

électronique pratique

N° 62 NOUVELLE SÉRIE
JUILLET/AOÛT 1983

Canada : \$ 1,96
Suisse : 4,00 FS
Tunisie : 1,78 Din.
Belgique : 88 FB
Espagne : 200 Ptas
Italie : 4.500 Liras

sommaire détaillé p. 54

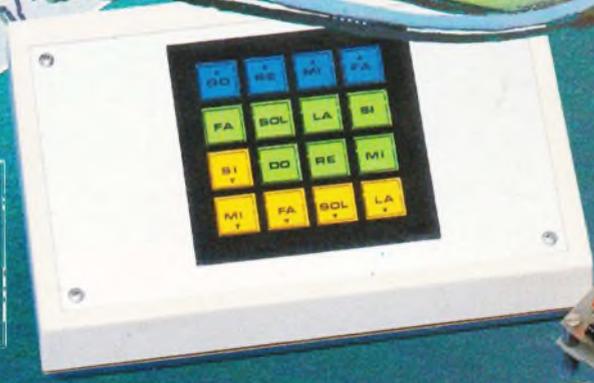
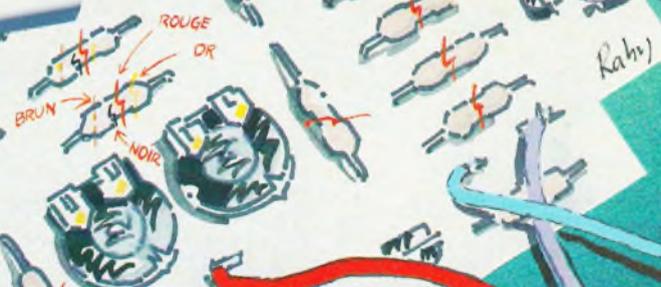


UN "PAPER"

**UN ORGUE
ET SON CLAVIER SOUPLÉ**

**LE MICRO-ORDINATEUR
JUPITER ACE**

**UN ÉCONOSCOPE
ET AVERTISSEUR 90-130 km/h**





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 honoraire : Henri FIGHIERA « Le précédent numéro
Rédacteur en chef : Bernard FIGHIERA a été tiré
à 138 300 ex. »
Maquettes : Jacqueline BRUCE
Couverture : M. Raby. Avec la participation de M. Archambault,
G. Isabel, R. Knoerr, D. Roverch, P. Morin, P. Legast,
E. Jollet, R. Rateau.

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

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

Chef de Publicité : Alain OSSART

ABONNEMENTS : Abonnement d'un an comprenant : 11 numéros ELECTRONIQUE PRATIQUE - Prix : France : 88 F. Etranger : 138 F

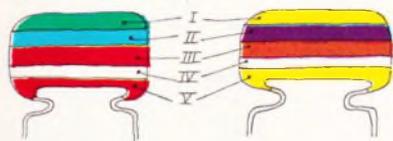
Nous laissons la possibilité à nos lecteurs de souscrire des abonnements groupés, soit :
LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 160 F - Etranger à 300 F
SONO + LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 240 F - Etranger à 430 F

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 11 F

Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits.
ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent. ●

Pour tout changement d'adresse, joindre 1 F et la dernière bande



5600 pF

47000 pF

IV : tolérance
blanc ± 10%
noir ± 20%

V : tension
rouge 250V
jaune 400V

I 1 ^{er} chiffre	II 2 ^{ème} chiffre	III multiplicateur
0	0	X 1
1	1	X 10
2	2	X 100
3	3	X 1 000
4	4	X 10 000
5	5	X 100 000
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	

exemple : 10 000 pF, ± 10%, 250V distribution des couleurs : marron, noir, orange, blanc, rouge.



tolérance : or ± 5% argent ± 10%

1^{ère} bague 1^{er} chiffre
2^{ème} bague 2^{ème} chiffre
3^{ème} bague multiplicateur

1 ^{ère} bague 1 ^{er} chiffre	2 ^{ème} bague 2 ^{ème} chiffre	3 ^{ème} bague multiplicateur
0	0	X 1
1	1	X 10
2	2	X 100
3	3	X 1 000
4	4	X 10 000
5	5	X 100 000
6	6	X 1 000 000
7	7	
8	8	
9	9	

électronique pratique

62

JUILLET /
AOUT 83

SOMMAIRE

REALISEZ VOUS-MÊMES

Un joy-stick et sonorisation pour le ZX 81	55
Un FET-METRE très pratique	64
Un essuie-glace cadencé	69
Un orgue avec clavier souple	86
Un totalisateur de consommation pour chaudière	95
Un phader	101
Un lecteur/chiffreur pour téléphone (2 ^e partie)	113
Un éconoscope et avertisseur 90/130 km/h	127
Un bip-bip pour sonnette	132
Un répondeur téléphonique	135

PRATIQUE / INITIATION

Initiation au Basic	75
Le mois du solaire	83
Des programmes pour le ZX 81	91
Le sonomètre ADC SLM-3	???

DIVERS

Abonnements	144
Nos lecteurs	145



GADGETS



AUTO



PHOTO



MESURES



HI-FI



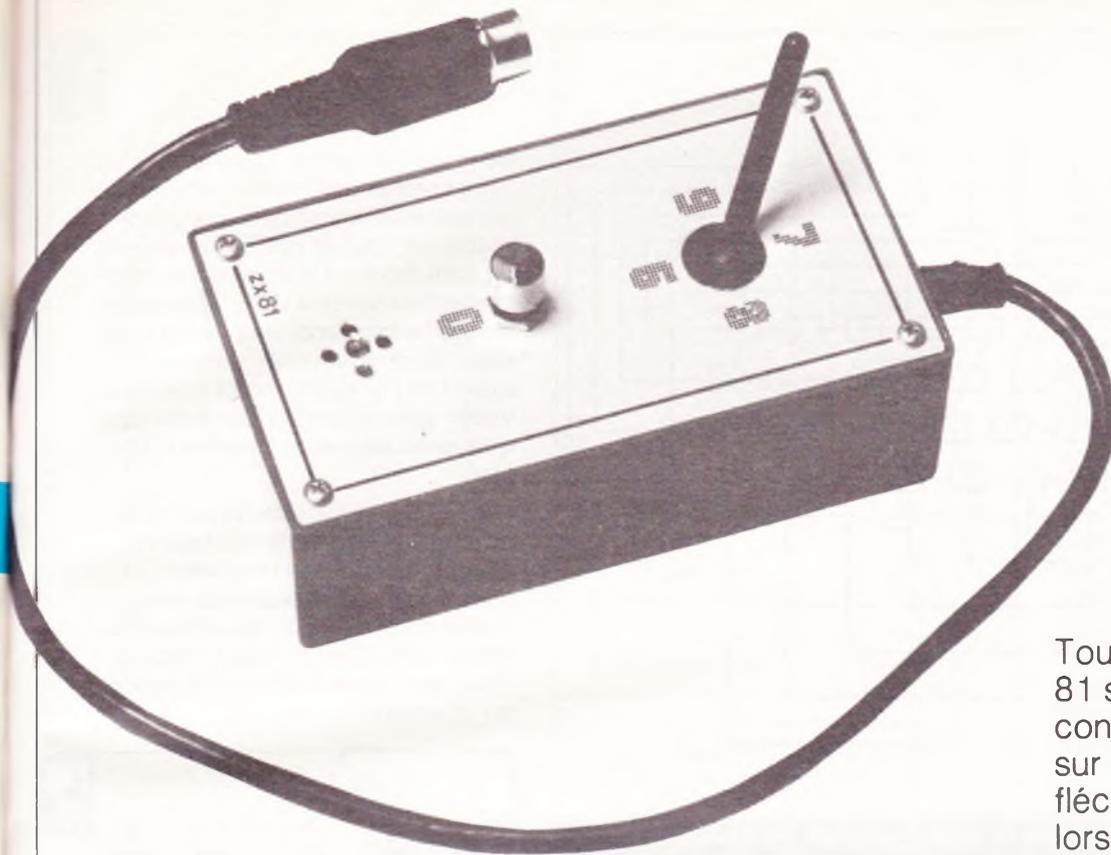
MODELISME
FERROVIAIRE



CONFORT



JEUX



Tous les adeptes du ZX-81 sont unanimes pour reconnaître que l'utilisation sur le clavier des touches fléchées n'est guère aisée lorsqu'il s'agit d'animer un mobile sur l'écran. Toujours à propos du clavier ultra-plat du ZX-81, il arrive fréquemment que le simple effleurement d'une touche ne soit pas pris en compte par l'ordinateur, ce qui oblige l'utilisateur à scruter sans cesse l'écran. Pour remédier à ces petits désagréments, nous vous proposons de réaliser un petit manipulateur ou « manche à balai » mobile en tous sens, vous permettant d'agir avec infiniment plus de souplesse et d'efficacité sur l'écran.

JOY-STICK ET SONORISATION DU CLAVIER POUR LE ZX 81

En outre, chaque touche actionnée procurera l'émission d'un discret et agréable petit signal sonore, améliorant notablement la frappe d'un programme.

A – Principe du fonctionnement

a) Joy-stick

Nous ne reviendrons pas sur le phénomène Sinclair, cette rubrique ne visant pas à faire l'apologie d'un micro-ordinateur désormais célèbre.

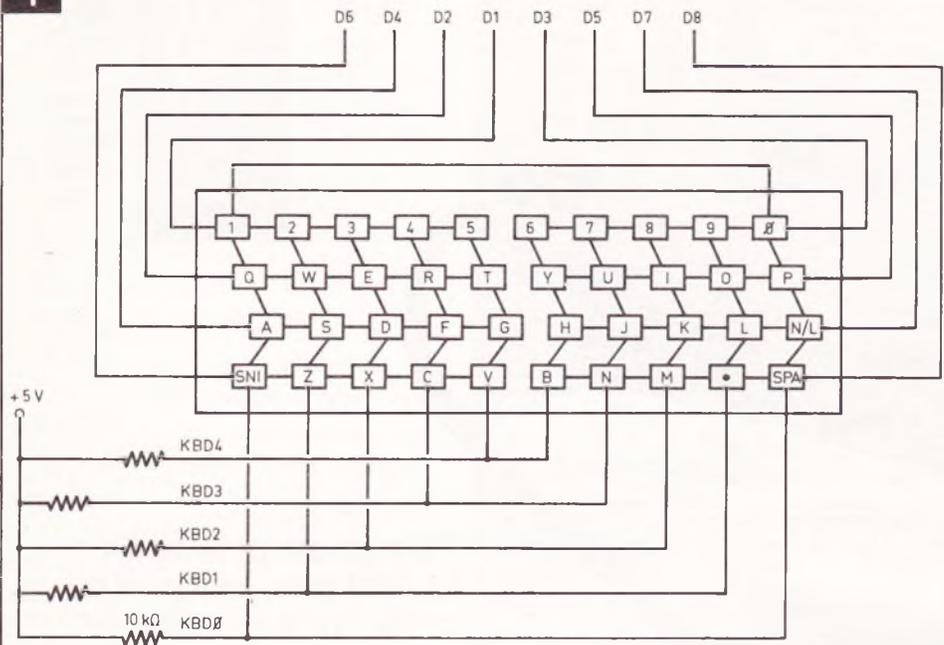
Le faible prix de cette machine explique sans doute en partie la présence d'un clavier « adhésif » particulièrement économique, puisque simplement constitué par deux feuilles de contacts argentées séparées par une très faible épaisseur de mylar perforé à l'emplacement des touches.

Bien entendu, le multiplexage a été retenu pour relier le clavier et ses 40 touches à l'unité centrale. Ceux de nos lecteurs qui ont entrepris le montage en kit du ZX-81 reconnaîtront sur la **figure 1** les rac-

cordements des diverses touches conformément au schéma fourni par le constructeur.

Avec un peu d'attention, il est aisé de distinguer 8 lignes (D_1 à D_8) et 5 colonnes (KBD_0 à KBD_4). Les touches fléchées du clavier correspondent aux chiffres 5, 6, 7 et 8. Ainsi par exemple, la touche 5 qui porte également la flèche vers la gauche se trouve à l'intersection de la ligne D_1 et de la colonne KBD_4 . Pour se passer du clavier, il convient, bien entendu, de prélever

Fig. 1



Ceux de nos lecteurs qui ont entrepris le montage du kit ZX 81 reconnaîtront les raccordements des diverses touches fournies par le fabricant.

sur l'ordinateur les points intéressants et de les réunir à volonté dans un petit boîtier annexe comportant le dispositif de commande retenu. Un récent article dans cette revue proposait d'utiliser deux inverseurs, apportant déjà ainsi une sensible amélioration aux touches initiales.

Nous irons beaucoup plus loin en employant une **seule** manette, manœuvrable dans toutes les directions à l'aide de seulement deux doigts ! Un véritable manche à balai en somme (= joy-stick), permettant les fantaisies les plus folles sur l'écran, et ultra-rapide puisque ne nécessitant pas une pression, mais une simple rotation. Nous devinons votre impatience et vous dévoilerons tous les secrets de cette « super-manette » dans les lignes suivantes. Nous attirons de suite votre attention sur le fait que nous remplacerons la touche 5 du clavier par la touche 9 ; cet échange simplifie notablement notre réalisation. (Nous reviendrons plus loin sur les précautions que nécessite cet échange lors de l'élaboration des programmes.)

En outre, vous pourrez disposer d'un bouton-poussoir équivalent à la touche 0 bien utile pour une commande de tir dans le cas d'un jeu par exemple.

Tout le confort sur un seul petit boîtier bien en main !

b) Sonorisation du clavier

Cette option sera la bienvenue si vous avez à frapper des programmes longs, nécessitant donc une grande attention lors de l'introduction des diverses lignes. Si l'une quelconque des touches est actionnée au clavier, il est clair que l'une des colonnes KBD₀ à KBD₄ est sollicitée. Or, pour la construction de la manette, ces points sont déjà tous disponibles ; nous n'aurons aucun travail supplémentaire si ce n'est celui de prévoir un petit oscillateur commandé par l'un quelconque de ces cinq fils.

Nous avons introduit ces deux montages dans le même petit boîtier, relié à l'ordinateur par un câble souple. L'alimentation de l'ensemble sera prélevée directement sur le ZX.

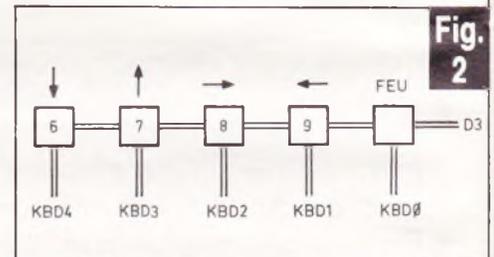
B – Analyse du schéma électronique

a) Joy-stick

La **figure 2**, rappelle s'il en est besoin, quels sont les points utilisés pour les divers mouvements. L'intervention des touches 5 et 9 permet

de n'avoir à « sortir » que la ligne D₃, avec comme contrepartie d'avoir à penser au moment de la programmation. Il n'aurait pas été très facile de construire un manipulateur comportant un contact dans chacun des quatre points cardinaux. Nous nous sommes donc tournés vers un dispositif fort simple transformant une valeur analogique en une autre logique, donc plus apte à piloter le clavier.

Le cœur du système consiste en un double comparateur à fenêtre. Nous avons déjà eu l'occasion d'employer un tel dispositif dans un article consacré à un éconothermomètre (*E.P.* 53 en octobre 1982). Nous invitons le lecteur à s'y reporter utilement.



Rappel des points utilisés pour les divers mouvements.

La **figure 3** donne la totalité du schéma électronique retenu. Les ampli opérationnels A et B (1/2 LM 324) constituent notre premier comparateur, affecté aux mouvements HAUT et BAS. Dans un tel ampli-OP, lorsque la valeur de la tension à l'entrée + est plus grande que celle présente sur l'entrée -, la tension à la sortie prendra la valeur du niveau positif de l'alimentation, en l'occurrence 5 V puisque prélevée sur le micro-ordinateur lui-même. Dans le cas contraire, la sortie de cet amplificateur prendra la valeur de niveau bas de l'alimentation, c'est-à-dire la masse. La tension à analyser est prélevée sur le curseur du potentiomètre P₁, l'un des composants du manche à balai. Sa valeur ohmique est fort peu critique ; en fait, si le curseur de P₁ est positionné au milieu de sa course, nous verrons les amplis A et B délivrer chacun une sortie basse. La « largeur de la fenêtre » n'est pas réglable comme ce fut le cas sur l'éconothermomètre.

