et il n'y a de ce fait aucune vis apparente (voir photo de titre). Un défaut pendulant : l'intérieur est bien équipé de rainures mais elles sont bien trop étroites ( $\approx 1$  mm) et l'époxy normal ne peut s'y

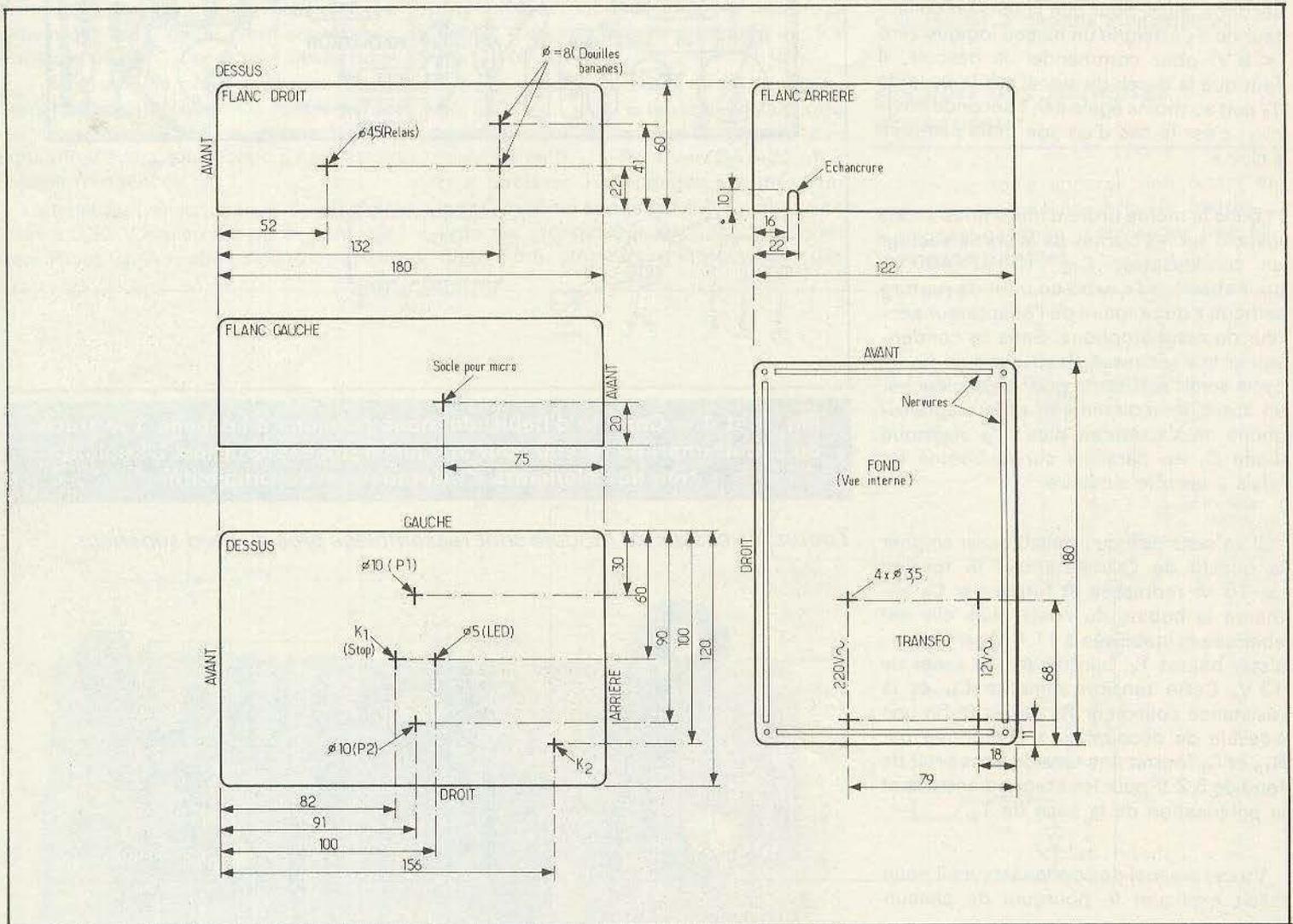


Fig. 5. - Le montage ainsi réalisé pourra s'introduire à l'intérieur d'un coffret STRAPU de référence 1007 ou autre Teko. Les croquis précisent les divers plans de perçage, seul le fond est en vue interne.

engager. Avec une mini perceuse à main équipée d'une petite fraise cylindrique nous avons élargi les deux glissières utilisées en moins d'une minute.

Pour désigner les flancs du boîtier nous supposerons celui-ci posé à plat avec l'inter marche-arrêt en haut à droite (voir photo 5). Nous parlerons donc des flancs avant, arrière, droit, gauche, du dessus et du fond amovible.

Le plan de perçage que nous indiquons figure 4 est en vues extérieures sauf en ce qui concerne le fond. Les tracés pourront être faits au crayon ordinaire.

Le transformateur est le seul élément fixé sur le fond. Les cotes indiquées correspondent à un modèle courant et bon marché parce que de grande série, le transformateur « Calor » n° 202 pour carillons ou sonnettes d'entrées électriques ; primaire 110 et 220 V, secondaire 12 et 24 V, puissance 15 VA. On peut aussi le trouver en blister dans des grandes surfaces. Sinon un modèle 220/12 V de 5 VA sera suffisant.

Conscients des budgets actuels nous avons utilisé un relais 12 V pour voiture (phares, avertisseur, etc.). Ses contacts sont suffisamment robustes pour couper 60 W en 220 V. Généralement la résistance de la bobine est de 60  $\Omega$  et il commence à coller vers 7 à 8 V. A vérifier.

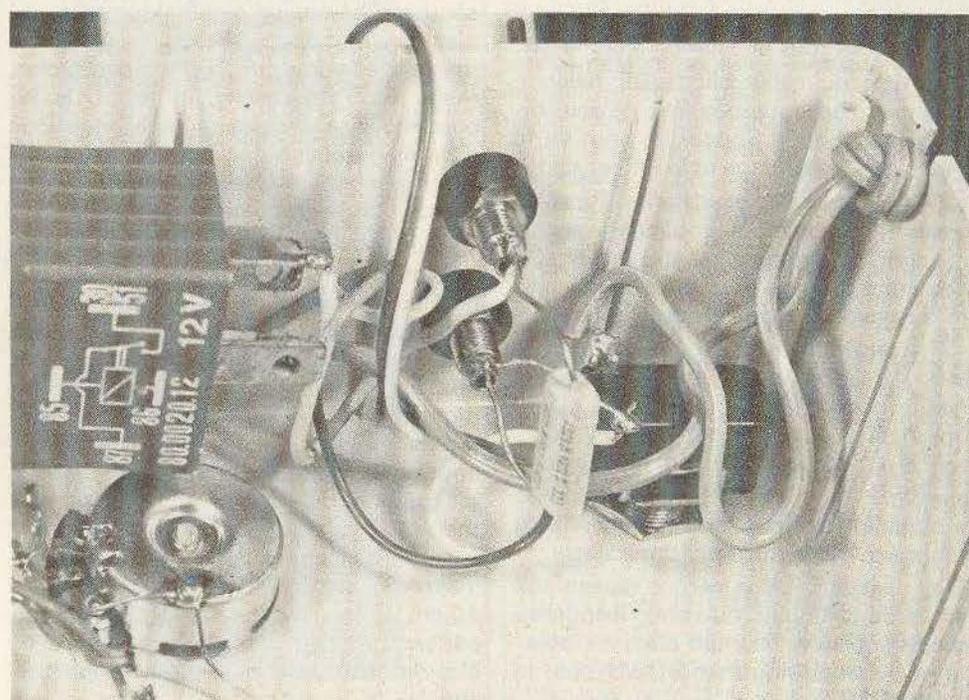
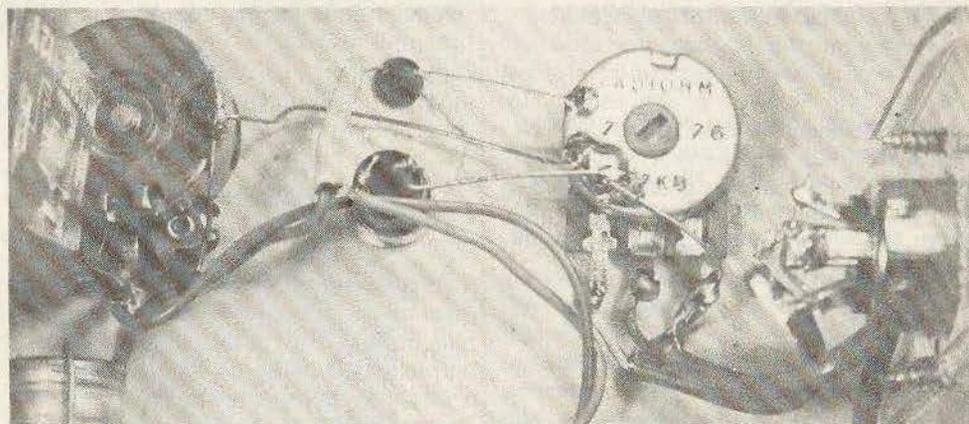
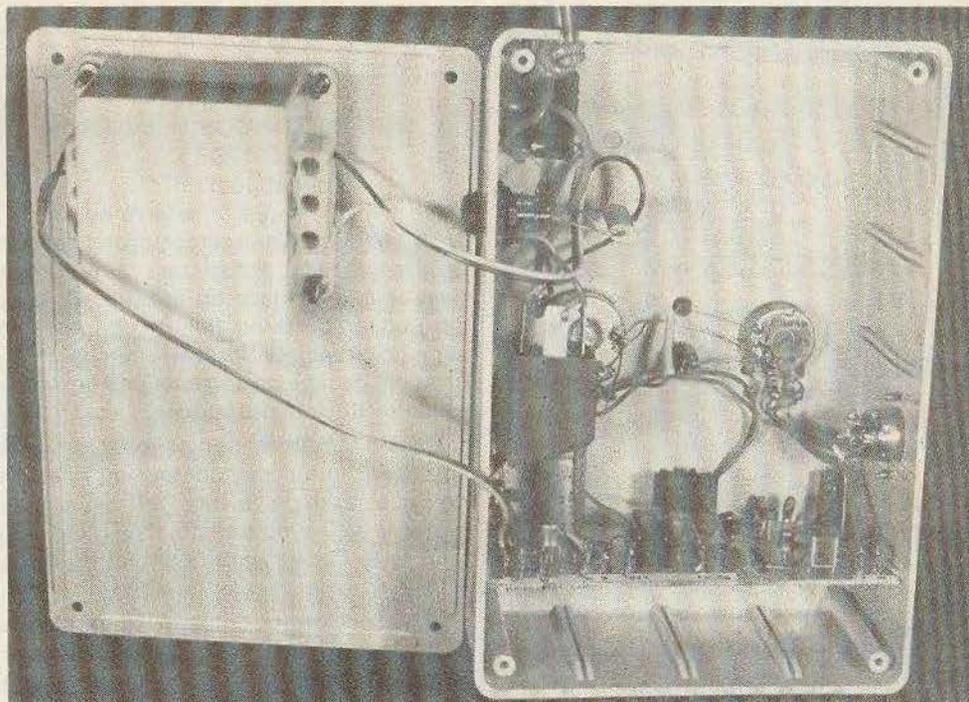
Ce relais de très grande série sera fixé par sa patte contre le flanc droit du boîtier. Une glissière interne peut gêner, on l'enlèvera avec un ciseau à bois.

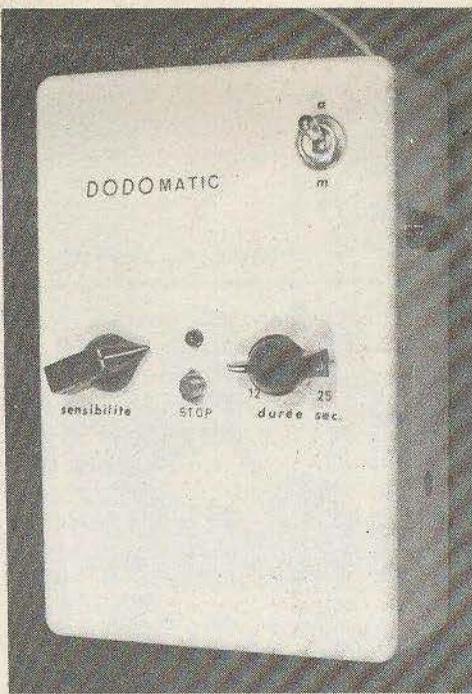
L'entrée micro est un socle DIN ou Jack. Il serait hasardeux d'incorporer un micro dans le boîtier car si le relais est trop bruyant vous devinez ce qu'il se produirait...

*Seul le transformateur est vissé au fond amovible du coffret STRAPU 1007.*

*Le boîtier du potentiomètre P1 fait office de collecteur de masses.*

*La partie 220 V est rassemblée dans un angle du coffret. A gauche le relais « auto ».*





Une présentation élégante.  
A droite, la prise de sortie 220 V.

La prise de sortie est réalisée simplement avec deux socles pour fiches bananes espacés de 19 mm. N'oubliez pas d'y souder le condensateur  $C_{10}$ . La LED de 5 mm est simplement emboîtée dans le plastique.

### Le câblage interne

Le câblage entre les cosses du module et les composants fixés au boîtier est simplifié du fait que  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $K_1$ , le socle micro et la LED ont tous une liaison à la masse :

1° Avec du câble blindé BF relier le socle micro au potentiomètre de sensibilité  $P_1$  (voir fig. 3). Souder un bout de fil rigide entre le blindage et le boîtier de  $P_1$ .

2° Un autre câble blindé entre  $P_1$  et les cosses M et C du module : blindage sur M, âme sur C (C comme curseur). Laisser suffisamment de mou pour avoir la possibilité d'enlever le module des glissières.

3° Avec du fil rigide (chutes de condensateurs) relier le boîtier de  $P_1$  (masse) à une borne de  $K_1$ , la cathode de la LED (fil côté méplat) et à une butée de  $P_2$ .

4° Avec du fil souple isolé faire les liaisons  $K_1$ ,  $P_2$  et LED + à partir des cosses du module, ainsi que les cosses « N » au secondaire 12 V du transformateur.

Les cosses « R.M. » seront reliées aux bornes de la bobine du relais, lesquelles acceptent bien la soudure étain. La polarité n'a pas d'importance. Voyons le câblage 220 V.

Le câble méplat secteur entre dans le boîtier par une échancrure à pratiquer dans le bas du flanc arrière (fig. 4), avec nœud d'arrêt interne. Puis on connecte en série un fil secteur, inter  $K_2$  marche-arrêt, un socle banane de sortie et une borne du primaire du transformateur.

L'autre fil secteur non couplé par  $K_2$  est soudé sur une cosse contact du relais et de cette cosse on va vers l'autre borne du primaire 220 V du transfo. Il ne reste plus qu'à relier l'autre borne contact du relais à l'autre socle banane de sortie.

En respectant ce câblage les bornes de sortie seront complètement isolées du secteur lorsque l'inter unipolaire  $K_2$  est en position arrêt. De même vous remarquerez que toute la partie 220 V est ainsi reléguée dans l'angle opposé à la partie préampli micro.

Le module n'est pas blindé, ce serait inutile pour cette utilisation.

### Les essais

Avec le potentiomètre de sensibilité au maxi et un micro dynamique, on ne peut plus ordinairement, il y a déclenchement avec un râclement de gorge à deux mètres ! Il n'y a pas de déclenchement en actionnant un inter proche ou en débranchant brutalement un fer à souder sur la même prise secteur. Ces « clocs » étant pourtant audibles dans un récepteur radio situé dans la même pièce. Par contre il y a déclenchement si on débranche lentement le fer parce qu'il y a alors un parasite long. Nous n'avons eu aucun déclenchement intempestif par les parasites du secteur, et ce sur de nombreuses heures.

Pour vous faire une idée de la pollution de votre réseau 220 V, surtout si vous habitez un immeuble collectif, prenez un récepteur radio alimenté par le secteur, calez-vous en G.O. entre deux stations et montez le volume : vous aurez en moyenne deux « clocs » par minute ! Sans le condensateur  $C_7$  chacune de ces brèves impulsions déclencherait le monostable, malgré le filtrage soigné de notre alimentation. Autre exemple de l'effet amortisseur de ce condensateur : en sensibilité maxi un sec claquement de doigts à 40 cm du micro est sans effet alors que parler normalement à 1,50 mètre peut être suffisant ; c'était bien le but recherché.

### En cas d'ennuis

Bien que ce montage soit d'une réalisation facile où nous avons pris beaucoup de précautions afin qu'il fonctionne du premier coup, nous avons néanmoins imaginé plusieurs anomalies plausibles avec leurs remèdes. Après vérification du circuit, des tensions et de la polarité des tantales :

1° Sensibilité micro insuffisante : les gains  $\beta$  de  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$  sont insuffisants. Sinon relever légèrement le potentiel de base de  $T_3$  avec  $R_8 = 4,7 \text{ k}\Omega$ .  $T_3$  doit rester bloqué au repos. Vous avez utilisé un micro piézo ou un dynamique à grande impédance d'entrée.

2° Avec un « bloc secteur » branché en sortie il n'y a pas d'arrêt du magnétophone : augmenter la valeur de  $C_{10}$  mais toujours en 400 V ; sinon intercaler une rallonge de deux mètres.

3° La LED fonctionne mais le relais colle mal : diminuer légèrement la valeur de  $R_{14}$ , exemple  $33 \Omega$  en 1/2 W.

4° Déclenchements intempestifs même avec sensibilité à zéro : disposez un  $100 \text{ nF}/400 \text{ V}$  sur les bornes du primaire du transfo et un  $100 \text{ nF}/25 \text{ V}$  entre les cosses d'entrées du 12 V alternatif, sur le module côté cuivre. Montez verticalement un  $47$  ou  $100 \mu\text{F}/16 \text{ V}$  entre l'émetteur de  $T_5$  et la masse ; cet emplacement est prévu sur le tracé du circuit imprimé de la figure 3. En dernier recours relier la masse à la terre. L'auteur pense toutefois qu'il serait surprenant que des lecteurs aient un secteur plus pollué que celui dont il dispose...

### La pratique

L'appareil terminé il faut un enregistrement magnétique de la voix de la mère, assez long, avec la même intonation qu'elle prend quand elle console l'enfant. S'il s'agit d'un bébé **peu importe le texte** car seuls comptent le timbre et l'intonation. La séance d'enregistrement de la cassette risque d'être un moment comique pour la famille...

Disposer près du lit de l'enfant le micro, notre appareil et le magnétophone bloqué en position lecture. Après mise sous tension faire un essai de sensibilité et régler le volume sonore du magnéto. Il va sans dire qu'il ne faudra pas poser le micro sur le HP du magnétophone...

Electronique et cassette veilleront pour vous et vous pourrez comme tout un champion passer enfin des nuits très tranquilles.

Michel ARCHAMBAULT

### Liste du matériel nécessaire

T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> : BC109C ou BC408  $\beta \geq 400$   
 T<sub>3</sub> : BC109 ou BC408  $\beta \geq 300$   
 T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub> : 2N1711 ou 2N2219  $\beta \geq 100$   
 Cl<sub>1</sub> : 4011 (quadruple NAND en C.MOS)  
 D<sub>1</sub> : diode silicium quelconque (1N4001 à 4007)  
 D<sub>2</sub> à D<sub>5</sub> : diodes de redressement 1N4007  
 Z<sub>1</sub> : zener 12 V / 1/4 W  
 LED : rouge ou verte  $\varnothing$  5 mm

R<sub>1</sub> : 820 k $\Omega$  (gris, rouge, jaune)  
 R<sub>2</sub> : 2,2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge)  
 R<sub>3</sub> : 10  $\Omega$  (marron, noir, noir)  
 R<sub>4</sub> : 470 k $\Omega$  (jaune, violet, jaune)  
 R<sub>5</sub> : 12 k $\Omega$  (marron, rouge, orange)  
 R<sub>6</sub> : 10  $\Omega$  (marron, noir, noir)  
 R<sub>7</sub> : 56 k $\Omega$  (vert, bleu, orange)  
 R<sub>8</sub> : 3,9 k $\Omega$  (orange, blanc, rouge)  
 R<sub>9</sub> : 39 k $\Omega$  (orange, blanc, orange)  
 R<sub>10</sub> : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)  
 R<sub>11</sub> : 1 M $\Omega$  (marron, noir, vert)  
 R<sub>12</sub> : 820  $\Omega$  (gris, rouge, marron)  
 R<sub>13</sub> : 5,6 k $\Omega$  (vert, bleu, rouge)  
 R<sub>14</sub> : 39  $\Omega$  / 0,5 W (orange, blanc, noir)  
 R<sub>15</sub> : 2,2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge)  
 R<sub>16</sub> : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)

C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>5</sub> : 1  $\mu$ F / 10 V tantale ou (470 nF à 4,7  $\mu$ F)  
 C<sub>2</sub>, C<sub>4</sub> : 100 à 180 pF  
 C<sub>6</sub> : 22 à 100  $\mu$ F / 10 V électrochimique  
 C<sub>7</sub> : 10  $\mu$ F / 16 V tantale (ou de 2,2 à 10  $\mu$ F)  
 C<sub>8</sub> : 22  $\mu$ F / 16 V tantale  
 C<sub>9</sub> : 470 ou 1000  $\mu$ F / 25 V  
 C<sub>10</sub> : 100 ou 220 nF / 400 V

P<sub>1</sub> : potentiomètre 47 KB  
 P<sub>2</sub> : potentiomètre 1 M $\Omega$ A  
 K<sub>1</sub> : inter poussoir (appuyé = fermé)  
 K<sub>2</sub> : inter unipolaire 250 V / 1 A

RM : relais 1T / 12 V type automobile  
 Transformateur 220 / 12 V / 5 VA = genre Calor type 202  
 1 circuit imprimé 115 x 52 à réaliser  
 9 cosses poignards  
 1 radiateur pour transistor 2N1711  
 2 socles femelles pour fiche banane  
 1 socle femelle pour micro (DIN ou Jack)  
 15 cm de câble blindé  
 1 coffret Strapu n° 1007  
 1 magnétophone avec alimentation secteur et micro séparé.

## BIBLIOGRAPHIE

### MONTAGES ECONOMISEURS D'ESSENCE

P. Gueulle

Technique Poche n° 29.

Ingénieur-concepteur, l'auteur dévoile dans cet ouvrage les principes de base permettant aux électroniciens amateurs et plus généralement aux bricoleurs de construire eux-mêmes divers montages capables de leur faire réaliser de notables économies d'essence.

#### Principaux montages :

Oscilloscope de garage - Analyseur de gaz d'échappement - Contrôleur universel - Compte-tours - Stroboscope à diodes électroluminescentes - Allumage électronique transistorisé - Correcteur de carburation - Compte-tours à affichage linéaire - Indicateur de consommation instantanée.

Un ouvrage de 152 pages, format 11,7 x 16,5 - 114 schémas et illustrations, couverture couleur.

Prix : 28 F. En vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque 75010 Paris.

● ACHETER  
 ● VENDRE  
 ● ÉCHANGER  
 VOTRE MATÉRIEL  
 ÉLECTRO-ACOUSTIQUE  
 C'EST SI SIMPLE  
 EN PASSANT UNE  
 PETITE ANNONCE  
 DANS

HAUT-PARLEUR

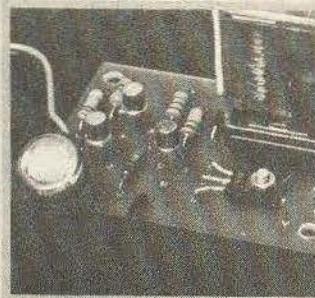
- ★ OFFRES D'EMPLOI
- ★ DEMANDES D'EMPLOI
- ★ FONDS DE COMMERCE
- ★ ACHAT DE MATÉRIEL
- ★ VENTE DE MATÉRIEL

## BIBLIOGRAPHIE

Technique poche

### RÉALISATIONS A TRANSISTORS 20 montages

B. et J. FIGHIERA



Éditions Techniques et Scientifiques Françaises

### REALISATIONS A TRANSISTORS (20 montages)

B. et J. Fighiera

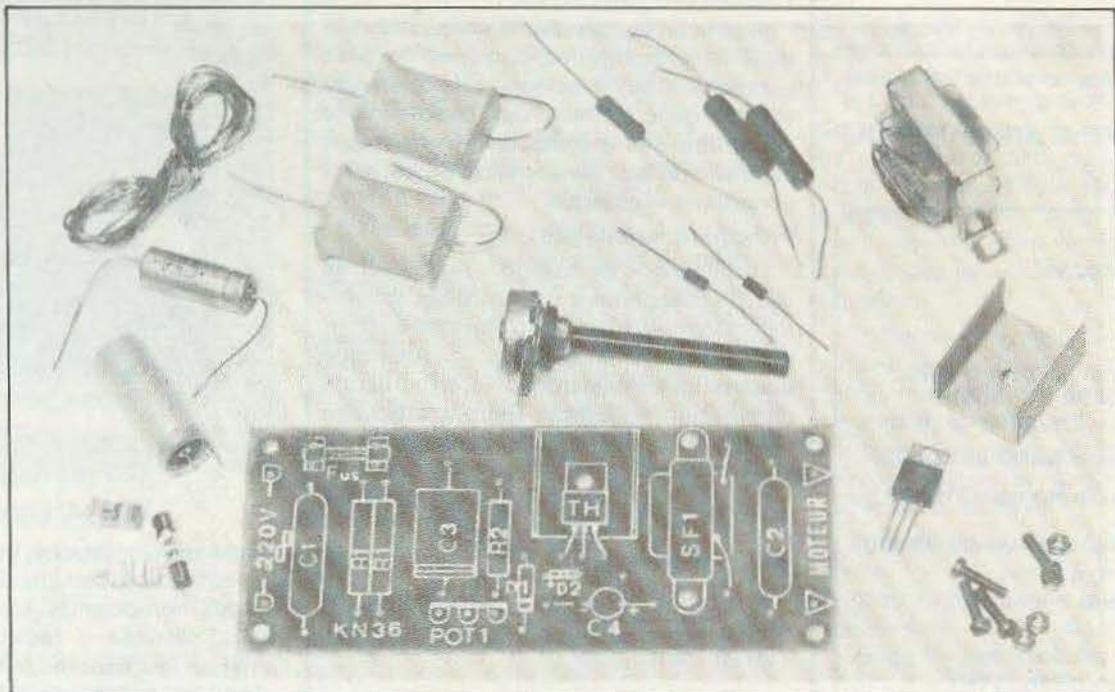
Schémas de principe, implantations des éléments tracés des circuits imprimés, listes des composants sont autant d'éléments destinés à faciliter la tâche de l'amateur qui exprime le désir de réaliser grâce aux « transistors » quelques montages simples et économiques.

Alimentation simple avec filtrage et réglage de la tension - un triangle routier lumineux - un détecteur de verglas - un répéteur sonore de direction - signalisation acoustique de la mise en service des feux de recul - un radio-tuner - un préamplificateur OC - un relaxateur électronique - un générateur BF à trois transistors - une boîte de mixage - un métronome sonore et lumineux - un préamplificateur à volume constant - utilisez un haut-parleur comme microphone - le statomusic - un seul transistor pour ce temporisateur - une boîte de distorsion avec correcteur de tonalité - un labyrinthe - un détecteur de métaux - un ouvrage-techni-poche nombreux schémas 128 pages. Prix : 21,00 F.

Prix pratiqué par la librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.

RENSEIGNEZ-VOUS SUR LA POSSIBILITÉ DE DEVENIR COLLABORATEUR EN NOUS SOUMETTANT UNE MAQUETTE ÉLECTRONIQUE :

ELECTRONIQUE PRATIQUE  
 2 à 12, rue de Bellevue  
 75940 Paris Cedex 19



# Variateur de vitesse pour PERCEUSE IMD KN 36

*Tout le monde, aujourd'hui, s'il ne bricole pas, se sent obligé de bricoler en raison du prix du déplacement des diverses équipes ou corps de métier venant réparer à domicile. La perceuse électrique fait partie de la panoplie du bricoleur mais, très vite, ce dernier s'aperçoit que la grande vitesse de rotation du moteur ne peut pas convenir à certains travaux délicats. Le régulateur de vitesse s'avère alors l'indispensable complément de la perceuse. Les établissements « IMD » spécialisés dans la fabrication des kits viennent de mettre au point, et de commercialiser, sous la forme d'un kit complet, un tel régulateur : le KN 36.*

## Fonctionnement

Ce variateur est destiné à alimenter les moteurs dits universels qui comportent des charbons pour l'alimentation du rotor.

Le moteur étant alimenté en série avec un thyristor est, en fait, alimenté pendant les alternances positives du secteur.

Pendant l'alternance négative, le moteur en raison de son inertie mécanique, continue à tourner. Il se comporte alors comme un générateur et fournit à son tour une force électromotrice.