Fig. 3

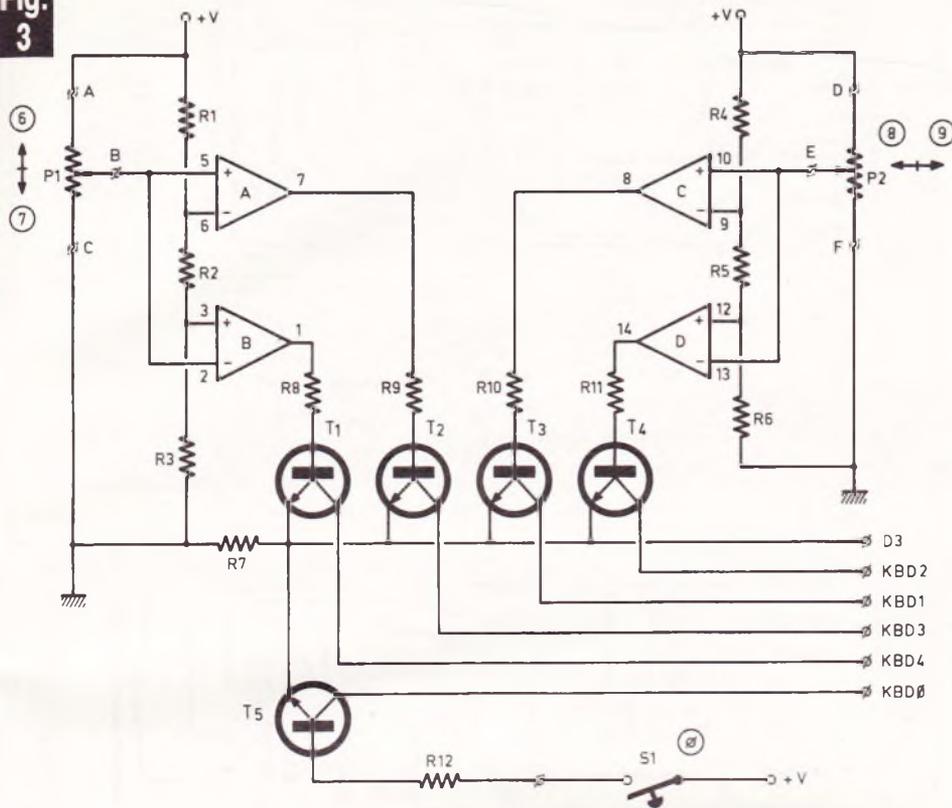


Schéma de principe général du joy-stick équipé de transistors et d'un circuit intégré LM 324.

En réalité, ce rôle a été confié à la simple résistance R_2 qui détermine en quelque sorte l'écart entre les deux tensions de référence, disponibles sur les bornes 6 et 3.

Il est donc à présent évident que la manœuvre du manche dans le sens HAUT-BAS ou inversement provoque le passage à l'état 1 de l'une ou l'autre des sorties 7 et 1 du comparateur ainsi constitué. Les résistances R_8 et R_9 commandent respectivement les transistors T_1 et T_2 chargés de réunir à leur tour la borne D_3 et soit KBD_4 , soit KBD_3 .

Sur notre maquette, nous simulons comme prévu la pression sur les touches 6 et 7. La suite se devine aisément : il suffit de procéder de la même manière à l'aide des amplificateurs C et D affectés, quant à eux, aux mouvements gauche-droit.

Toute l'astuce consiste à utiliser un composant un peu particulier, à savoir le fameux manipulateur. Il est principalement utilisé dans les équipements de télécommande des modèles réduits. Sa construction est simple et fort astucieuse (voir photos). Il est très facile de passer

d'un mouvement à l'autre, et même de décrire des rotations complètes à l'envers ou à l'endroit.

Essayez pour voir de faire de même sur le clavier ! A tout hasard, nous avons prévu un petit poussoir S_1 destiné à remplacer la touche 0 dans le cas où vous voudriez affecter cette touche à un ordre de tir ou autre à l'aide de la fonction INKEY\$.

L'alimentation prélevée sur le ZX

ne devrait pas perturber outre mesure le bon fonctionnement de ce dernier.

b) Sonorisation du clavier

L'essentiel a déjà été dit sur les points du clavier à utiliser. En fait, nous choisissons la solution de facilité puisque nous ne faisons aucune distinction entre les touches : en effet, la touche SHIFT également émet un petit son qui peut « masquer » la pression sur la touche shiftée. Une solution possible à ce petit problème exigerait de sortir des fils supplémentaires du ZX. Le schéma finalement adopté est donné par la figure 4. La porte N à 8 entrées collecte les informations des fils KBD_0 à KBD_4 , reliés au + 5 V à travers un réseau de résistances de 10 K. Les entrées 9, 10 et 11, inutilisées ici, sont elles aussi forcées au 1 logique à travers la résistance R_{13} . La sortie 13 de cette porte passera à l'état haut si l'une quelconque des 5 entrées utiles est validée, c'est-à-dire passe à 0 en raison de l'action sur l'une quelconque des touches du clavier.

Ce signal ira valider un premier oscillateur astable délivrant un signal carré BF, lui-même destiné à débloquer un second astable plus rapide. Le résultat est un signal audible modulé, disponible sur le (très) petit haut-parleur.

Vous disposerez de deux ajustables AJ_1 et AJ_2 pour trouver une tonalité agréable et plaisante.

Fig. 4

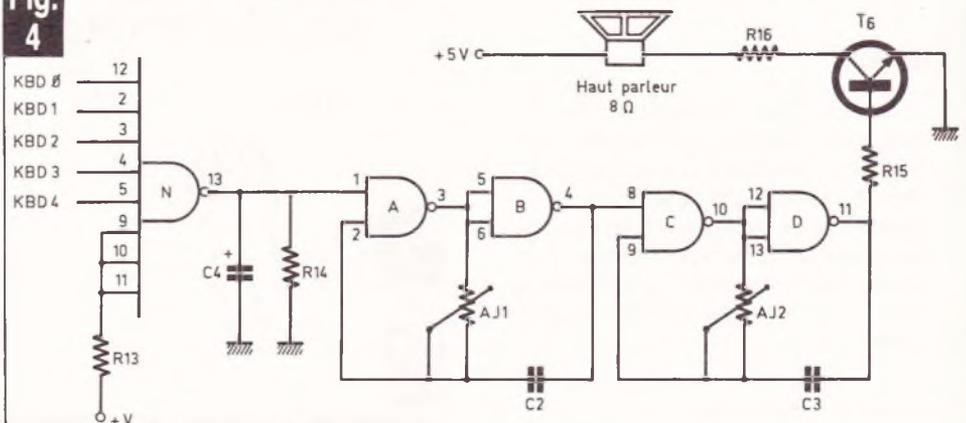


Schéma de principe de la section sonorisation du clavier.

C - Réalisation pratique

Nous ne doutons pas qu'à ce stade vous souhaitiez tous réaliser les deux montages précédemment décrits. Toutefois, pour des raisons de place dans le petit boîtier **Retex**, nous vous proposons deux circuits imprimés bien distincts.

a) Joy-stick

Comme à l'habitude, le dessin du cuivre est donné à l'échelle en **figure 5**. La densité des pistes reste raisonnable malgré le nombre élevé de composants. Nous ne saurions trop vous conseiller d'utiliser des symboles transfert tout au moins pour les composants ; les liaisons seront menées à bien à l'aide de rubans pour les plus patients et les plus soigneux, et simplement avec un stylo à encre permanente pour les plus pressés (rappelez-vous, PENTEL PEN !).

Après la gravure, un sérieux rinçage précédera les diverses opérations de perçage. La mise en place des divers composants sera aisément entreprise en suivant les indications de la **figure 6**. N'oubliez pas le petit strap et veillez à respecter l'orientation de tous les transistors et du circuit intégré monté sans support pour une fois. Laissez-le se refroidir entre deux soudures. Il n'est pas nécessaire de munir la plaquette de picots à souder.

Après ce travail, assurez-vous que cette plaquette puisse se ranger **verticalement** entre deux rainures opposées du boîtier retenu.

b) Son

Ce circuit aura strictement les mêmes dimensions que le précédent puisqu'il sera placé d'une manière identique dans le même boîtier. La **figure 7** vous en donne tous les détails pour une réalisation aisée. Les composants indiqués sur la **figure 8** seront montés sans problème particulier.

c) Raccordements

A ce stade du travail, il est indispensable de préparer le boîtier et de

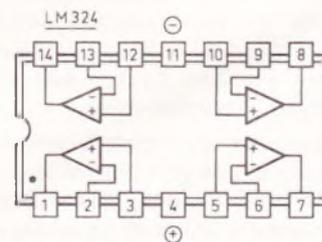
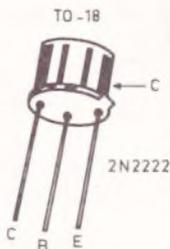
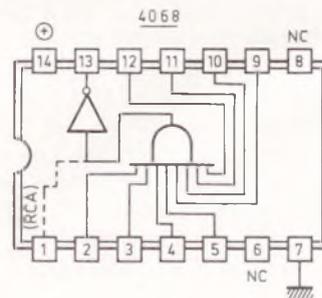
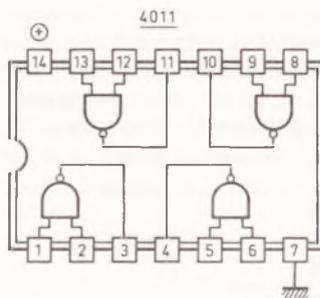
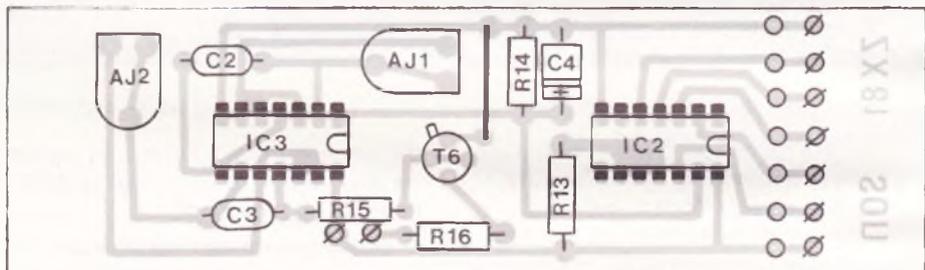
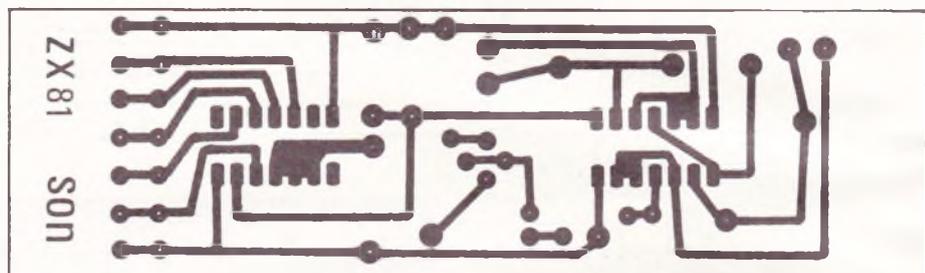
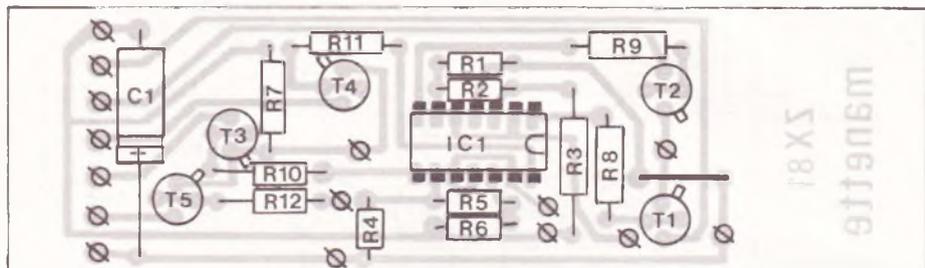
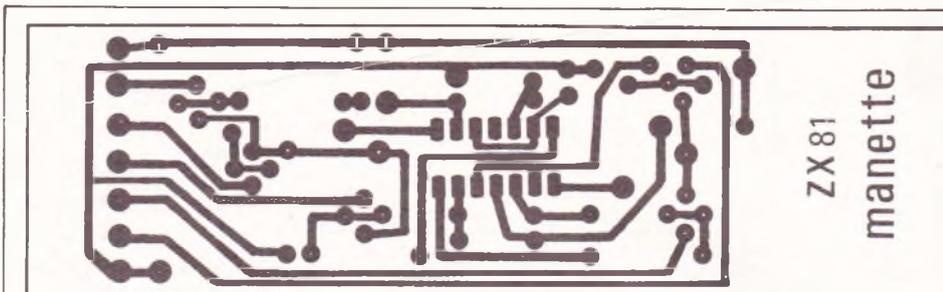


Fig. 5 à Fig. 8

Les deux circuits imprimés publiés à l'échelle se reproduiront facilement. Implantation des éléments et brochages des composants actifs.

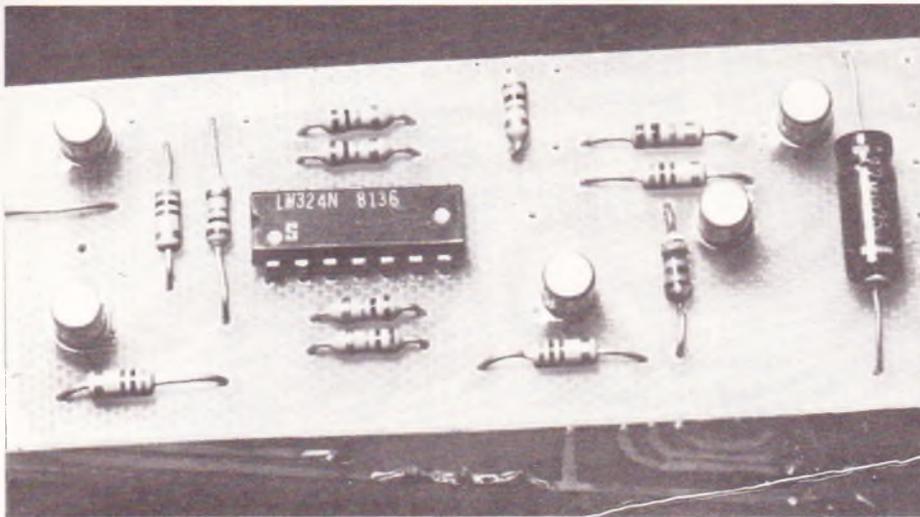


Photo 2. — La carte imprimée du joy-stick.

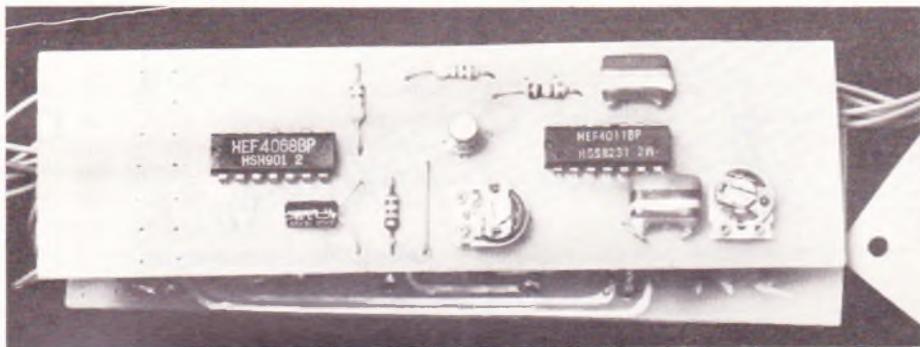


Photo 3. — La carte imprimée de la section son.

fixer sur la face alu de celui-ci le manipulateur, le poussoir et le petit haut-parleur.

N'hésitez pas à utiliser la colle pour vos fixations, cette solution simple offrant l'avantage de supprimer la visserie toujours disgracieuse. Pour les liaisons vers l'ordinateur, nous aurons besoin de 8 fils et d'un système de connexion complet DIN 7 broches + masse ; il vous sera sans doute facile de récupérer la gaine (noire bien sûr, ZX oblige) d'un quelconque câble blindé et d'y introduire 8 fils souples simultanément.

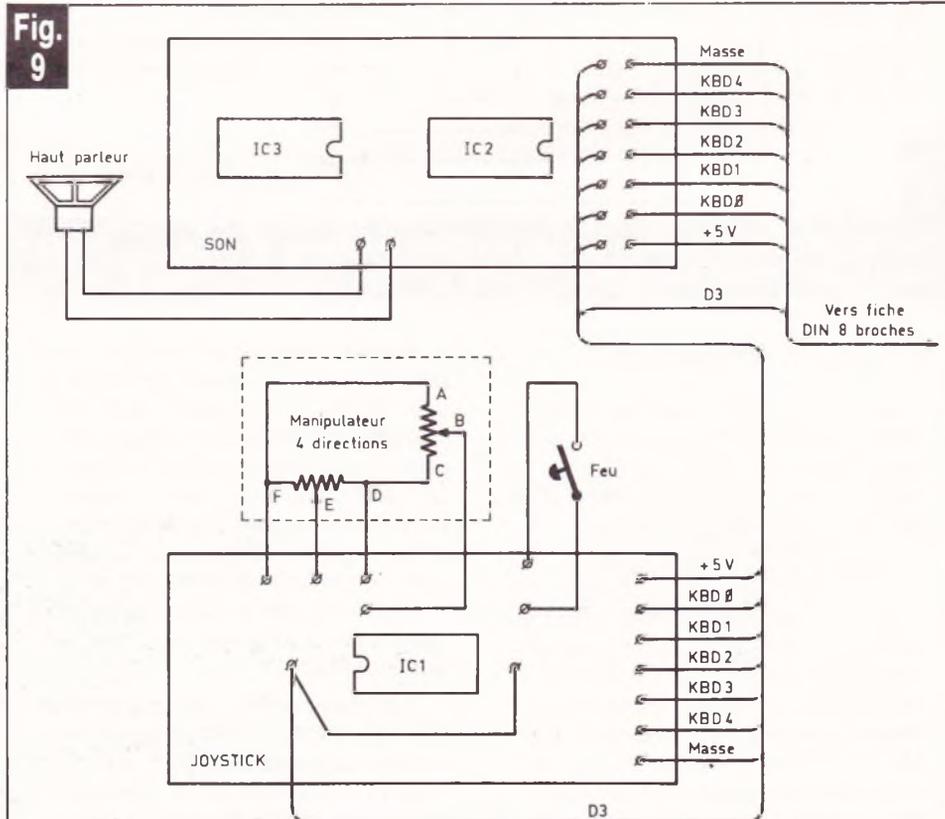
La **figure 9** résume tous les raccordements à réaliser dans le boîtier. Il va sans dire qu'il est impératif de respecter toutes les indications sous peine de surprises ultérieures à l'utilisation !