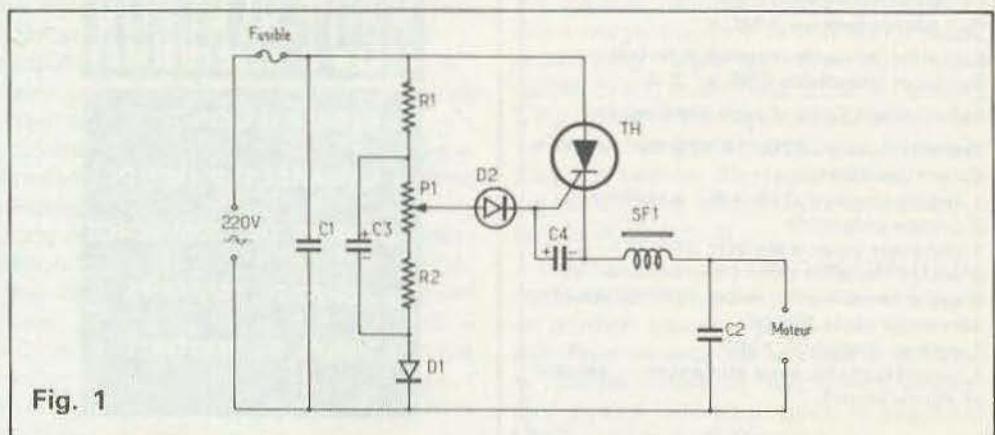


Fig. 1

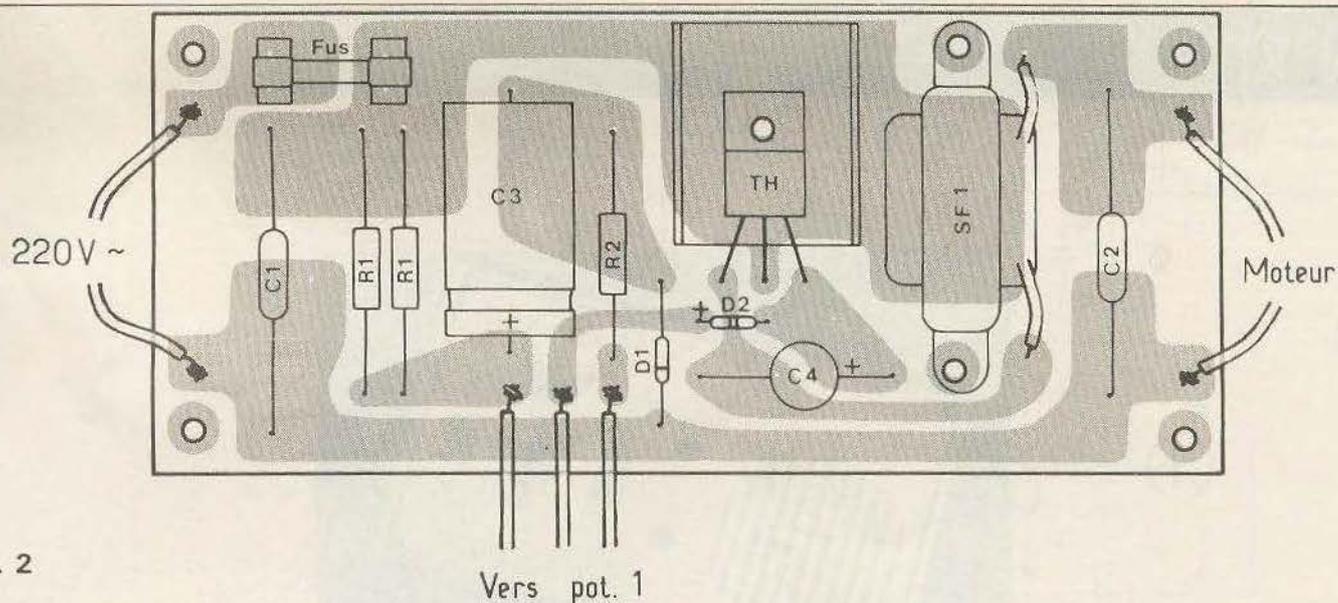


Fig. 2

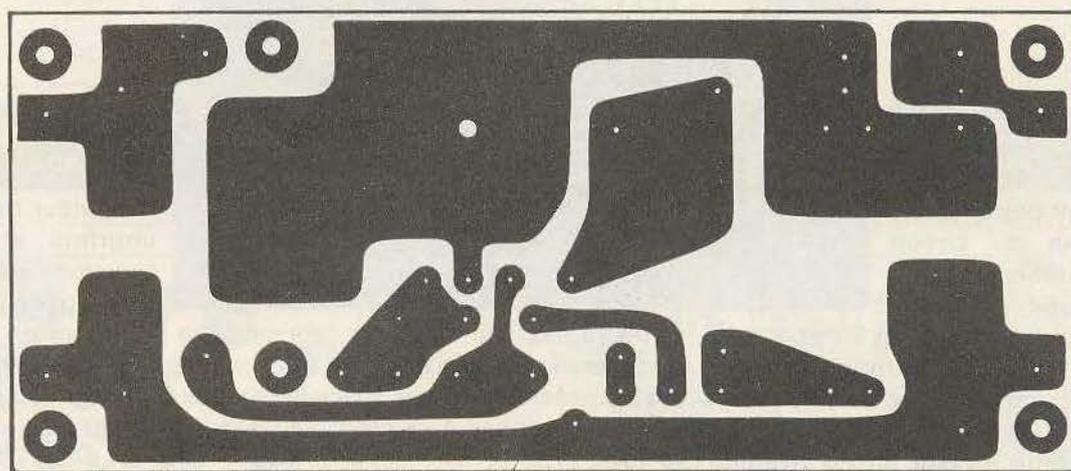


Fig. 3

Cette tension est comparée à la tension de référence aux bornes de P<sub>1</sub>. Si le moteur tourne plus vite que la vitesse imposée par le réglage de P<sub>1</sub>, la tension, sur la cathode de D<sub>2</sub> vient bloquer celle-ci, empêchant le passage du courant de gâchette. Le thyristor reste à l'état bloqué. Le moteur non alimenté doit ralentir pour atteindre la vitesse imposée.

Au contraire, si l'on freine le moteur, par une charge mécanique, sa vitesse tend à diminuer, ce qui rend conductrice la diode D<sub>2</sub>, ce qui déclenche la gâchette et le moteur alimenté maintient ainsi sa vitesse.

On peut donc dire que ce système est une véritable régulation de vitesse. (Dans la limite de puissance maximum du moteur).

Toutefois, en raison de l'alimentation mono alternance du moteur, il n'est pas possible de le faire fonctionner à sa vitesse maximum.

La plage utile de régulation de vitesse va de quelques tours à la seconde jusqu'à environ 75 % de la vitesse maximale.

## Montage

La formule kit présente de nombreux avantages et s'adressent à tous les amateurs. Les kits « IMD » comportent une notice détaillée et claire et tous les éléments nécessaires.

La tâche de l'amateur se résume à

l'insertion des composants conformément à la sérigraphie que comporte le circuit imprimé entièrement préparé à cet effet.

Il est conseillé pour le montage des éléments de réaliser les soudures avec un fer à souder de 40 à 50 W de puissance maximum.

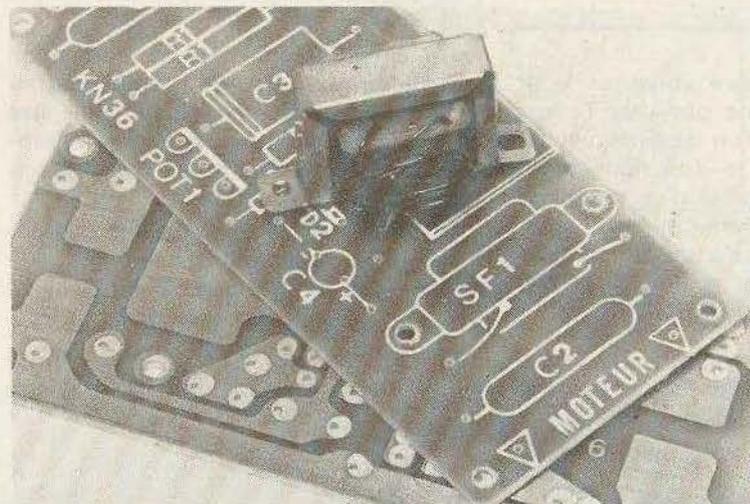


Photo 2.  
L'emploi d'une self permet de constituer un filtre antiparasite efficace.



LES amateurs sentent pas encore à l'acquisition du circuit compréhension du montage, se tour-

vers l'acquisition d'un kit pour leurs premiers pas. De nombreux fabricants se partagent un marché, sinon florissant, du moins étroit où la recherche d'idée l'emporte et prime sur les inévitables séries de jeux de lumières ou alimentations stabilisées. Bien que spécialisés dans les kits « radio », telle que la raison sociale l'exprime, « Radio Kit » propose à sa clientèle un signal tracer très simple et qui mérite à juste titre d'être cité : le RK 211.

débutants, qui ne se la hauteur de la ré-imprimé et de la fonctionnement d'un nent généralement

# Le signal-tracer RK 211

## Le signal tracer

L'appareil de mesure constitue pour l'amateur le deuxième pas vers l'étape d'une recherche et d'un désir de vouloir saisir parfaitement le fonctionnement d'un montage. Il s'agit là d'un temps de réflexion qui apporte beaucoup car l'amateur n'est plus livré qu'à une simple exécution manuelle de la mise en place des composants sans rien comprendre.

Le signal tracer va permettre de déceler, une éventuelle panne par une recherche méthodique, pas à pas, et une vérification étage par étage. Ce dernier comprend essentiellement un petit amplificateur BF et un injecteur de signal.

Le schéma de principe de la figure 1 permet de se rendre compte de la simplicité du montage.

Un circuit intégré assure la fonction amplificatrice. Le TAA611 remplit parfaitement ses fonctions à l'aide de quelques composants « discrets » qui lui sont associés aux bornes « ad hoc », celles précitées par le constructeur.

La sortie se réalise sous  $8 \Omega$  d'impédance et un petit haut-parleur inséré à l'intérieur du coffret semble suffisant.

Dans un but de simplification, cet amplificateur fait l'objet d'un circuit imprimé séparé. L'injecteur de signal regroupe tous ces éléments constitutifs sur un autre circuit.

L'injecteur est constitué de deux transistors montés en multivibrateur à cou-

plage croisé, aucun problème d'entrée en oscillation ne se pose, quels que soient les transistors utilisés de 2 V à 12 V de tension d'alimentation.

Un inverseur double permet de passer de la fonction « traceur », à la position « injecteur »

## Le montage

Comme il s'agit d'un kit l'ensemble est livré avec toutes les pièces détachées qu'il suffira de câbler sur les circuits imprimés préparés à cet effet.

Une notice, agrémentée de quelques croquis met cette tâche à la portée de tous. En dépit des circuits imprimés,

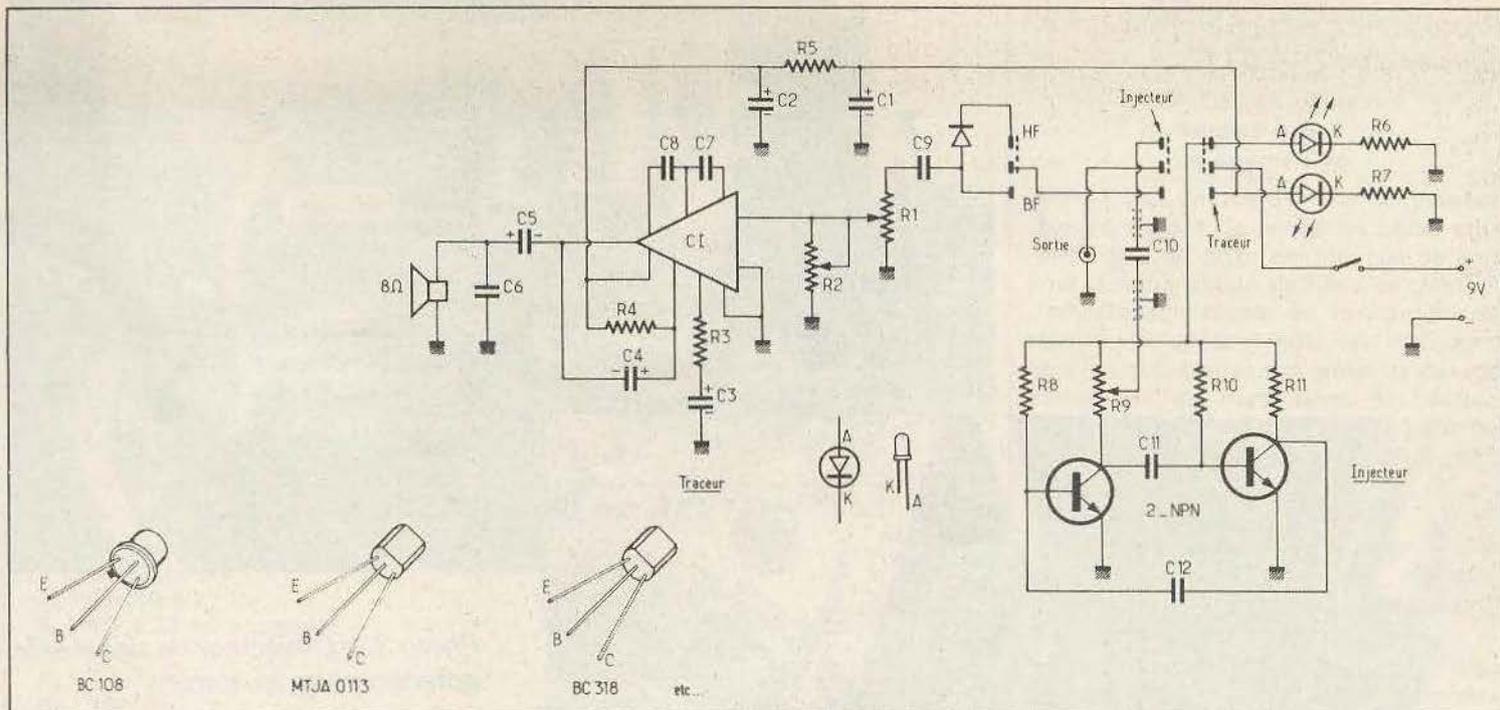


Fig. 1. - Le signal tracer, en question, comporte une section amplificatrice dotée d'un circuit intégré, tandis que l'injecteur est construit, très simplement à l'aide de deux transistors.

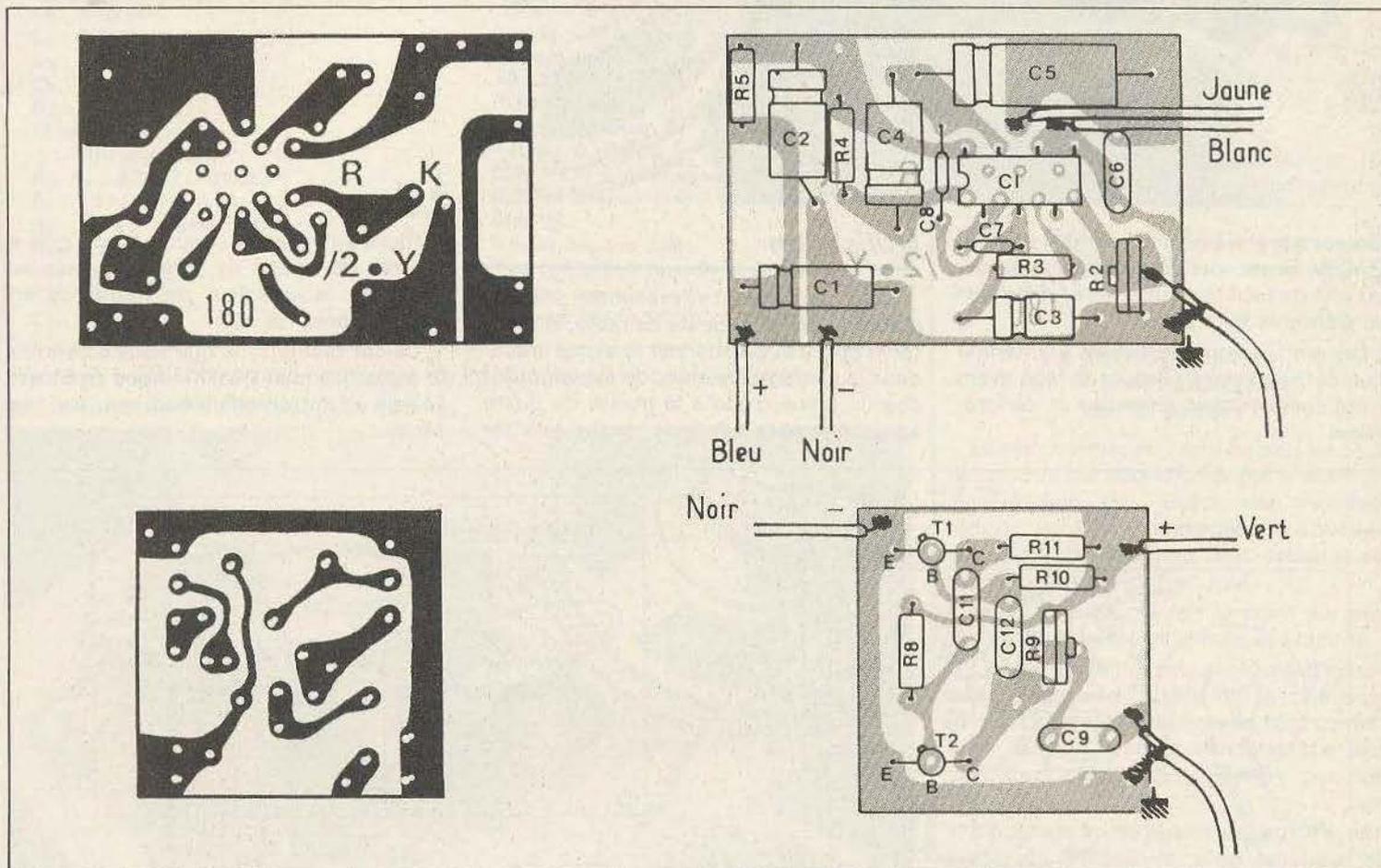


Fig. 2. - Comme tous les montages fournis sous la forme d'un kit, le montage comprend deux circuits imprimés entièrement préparés et percés, si bien que la tâche de l'amateur se résume à l'insertion des composants conformément aux dessins donnés.