Le point le plus délicat reste le prélèvement de toutes les bornes utiles sur la carte imprimée (double face métallisé) du micro-ordinateur. Avant tout, il convient de ne pas s'affoler. Ceux qui auront réalisé le

kit seront sans doute un peu plus à l'aise que les autres.

Nous vous proposons en **figure 10** un petit croquis détaillé du circuit imprimé tel qu'il se présentera à vous lorsque vous aurez délicatement ouvert le boîtier de votre ZX ; certaines vis se trouvent sous les petits tampons en caoutchouc adhésif. Bien entendu, vous aurez **débranché totalement** votre ordinateur et votre fer à souder bien isolé sera relié à la terre pour éviter toute mauvaise surprise au niveau des circuits MOS. Le repérage de l'embase femelle DIN devra soigneusement correspondre à vos raccordements sur la fiche DIN correspondante.

Un sérieux contrôle à ce stade est vivement conseillé, non seulement pour le bon fonctionnement de votre réalisation, mais bien pour éviter tout accident irréparable sur votre micro-ordinateur !



Plan de câblage et raccordement des modules.

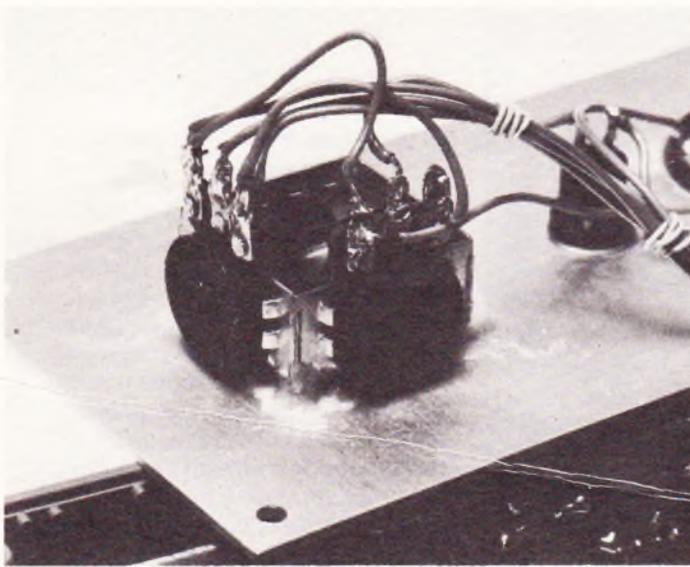


Photo 4. – La manette multidirectionnelle équipée de deux potentiomètres.

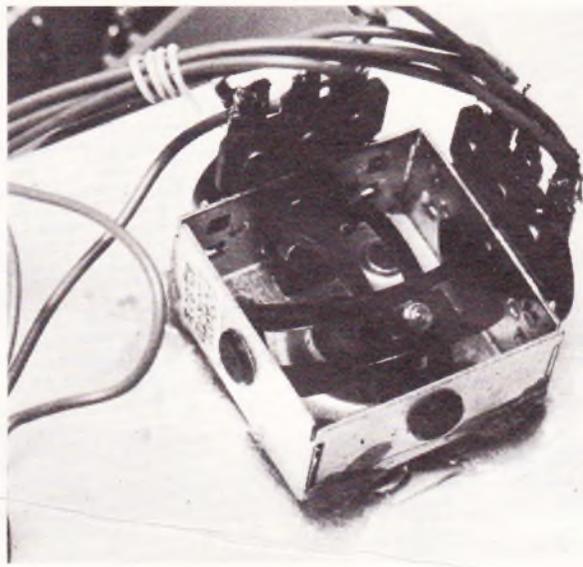


Photo 5. – Les potentiomètres sont montés à angie droit.

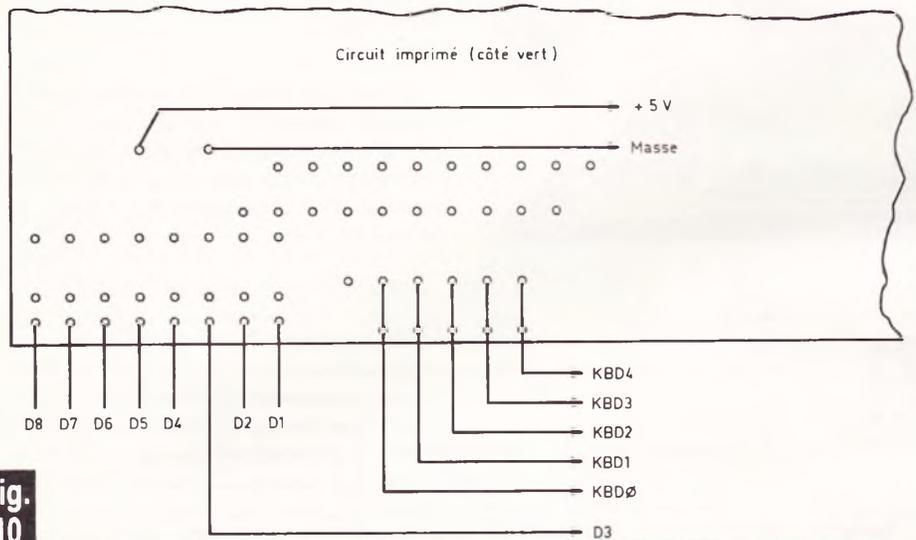


Fig. 10

Détails du circuit imprimé (en bas à gauche) et divers points de soudure à réaliser.

D – Essais-Utilisation

Encore une fois, maîtrisez votre hâte d'essayer cette maquette. Etes-vous certains de n'avoir rien négligé et d'avoir suffisamment vérifié votre travail ?

Allons-y !

Le levier du manipulateur étant en position neutre, c'est-à-dire à la verticale, le raccordement de la fiche DIN ne doit provoquer aucun son. Par contre, chaque touche frappée AU CLAVIER doit se manifester par un son plus ou moins harmonieux ; les ajustables AJ₁ et AJ₂ vous aideront à obtenir une tonalité éventuellement plus agréable à l'oreille.

Pour les essais du joy-stick, il faudra au préalable raccorder le téléviseur au ZX. Le déplacement de la manette dans n'importe quelle direction provoque sur l'écran l'affichage du chiffre 6, 7, 8 ou 9, mais une seule fois. Les touches n'étant pas à répétition (nous vous proposerons cette extension prochainement), il vous faudra revenir au point neutre avant de pouvoir afficher un autre chiffre.

Attention, il n'est pas souhaitable de frapper deux touches simultanément sous peine de n'en voir aucune validée (ne laissez pas la manette entre deux positions c'est-à-dire en diagonale). Lorsque vous aurez obtenu sur l'écran les quatre chiffres

différents correspondants aux directions prévues, vous devrez, si ce n'est le cas faire correspondre les chiffres avec le sens de déplacement de la manette.

Ainsi, il faut obtenir :

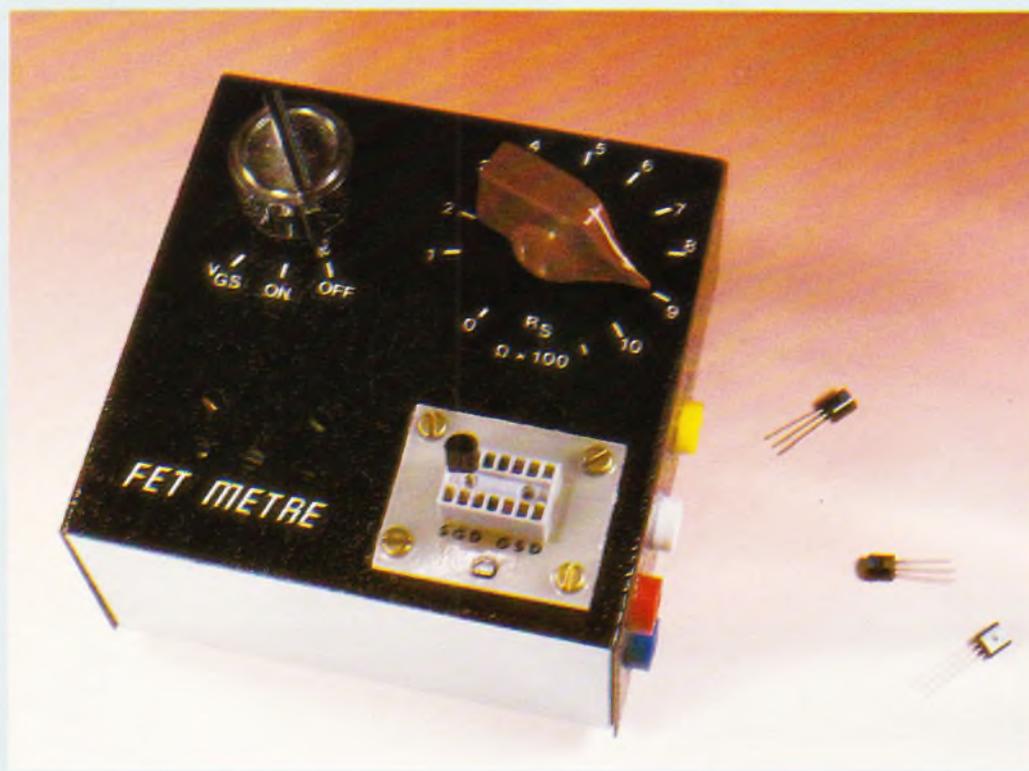
- 7 vers le HAUT
- 6 vers le BAS
- 8 vers la DROITE
- 9 vers la GAUCHE

Si le mouvement vertical est inversé avec le mouvement horizontal, il convient d'intervertir les bornes B et E des potentiomètres du manche à balai (= curseurs). Si à présent le haut est à la place du bas et la gauche à la place de la droite, il suffira de changer les polarités appliquées aux bornes des potentiomètres (points AC et DF). Bien entendu, une action sur le poussoir S₁ provoque l'apparition du chiffre 0 à l'écran.

Vous voilà en possession maintenant d'une extension originale pour votre ZX-81. Pour utiliser convenablement le clavier ou la manette, le langage Basic dispose de la fonction INKEY\$ qui scrute les touches actionnées avant de passer à la suite du programme.

Il nous a semblé particulièrement bienvenu de vous offrir un petit programme qui permet de dessiner à volonté sur l'écran à la manière de l'ardoise magique des enfants (voir fig. 11).

Les quatre directions du manipulateur permettent d'orienter la pointe d'écriture sur l'écran. L'action sur le poussoir 0 vous permettra



UN FET-METRE TRES PRATIQUE

Après tant de transistor-mètres voici enfin un appareil pour contrôler et mesurer les transistors à effet de champ (TEC ou FET) ! Non seulement notre FET-mètre est très simple à construire et bon marché, puisqu'il se branchera sur un contrôleur, mais sa conception est basée sur l'utilisation pratique et actuelle des FET : sans calculs vous lisez la « pente » et la meilleure valeur pour la résistance de source ; c'est tout ce que l'on veut savoir d'un FET avant de le souder sur un circuit imprimé.

Pour les lecteurs qui ne sont pas encore familiarisés avec les transistors à effet de champ, nous ferons en fin d'article un exposé succinct sur le comportement de ce composant.

Les FET en 1983

Le transistor à effet de champ a trois avantages sur le transistor classique : une très grande impédance d'entrée, une réponse en fréquence bien plus élevée, et enfin moins de « bruit de fond ». Mais il présente aussi deux inconvénients : le gain en tension par étage est modeste et ses résistances de polarisations demandent des calculs fastidieux, d'autant plus que la dispersion des caractéristiques pour un même type est pire encore qu'avec les transistors.

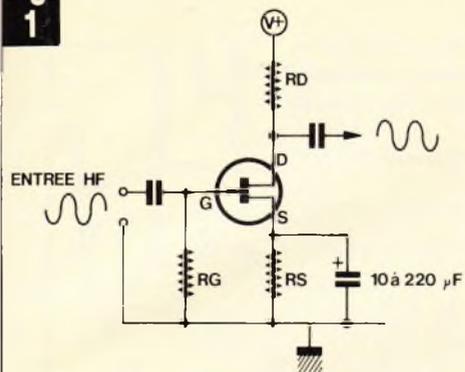
Quand on veut amplifier une ten-

sion continue ou de basse fréquence avec une grande résistance d'entrée, on n'utilise plus de FET de nos jours mais un ampli-op genre 741, ou mieux encore un « BI-FET » genre CA3130, TL081, TL071, etc. C'est simple, très sûr et très performant, mais à condition de ne pas trop dépasser des fréquences de l'ordre de 10 kHz. Au-delà il faut revenir au FET, quitte à poursuivre l'amplification avec des transistors classiques.

Nota : un transistor en « collecteur commun » a bien une grande impédance d'entrée mais avec une très médiocre réponse en fréquence, et il n'amplifie pas la tension d'entrée.

Donc dans la pratique actuelle le problème se résume à ceci : il s'agit d'un étage d'entrée à haute impédance pour amplifier des signaux HF, ou BF mais en Hi-Fi. Ce cas est illustré **figure 1**.

Fig. 1



Câblage d'un FET en amplificateur de tensions alternatives.

Nous avons alors à déterminer les valeurs de trois résistances, celle de drain R_D , celle de gate (ou grille) R_G et enfin celle de source R_S . Pour R_D c'est facile, elle doit être la plus faible possible (bande passante), entre 560 et 1 500 Ω ; disons que 1 000 Ω est la valeur passe-partout. Pour R_G c'est un ou plusieurs mégohms, pour assurer la décharge du condensateur d'entrée (1 à 47 nF) et fixer le potentiel de gate. Mais pour R_S tout se complique car sa valeur dépend des nombreuses caractéristiques du FET utilisé, pas de sa référence mais du spécimen... Mesurer ces diverses grandeurs et les transposer dans des formules fumeuses pour obtenir R_S est chose vraiment peu engageante... Aussi est-il fréquent que certains auteurs ou fabricants de kits remplacent R_S par un ajustable, à régler en examinant le signal de sortie (oscilloscope). Fin de ces servitudes, notre appareil indiquera la meilleure valeur de R_S convenant au FET testé.

Il reste la question de la « pente S », c'est le gain du FET qui s'exprime en mA/V, soit la variation du courant drain en mA pour une variation de 1 V du potentiel gate. Dans la pratique S se situe entre 3 et 9 mA/V.

Nota : 1 mA/V = 1 milli. Siemens = 1 mS (à ne pas confondre avec ms = milliseconde...). Cette valeur dynamique se lira sur un multimètre relié à notre appareil. Nous pourrions alors sélectionner et apparier des FET pour un montage.

Deux remarques :

- La valeur du condensateur de découplage de la résistance source a peu d'importance, disons entre 10 et 220 μ F.

- Quand un FET est monté en « drain commun » c'est-à-dire $R_D = 0$ et sortie sur la source, le gain en tension de l'étage est légèrement inférieur à 1, et ce quelles que soient les caractéristiques du FET : dans ce cas tous les FET conviennent et notre appareil n'apporterait qu'une légère amélioration (FET appariés).

Le circuit électronique (fig. 2)

Nous reconnaissons autour du FET le montage de la figure 1 mais R_S est le potentiomètre P_1 dont le cadran est étalonné de 0 à 1 000 Ω . La résistance de drain R_4 vaut aussi 1 000 Ω , c'est une valeur courante mais qui va nous être très précieuse. La résistance de gate R_3 vaut 1 M Ω , ce qui est le plus fréquent dans ce type de montage.

Un oscillateur à portes NAND (Cl_1) délivre un signal carré de fréquence 2 500 Hz, valeur approximative et arbitraire. On réduit fortement son amplitude par R_2 et le potentiomètre ajustable A_1 , afin d'obtenir une tension alternative de 0,1 V efficace qui sera appliquée, à travers C_2 , à l'entrée du FET.

Sur le drain du FET nous obtenons cette tension alternative amplifiée, sur une porteuse continue. Nous mesurons avec un voltmètre cette composante alternative.

Dans un premier temps nous agissons sur P_1 jusqu'à obtenir la plus grande tension alternative de sortie. On lit alors sur le cadran de P_1 la valeur de R_S qu'il faudra souder sur l'époxy.

Et la pente S du FET ? C'est la tension alternative maxi de sortie multipliée par 10 ; un exemple 0,67 V \sim donne $S = 6,7$ mA/V, tout simplement. Expliquons pourquoi.

Le gate recevant un signal de 0,1 V efficace, la composante alternative du courant drain I_D est donc égale par définition à :

$$I_D(\text{mA}) = 0,1 \times S$$

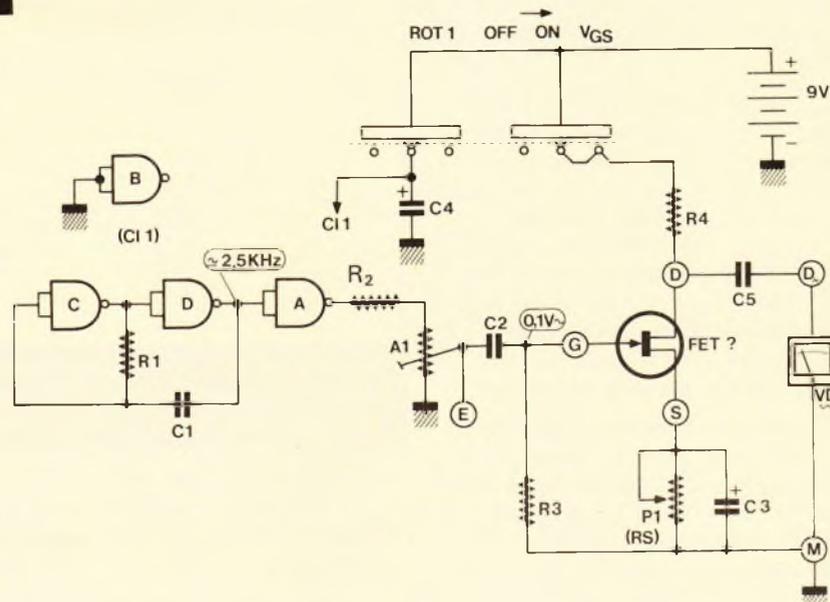
Puisque $R_4 = 1\ 000\ \Omega$ on recueille sur le drain une tension alternative $V_D = I_D \times 1\ 000$, en mV. Autrement dit,

$$V_D = (0,1 \times S) \times 1\ 000 = S \times 100 \text{ (mV)} = S \times 0,1 \text{ (V)}$$

$$\text{d'où } S = \frac{V_D}{0,1}$$

$$\text{donc } S(\text{mA/V}) = V_{D(\text{volt})} \times 10$$

Fig. 2



Grâce au choix des composants, la tension alternative V_D multipliée par 10 est égale à la pente « S » du FET.

Fig. 3

Quelques remarques

1° Nous avons imposé une résistance de drain de 1 kΩ pour tous nos montages à FET ; non seulement ce n'est pas une gêne en HF ou en BF, mais la pente S devient aussi le gain en tension de l'étage ! En effet si nous avons 0,67 V~ en sortie (S = 6,7) le gain est de 0,67 : 0,1 = 6,7...

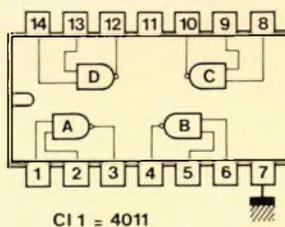
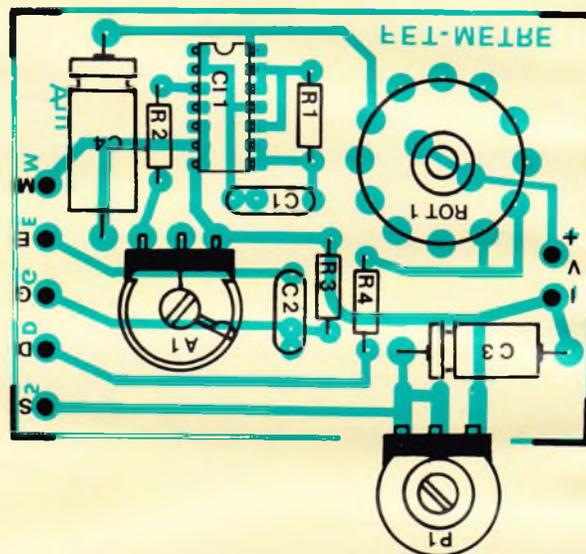
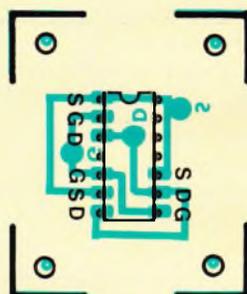
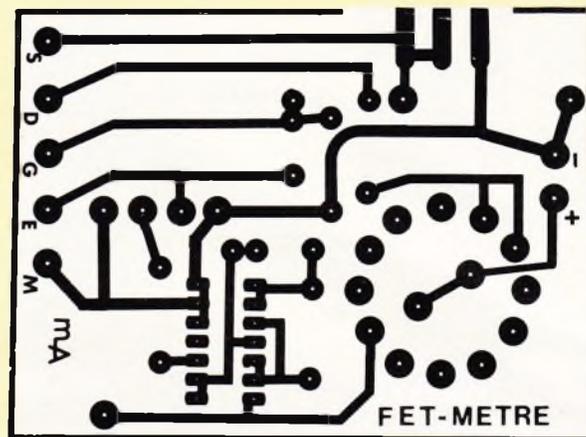
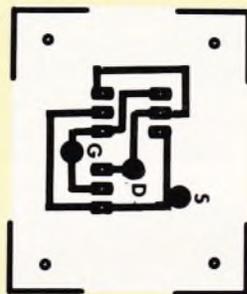
2° Le FET a une tension d'alimentation « imposée » de 9 V ; c'est courant, mais une alimentation définitive voisine de 9 V n'affectera guère la valeur de R_S lue sur P₁. Si par contre la tension doit être très différente, il faudra remplacer la petite pile de 9 V par cette tension pour déterminer R_S. L'oscillateur peut fonctionner entre 4 et 14 V. La pente S aura été préalablement déterminée avec alimentation en 9 V.

3° Le signal d'entrée et de sortie sont de forme carrée. De ce fait des voltmètres différents en position « V~ » peuvent indiquer des tensions efficaces légèrement différentes. En conséquence le tarage à 0,1 V par A₁ sera effectué par le même voltmètre qui mesurera la tension alternative de sortie.

4° Si vous désirez connaître les polarisations du FET au repos (sans signal), vous disposez sur le rotacteur Rot₁ d'une position dite « V_{GS} » pour laquelle l'oscillateur n'est pas alimenté.

5° La tension alternative de sortie est, rappelons-le, sur une porteuse continue, qu'il faut donc éliminer par un condensateur en série. Or, ce dernier est facultatif car l'entrée de la plupart des multimètres en position V~ comporte déjà ce condensateur. Pour savoir si c'est le cas du vôtre, mesurez la tension d'une pile en position V~ : si l'aiguille dévie, il n'y a pas de condensateur d'entrée.

6° Si vous ne disposez que d'un contrôleur à aiguille, vous allez être gênés pour mesurer des tensions alternatives entre 0,1 et 1 V, puisque le premier calibre est 5 ou 10 V. Il vous faudra alors intercaler un préampli de voltmètre à 741 ou TL081 tel notre « ampli-ohm » décrit dans « Electronique Pratique » nouvelle série n° 22 p.135, ou l'ouvrage « Construisez et perfectionnez vos



C11 = 4011



S G S : 2N 3819, BF 246
G S D : BF 245
S D G : E 304

Les tracés des circuits imprimés sont publiés grandeur nature pour une meilleure reproduction. Brochages des différents FET canal N, tous compatibles avec notre platine d'enchâssement.

appareils de mesure » p.35 (E.T.S.F.). Sinon vous pourrez vous débarrasser avec le petit montage décrit **figure 5**.

7° Notre appareil ne peut tester que les FET canal N, car les FET canal P ne sont pratiquement plus utilisés depuis l'avènement des ampli-op.

Les circuits imprimés (fig. 3, photo 1)

Outre le module principal un petit rectangle d'époxy supporte un socle DIL modifié pour l'enchâssement des FET à tester.

Le rotacteur Rot₁ est un deux voies/6 positions qu'on limitera à 3

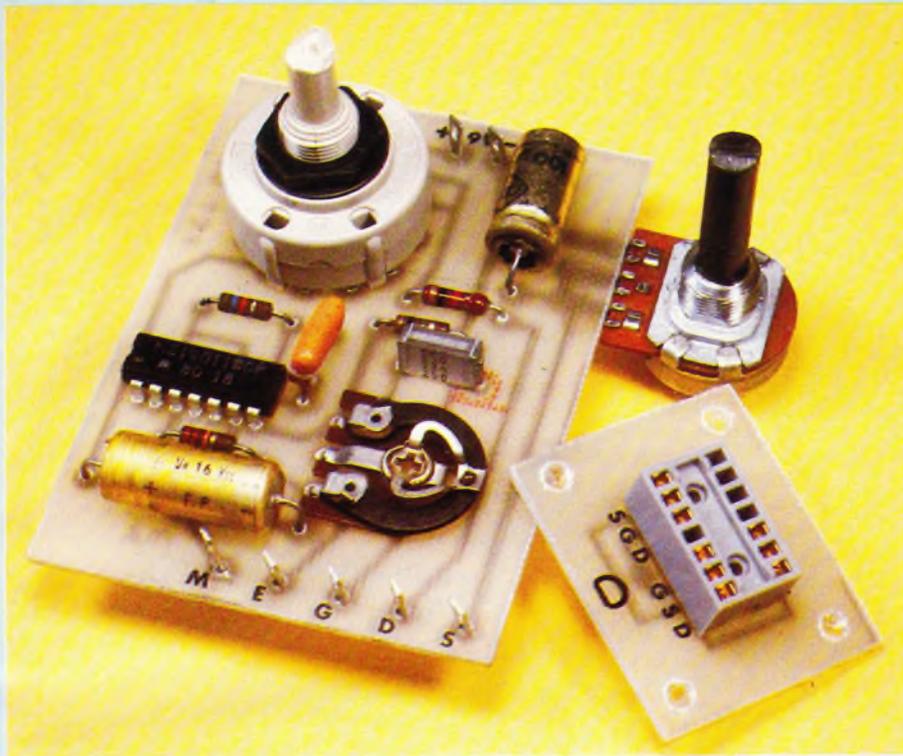


Photo 2. – Un aspect des deux circuits imprimés faciles à reproduire.

positions en déplaçant la rondelle à ergot située sous l'écrou. Il donne dans le sens horaire « Arrêt-marche- V_{GS} ». Selon notre habitude c'est l'écrou du rotacteur qui fixera le module au coffret. Le potentiomètre a ses cosses soudées sous le module (voir **photo 2**). Son écrou sera inutilisé.

Les valeurs indiquées de condensateurs ne sont pas impératives.

Légendez la platine d'enfichage comme il est indiqué sur la **photo 3**. Puis extraire cinq lignes d'un support DIL 14 de préférence de qualité professionnelle ; pour cela poussez les lyres par le bas avec une pince fine. Le triplet SGD situé en bas gauche, avec toujours le méplat du FET vers soi, est le plus utilisé car il correspond aux 2N 3819 et BF 246.

Il faut régler l'ajustable A_1 avant de mettre le module en coffret. Sans mettre de FET en mesure alimentez en 9 V position « marche », mesurez entre les cosses M et E ou entre M et G jusqu'à obtenir 0,1 V ~ efficace.

Nous n'avons pas installé de LED témoin car la petite pile 9 V débite peu : sur « marche » sans FET, $I = 2$ mA ; avec FET, $I = 6$ à 10 mA.

Sur « V_{GS} » sans FET, $I = 0$; avec FET, $I = 3$ à 8 mA.

Le condensateur C_5 ne figure pas sur le circuit imprimé.

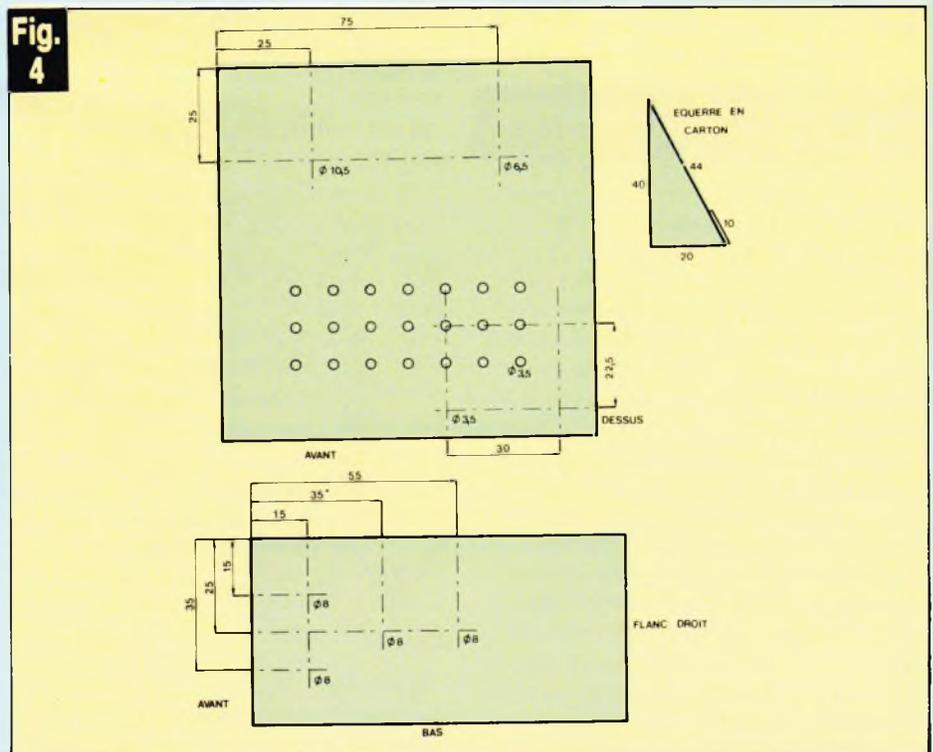
La mise en coffret

Le coffret utilisé est un ESM EM 10/05. Pour une fois c'est uniquement le couvercle noir qui subira les perçages (**fig. 4**), alors que la coquille claire restera vierge. Pour un aspect moins sévère, nous avons peint cette dernière (bombe pour retouches de carrosseries).

Les inscriptions sur la coquille noire ont été faites avec des caractères transferts blancs « Mécanorma » puis protégées par deux couches de vernis incolore spécial (« KF-Fixabril »). Après mise en place il faut graduer le cadran de P_1 de 0 à 1 000 Ω : sans FET branché reliez votre ohmmètre entre les douilles S et M. L'axe de P_1 ne fait que traverser la tôle.

Cette présentation peu commune n'est pas obligatoire, mais il est bon de sortir des sentiers battus. Si cela ne vous convenait pas, vous pourriez utiliser le coffret TEKO P/3, en fixant le module et les douilles de sorties sur le couvercle aluminium.

Le circuit cuivre du petit module d'enfichage comporte trois pastilles

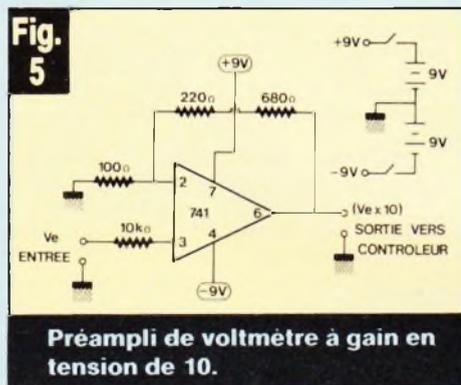


Plan de perçage du capot noir du coffret ESM de référence EM 10/05 en vues externes.

rondes légendées S, G et D. Soudez-y trois fils fins de couleurs différentes (à noter...). Après fixation de ce module par quatre vis \varnothing 3 mm et quatre entretoises de 5 mm, soudez ces fils aux cosses S, G, D du module principal, avec en parallèle les fils allant vers les douilles banane de même nom.

Si vous avez besoin du condensateur C_5 ajoutez une deuxième douille « D~ », reliée à la douille « D » par ce condensateur (47 ou 100 nF). Notre maquette ne comporte ni C_5 ni douille D~.

Sur la douille « M » nous avons fait une liaison électrique masse-boîtier ; c'est facultatif. Pour immobiliser la pile découpez une bande de carton $\simeq 12 \times 113$ mm ; pliez et bouclez cette équerre comme indiqué **figure 4**, puis collez dans le boîtier, voir **photo 2**.



L'utilisation pratique

Branchez votre multimètre entre les douilles D et M. Sans FET branché vous pouvez y contrôler l'état de la pile en position « V= ». Passez ensuite en « V~ ».

Enfichez un FET à tester. Rot₁ sur « marche ». Si on manœuvre P₁ à partir de zéro ohm, la tension de sortie reste nulle pendant une certaine course puis commence à monter, elle plafonne, puis décroît légèrement. Il faut prendre en compte la valeur de P₁ où on atteint ce palier, c'est-à-dire la **résistance** minimale pour V_D maxi. Noter « R_S » sur le cadran de P₁ et la tension lue en volt, à multiplier par 10 pour avoir la pente « S ». Cela représente moins de dix secondes pour tester un FET.