Photo 2. – La section amplificatrice équipée d'un TAA 611.

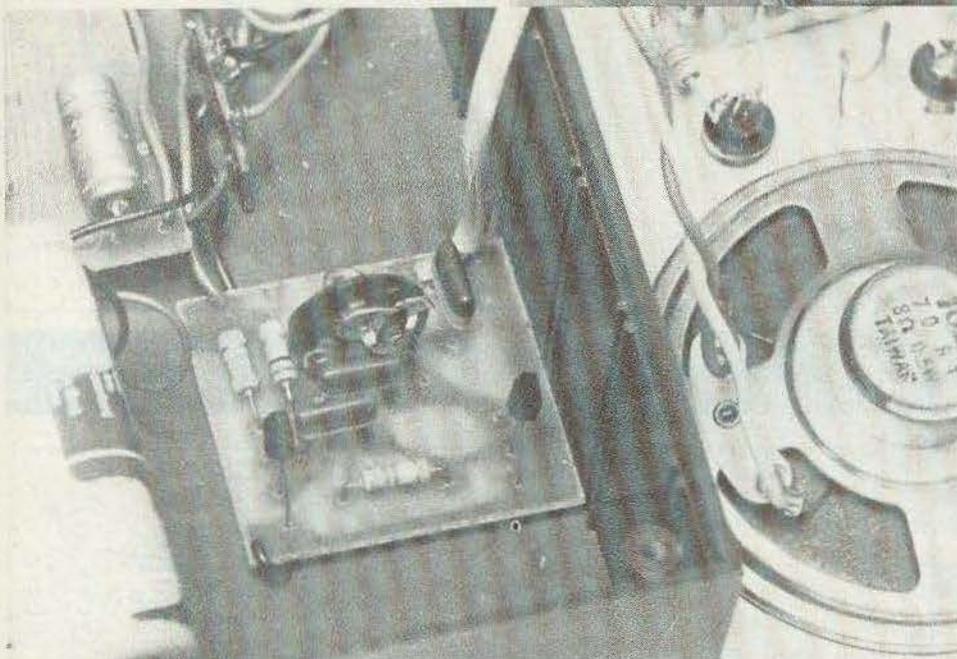
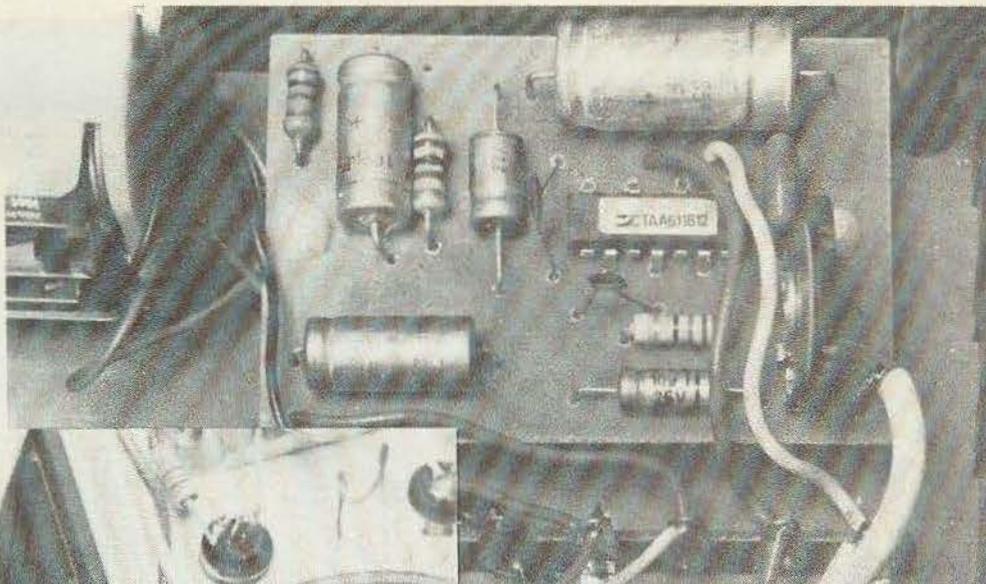


Photo 3. – L'injecteur de signal et le potentiomètre ajustable.

l'auteur a préféré pour l'ensemble des liaisons, avoir recours à une barrette à cosse afin de faciliter toutes les liaisons vers les éléments extérieurs.

Les modules ont été insérés à l'intérieur d'un coffret Teko P/3 dont la face avant a été spécialement travaillée et sérigraphiée.

### Utilisation

Deux cas peuvent se présenter, prenons d'abord celui d'un poste de radio, alimenter le poste et positionner le signal-tracer dans la position injecteur de signal, brancher la pince croco à la masse du poste à tester, avec la pointe de touche, injecter

d'abord au niveau du haut-parleur, puis à l'entrée de l'ampli de puissance, puis au préampli, le changeur de fréquence en dernier après les MF.

Ce cas (admettons que vous entendiez le signal jusqu'aux MF) indique que c'est l'étage d'entrée-changeur qui est en cause.

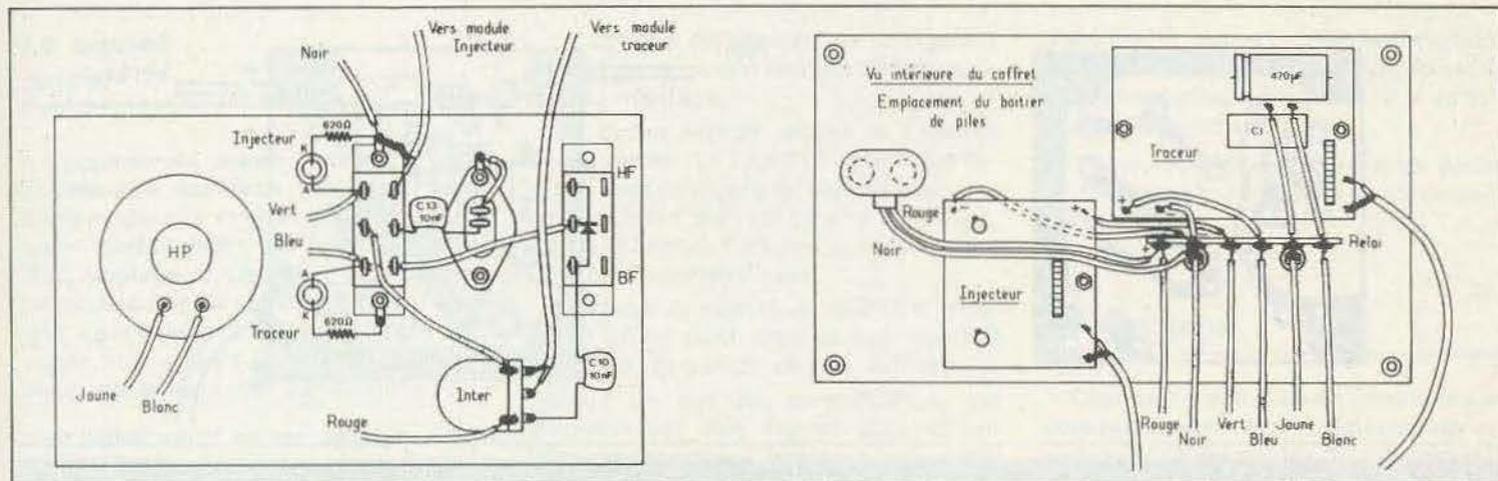


Fig. 3. et 4. – Quelques éléments extérieurs seront câblés grâce aux cosse de sortie existantes, et par l'intermédiaire d'une barrette à cosse « relais ».

Le second cas qui peut se présenter est le suivant : au niveau HP rien. Dès lors commuter en fonction tracer, passer en position HF et toucher avec la pointe la sortie du préampli-changeur, si vous entendez l'émission dans le HP du tracer, passer à l'étage suivant : MF ; continuer ainsi jusqu'à la dernière MF de détection ;

si tout fonctionne correctement, continuer, ce sont les autres étages du poste qui sont en cause, comme vous avez après la diode de détection de la BF, passer en position BF, et remonter jusqu'au HP ; si au niveau final vous n'avez plus de son, c'est l'étage de sortie qui est en cause.

### Liste des éléments du kit RK211

#### Module traceur

1 Circuit imprimé  
 R<sub>1</sub> : Pot 10 à 27 k $\Omega$   
 R<sub>2</sub> : 4,7 à 22 k $\Omega$  ajustable  
 R<sub>3</sub> : 22  $\Omega$   
 R<sub>4</sub> : 1 k $\Omega$   
 R<sub>5</sub> : 100  $\Omega$   
 CI : TAA 611  
 C<sub>1</sub> : 100  $\mu$ F  
 C<sub>2</sub> : 100  $\mu$ F  
 C<sub>3</sub> : 10  $\mu$ F  
 C<sub>4</sub> : 22  $\mu$ F  
 C<sub>5</sub> : 470  $\mu$ F  
 C<sub>6</sub> : 0.1  $\mu$ F  
 C<sub>7</sub> : 0.1  $\mu$ F  
 C<sub>7</sub> : 39 pF  
 C<sub>8</sub> : 47 pF

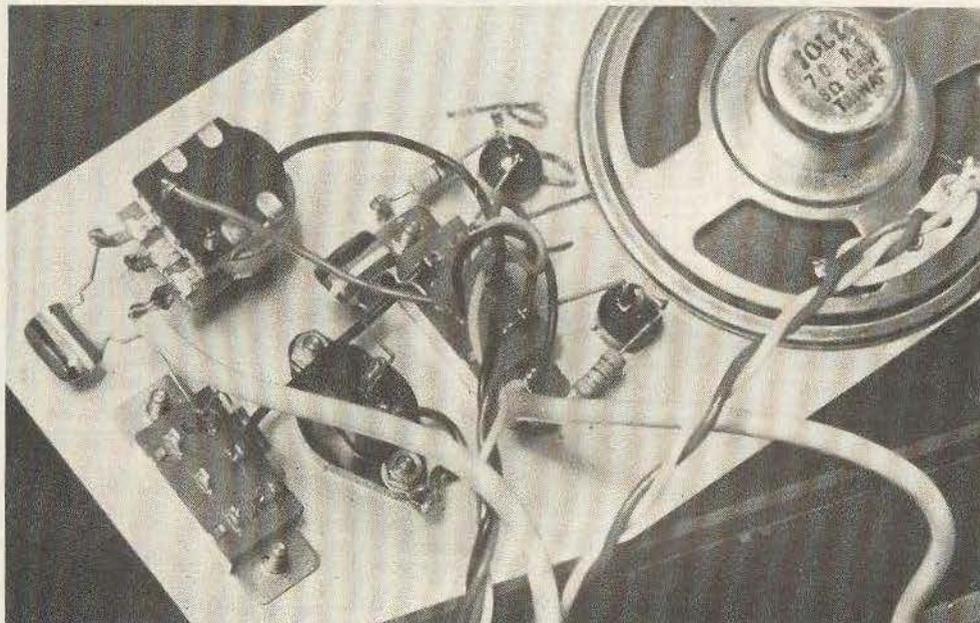
#### Module injecteur

1 circuit imprimé  
 R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub> : 620  $\Omega$  - 560  $\Omega$   
 R<sub>8</sub> : 33 k $\Omega$   
 R<sub>9</sub> : 47 k $\Omega$  ajustable  
 R<sub>10</sub> : 100 k $\Omega$   
 R<sub>11</sub> : 47 k $\Omega$   
 C<sub>9</sub> : 10 nF  
 C<sub>10</sub> : 10 nF

C<sub>11</sub> : 22 nF  
 C<sub>12</sub> : 22 nF  
 C<sub>13</sub> : 10 nF  
 2 : transistors, BC108, BC408, etc.

1 coffret P<sub>3</sub> 1 HP 8  $\Omega$   
 2 inverseurs à glissière.  
 1 prise DIN châssis.  
 1 prise DIN mâle.  
 1 LED RV  
 2 cache LED  
 1 bouton  
 1 boîtier 9 V  
 1 prise pile pression  
 1 diode AA119  
 12 vis 3X15  
 8 écrous  
 3 cosses masse  
 1 relais 6 cosses  
 0,15 m fil 6 conducteurs.  
 0,25 m coaxial 4mm  
 0,40 m.  
 1 prise banane mâle.  
 1 prise banane femelle  
 1 pince croco.  
 5 cm de laiton 1 mm ou bronze.

Photo 4. - Un moyen très pratique de câbler les composants disposés extérieurement au circuit imprimé.



## TABLES ET MODULES DE MIXAGE

### S. Wirsum

3<sup>e</sup> Edition revue, remise à jour et augmentée

De plus en plus d'amateurs réalisent chez eux de véritables petits studios de prise de son que ce soit pour la sonorisation de films, la création d'ambiance musicale ou l'animation de soirées. Ils utilisent pour les montages sonores nécessaires des tables de mixage compactes ou modulaires, et l'auteur donne tous les renseignements pour les réaliser, de la plus simple à la plus complète.

#### Principaux chapitres :

- Les types de table de mixage - Que doit-on mixer (microphones, platines, tourne-disques, magnétophones, magnéto-cassettes, tuners).

- Comment une table de mixage fonctionne-t-elle ? Petites tables compactes - Modules pour tables (préamplificateurs, amplificateur correcteur, amplificateur totaliseur, transformateur d'impédance, amplificateur universel, réglage de tonalité).

- Eléments spéciaux (lampe témoin de surmodulation, amplificateur de mesure, volume-mètre, circuit de priorité, amplificateur de réverbération, vibraton signal étalon) - Alimentations.

Un ouvrage de 160 pages, format 15 x 21, 114 figures et schémas, couverture couleur.

Prix pratiqué par la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris : 43 F.

## LA TELECOMMANDE ET SES APPLICATIONS

par E. Lemery

La télécommande entre de plus en plus dans notre vie quotidienne par le biais de la télévision, des jouets, des modèles réduits, etc. Les techniques auxquelles elle fait appel évoluent sans cesse et se compliquent de jour en jour.

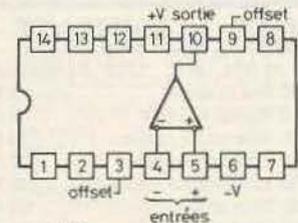
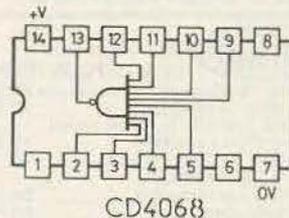
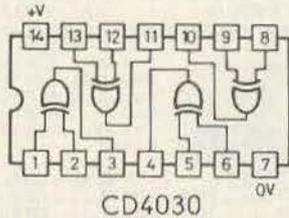
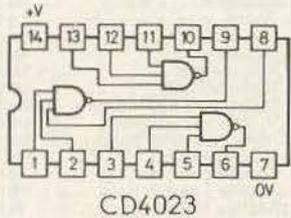
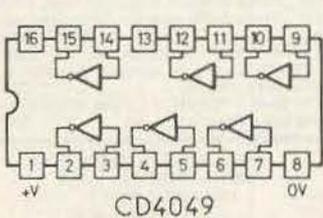
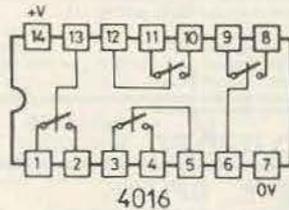
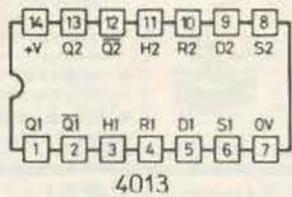
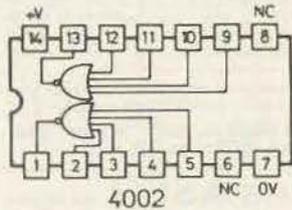
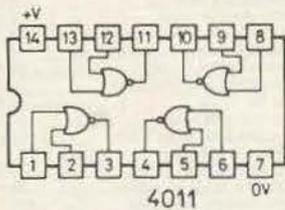
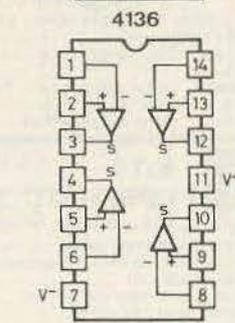
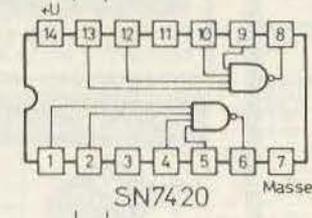
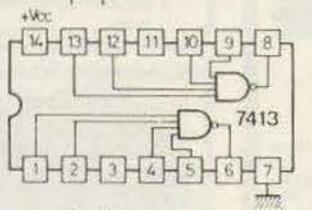
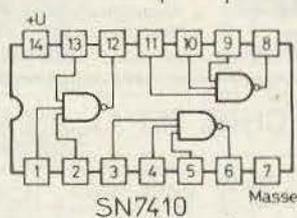
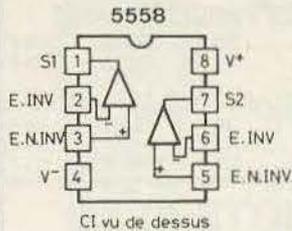
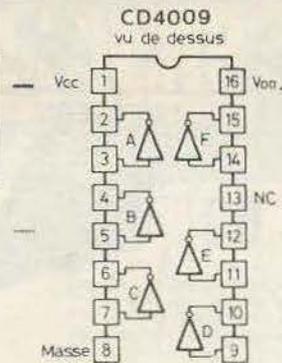
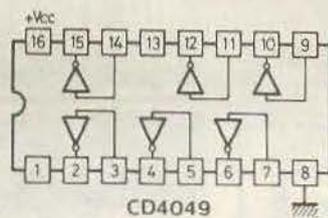
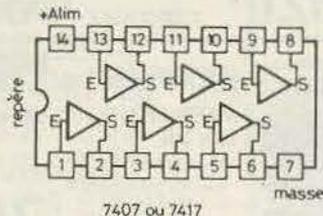
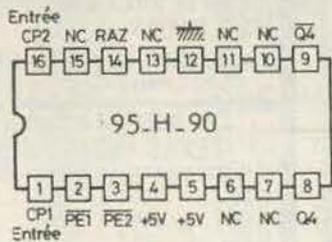
Voici un livre qui fait le point sur ces techniques de façon simple et illustrée.

Le modèle réduit est un champ d'application non négligeable de la télécommande. Plusieurs chapitres lui sont consacrés, où l'on prendra connaissance des dernières possibilités offertes par les fabricants.

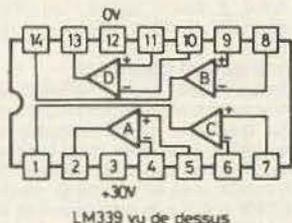
L'ouvrage invite également aux travaux pratiques : réalisation d'un émetteur et d'un récepteur permettant d'animer une petite maquette (bateau, avion, hélicoptère).

Un ouvrage de 258 pages, sous couverture quadri. Editions Hachette.

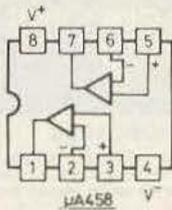
# Brochages des circuits intégrés



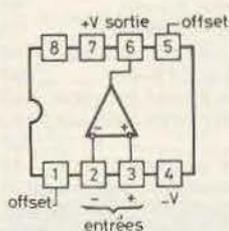
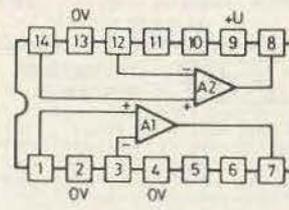
741 (boîtier 14 broches .Dual in Line)



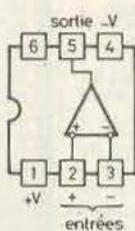
LM339 vu de dessus



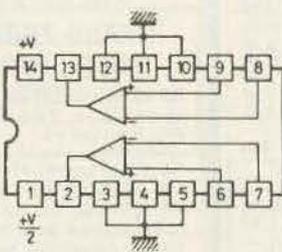
Equivalences:  
 MC1458  
 SN72458  
 LM458  
 Siemens -458  
 SFC2458  
 Etc...



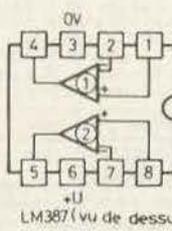
741 ( boîtier 8 broches)



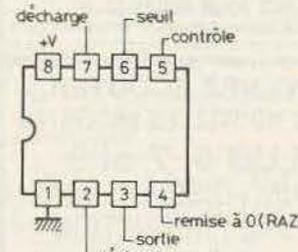
TAA861



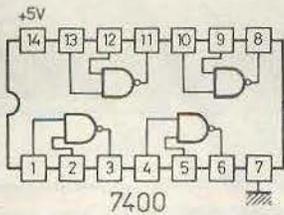
LM377



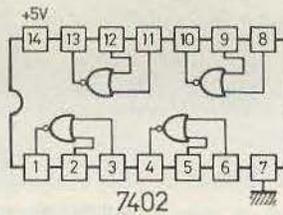
LM387 (vu de dessus)



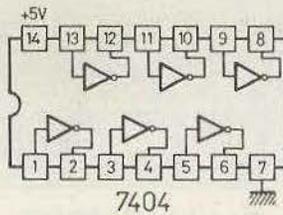
555



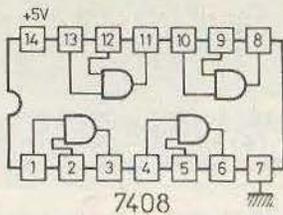
**7400**  
4 Portes NAND à 2 entrées  
Délai propagation - 10n.s.  
Puissance dissipation - 40mW



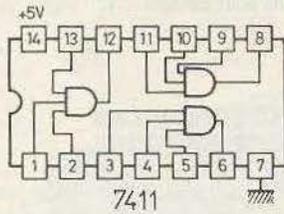
**7402**  
4 Portes NOR à 2 entrées  
Délai propagation - 10n.s.  
Puissance dissipation - 48mW



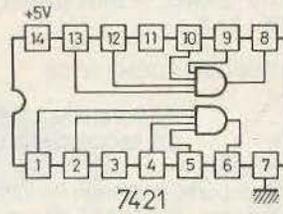
**7404**  
6 Inverseurs  
Délai propagation - 10n.s.  
Puissance dissipation - 60mW



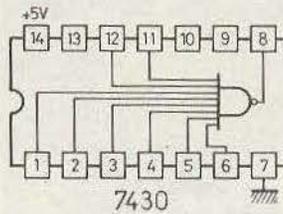
**7408**  
4 Portes AND à 2 entrées  
Délai propagation - 15n.s.  
Puissance dissipation - 78mW



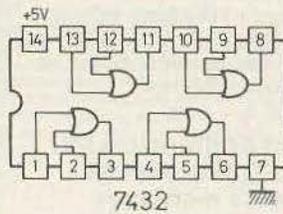
**7411**  
3 Portes AND à 3 entrées  
Délai propagation - 13n.s.  
Puissance dissipation - 59mW



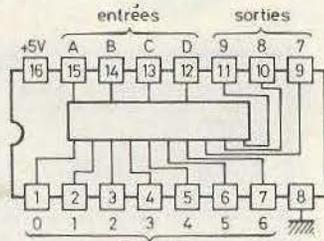
**7421**  
2 Portes à 4 entrées AND  
Délai propagation - 13n.s.  
Puissance dissipation - 40mW



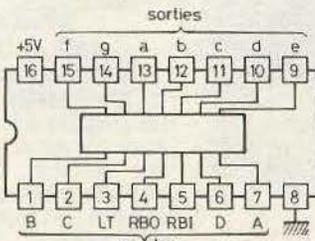
**7430**  
1 Porte NAND à 8 entrées  
Délai propagation - 10n.s.  
Puissance dissipation - 10mW



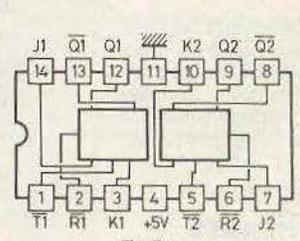
**7432**  
4 Portes OR à 2 entrées



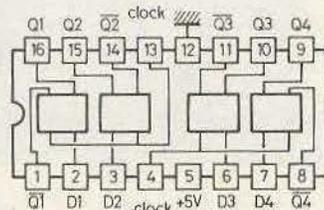
**7442**  
Décodeur BCD → décimal  
Délai propagation - 22n.s.  
Puissance dissipation - 140mW



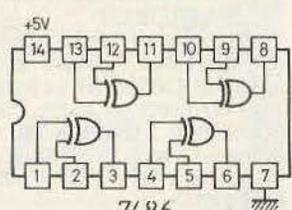
**7447**  
Décodeur-driver BCD → 7 segments  
Tension max. sur chaque sortie - 15V  
Puissance dissipation - 265mW



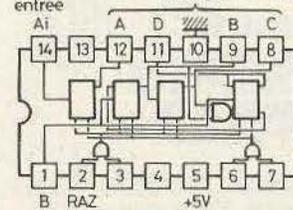
**7473**  
Double flip-flop JK maître esclave  
Fréquence max. entrée horloge - 15MHz  
Impulsion mini. horloge - 20n.s.  
Délai propagation - 30n.s.  
Puissance dissipation - 80mW



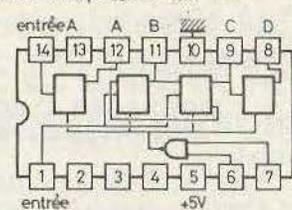
**7475**  
Quadruple bistable  
Délai propagation - 30n.s.  
Puissance dissipation - 160mW



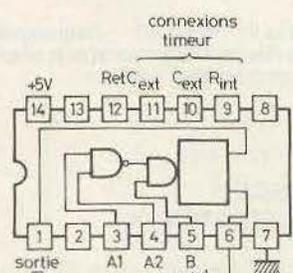
**7486**  
4 Portes OR-exclusive à 2 entrées  
Puissance dissipation - 150mW  
Délai propagation - 12n.s.



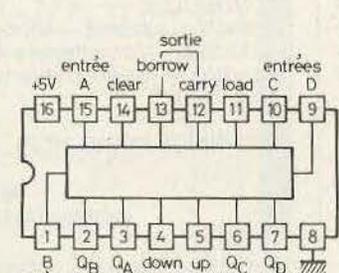
**7490**  
Compteur de décade  
Fréquence de comptage max - 18MHz  
Impulsion mini. d'horloge - 50n.s.  
Puissance dissipation - 160mW



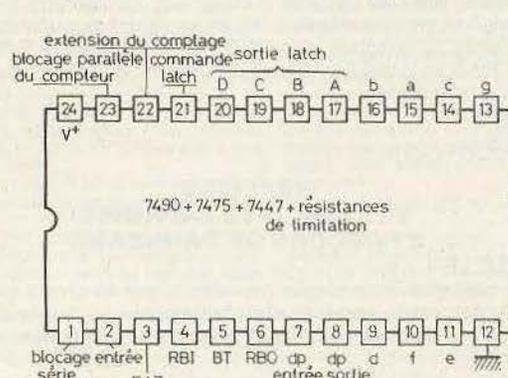
**7492**  
Compteur diviseur par 12  
Fréquence de comptage max - 18MHz  
Impulsion mini. d'horloge - 50n.s.  
Puissance dissipation - 155mW



**74121**  
Multivibrateur monostable  
Impulsion de sortie - 20n.s. à 40s  
Impulsion mini. entrée trigger - 30n.s.



**74192**  
Compteur de décade  
Fréquence de comptage à l'entrée - 0 à 25MHz



**74143**  
7490 + 7475 + 7447 + résistances de limitation

# REVUE de la PRESSE TECHNIQUE INTERNATIONALE

## Les relais et leur protection

Dans *Popular Electronics* vol. 17 n° 2 AL SYDNOR, indique dans une excellente étude pratique, comment on peut protéger les relais à l'aide de dispositifs simples et peu coûteux.

Les relais électromécaniques, malgré l'apparition de nombreuses autres sorties de relais, restent toujours valables et ont la faveur d'un grand nombre de techniciens.

Un relais électromagnétique est un commutateur mécanique dont les contacts et les coupures des circuits sont commandés par un électro-aimant comportant par définition une bobine L. Lorsque celle-ci est parcourue par un courant, la commande s'effectue et on a une des deux positions du contacteur.

Si le courant cesse l'état de repos se rétablit et on a l'autre position du contacteur. On peut effectuer des contacts ou des coupures, aussi bien dans la position « active » que celle de « repos ». La commande peut s'effectuer en continu ou en alternatif avec des tensions de 1 à 250 V, les plus usitées étant 6, 12, 24, 48, 117 et 240 V, mais il existe aussi les relais fonctionnant sous 25 mV pour des applications spéciales.

Des tolérances de tension de  $\pm 25\%$  sont souvent admises. La puissance peut se situer entre quelques milliwatts jusqu'à 20 W et plus. Les courants se déduisent de la puissance et de la tension ou de la tension et de la résistance de la bobine. La tension à l'état actif est celle mesurée lorsque les contacts sont fermés.

### Protection des contacts

A la **figure 1A** on montre un interrupteur en série avec une charge inductive L et l'alimentation en continu.

En l'absence de la diode, si le contacteur est mis en position opposée à celle de la figure un courant I prend naissance dans la charge inductive L et on a

$$E = L \frac{dI}{dt}$$

Si  $dt \ll di$  et si L est de forte valeur, la tension E devient très grande, même supérieure à celle d'alimentation. La bobine peut alors s'endommager.

La diode assure la protection. En effet la tension aux bornes de la bobine apparaît avec le - vers le + alimentation. De ce fait D est conductrice et réduit la surtension courant.

La tension inverse de D doit être très supérieure à la tension d'alimentation et son courant moindre que 25 fois le courant de la charge.

On pourra remplacer D par une variation valant 10 fois la résistance de L à 20°C. Dans le cas du montage de la **figure 1B** la diode 1 shunte la bobine de

relais et la protège si un temps plus long de commutation est toléré.

A la **figure 1C** on a fait appel à un transistor NPN. La base est polarisée par la résistance de R 1 k $\Omega$  et découplée par C de 0,25  $\mu$ F.

Le relais actionne un inverseur ce qui offre trois points (a, b, c) de branchement à l'utilisateur qui pourra ainsi choisir les états d'action et de repos des circuits à commuter. Lorsqu'on ferme S<sub>1</sub>, C se décharge à travers R et S<sub>1</sub>, ensuite on coupe le circuit avec S<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> se charge à travers R, la tension de la base augmente et le courant dans la bobine croît progressivement ce qui la protège contre la surtension.