68 N° 62 ELECTRONIQUE PRATIQUE

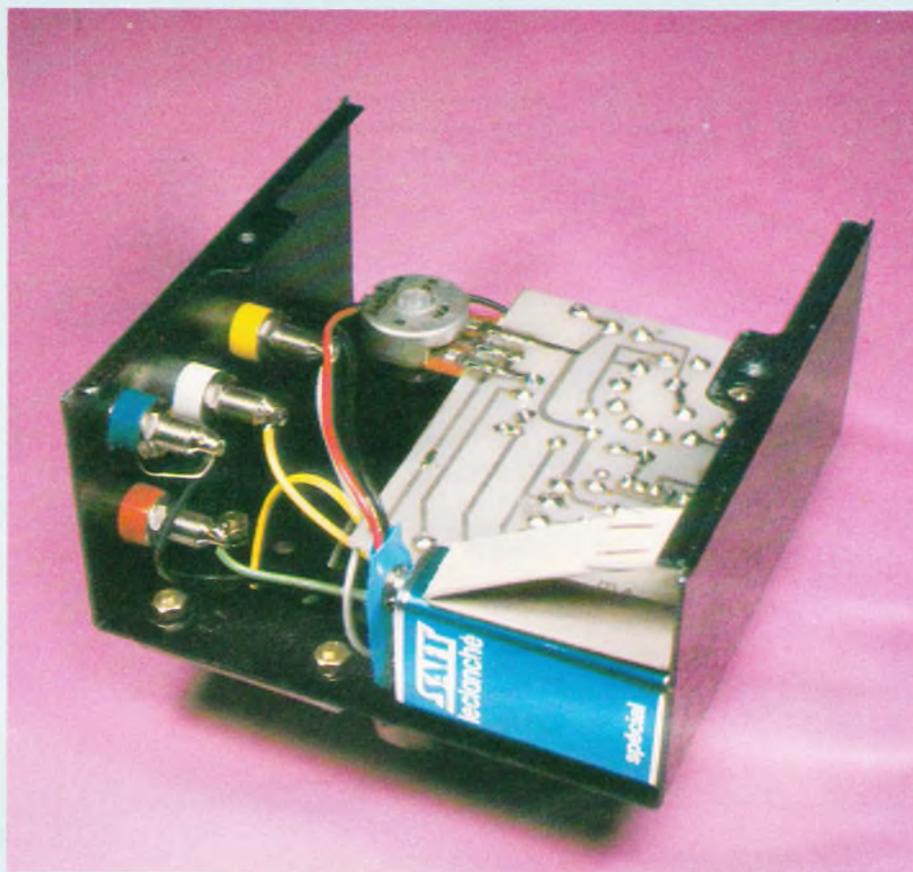


Photo 3. — Remarquez la position du potentiomètre et la disposition de la carte imprimée à l'intérieur du coffret ESM.

Avec des FET de technologies anciennes genre 2N 3819 vous obtiendrez des pentes entre 2,5 et 4 mA/V et R_S de l'ordre de 500 Ω . Avec des FET plus modernes genre BF 246 les pentes seront entre 6 et 8,5 avec R_S de l'ordre de 700 Ω .

Si vous désirez connaître les tensions de polarisation continue du FET, ne touchez plus à P₁, mettre Rot₁ sur « V_{GS} » et le multimètre en position « V= », lequel vous indique alors V_D . Branchez-vous entre G et S pour lire V_{GS} , avec le cordon noir sur S. La tension V_{GS} est négative ($V_{GS} \simeq 0$).

Certains diront : « Un FET-mètre c'est un luxe puisque j'utilise rarement des FET. » Erreur de cause à effet ! Car quand on est en possession de cet appareil on n'a plus d'appréhension pour concevoir un schéma avec des FET.

Annexe : le fonctionnement des FET

On dit trop souvent qu'un FET est un transistor qui, au lieu d'être com-

mandé par un courant base, l'est cette fois par un potentiel gate, ou grille. Méfions-nous de telles simplifications, car il y a d'énormes différences de comportements entre un transistor et un FET.

Dans un FET il s'agit d'un canal résistif du drain D à la source S, et dans lequel passe un courant drain (ou source) I_D . Mais cette intensité peut être plus ou moins « étranglée » par un potentiel voisin, celui de gate. Il n'y a pas de liaison électrique entre G et le canal DS, le gate est à considérer comme étant isolé. Ce qui compte en fait c'est la différence de tension entre G et S (V_{GS}). Si $V_{GS} = 0$ ($V_G = V_S$) I_D est maximum car le potentiel gate ne gêne pas ; mais si V_G devient plus petit que V_S (V_{GS} négatif) le courant I_D va diminuer, et même s'annuler pour $V_{GS} = V_p =$ tension de « pincement » ; par exemple $V_p = -3,2$ V. Cette tension V_p varie beaucoup d'un FET à un autre. Donc V_{GS} ne peut varier qu'entre 0 et V_p .

Reprenons le schéma de la **figure 1**, le gate est, sans signal, (Suite page 125,



De nombreux véhicules proposent aujourd'hui une commande d'essuie-glace à deux vitesses, certains même disposant en outre d'une allure intermittente. Bien entendu, l'utilisateur reste tenu de donner au potentiomètre de réglage la bonne position, c'est-à-dire celle qui permet au pare-brise de rester clair et net en toutes circonstances (brouillard, crachin, pluie fine ou averse). De nombreux cadenceurs ont déjà été publiés, les uns simples, les autres plus sophistiqués (plus intelligents ?).

En fait, notre réalisation n'est pas un cadenceur ! Malgré son extrême simplicité, notre petit circuit électronique contrôle à lui tout seul la mise en marche et l'arrêt du moteur de l'essuie-glace.

COMMANDE AUTOMATIQUE POUR ESSUIE-GLACES

Il tient compte de toutes les conditions climatiques qui pourraient se présenter sur le pare-brise, et cela quelle que soit la vitesse du véhicule. Étonnant, non ?

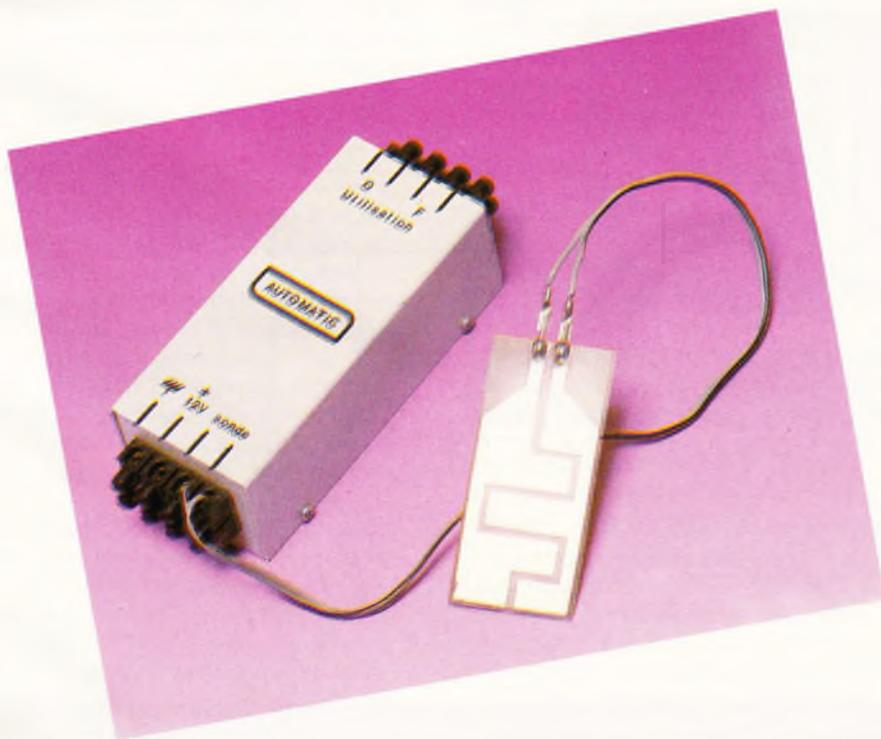
A) Principe de fonctionnement

L'automobiliste au volant se doit d'avoir une vue parfaite sur la route pour adapter sa conduite aux diffi-

cultés du trafic. Par beau temps, la transparence du pare-brise n'est liée qu'au degré de propreté du véhicule. Par mauvais temps, c'est-à-dire par temps de pluie, neige ou brouillard, il n'en va plus de même, et l'on est vite obligé d'avoir recours aux services du balai de l'essuie-glace. Sous une pluie persistante, les allers et retours des balais sur la vitre se succèdent régulièrement, et si la pluie redouble d'intensité il sera peut-être nécessaire d'adopter la seconde allure du moteur si elle existe.

Paradoxalement, le problème se complique lorsque vous circulez sous un petit crachin tenace qui « obscurcit » la vue très progressivement, vous obligeant à manipuler souvent votre commande d'essuie-glace. Un seul aller-retour souvent est suffisant, mais il faut couper au bon moment.

Quel est celui d'entre vous qui n'a jamais perdu patience à ce petit jeu, vite énervé par le bruit du caoutchouc raclant une vitre sèche ? La solution bien entendu consiste à monter (si le véhicule n'en dispose pas déjà) un cadenceur, dispositif



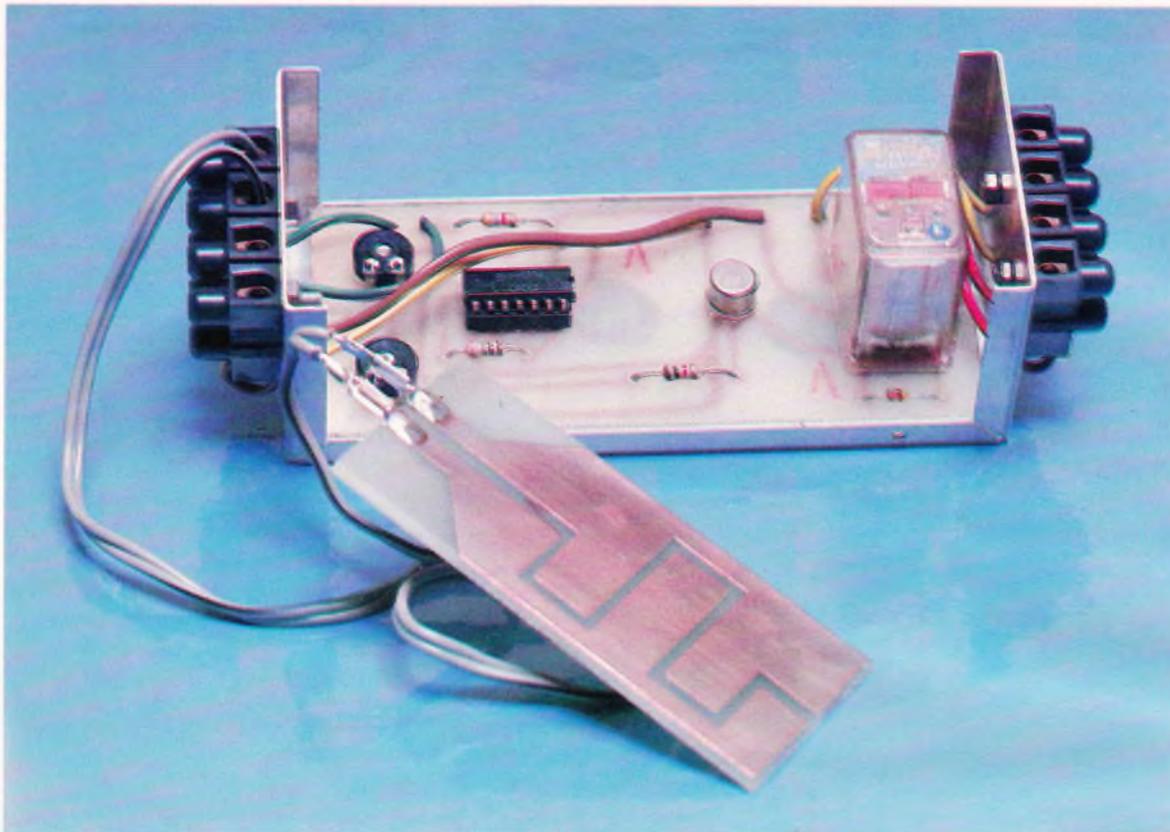


Photo 2
Le circuit imprimé épouse les dimensions du coffret Retex Minibox.

qui permet d'apporter un retard réglable entre deux phases de fonctionnement de l'essuie-glace. Il vous reste tout de même à trouver la bonne position de l'inévitable potentiomètre de réglage, car la pluie est bien rarement régulière.

Nous allons franchir une étape supplémentaire en vous proposant d'automatiser totalement la commande du moteur d'essuie-glace. En somme, nous souhaitons décharger

totalement l'automobiliste de cette tâche fastidieuse lui permettant de se consacrer davantage à sa conduite. Ne vous précipitez pas sur le schéma électronique, espérant découvrir on ne sait quel nouveau circuit intégré miracle, issu de la toute dernière technologie.

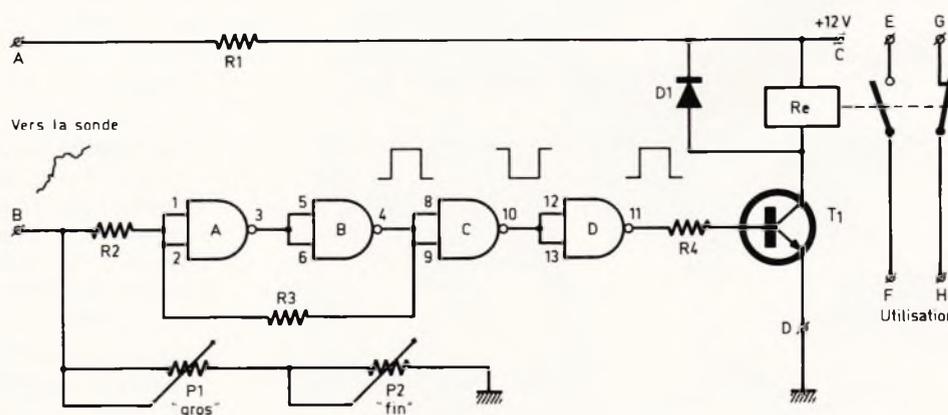
Nous avons pris le problème à l'envers. L'essuie-glace doit être manœuvré lorsque la transparence du pare-brise ne permet plus de

conduire en toute sécurité, chaque automobiliste bien entendu restant maître de choisir le moment adéquat pour le faire.

L'idée consiste à placer sur le pare-brise une sonde sensible à l'humidité (donc à l'eau, à la neige et au brouillard, etc.), mais elle-même balayée par l'essuie-glace lors de sa course.

Vous commencez à saisir ? La

Fig. 1



Le schéma de principe général se construit autour d'un circuit intégré 4011. Un relais rend l'ensemble universel.

sonde présente une résistance très élevée lorsqu'elle est sèche ou encore bien essuyée ; par contre, sous la pluie, elle se comportera comme une faible résistance et commandera un relais destiné à piloter le moteur, et cela tant que la sonde (donc le pare-brise) n'aura pas atteint un degré de propreté suffisant.

Simple, non ? Presque trop simple pour être vrai : cette réflexion nous effleura également, puis nous incita à réaliser ce circuit super-intelligent, capable de remplacer ce cher automobiliste bien content, quant à lui, de pouvoir à la place s'occuper de sa mini-chaîne intégrée, objet de toute sa fierté !...

Ajoutons pour terminer, et cela n'est pas à dédaigner, que notre génial circuit est d'un prix dérisoire, à peine le prix d'un simple balai d'essuie-glace.

B) Analyse du schéma électronique

Nous invitons le lecteur à découvrir à la **figure 1** le résultat des cogitations précédentes.

C'est tout, dites-vous ? Nous regrettons de n'avoir pu compliquer plus ce schéma, mais tel qu'il se présente, il remplit parfaitement son rôle.

Les points A et B seront reliés à la petite sonde dont une exécution possible reste la **figure 4**, conforme à notre prototype.

Un trigger de Schmitt bien connu, formé par les portes NAND A et B et la résistance R_3 transforme les variations de résistance de la sonde en de magnifiques signaux rectangulaires disponibles sur la borne 4 de la porte B. Les portes NAND C et D utilisées ici en inverseurs, sont parfaitement inutiles, mais leur utilisation évite de laisser leurs entrées en l'air. Les ajustables P_1 et P_2 montés en série évitent eux d'employer un modèle multitours toujours plus onéreux. Ils déterminent le seuil exact de basculement brutal du trigger, et leur position définitive se fera par tâtonnement. Nous y reviendrons. Par contre, il n'est pas souhaitable de « sortir » un potentiomètre sur le tableau de bord si l'on veut

Fig. 2

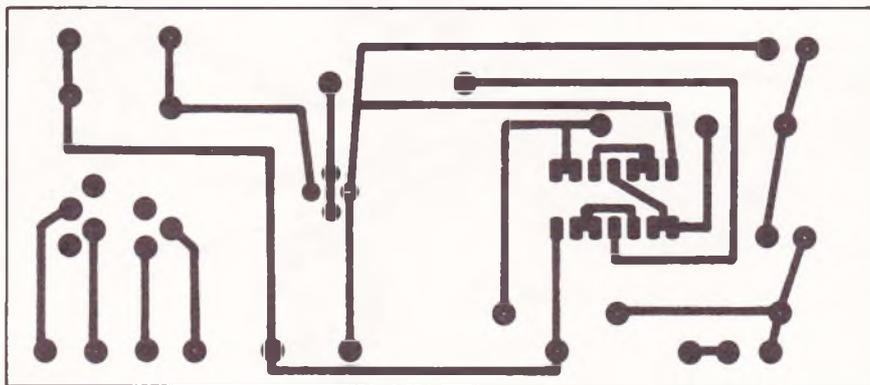


Fig. 3

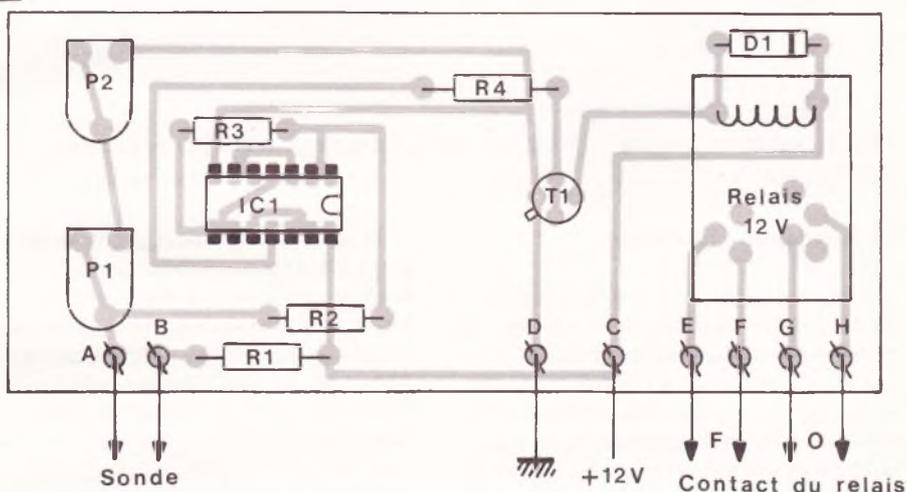
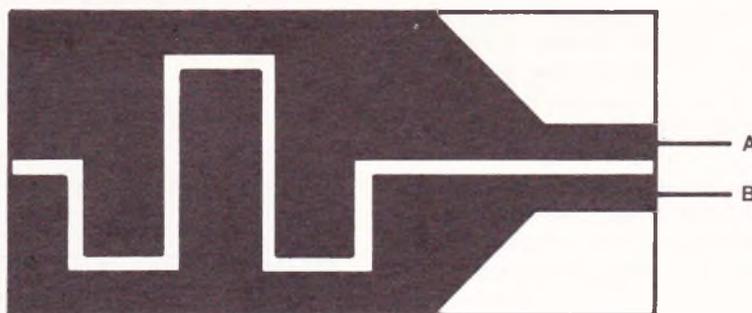


Fig. 4



Le tracé du circuit imprimé publié grandeur nature se reproduira facilement à l'aide de transfert. Détails pratiques de la sonde.

garder au dispositif son qualificatif d'automatique. Ce n'est pas un cadenceur, bon sang !