La durée de commutation dépend des valeurs des paramètres et du choix du transistor c'est-à-dire de sa « rapidité » de commutation.

### Commande d'amplificateur linéaire

Dans le montage de la **figure 2**, la bobine de relais est shuntée par la diode D les deux étant montées entre le collecteur du transistor Q<sub>1</sub>, NPN à émetteur à la masse. La tension d'alimentation de ce montage est faible, par exemple 5 V. Lorsque S<sub>1</sub> est en position OFF (base à la masse), le transistor est bloqué et le relais est au repos, c'est-à-dire courant nul dans la bobine.

Si S<sub>1</sub> est en position ON (base positive polarisée par R<sub>1</sub>) le transistor devient conducteur, le courant de collecteur passe par la bobine donc le relais est actionné. La diode protège la bobine contre les surtensions.

A la **figure 3** la sensibilité du dispositif est augmentée grâce à l'emploi de deux transistors NPN, Q<sub>1</sub> = 2N1304, Q<sub>2</sub> = 2N2437. La stabilité de la tension en point P<sub>1</sub> est assurée par une diode zener de 5 V. Si Q<sub>1</sub> a sa base en l'air, ce transistor est bloqué et par conséquent Q<sub>2</sub> est conducteur, donc le relais est en action. Il est protégé par la diode.

Si Q<sub>1</sub> est polarisé positivement sur la

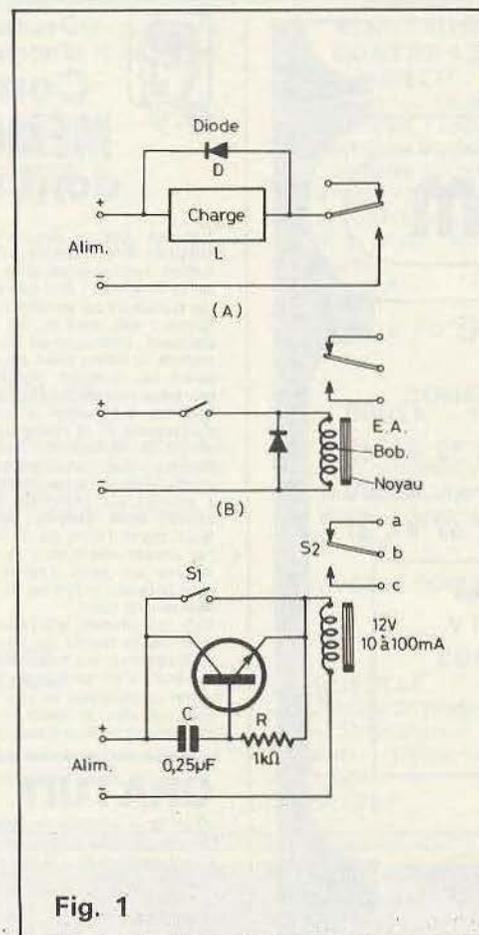


Fig. 1

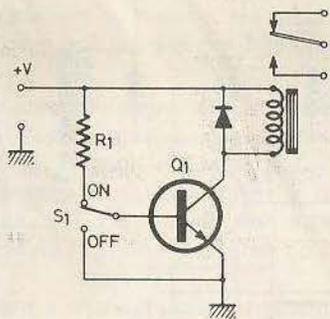


Fig. 2

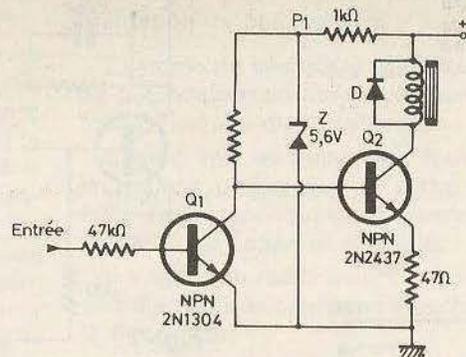


Fig. 3

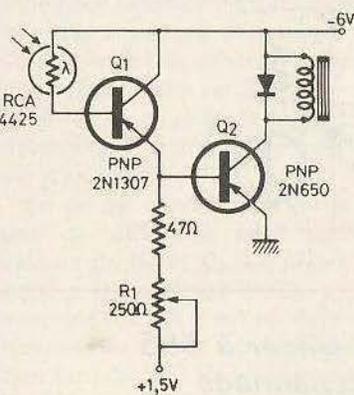


Fig. 4

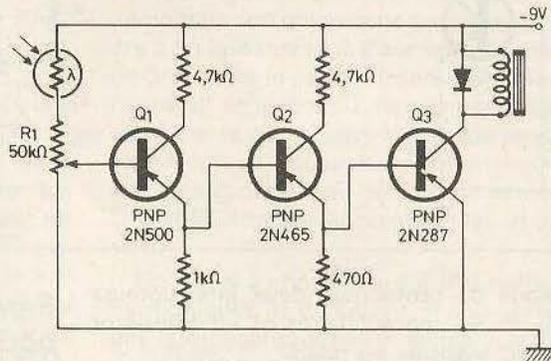


Fig. 5

base, ce transistor devient conducteur,  $Q_2$  est bloqué et le relais passe à la position de repos. Un montage à deux transistors également est proposé à la figure 4 et la commande se fait par la cellule photoélectrique  $\lambda$  une RCA du type 4420 (ou toute diode photorésistante). Lorsque  $\lambda$  est éclairée, la résistance devient très élevée. Dans l'obscurité,  $Q_1$ , un PNP du type 2N1307, a la base en l'air et le transistor est presque bloqué. Comme  $Q_1$  et  $Q_2$  constituent un amplificateur inverseur, le courant de collecteur est nul et le relais est au repos. Si l'on éclaire la cellule, le relais est en action. La bobine est protégée par la diode.

A noter l'alimentation orientée avec le + vers l'émetteur de  $Q_1$ , le -6 V à la ligne positive et au collecteur du PNP,  $Q_1$  la masse étant à l'émetteur de  $Q_2$ .

Il faut donc deux sources, l'une de 6 V avec le + à la masse et l'autre de 1,5 V avec le - à la masse. Grâce au potentiomètre  $R_1$  de 250  $\Omega$  en série avec la résistance de 47  $\Omega$  on pourra régler au mieux le fonctionnement du montage, en fonction de la commande par la lumière s'exerçant sur la cellule.

Passons au montage de la figure 5, basé sur le même principe que le précédent mais possédant un amplificateur de

commande du relais à trois transistors tous des PNP,  $Q_1 = 2N500$ ,  $Q_2 = 2N465$ ,  $Q_3 = 2N1267$ .

On peut voir que cet amplificateur est inverseur, car  $Q_1$  et  $Q_2$  sont montés en collecteur commun et  $Q_3$  en émetteur commun. Donc, si la cellule est éclairée, sa résistance est faible donc la base de  $Q_1$  est négative et ce transistor est conducteur.

De ce fait, l'émetteur est négatif ainsi que la base de  $Q_2$ . Il en résulte que  $Q_2$  est également conducteur et son émetteur ainsi que la base de  $Q_3$  sont négatifs. Cela produit un courant de collecteur et le relais est actionné. Si la cellule est à l'obscurité sa résistance est élevée et  $Q_1$  est bloqué. Dans ce cas, l'émetteur de  $Q_1$  et la base de  $Q_2$  sont au potentiel de la masse et  $Q_2$  est bloqué également.

La base de  $Q_3$  étant à la masse, pour les mêmes raisons, le courant de collecteur de ce PNP est nul et le relais est au repos.

Remarquons que ces montages à cellules ou à diodes ou résistances photoconductrices peuvent être utilisés comme alarmes. Un intrus peut couper un faisceau de lumière et de ce fait, déclencher l'alarme par contact ou coupure appropriés du contacteur du relais.

Le montage proposé peut être mis au point à l'aide du potentiomètre  $R_1$  de 50 k $\Omega$  monté entre cellule  $\lambda$  et la masse (+ de l'alimentation de 9 V), le curseur étant relié à la base de  $Q_1$ . Lorsque la cellule est éclairée, la base peut être portée à une tension située entre masse et -9 V. Si la cellule est obscure, la base sera au potentiel de la masse.

Dans ce montage, la diode protège le relais. A noter que le montage à trois transistors PNP ne nécessite qu'une seule alimentation au précédent qui en demande deux. Le dispositif de la figure 5 est à faible consommation grâce à son principe de fonctionnement et au choix des transistors. Il peut par conséquent convenir à une alimentation pour pile ou accumulateur.

### Amplificateurs régénérateurs

Les quatre autres montages qui seront analysés ci-après sont différents des précédents et n'ont pas certains inconvénients des montages à amplificateurs normaux. En effet dans le cas de ces derniers le seuil de passage d'un état à l'autre de fonctionnement du relais est parfois peu précis et par conséquent le relais, pendant un certain temps peut entrer dans une oscillation mécanique en passant de l'état de repos à celui d'action plusieurs fois avant de se stabiliser à l'état requis. Leur seuil d'action peut aussi varier avec la température.

Avec les générateurs les passages d'un état à l'autre sont beaucoup plus prononcés. A la figure 6 le circuit de commande est un trigger de Schmitt. La bobine de relais se trouve dans le circuit de collecteur de  $Q_2$ . Ce montage utilise deux transistors NPN,  $Q_1$  et  $Q_2$  à couplage par émetteur grâce à la résistance de 68  $\Omega$  et à couplage collecteur à base par la résistance de 2,7 k $\Omega$ .

Tant que le niveau de l'entrée  $V_{in}$  est inférieur à +6 V  $Q_1$  est bloqué et  $Q_2$  est saturé. De ce fait le relais est actionné. Indiquons que la bobine est prévue pour 12 V 8 mA. Sa résistance est donc  $R = 1200 / 8 = 150 \Omega$ . Ce circuit est alimenté sous +18 V par rapport à la masse.

A l'entrée la tension de commande est de 6 V sous 1 mA.

Lorsque  $V_{in}$  dépasse 6 V,  $Q_1$  passe rapidement à la saturation et  $Q_2$  au blocage. Le relais revient alors rapidement au repos. Avec le potentiomètre  $R_1$  de 50 k $\Omega$  on pourra régler avec précision le seuil d'action du relais.

A la figure 7 on utilise un multivibrateur bistable d'Eccles-Jordan que l'on reconnaît aux couplages croisés. Ce montage nécessite deux sources d'alimentation : de +12 V et de -3 V avec commun déterminant le point de masse. Grâce à  $C_1$

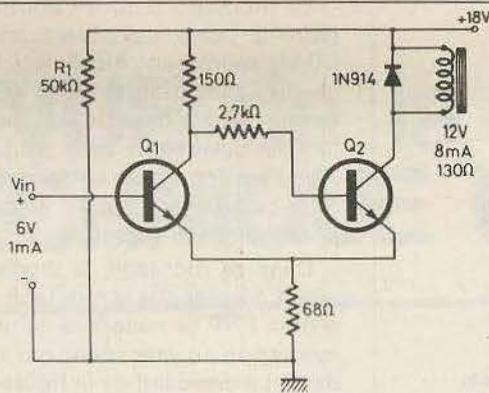


Fig. 6

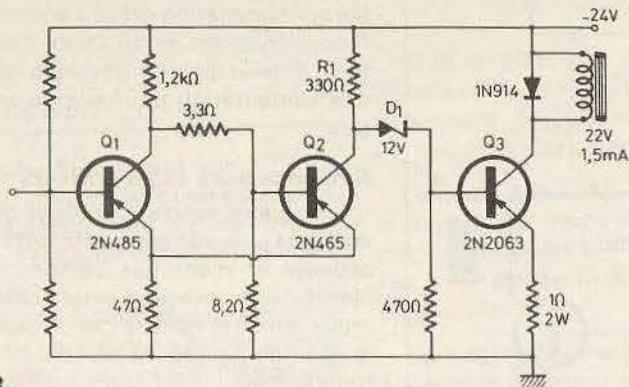


Fig. 8

et  $R_1$  dès que l'alimentation est branchée  $Q_1$  est à l'état saturé et  $Q_2$  à l'état bloqué.

Ensuite si l'on applique un signal positif à l'entrée de commande RESET reliée à la base de  $Q_2$ , ce transistor passe à la saturation et actionne le relais rapidement.

Si le point SET reçoit un signal positif, la base de  $Q_1$  devient positive,  $Q_2$  est saturé,  $Q_2$  est bloqué et le relais revient à l'état de repos rapidement.

En cas d'emploi d'un relais de grande puissance, il est nécessaire de disposer un transistor de puissance  $Q_3$  entre  $Q_2$  et le relais dans le montage de la figure 8 les transistors  $Q_1$  et  $Q_2$ , des PNP du type 2N465, sont montés en trigger de Schmitt comme on l'a fait dans le montage de la figure 6 mais dans lequel les transistors sont des NPN, comme ceux des circuits Eccles-Jordan.

Le trigger de Schmitt est couplé à  $Q_3$  par la diode zener  $D_1$  de 12 V, orientée avec l'anode vers  $Q_2$ . Lorsqu'un signal négatif de commande d'amplitude suffisante est appliqué  $Q_1$  est conducteur et  $Q_2$  est bloqué.

De ce fait, la base de  $Q_3$  devient positive et  $Q_3$  est saturé et actionne le relais de puissance. Si  $Q_3$  dissipe moins de 1 W, il pourra fonctionner à l'air libre, sans radiateur de dissipation de chaleur. Si  $Q_3$  doit dissiper plus de 1 W ce qui entraînera une augmentation de température, on le montera sur un radiateur carré de  $50,8 \times 50,8$  (mm<sup>2</sup>) en aluminium, épaisseur 1 mm par exemple.

A la figure 9 on trouve un SCR, une

diode de protection, deux interrupteurs  $S_1$  et  $S_2$  non solidaires et un transistor NPN, associés au relais.

Ce montage est alimenté sur une source unique, l'émetteur étant au - V.

A l'état initial  $S_1$  et  $S_2$  sont ouverts (pas de contact) et aucune tension de commande n'est appliquée à la gâchette du thyristor SCR qui de ce fait reste bloqué. Si  $S_1$  est fermé, une tension positive est appliquée à la gâchette et le thyristor conduit ce qui actionne le relais.

Si, ensuite, on ouvre  $S_1$ , le thyristor ne change pas d'état tant que  $C_1$  est encore assez chargé pour que l'anode de thyristor soit à une tension proche de celle de la ligne positive. On agit alors sur  $S_2$ . Si cet interrupteur est fermé, une impulsion négative sur l'anode du thyristor, transmise par le condensateur, a pour effet de bloquer ce semi-conducteur. Considérons maintenant le cas où le transistor représenté à droite sur le schéma est connecté avec le collecteur à l'anode du thyristor et avec l'émetteur à la masse. Si l'interrupteur  $S_2$  est ouvert (coupure) et le thyristor est connecté au transistor, le courant passe par deux semi-conducteurs car le transistor, à l'état conducteur dérive une partie du courant disponible.

Donc, le courant du thyristor est plus faible et rapidement, il se bloque. La bobine de relais passe à l'état de repos lorsque la base du transistor est déconnectée de toute source de polarisation.

D'autres circuits à relais seront décrits dans une autre étude.

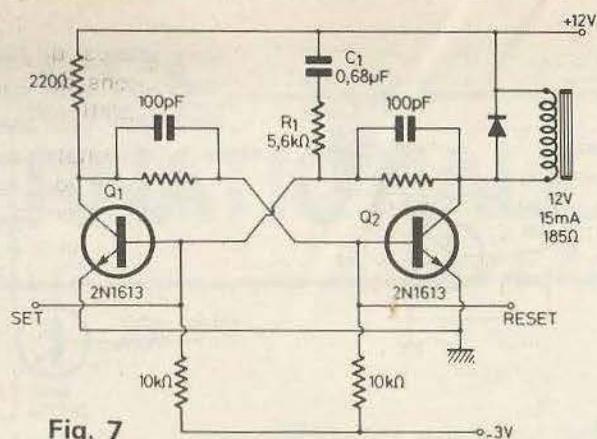


Fig. 7

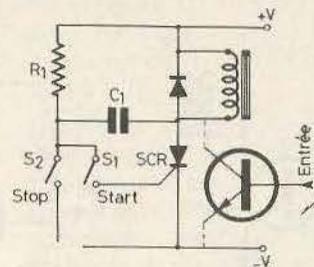


Fig. 9

### Signal tracer à 555 pour dépannage et vérification

Le montage très simple d'un signal tracer à 555 fabriqué par Philips est représenté à la figure 10. Cet appareil a été décrit dans ELO n° 3 1980 par L. Findelsen.

Il s'agit d'un générateur d'impulsions, le 555 étant monté en multivibrateur astable. La fréquence et le rapport cyclique dépendent des valeurs de  $R_1$  montée entre les points 8 et 7,  $R_2$  montée entre les points 6 et 7 et  $C_1$  monté entre les points 6 et 1.

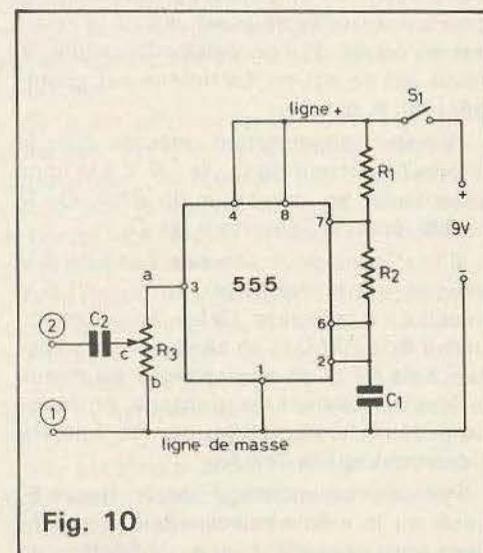


Fig. 10

Le point 1 est à la ligne négative d'alimentation de 9 V, le point 2 est relié directement au point 6, les points 4 et 8 sont réunis à la ligne positive d'alimentation.

La sortie du signal rectangulaire est au point 3 connecté en potentiomètre  $R_3$  dont le curseur est relié à  $C_2$ . L'autre extrémité de  $C_2$  est reliée à la pointe d'essais (2). Le point (1) est à relier à la masse de l'appareil à vérifier ou à dépanner.

Dans l'article purement documentaire d'ELO, les valeurs des éléments ne sont pas indiquées. Nous allons donner pour nos lecteurs, quelques indications sur la manière de les déterminer par le calcul et expérimentalement, à titre d'exercice très utile pour l'avancement du niveau technique des amateurs débutants. Pour pouvoir régler la fréquence et le rapport cyclique il faut rendre variables  $R_1$  et  $R_2$ , après avoir fait un choix de la capacité de  $C_1$  qui détermine la gamme des fréquences des signaux émis.

En ce qui concerne la sortie 3, il n'y a pas de difficulté pour connaître les valeurs de  $R_3$  et  $C_2$ . Le plus souvent on adopte  $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$  et  $C_2 = 0,1 \mu\text{F}$  par exemple  $0,2 \mu\text{F}$ . Il est spécifié que la fréquence du signal rectangulaire obtenu doit être de 500 Hz environ. La valeur de  $C_2$  doit être suffisante pour ne pas atténuer un signal à cette fréquence ni le déformer. Comme on ne sait pas quelle est la résistance entre le point à essayer et la masse cette résistance pouvant être grande ou petite, on prendra  $C_2$  assez élevé,  $0,2 \mu\text{F}$  ou plus si nécessaire. Si  $C_2$  est trop petit, on réalise un circuit différentiel qui déformera les signaux de sortie.

Avant de déterminer les valeurs de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $C_1$ , nous avons établi le schéma de l'appareil modifié, représenté à la **figure 11** qui ne diffère du précédent que par le remplacement de  $R_1$  et  $R_2$  par des résistances ajustables.

Remarquons aussi l'interrupteur à poussoir  $S_1$  qui, au repos, coupe la ligne positive du + de l'alimentation de 9 V. A la **figure 12** on indique un plan établi par nous des connexions, la platine étant vue de dessous. On a réalisé ce plan conformément au schéma de la figure précédente.

A la **figure 13** on montre le panneau sur lequel sont montés l'interrupteur à poussoir (coupé en position de repos)  $S_1$  et le potentiomètre  $R_2$  qui règle la tension de sortie entre zéro et 9 V.

Avant tout essai placer le curseur au minimum, donc vers le D relié à la ligne de masse.  $C_2$  sera monté sur le panneau entre le curseur C et la sortie (2).

Les liaisons entre la platine et le panneau sont a, b, d, e.

A la **figure 14** on montre la forme de l'appareil de Philips, dont le câblage intérieur est différent de celui que nous proposons dans notre texte, pour la documentation de nos lecteurs.

**Exemple de vérification.** Dans l'article de L. Findelsen on donne un exemple de mode d'emploi du signal tracer.

Celui-ci mis au point, doit fournir des impulsions positives à la sortie (1) (2). Elles seront appliquées en divers points sensibles de l'appareil à vérifier.

Il s'agit d'un radiorécepteur à modulation d'amplitude conforme au schéma de la **figure 15**.

Cet appareil est représenté avec les valeurs des éléments proposées à titre documentaire. Des points d'essai 1 à 18 sont indiqués. C'est un schéma de démonstration qui peut ne pas correspondre à un appareil réel. Pour faire un essai, on branchera le point 1 (masse) à celle de l'appareil et le point 2 (la pointe d'essai) touchera le point sensible à essayer. En actionnant le poussoir  $S_1$  la tension de 9 V sera appliquée au générateur et celui-ci transmettra par la pointe 2, les impulsions...

Un signal à impulsions est très riche en harmoniques et de ce fait, il comportera des composants à haute fréquence bien que sa fondamentale soit à 500 Hz.

Celle-ci et ses harmoniques voisines serviront en BF, y compris le haut-parleur. Au moment où la pointe (2) est appliquée en un point sensible et  $S_1$  en action, on sera entendu en haut-parleur qui servira ici d'indicateur de sortie si le signal peut être transmis par la partie du récepteur dans l'état où elle se trouve.

Si le son n'est pas entendu, la partie comprise entre la pointe d'essai et le haut-parleur comporte un ou plusieurs composants défectueux.

**Le récepteur analysé.** Revenons au schéma de la **figure 15**. Le montage est classique, son originalité réside dans l'alimentation de 3 V seulement par pile ce qui a conduit le concepteur de ce schéma à utiliser des transformateurs en BF évitant les résistances réductrices de tension. Indiquons en passant, qu'un appareil de ce genre pourrait se montrer intéressant pour une alimentation par cellule solaire de petites dimensions. Chaque cellule donne 0,4 V et il en faut 9, mises en série : des cellules de 0,1 A suffiront.

Toutes les liaisons sont à transformateurs  $T_1$  à  $T_7$  en HF, FI et BF.

$L_1$  est la bobine oscillatrice et  $T_1$  le bobinage cadre, d'entrée. L'accord est fait par  $C_1$  et  $C_3$  tandis que  $C_2$  et  $C_4$  sont des ajustables pour l'alignement.

En divers points on a indiqué la tension par rapport à la masse et le courant tra-

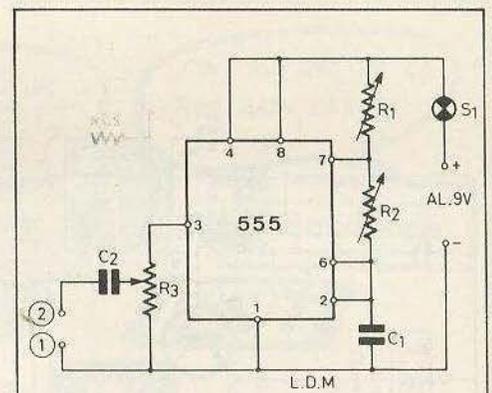


Fig. 11

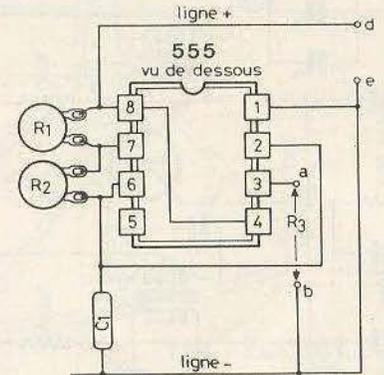


Fig. 12

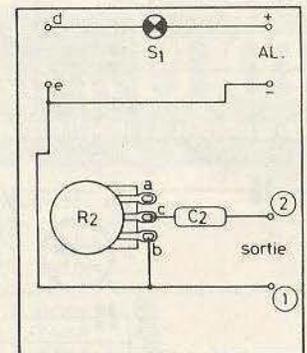


Fig. 13

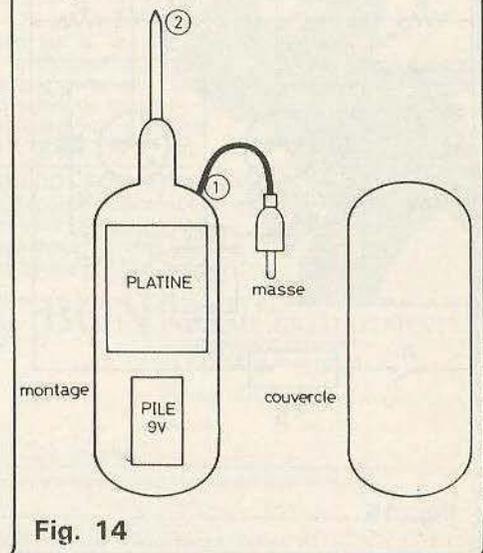


Fig. 14

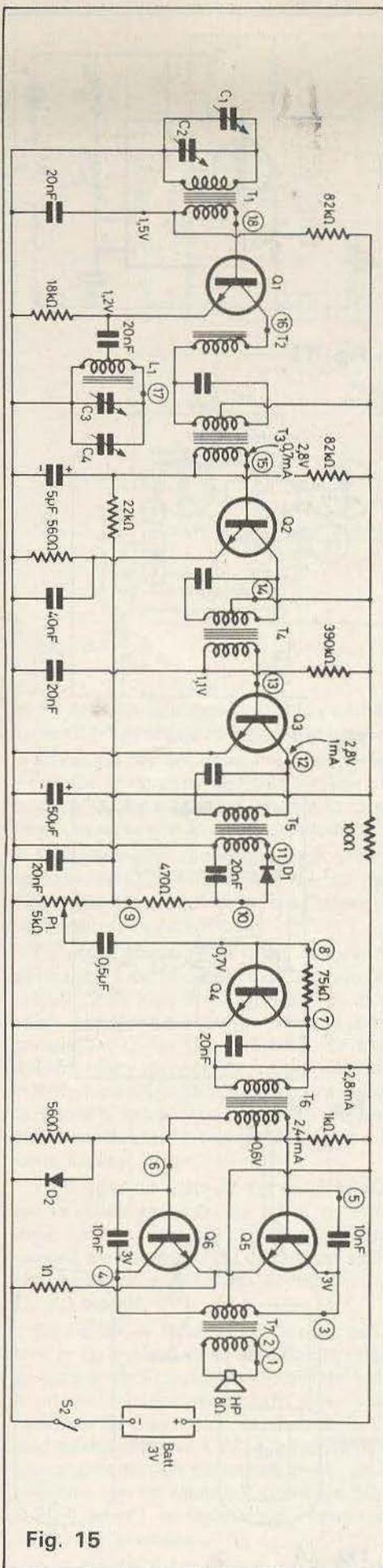


Fig. 15

versant ce point. Ces tensions continues sont intéressantes lorsqu'une panne ou une anomalie est décelée par le signal tracer. Dans ce cas, on aura recours à un voltmètre et on procédera au dépannage par le dépannage classique statique, toujours en vigueur ; le signal tracer lui aussi étant un dépannage classique dynamique par injection de signal.

Les points d'essais sont numérotés de 1 à 18 mais on pourrait en numérotiser d'autres. Ce sont des points sensibles, autrement dit, la pointe d'essai touchant aux points doit avoir pour effet, un son dans le haut-parleur si rien n'est défectueux.

#### Tableaux des essais

**Points 1 et 2.** H.P. Le potentiomètre du signal tracer sera aux 2/3 à partir du bas, initialement à zéro. Un signal de quelques volts sera reproduit par le HP s'il est bon. S'il est coupé ou en court-circuit, le « sonner ».

Cet essai est indépendant de l'état de la batterie. Pendant tous les essais, S<sub>2</sub> sera fermé.

Voir avant tout autre essai si la batterie de 3 V est bonne et qu'elle est bien connectée.

**Points 3 et 4.** Collecteurs des transistors finals Q<sub>5</sub> et Q<sub>6</sub> montés en push-pull classique. Un son sera entendu en HP sinon voir l'état des enroulements du transformateur de sortie et de leur branchement.

**Points 5 et 6.** Bases des transistors finals, pas de son : vérifier les transistors Q<sub>5</sub> et Q<sub>6</sub> et vérifier la résistance 1 Ω. A noter qu'à chaque étape des essais, on suppose que les défauts décelés au cours des essais précédents ont été éliminés.

**Point 7.** Collecteur de Q<sub>4</sub>, pas de son : vérifier le transformateur BF, T<sub>6</sub>, la diode D<sub>2</sub> et la résistance de 560 Ω qui lui est associée.

**Point 8.** Base de Q<sub>4</sub>, si le son n'est pas entendu, voir : la résistance de 75 kΩ, le transistor, la tension sur la base (normalement 0,7 V).

**Point 9.** Le signal est appliqué au potentiomètre de réglage de volume de 5 kΩ. Pas de son : voir P<sub>1</sub> et le condensateur de liaison de 0,5 μF. S'il y a un son : déplacer le curseur de P<sub>1</sub> pour vérifier que ce potentiomètre remplit sa fonction, voir aussi le condensateur de 20 nF.

**Point 10.** Sortie du détecteur D<sub>1</sub> sur l'anode ; pas de son : voir le condensateur de 20 nF et la résistance de 470 Ω reliée au point 9.

**Point 11.** Entrée du signal FI sur la cathode du détecteur D<sub>1</sub> ; pas de signal, vérifier la diode. Signal très faible : diode défectueuse ou débranchée ou mal soudée.

**Point 12.** Collecteur de Q<sub>3</sub>, pas de son, le filtre de bande T<sub>5</sub> peut être défectueux. Dans chaque filtre de bande vérifier les condensateurs d'accord du primaire et du secondaire s'il y en a.

**Point 13.** Base de Q<sub>3</sub>, absence de son ou son très faible : vérifier Q<sub>3</sub>, le secondaire de T<sub>4</sub> la tension de 1,1 V, la résistance de 390 kΩ, le condensateur de 20 nF.

**Points 14, 15, 16, 18.** Vérifications analogues à celles effectuées sur les points 12 et 13.

**Point 17.** Le son sera entendu faiblement, vérifier la tension marquée 1,2 V, vérifier le transistor.

Si aucune émission n'est entendue, vérifier Q<sub>1</sub> et au besoin le changer.