Finalement, la résistance R_4 ira commander la base du transistor T_1 qui lui-même alimente la bobine du relais 12 V retenu. La diode D_1 atténue les surtensions à la coupure de la bobine du relais, protégeant ainsi le transistor T_1 .

Signalons que le relais devra impérativement posséder deux contacts opposés et indépendants si votre équipement, comme cela est vraisemblablement le cas, possède un système d'arrêt en bout de course. Cela revient à dire que vos balais d'essuie-glace s'immobilisent toujours au même endroit, sauf bien entendu si vous coupez le contact !

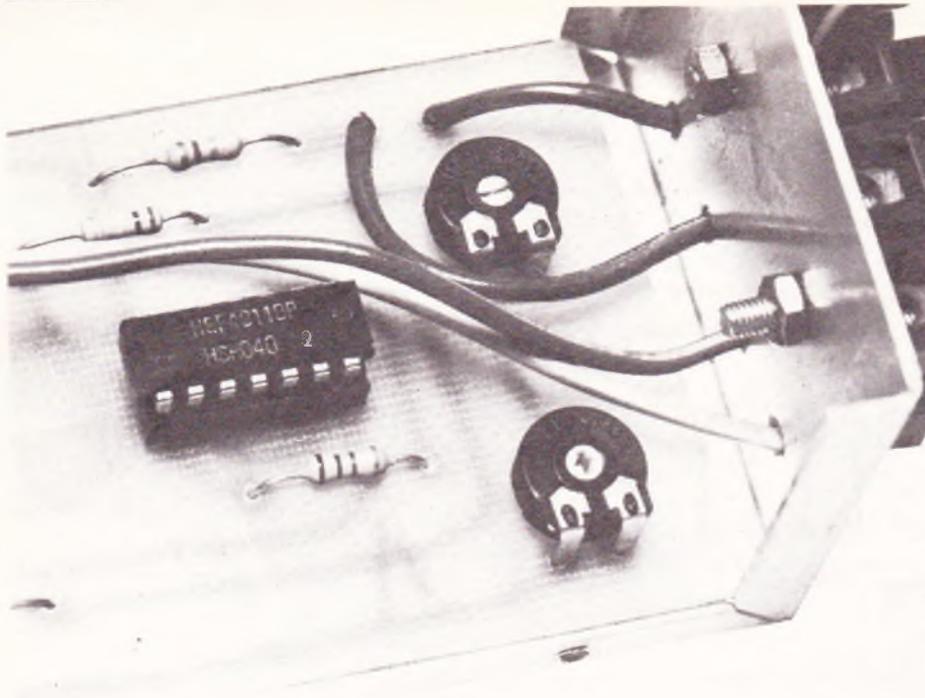


Photo 3 – On procédera au perçage des parois du coffret pour le passage des fils.

C) Réalisation pratique

Il n'y a pas de surprise, le dessin de cuivre donné en **figure 3** correspond au schéma précédemment étudié. Il est donné à l'échelle 1 bien entendu, pour une parfaite reproduction, à l'aide de symboles transferts ou encore d'un stylo à encre spéciale. Veillez toutefois à modifier ce dessin si votre relais ne correspond pas à celui que nous avons utilisé dans notre réalisation. Il est toujours possible de relier le relais au circuit imprimé à l'aide de quelques fils souples. Le verre époxy est recommandé et nous ne saurions trop vous conseiller d'étamer soigneusement les pistes de cuivre après les perçages. Cela confère à l'ensemble une meilleure soudabilité et surtout une bonne tenue dans le temps.

Pour recevoir le circuit imprimé, nous avons retenu un petit boîtier RETEX en aluminium de dimensions 125 x 55 x 45 mm. Les diverses liaisons extérieures transiteront par quelques bornes Legrand genre nyl-bloc ou « domino » (voir photos).

La sonde elle aussi pourra se construire à l'aide d'un petit morceau d'époxy simple face. Son dessin a été conçu après de nombreux essais et répond à quelques exigences fort simples :

- la sonde doit être la plus plate possible afin de ne pas gêner le passage du balai de l'essuie-glace. Nous avons chanfreiné les côtés de la plaquette offrant ainsi au caoutchouc un bord d'attaque moins abrupt à franchir (vous trouverez peut-être de l'époxy ultra-mince ou parviendrez à coller le cuivre directement sur le verre ;

- Il faut obtenir un court-circuit rapide des électrodes de la sonde en offrant une grande zone de contact possible (chicanes) ;
- le balai doit provoquer un nettoyage aisé et un retour rapide à une résistance élevée (écartement des pistes) ;
- de plus, les points A et B devront être parfaitement isolés de l'eau par un moyen quelconque, car le balai de l'essuie glace n'y passe pas.

Nous faisons confiance à votre astuce pour mener à bien cette phase critique de la réalisation.

En revenant un instant au schéma électronique, il nous vient l'idée de vous proposer de construire deux sondes identiques et de les disposer en deux endroits différents du pare-brise. Ainsi, les portes NAND C et D pourraient constituer un second trigger de Schmitt. Dans ce cas, veillez à disposer avant la résistance R₄ deux petites diodes de blocage (fonction OU).

D) Raccordements

Ce chapitre mérite toute votre attention, car il faut à présent greffer notre merveille sur un véritable co-baye automobile.

Photo 4. – La sonde en circuit imprimé avec ses cosse miniatures de raccordement.

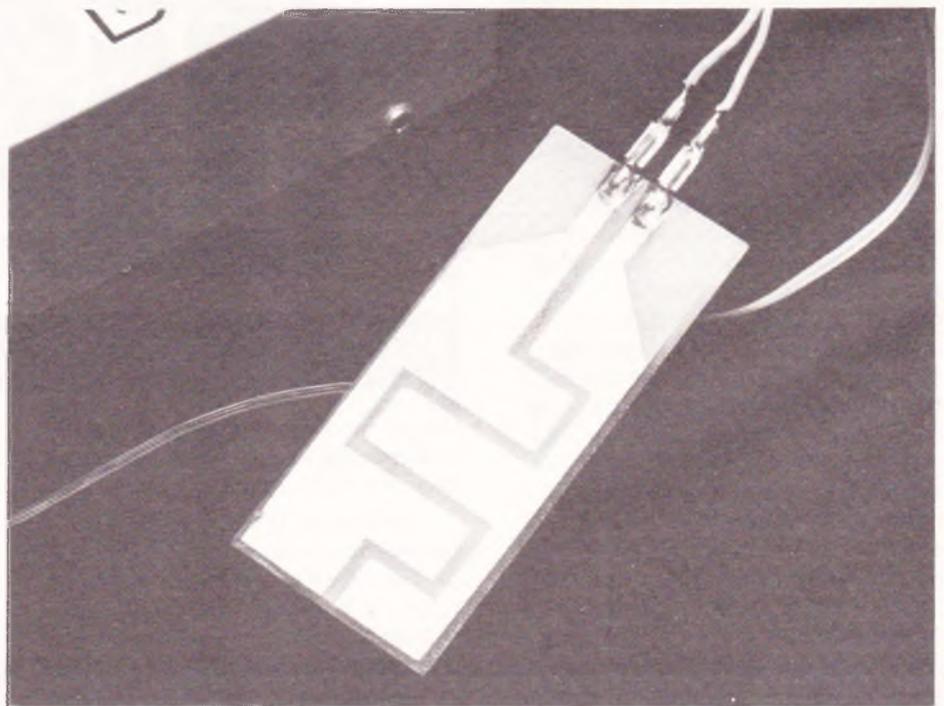
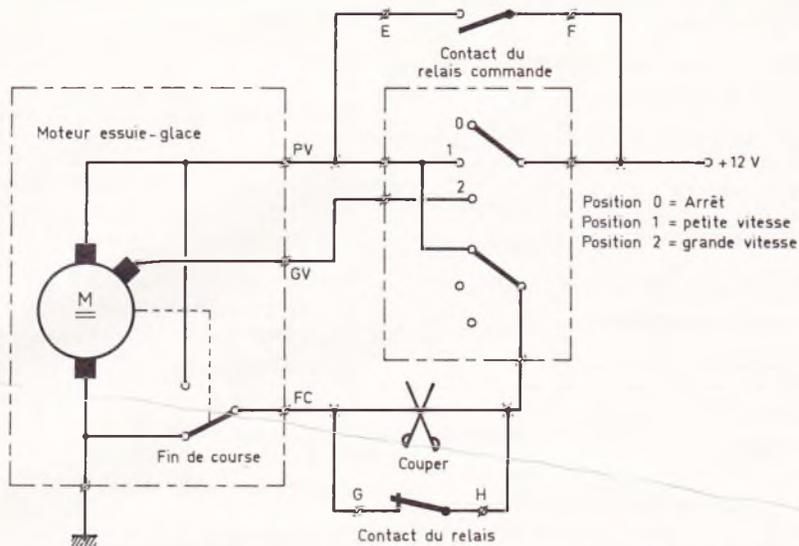


Fig. 5



Le moteur d'essuie-glace à courant continu comporte un micro-contact interne qui assure l'arrêt automatique du moteur.

Que votre voiture dispose d'une ou deux vitesses de balayage ou même d'une vitesse intermittente, ne pose aucun problème d'adaptation. Le système existant restera opérationnel à volonté.

Le moteur de l'essuie-glace principal est un moteur à courant continu, donc un moteur à balais (voir fig. 5). Il comporte également un micro-contact interne qui assure l'arrêt automatique du moteur après un nombre entier de balayages, permettant à l'essuie-glace de terminer son cycle malgré la position arrêt du commutateur de commande. Il vous suffira de brancher les contacts du relais comme indiqué sur le schéma fourni. Notez bien que l'un des conducteurs existants doit être sectionné. Assurez-vous au préalable qu'il s'agit bien du fil provenant du micro-contact. Pour ce faire, il suffit de le débrancher momentanément et le moteur ne s'immobilise plus en bout de course. Employez pour vos raccordements une section d'au moins 1 mm² car le moteur est relativement puissant. L'installation de notre module électronique ne doit rien changer au fonctionnement initial, quelle que soit la vitesse choisie. La sonde sera collée sur le pare-brise, bien entendu dans le périmètre balayé.

Le réglage est fort simple ; un doigt mouillé doit coller le relais et actionner les balais. Un petit tournevis vous aidera à régler P₁, puis P₂, un pulvérisateur vous permettra de simuler une légère bruine sur la sonde.

Ne vous inquiétez pas si les voisins trouvent bizarre votre manière de laver le pare-brise !

Bien réglé, le dispositif est prêt à affronter tous les climats et toutes les saisons, vous n'aurez même plus besoin de vous affoler à manipuler la commande de l'essuie-glace lorsqu'une voiture venant en sens inverse inonde votre pare-brise par des paquets d'eau.

De temps en temps vous serez tentés de tester l'efficacité de votre circuit d'un coup de lave-glace bien orienté. N'oubliez pas toutefois de prendre l'alimentation après la clé de contact, sinon...

Guy ISABEL

Liste des composants

IC₁ : portes A, B, C, D NAND C/MOS 4011

support à souder 14 broches

T₁ : transistor 2N1711 ou équivalent

D₁ : diode 1N4148

R₁ : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)

R₂ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

R₃ : 1 MΩ (marron, noir, vert)

R₄ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)

P₁ : ajustable horizontal 100 kΩ

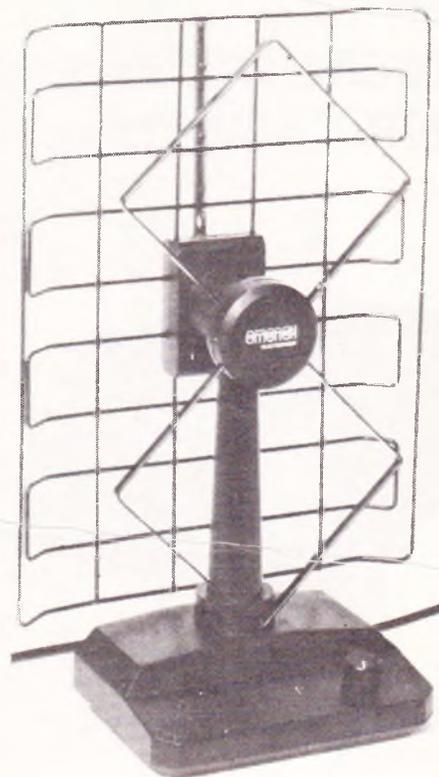
P₂ : ajustable horizontal 1 kΩ

relais de puissance, bobine 12 V (1 contact à fermeture, 1 contact à ouverture) pas de point commun

Barrette de bornes sécables

Boîtier Retex aluminium (voir texte)

Epoxy, fil souple, etc.



L'ANTENNE ELECTRONIQUE INTERIEURE POUR TELEVISEUR ET RECEPTEUR FM

Caractéristiques :

Bande passante VHF : 50 à 250 MHz.

Bande passante UHF : 470 à 900 MHz.

Gamme VHF : 10 dB.

Gain total réglable UHF : 0 à 30 dB.

Consommation : 30 mA.

Alimentation : 220 V (prochaine-ment 12 V).

La firme Omenex, connue pour la diversité des produits qu'elle distribue, notamment les kits Amtron, propose en nouveauté deux antennes électroniques.

La réception de la FM et de la télévision pose parfois des problèmes aigus, et la qualité de la restitution, tant du son que des images, reste déplorable.

L'antenne électronique constitue alors une solution séduisante qui peut rétablir la qualité souhaitée de réception. Ces problèmes de réception se posent souvent dans les régions défavorisées, et nombre de possesseurs de caravane ont beaucoup de peine à obtenir une image correcte sur l'écran de leur téléviseur.

NOUVEAUTÉ :

L'OSCILLOSCOPE METRIX « OX 710 »



Metrix présente à Mesucora son nouvel oscilloscope de grande diffusion, l'OX 710.

Cet appareil s'adresse à un très vaste marché, qui couvre de l'amateur aux industriels en intéressant particulièrement les services de maintenance. Cet appareil aux performances raisonnables et au maniement simple s'adresse également au marché de l'éducation technique et générale, qui diffuse de plus en plus tôt un enseignement électronique.

L'OX 710 est un oscilloscope deux courbes aux spécifications permettant une visualisation correcte des signaux vidéo, grâce à deux voies identiques de 0 à 15 MHz de bande passante.

La base de temps fonctionne avec des coefficients de déviation de 0,2 s/cm à 0,5 μ S/cm.

Le tube cathodique affiche les courbes sur une image de 8 x 10 cm.

L'OX 710 a été dessiné pour présenter une grande facilité d'emploi, une bonne sûreté de fonctionnement et une grande fiabilité.

Afin de doter l'appareil de possibilités d'utilisation étendues en maintenance, il est prévu avec un testeur de composants incorporé qui, pour chaque composant simple ou complexe, résistance, diode, condensateur, ou leur combinaison, donne une image spécifique et permet ainsi un repérage rapide des éléments défectueux.

Appareil de conception et fabrication cent pour cent française, il est proposé au prix le plus compétitif dans sa catégorie.

Caractéristiques techniques

Tube cathodique

Ecran plat diagonale (130 mm).

Surface utile 8 x 10 cm.

Ecran phosphore persistance moyenne GH (P31) ; sur demande GM (P7) phosphore rémanent.

Post accélération 1,8 kV.

Déviations verticales (axe Y)

Deux voies identiques YA et YB.

Bande passante à - 3 dB.

Coefficient de déviation	Liaison	Plage
5 mV/cm à 5 V/cm	=	0 à 15 MHz
	~	5 Hz à 15 MHz
10 et 20 V/cm	=	0 à 10 MHz
	~	5 Hz à 10 MHz

Fréquence et amplitude de référence : 1 kHz et 6 cm.

Temps de montée : 23 ns.

Coefficient de déviation : 5 mV/cm à 20 V/cm - séquence 1 - 2 - 5.

Précision : \pm 5 %.

Impédance d'entrée : 1 M Ω / 37 pF.

Tension d'entrée maximale : 400 V (continu + crête alternative) à 1 kHz.

Mode d'affichage :

YA, YB, - YB*

YA et YB découpé (150 kHz environ)

YA et YB alterné

XY

Décadrage : \pm 6 cm.

Système de déclenchement

Sources :

- Interne YA et YB liaison alternative. Possibilité d'insertion d'un filtre TV dans la liaison déclenchement.

- Externe liaison alternative ; impédance d'entrée 100 k Ω ; tension d'entrée maximale 250 V (continu + crête alternative).

- Pente : choix du front ascendant ou descendant.

- Mode de fonctionnement : avec seuil fixe synchronisation automatique.

- Sensibilité de déclenchement :

Mode	Fréquence	Sensibilité	Type d'entrée
Interne	5 Hz à 10 MHz	0,5 cm	Liaison alternative
	10 MHz à 15 MHz	1 cm	
Externe	5 Hz à 15 MHz	0,7 V c/c	Liaison alternative

- Déclenchement assuré jusqu'à 30 MHz.

Base de temps (axe X)

Mode de fonctionnement : auto ou déclenché. En auto et en l'absence de signal de déclenchement, relaxation automatique.

Vitesse de balayage 0,2 s/cm à 0,5 μ S/cm - 18 positions étalonnées - séquence 1 - 2 - 5, précision : \pm 5 %.

Vitesse réglable progressivement entre chaque bond ; la vitesse la plus rapide devient 0,2 μ S/cm.

Signal de calibration

Rectangulaire 1 kHz (environ) : amplitude crête à crête 0,5 V. (Niveau bas 0 V).

Signal générateur pour commande de rampe

Rectangulaire : les fronts montants et descendants correspondent respectivement au début et à la fin de la pente de la dent de scie.

Niveau de sortie : haut + 5 V bas 0 V.

Protection : la sortie est protégée contre les courts-circuits accidentels et surcharges (50 V continu).

Testeur de composants

Deux entrées sur douilles banane 4 mm.

Source point chaud et point froid pour essai de composants : 8,5 V eff. 50 Hz (à vide). 7 mA intensité (en court-circuit).

Protection : 50 V continu.

Alimentation

Réseau : bitension 127/220 V \pm 10 %.

Fréquences : 40 Hz - 65 Hz.

Consommation : environ 35 VA.

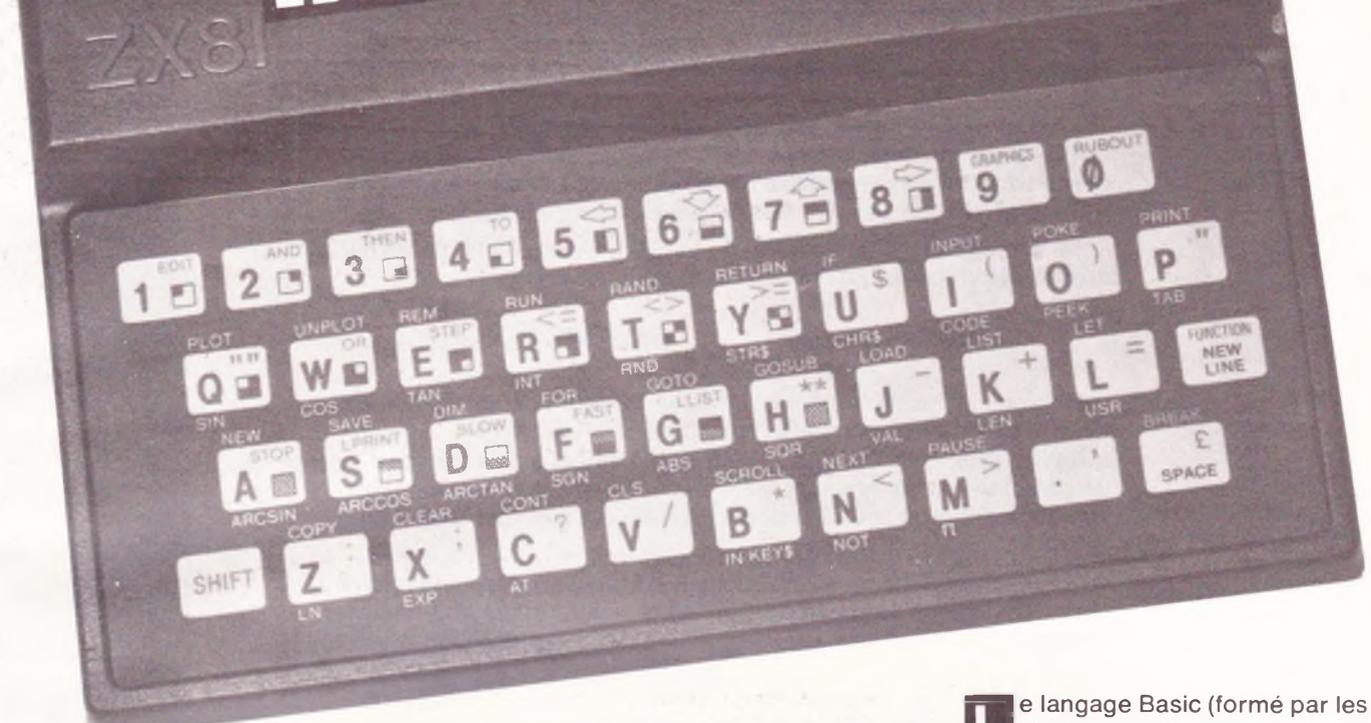
Dimensions hors tout :

H x l x P : 180 x 330 x 430 mm.

Masse : 5,2 kg environ.

(*) Version Education Nationale.

INITIATION AU BASIC



Les micro-ordinateurs sont en train d'envahir et de révolutionner notre vie quotidienne. Ils sont déjà partout. Ils sont aussi nombreux que les calculateurs de poche dont personne (ou presque) ne se passerait plus aujourd'hui. Si l'utilisation d'une calculatrice de poche pour un micro-ordinateur qui, lui, exécute les instructions d'un programme résidant dans sa mémoire centrale. Pour commander à une telle machine, il faut donc « parler » sa langue.

Le langage Basic (formé par les initiales de Beginners all purpose symbolic instruction code), fut développé initialement au Dartmouth Collège en 1964 aux Etats-Unis. C'est actuellement le langage informatique le plus utilisé par les débutants et les mordus de la micro-informatique. Le caractère anglo-saxon du Basic n'a pas été un obstacle à son développement, et de nombreux « dialectes » voisins se retrouvent sur presque tous les micro-ordinateurs actuels.

Le célèbre ZX-81 de Sinclair, pour lequel nous proposons régulièrement des programmes, nous a semblé particulièrement intéressant pour servir de support à une série de leçons d'initiation au Basic que nous envisageons de vous présenter chaque mois.

Préliminaires

La meilleure manière de s'initier au Basic est d'entamer un dialogue avec l'ordinateur qui se manifeste à nous par un petit caractère dans un coin de l'écran ; nous parlerons d'un curseur, ou « prompt » dans le jargon des informaticiens.

Il est un geste qu'il faut acquérir très vite et il s'applique à la touche NEW-LINE qui indique à l'ordinateur que c'est à lui de travailler.

Il faudra donc terminer chaque commande ou chaque ligne de programme par une pression sur cette touche.

Nous ne reviendrons pas sur la touche SHIFT qui sera utilisée conjointement à d'autres touches pour obtenir un caractère ou un ordre particulier non accessible en direct. Le lecteur voudra bien suivre les indications du manuel Sinclair.

Premiers essais au clavier

En frappant au hasard quelques touches au clavier, vous constaterez que la machine réagit promptement et fidèlement ; vous serez sans doute tenté de voir apparaître votre prénom sur l'écran. La touche SPACE permet de séparer plusieurs mots ou nombres.

Le curseur qui se déplace est en fait l'équivalent de la pointe du crayon sur le papier.

```
CLEAR NRGGO . .654 BONJOUR
```

S'il vous arrive de frapper par inadvertance un caractère non souhaité, il existe bien entendu la possibilité d'effacer le caractère en question avec SHIFT Ø. Il est possible également à tout instant d'insérer un caractère ou un mot supplémentaire ; il suffit de positionner le curseur à l'endroit souhaité pour débiter l'écriture (par SHIFT 5 ou SHIFT 8).

Nous remarquons que le passage à la ligne suivante se fait automatiquement dès que 32 caractères ou espaces auront été imprimés sur l'écran.

```
FOR LE PREMIER MOT CORRESPOND A  
UNE INSTRUCTION BASIC = CURSEUR  
K
```

Si vous frappez la touche NEW-LINE au hasard de votre pianotage ou simplement pour signifier à l'ordinateur que vous en avez terminé avec le clavier et que c'est à son tour, vous ne serez pas étonnés de voir apparaître un message d'erreur ou du moins un refus d'obtempérer de la machine.

Si l'on vous disait en « martien » d'aller ouvrir la fenêtre, vous auriez sans doute la même réaction... !

En fait, le ZX n'accepte d'exécuter que ce qu'il connaît, c'est-à-dire un ordre Basic correct et cohérent.

Il y a fort peu de chances pour que votre « gribouillage » corresponde à quelque instruction Basic parfaitement valide. De plus, il est important de ne faire aucune faute de syntaxe ; la moindre parenthèse oubliée vous attirera également le petit curseur S à proximité de la faute commise.

La ligne tapée sera acceptée par le système après corrections de **toutes** les erreurs qui s'y trouvaient.

```
CONTES . .KJUE77 LL+98
```

Leçon 1 : mode d'exécution immédiate

Il est possible d'utiliser l'ordinateur comme une simple (?) calculatrice de poche, avec bien entendu tous les opérateurs et toutes les fonctions mathématiques au grand complet. Il faudra faire comprendre au ZX que nous désirons qu'il inscrive le résultat d'une opération quelconque sur l'écran : c'est le rôle de la commande PRINT (touche P et curseur K). Rappelons que la virgule sera remplacée par le point décimal et que le chiffre zéro sera noté Ø pour être bien distinct de la lettre O.

```
345000.25 AU LIEU DE 345000,25
```

```
.Ø1708 AU LIEU DE 0,Ø1708
```

Les opérations de base utilisent les symboles suivant que vous obtiendrez sans peine en « shiftant » les touches correspondantes :

+ POUR LES ADDITIONS
- POUR LES SOUSTRACTIONS
* POUR LES PRODUITS
/ POUR LES DIVISIONS
** (TOUCHE H) POUR LES PUISSANCES

Lorsque vous aurez tapé les données du problème à résoudre, n'oubliez pas de dire à l'ordinateur que vous souhaitez voir la réponse s'afficher en tapant NEW-LINE. Celle-ci ira s'inscrire sur la ligne supérieure de l'écran, les lignes du bas étant réservées à votre usage.

Faites effectuer les calculs suivants en n'omettant pas PRINT, puis NEW-LINE.

25,9 MOINS 11,5
17645 PLUS 35
259,019 DIVISE PAR 7
99999,99 MULTIPLIE PAR 1,3
15 A LA PUISSANCE 3

Rappelons qu'un nombre peut s'écrire sous trois formes différentes : forme entière, décimale ou virgule flottante (notation scientifique).

ENTIERE : 12 -25 4448 -768
DECIMALE : 12.3 25.7 -12.78
NOTATION SCIENTIFIQUE FLOTTANTE
LE NOMBRE EST PRESENTE EN DEUX
PARTIES, MANTISSE ET EXPOSANT,
SIGNES OU NON
7.35E2 = 7.35*10**2 = 735
1423.4E-3 = 1423.4*10** -3 = 1.4234

C'est sous cette dernière forme que l'ordinateur nous délivrera certains nombres très grands ou très petits ; essayez les quelques exemples suivants :

PRINT 14**15
PRINT 1/67
PRINT 23.3**25
777*56E34

Ne soyez pas étonnés si l'ordinateur ne vous a pas donné cette dernière réponse ; en effet, le résultat de cette opération a provoqué un dépassement de capacité arithmétique (nombre supérieur à 10 puissance 38) et l'apparition dans le bas de l'écran du compte rendu 6.

Il est très courant également d'avoir à effectuer des calculs faisant appel à plusieurs opérateurs à la fois :

PRINT 50-25*1.2+4/3
PRINT 345*34-78+55/4.8

Dans des expressions de ce type, l'ordinateur affecte à chaque opération un degré de priorité :

OPERATEUR ** = PRIORITE 10
OPERATEURS * ET / = PRIORITE 8
OPERATEURS + ET - = PRIORITE 6
SIGNE-D'UN NBRE = PRIORITE 5

Pour éviter toute mauvaise surprise dans le traitement de vos expressions, il est fortement conseillé d'utiliser des parenthèses dont l'ordinateur traite en priorité le contenu pour le considérer ensuite comme un nombre.

Essayez et comparez :

```
PRINT 25*3+25
```

```
PRINT 25*(3+25)
```

Vous souhaitez peut-être faire imprimer sur le haut de l'écran votre nom ou prénom ; l'idée vous vient de faire un essai en tapant PRINT au préalable. Vous serez déçu de ne voir sur l'écran qu'un message très laconique du genre 2/0. En consultant la notice Sinclair vous apprendrez que la variable qui a été utilisée est indéterminée. En fait, une association de caractères quelconques correspond pour l'ordinateur au nom d'une variable dont il ignore la valeur dans notre exemple.

Pour écrire une « chaîne de caractères » il faut la mettre entre guillemets. De cette manière, l'ordinateur pourra différencier aisément le texte à imprimer du nom d'une variable ou encore d'une valeur numérique.

```
PRINT "TEXTE A ECRIRE"
```

```
PRINT "2 + 2 = 5 ?"
```

```
PRINT "ELECTRONIQUE "+"PRACTIQUE"
```

Cette dernière ligne permet « d'additionner » des lettres, des mots ou des phrases ; cela s'appelle la **concaténation** (il existe des fonctions Basic spéciales pour la manipulation des chaînes de caractères, que nous découvrirons plus loin).

L'ordre PRINT imprime toujours en **haut** et à **gauche** sur l'écran. On peut présenter différemment le texte sur la ligne du haut ; tapez les exemples suivants :

```
POINT-VIRGULE ; COLONNE SUIVANTE
```

```
VIRGULE , + 16 COLONNES
```

```
PRINT "A"; "B"; "C"
```

```
PRINT "A", "B", "C"
```

```
PRINT 1,2; 3,4; 5,6;
```

Cet affichage débutant dans la colonne 0 ou la colonne 16 d'une ligne peut être plus précis en utilisant la fonction TAB suivie du numéro de colonne (inférieur à 32 = modulo 32 donc TAB 40 = TAB 8).

```
PRINT "NON", "PREND"
```

```
PRINT TAB 9; "ADRESSE"; TAB 25; "N"
```

Pour utiliser n'importe quelle ligne et colonne de l'écran, il est simple de donner à l'ordinateur les coordonnées de la position d'écriture :

- 22 lignes de 0 (en haut) à 21
- 32 colonnes de 0 (à gauche) à 31

Essayez les exemples suivants :

```
PRINT AT 0,0; "HAUT"
```

```
PRINT AT 11,10; "MILIEU"
```

```
PRINT AT 20,20; "BAS"
```

```
PRINT AT 5,5; "Z"; TAB 15; "N"
```

Cette dernière ligne prouve qu'il est toujours possible de mélanger toutes les options d'écriture associées à la fonction PRINT.

Amusez-vous à titre d'exercice à écrire sur votre téléviseur ou mieux encore à faire afficher en des points précis de l'écran les résultats de diverses opérations.

Guy ISABEL

(A suivre.)



LE JUPITER ACE

Ayant franchi lui aussi la Manche, le Jupiter Ace nous arrive avec, dans sa mémoire morte, un langage qui, s'il n'est pas nouveau, est mal connu : le Forth.

Se définissant lui-même comme étant beaucoup plus un système qu'un langage, le Forth est un concurrent sérieux face au Basic.

Résidant de manière permanente dans le Jupiter Ace, le noyau Forth donne à celui-ci une orientation bien précise...