Vérifier aussi T<sub>1</sub>, les condensateurs d'accord et d'oscillation, les ajustables C<sub>2</sub> et C<sub>4</sub>. A mesure que le point d'essai s'éloigne du HP, le son devient plus faible, donc à chaque étape on peut être amené à agir sur le potentiomètre R<sub>3</sub> du signal tracer pour augmenter l'audition.

Les récepteurs vision et son TV, les amplificateurs BF et VF se vérifieront de la même manière.

En l'absence du haut-parleur, brancher un autre indicateur.

#### Mise au point du signal tracer

Revenons à la figure 11 : La fréquence du signal produit est donné par la formule :

$$f = \frac{1,44}{(R_A + 2 R_B) C} \quad (1)$$

où R<sub>A</sub> = R<sub>1</sub>, R<sub>B</sub> = R<sub>2</sub>, C = C<sub>1</sub>

Si f = 500 Hz et C = 0,1 μF par exemple, on trouve,

$$R_1 + 2R_2 = 0,028 \text{ M}\Omega = 28 \text{ k}\Omega$$

Adoptons R<sub>1</sub> = 50 kΩ, R<sub>2</sub> = 25 kΩ ajustables ce qui permettra de les régler aux valeurs vérifiant la formule (1). Le rapport cyclique est donné par,

$$\frac{R_2}{R_1 + 2 R_2}$$

On obtiendra des impulsions positives si D est petit par rapport à 1 ce qui implique que R<sub>1</sub> sort grand par rapport à R<sub>2</sub>. Prenons par exemple R<sub>1</sub> = 20 kΩ, R<sub>2</sub> = 4 kΩ. On aura R<sub>1</sub> + 2R<sub>2</sub> = 28 kΩ et D = 0,14.

Pratiquement brancher la sortie (1)-(2) du signal tracer et régler R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> jusqu'à obtention d'un signal à impulsions positives à 500 Hz environ, valeur nullement critique.

# La page du courrier

Le service du Courrier des Lecteurs d'Electronique Pratique est ouvert à tous et est entièrement gratuit. Les questions d'« intérêt commun » feront l'objet d'une réponse par l'intermédiaire de la revue. Il sera répondu aux autres questions par des réponses directes et personnelles dans les limites du temps qui nous est imparti.

## COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à « Electronique Pratique ». Il suffit pour cela de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe et réalisation pratique dessinés au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.

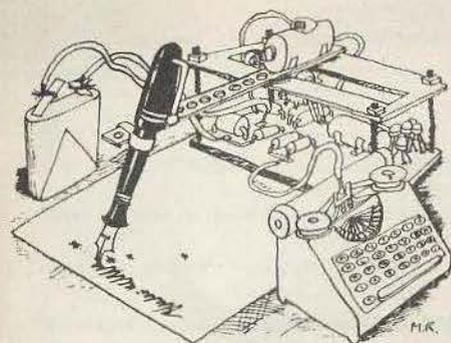
## PETITES ANNONCES

6 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces, taxe comprise.

Supplément de 6 F pour domiciliation à la Revue.

Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois.

à la Sté AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ (Sce EL Pratique), 70, rue Compans, 75019 Paris C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque C.P. ou mandat poste.



## RECTIFICATIF

### JEU DE LUMIERE PROGRAMMABLE N° 25 Nouvelle Série

1°) La sortie 11 de CI4 doit être reliée à l'entrée 12 de CI5 sur les figures 6 et 7.

2°) Figure 7 : CI13 est placé à l'envers. L'encoche doit être dirigée vers la droite.

3°) Figures 7 et 6. Sur CI3 on a relié les bornes 1

et 2 alors qu'on devrait avoir les bornes 2 et 3 reliées.

4°) Figure 11. Les triacs sont représentés à l'envers (voir photo de titre).

5°) Les bornes + et - du circuit 4 doivent être reliées à + et - du circuit 3.

### TELECOMMANDE PAR COURANT PORTEUR N° 24 Nouvelle Série

Le relais colle au repos et chute en présence d'une émission du signal HF. Pour obtenir l'effet inverse

il faut relier R<sub>4</sub> à la borne (3) et non la borne (4) de CI1 sur le récepteur.

Apprenez à dépanner et à régler votre voiture. Stage d'une semaine 430 F

J.-L. Mortier Marnoz, 39110 Salins

Partant de tous documents, réalisons votre C.I. sur V.E. 18 F le dm<sup>2</sup>, 1 face, 23 F ; 2 faces, film ; étam, perçage inclus. Scotchcal alu et plastique (calques) 8 F le dm<sup>2</sup>. (Chèque à la commande + 5 F de port). Imprelec Le Villard, 74550 Perrignier. Tél. (50) 72.41.25.

Etudie, réalise circuits imprimés, Monsieur Stukatsch J.-M., Cité Aubepin, B 1203, Apprt 29, 71100 Châlon-sur-Saône.

Votre C.I. gravé sur epoxy 18 F/dm<sup>2</sup>. Etamage inclus Rivero, 153, rue Paradis, 13006 Marseille. Tél. (91) 53.58.01 ou 33.35.76 port 8 F en rec.

En Savoie, stage flore et faune parc de la Vanoise et alentours en juillet.

Stage archéologique région riche en vestiges en juillet/août, 10 jours - pension compl. contre loisirs éducatifs pour la jeunesse. 7, quai Roi René, 49400 Saumur.

BREVETEZ VOUS-MEMES VOS INVENTIONS. Grâce à notre guide complet, vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros, mais pour cela, il faut les breveter. Demander la notice 78 : «Comment breveter ses inventions», contre 2 timbres à ROPA. B.P. 41, 62101 CALAIS.

Cherchons vendeurs techniciens dégagés des obligations militaires pour : Sté Nouvelle Radio Prim. 5, rue de l'Aqueduc, 75010 PARIS. Tél. 607.05.15.

Vends récepteur OC-AM 550 kHz - 30 MHz, avec BFO neuf, SG, coursTV noir et blanc. Marsan Ph., 38, rue de Navarre, 33000 Bordeaux.

Vends ensemble émission réception en 27 MHz, état neuf.

— Radio téléphone EP 2000, 35 Bl, 5 W, 6 canaux. Appel sélectif, utilisable en mobile ou fixe. Prix : 1 250 F

— Radio téléphone Elphora portatif (utilisable en mobile ou fixe), 3 W, 2 canaux, appel sélectif. Prix : 800 F.

— Antenne amplificatrice gain 3,5 dB. Prix : 300 F.

— Câble coaxial 50 Ω - 25 m, avec fiches PL 259. Prix : 70 F. L'ensemble : 2 100 F crédit possible doc. détaillée en écrivant à : Dominique Becourt, Corps Mondial de Secours, B.P. 2, 76910 Criel-sur-mer.

Société importante de distribution composants électroniques grand public, recherche Inspecteurs (trices) de ventes, jeunes et dynamiques pour visite clientèle suivie sur 10 départements, demeurant Paris - Région, Centre et Ouest. Situation stable si sérieux - voiture souhaitée. Adresser Curriculum vitae au journal qui transmettra.



Composition  
Photocomposition : ALGAPRINT, 75020 PARIS  
Impression - couverture : S.P.I. 75019 PARIS  
Intérieur : Imprimerie La Haye-Mureaux -  
Distribution : S.A.E.M. TRANSPORTS PRESSE

Le Directeur de la publication :  
A. LAMER

Dépôt légal - 2<sup>e</sup> trimestre 1980 N° 551

Copyright © 1979

Société des PUBLICATIONS  
RADIOELECTRIQUES et SCIENTIFIQUES

La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue « Electronique 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.

**TOUS LES  
RELAIS  
RADIO-RELAIS**  
18, RUE CROZATIER  
**75012 PARIS**  
Tél. 344.44.50

R.E.P. GARE DE LYON

vendus selon le **TARIF DU CONSTRUCTEUR** OU DE L'IMPORTATEUR LUI-MEME. L'un de ces appareils répond à vos besoins...  
**REGARDEZ BIEN et COMPAREZ. N'OUBLIEZ PAS QUE NOUS SOMMES A VOTRE SERVICE DEPUIS DÉJÀ 26 ANS !...**

## TELEQUIPMENT PROMOTIONS du MOIS



D 32

• **Type D 32**  
 2 voies, 10 MHz.  
 Batteries incorporées.  
 Prix ..... 6.790 F **5490 F**  
 Pour cet appareil, prévoir un délai



D 67 A

• **Type D 67 A. Double trace. 25 MHz**  
 Surface utile de l'écran : 8x10 cm.  
 Double base de temps.  
 Sensibilité : 10 mV à 50 V/cm.  
 Précision de mesure : 3 %.  
 Balayage retardant, retardé et déclenché.  
 Post-accelération 10 kV.  
 Prix ..... 8.135 F **6950 F**



DM 64

• **Type DM 64**  
 2 voies, 10 MHz. Modèle à mémoire.  
 Sensibilité 1 mV.  
 Prix ..... **9210 F**



Série D 1000

**SÉRIE D 1000**  
 Caractéristiques communes :  
 • Ecran rectangulaire 8x10 cm.  
 • Vitesse 0,2 s à 40 ns/Division en X5.  
 • Déclenchement automatique normal TV lignes et trames intérieur et extérieur. Entrée X.  
 • Alimentation 110 et 220 volts. Poids : 8 kg.

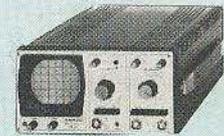
• **D 1010**  
 2x10 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V/Division.  
 Prix ..... 3030 F **2590 F**

• **D 1011**  
 2x10 MHz. Sensibilité 1 mV à 20 V/Division.  
 Prix ..... 3500 F **3010 F**

• **D 1015**  
 2x15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V/Division.  
 Prix ..... 3875 F **3310 F**

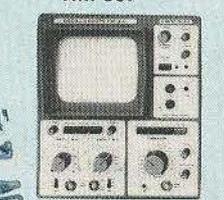
• **D 1016**  
 2x15 MHz. Sensibilité 1 mV à 20 V/Division.  
 Prix ..... 4660 F **3990 F**

## HAMEG



HM 307

• **HM 307/3.** Simple trace - Ecran Ø 7 cm.  
**AMPLI Y :** simple trace DC 10 MHz (-3 dB)  
 Atténuation d'entrée à 12 positions ± 5 %  
 De 5 mV à 20 V/Division. Vitesse de 0,2 s à 0,5 µs.  
 Testeur de Composants incorporé  
 Prix avec 1 cordon gratuit ..... **1590 F**



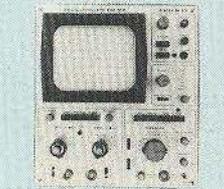
HM 312

• **HM 312-8 -**  
**AMPLI V :** Double trace 2x20 MHz à 5 mV/cm.  
 Temps de montée 17,5 ns. Atténuateur : 12 positions. Entrée : 1 M/30 pF.  
**AMPLI X :** de 0 à 1 MHz à 0,1 V/cm. B. de T. de 0,3 s/cm à 0,3 micro/s en 12 positions.  
 Loupe électronique x 5.  
**SYNCHRO INTER. EXTER. T.V. :** Générateur de signaux carrés à 500 Hz 2 V pour étalonnage  
**Équipements :** 34 transistors, 2 circuits intégrés, 16 diodes, tube 6X4 - 620 GH, alim. sous 2 kV. Secteur 110/220 V - 35 VA. Poids : 8 kg. Dim. : 380x275x210 mm.  
 Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 ..... **2440 F**



HM 412

• **HM 412/4 -**  
 Double trace. Ecran de 8x10 cm 2x20 MHz.  
**AMPLI Y :** DC 15 MHz (-3 dB); Atténuateur d'entrée 12 positions ± 5 %.  
**AMPLI X :** déclenché DC 30 MHz. Balayage en 18 posit. Alim. stabilisée. Retard de balayage. Rotation de Traces.  
 Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 ..... **3580 F**



HM 512

• **HM 512-8 -**  
 2x50 MHz - Double trace.  
 2 canaux DC à 50 MHz, ligne à retard. Sensib. 5 mVcc-20 Vcc/cm. Régl. fin 1 : 3. Base de temps 0,5 s-20 ns/cm (+x5). Déclenchement 1 Hz à 70 MHz, +/-, touche TV. Fonction XY sur les 2 canaux av. même calibration. Somme des deux canaux. Différence par inversion du canal I. Dim. de l'écran 8x10 cm. Accél. 12 kV, graticule lumineux.  
 Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 ..... **5830 F**  
 Pour cet appareil, prévoir un délai



VOC 5

## VOC - TRIO (KENWOOD)

• **OSCILLOSCOPE (Made in Japan)**  
**UN EXCELLENT APPAREIL TRÈS SOIGNÉ**  
 2 traces du continu à 15 MHz.  
 Tube de 13 cm. Réticule lumineux.  
 Entrée différentielle. Synchro TV lignes et trame.  
 Base de temps de 0,5 s à 0,5 µs.  
 Entièrement transistorisé.  
 Fonctionnement en mode X-Y. Loupe X5.  
 Livré avec 2 sondes combinées 1/1 et 1/10  
**3500 F**



OC 975

**CENRAD**  
**OC 975**  
 Double trace 2 x 20 MHz  
 Prix de lancement ..... **2950 F**

## metrix

• **OX 712 B 2x15 MHz**  
 Tube avec post-accelération de 3 kV  
 Sensibilité 1 mV/cm.  
 Possibilité de synchro au-delà de 40 MHz.  
 Fonction X-Y. Addition et soustraction des voies.  
 Réglages progressifs des gains et vitesses.  
**GARANTIE 2 ANS**  
 Prix ..... **4500 F**

• **OX 713 2x10 MHz**  
 Prix ..... **3822 F**



OX 713

## ACCESSOIRES POUR OSCILLOS

**SD 742. Sondes combinées**  
 1/1 et 1/10 ..... **190 F**  
 Sonde 1/1 TP1 ..... **148 F**  
 Sonde 1/10 TP2 ..... **163 F**  
 Traceur de courbes 987 F

## sinclair

**NOUVEAU : OSCILLO SC 110**  
  
 Dimensions de l'écran : 32 x 26 mm.  
 Bande passante : DC à 10 MHz, = 3 dB à 1 div.  
 Sensibilité 10mV/div. à 50 mV/div. en 12 positions.  
 Alimentation par piles (option batterie rechargeable + bloc secteur chargeur)  
 Prix ..... **1 950 F**

**DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE**  
**182 pages abondamment illustrées de COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES, PIÈCES DÉTACHÉES et APPAREILS DE MESURE (contre 20 F)**

**BON A DÉCOUPER (ou à recopier)**  
 et à adresser à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75012 Paris.

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

Ci-joint la somme de 20 F :

en chèque bancaire     en chèque postal     en mandat-lettre

## elc PROMOTION SC 754

**0 à 12 MHz 5 mV PORTABLE**  
  
 Base de temps déclenchée avec relaxation automatique en l'absence de signal étalonnée de 1 µs à 5 ms en 12 positions.  
 Synchronisation : positive ou négative en interne ou externe séparateur T.V.I. et T.V.L.  
 Tube rectangulaire D 7201 GH.  
 180 - 75 - 300 mm. Masse 3,5 kg. Prix **1 700 F**

**POSSIBILITÉS DE CRÉDIT (CREG et CETELEM) de 3 à 21 mois selon durée et réglementation en vigueur.**

**A PARIS :** 3, Rue de Reuilly, 75012  
 Tél. : 346.63.76 (lignes groupées)  
 Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

**A TOULOUSE :** 25 rue Bayard, 31000. Tél. : (61) 62.02.21  
 Ouvert tous les jours de 9 h 30 à 19 heures sans interruption  
 sauf dimanche et lundi matin

**EXPÉDITIONS RAPIDES PROVINCE ET ÉTRANGER**