Tout d'abord un peu d'histoire

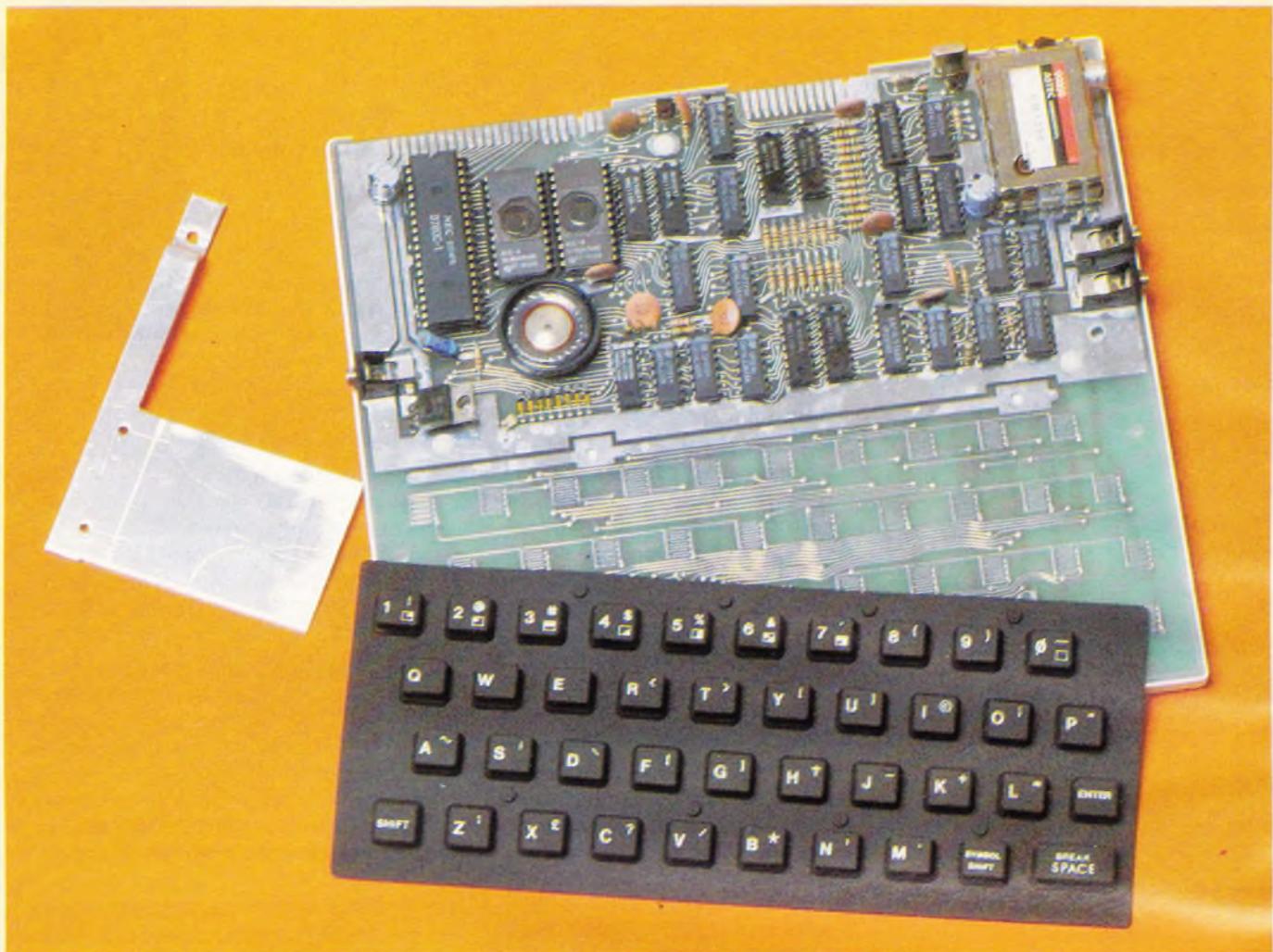
Le Forth est un langage créé par un homme il y a environ une vingtaine d'années : Charles H. Moore, qui l'implanta sur un ordinateur type IBM 1130, ordinateur dit de troisième génération. Moore considérait son langage comme étant le langage de la quatrième génération : fourth en anglais. Hélas ! l'ordinateur dans lequel ce langage était implanté ne tolérait que des noms de programmes de cinq lettres maximum... Fourth devint donc Forth et le resta.

A l'heure actuelle, Forth est disponible à titre de langage complémentaire pour de nombreuses machines utilisant des microprocesseurs à huit bits (6502, Z 80, 8080, 8085, 6800, 6809...) et à seize bits (Z 8000, 68000, 9900,

8086...). Les machines les plus connues sont l'Apple, le TRS-80, l'Atari, le PET, le Goupil, le VIC 20, l'IBM PC, le ZX 81 et bien d'autres.

Forth est utilisé pour des applications aussi variées que la gestion, le contrôle de processus, le fonctionnement d'un hôpital, l'astronomie, les calculs scientifiques, les effets spéciaux au cinéma, un traducteur de poche, les jeux... Atari se sert de Forth pour un système de test de ses jeux et, d'autre part, développe des jeux en Forth pour ses micro-ordinateurs personnels (Atari 800).





Ce que dévoile le capot du Jupiter Ace.

Signalons pour la petite histoire que ACE veut dire Ensemble Calculateur Automatique (Automatic Computing Engine) et que la firme qui fabrique le Jupiter Ace est la Jupiter Cantal Ltd.

Alors, pourquoi le Forth plutôt que le Basic ? Pour plusieurs raisons :

- Rapidité d'exécution : un programme écrit en Forth est beaucoup plus rapide que le même programme écrit en Basic. En effet, le Forth est un langage compilé-interprété, c'est-à-dire à mi-chemin entre le langage machine (directement utilisable par le microprocesseur) et le Basic (où chaque instruction doit être traduite par l'interpréteur Basic). En effet, le Forth est compilé lors de la frappe clavier, puis ensuite interprété lors de son exécution.

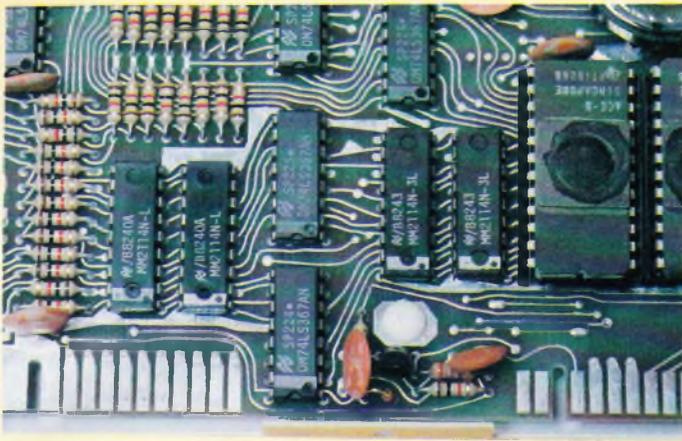
- Souplesse d'adaptation : avec Forth on dispose d'un dictionnaire de base d'instructions, et l'utilisateur définit lui-même ses propres

mots à l'aide de ce dictionnaire, mots adaptés à un usage très précis. Ceci est tout à fait le contraire du Basic, où l'on dispose d'instructions définies une fois pour toutes et figées dans les mémoires mortes. En Forth, un programme se chargera avec son propre dictionnaire qui pourra éventuellement compléter un dictionnaire déjà mis en mémoire vive par un autre programme... (le tout venant compléter le noyau de base Forth résidant en mémoire morte), chaque mot pouvant être redéfini ultérieurement sans problème ; exemple de définition d'un mot (très simplifié !) : la machine connaît déjà VLIST (affichage de son dictionnaire présent en mémoire morte, 150 mots environ) et on veut définir un mot qui fera afficher à l'écran deux fois de suite VLIST sans avoir à taper deux fois la commande au clavier ; on fera donc : 2VL VLIST VLIST ;

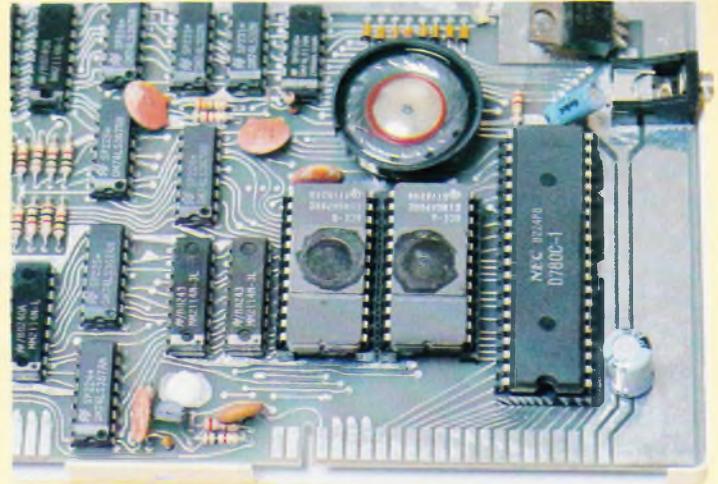
Noter les deux points en début de ligne (:) signifiant à la machine la

définition d'un mot nouveau, puis le nom du nouveau mot (2 VL) ou tout autre à votre choix (significatif de la fonction à accomplir), puis sa définition (VLIST VLIST), et enfin le point virgule (;) qui termine la définition. Les espaces blancs séparant les différentes données sont très importants pour que la machine s'y retrouve, celle-ci répondant par un OK qu'elle a bien accepté votre définition... A vous la responsabilité de la qualité de cette définition !

- L'encombrement mémoire : avec Forth, on ne charge que le dictionnaire propre à l'utilisation désirée, alors que le Basic est présent en totalité, même si beaucoup d'instructions sont inutilisées lors de l'exécution du programme et font perdre du temps à l'interpréteur qui est obligé de « balayer » la table des instructions à chaque fois. De plus, les mots Forth sont très denses et compacts, donnant des instructions très puissantes et un peu déroutantes pour le pratiquant du Basic !



Partie des bus de sortie avec, à droite, l'EPROM (ROM modifiable) contenant une partie du dictionnaire Forth et les mémoires statiques 2114.



Le processeur à 40 pattes Z 80 d'origine NEC, les deux EPROMs contenant le « noyau » Forth (8 K), deux RAM 2114 et le petit haut-parleur.

En contrepartie, il faudra faire un effort pour apprendre ce langage, son côté pédagogique étant moins évident que celui du Basic (ce qui a fait d'ailleurs le succès du Basic), et pour l'instant il n'y a guère de programmes disponibles (Forth est quand même encore peu répandu). Forth donne des programmes plus structurés que Basic qui, lui, fait prendre au programmeur débutant toutes les mauvaises habitudes possibles ! La rançon de la facilité (toute relative) !

Forth surprend l'habitué du Basic par l'utilisation de la notation dite « polonaise inversée » qui effectue les opérations arithmétiques de gauche à droite sans attribuer d'ordre

de priorité aux différents opérateurs.

Ex : pour faire l'addition $2 + 2$, on écrira en Forth : $2\ 2\ +$.

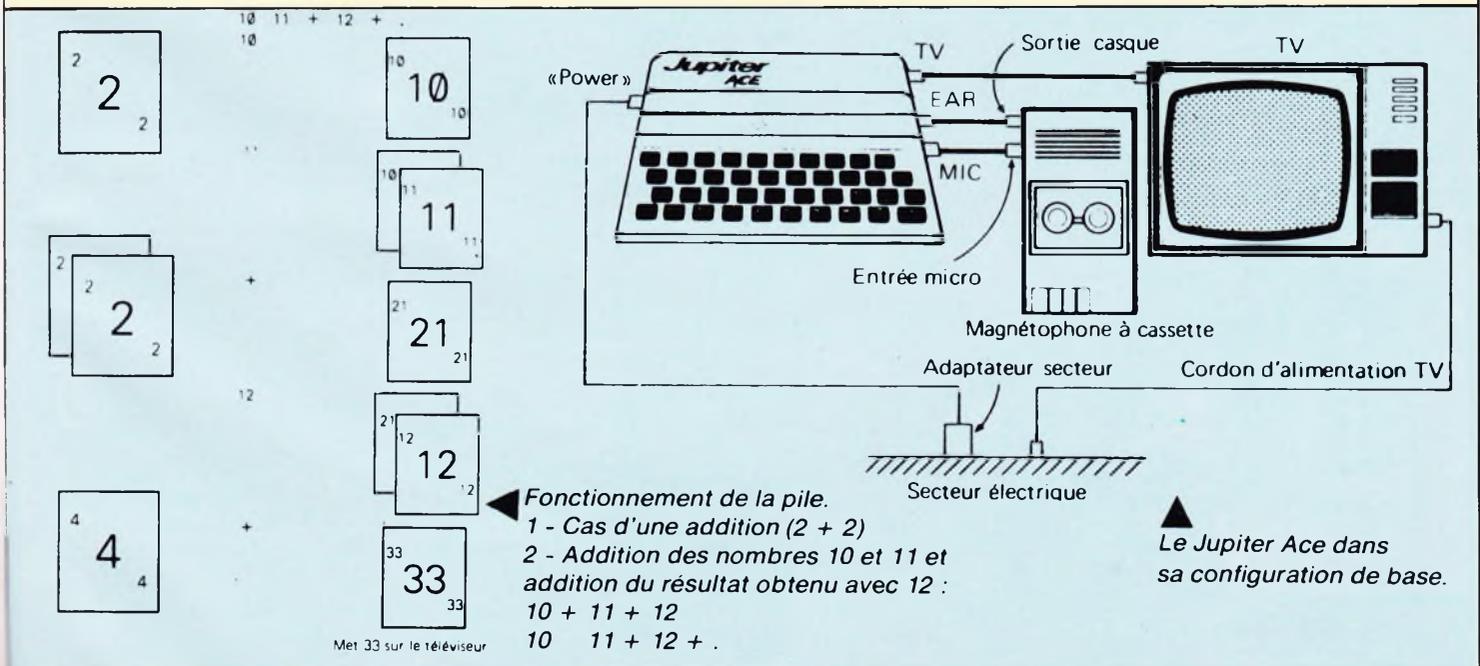
Soit : les valeurs à utiliser (ici 2 et 2), puis l'opérateur (+) et enfin le point (.) nécessaire pour faire apparaître le résultat sur l'écran. En Basic, on aurait écrit : PRINT $2 + 2$ (même si Basic, de manière interne et invisible à l'opérateur, met l'opération sous la même forme que Forth).

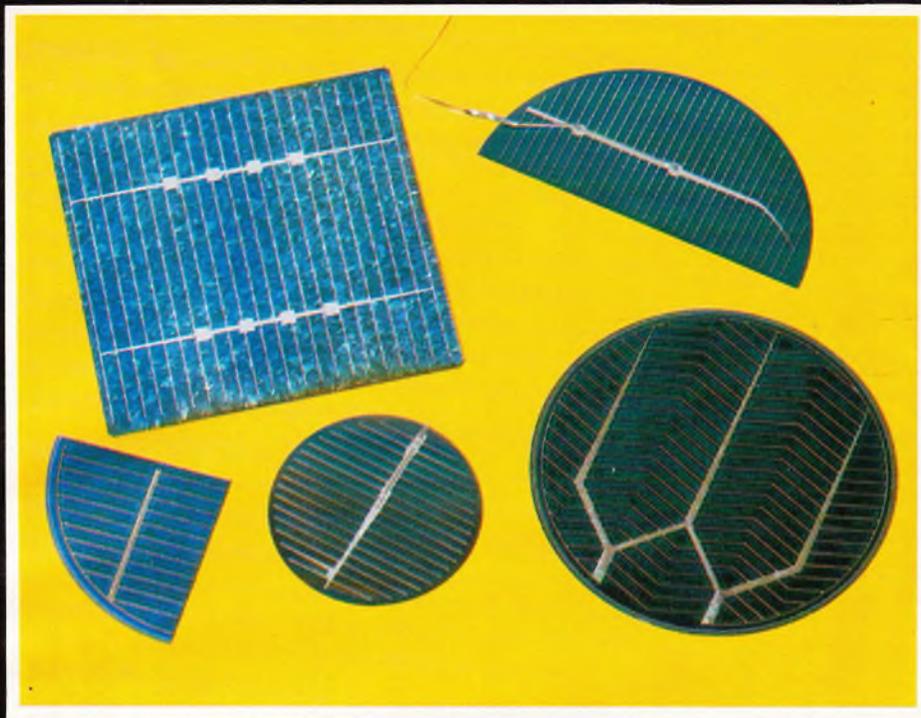
Cette forme de notation met en lumière le fait que Forth est bâti autour de deux piles : la pile de données (data stack) et la pile de retour (return stack). Ces piles sont du genre LIFO (Last In First Out = der-

nier entré premier sorti), c'est-à-dire que le dernier élément mis sur la pile sera le premier repris, comme dans la vie courante avec une pile d'assiettes ordinaires... La compréhension du fonctionnement de la pile est importante pour la pratique du Forth (voir le dessin).

Pour réaliser l'addition $2 + 2$, Forth se servira de la pile en mettant 2 sur le haut de la pile, puis encore 2, puis va rencontrer l'opérateur + ; il va alors dépiler 2 puis 2, réaliser l'opération et remettre sur la pile le résultat soit 4... A méditer...

Après ce rapide survol du Forth, revenons au Jupiter Ace : cette petite machine (environ 22 sur 19 cm et 4 cm dans sa plus grande épais-





LE MOIS DU SOLAIRE

L'énergie solaire est à l'ordre du jour. Les mois de juillet et août sont donc très favorables à toutes les applications pratiques de ces éléments.

Les cellules solaires sont bien connues des amateurs car ils savent qu'elles équipent les engins spatiaux. Le prix de ces cellules devenant de plus en plus abordable, l'amateur pourra, avec succès, alimenter de nombreux montages dont la consommation, la plupart du temps, n'excède pas 50 à 100 mA.

Les cellules les plus répandues sont au silicium, et couramment appelées cellules photovoltaïques.

Ainsi lorsqu'on éclaire une cellule photovoltaïque, une force électromotrice (fém) apparaît à ses bornes. Cette cellule produit alors de l'énergie, contrairement à une cellule photorésistante qui se contente de traduire une variation de résistance.

Les cellules solaires servent donc de sources d'alimentation et leur symbole ressemble à celui d'un élément de batterie.

On fabrique une cellule solaire en partant d'une rondelle de silicium extrinsèque de type P à la surface de laquelle une opération de diffusion fait apparaître une mince couche de type N. Il se constitue alors une jonction PN, analogue à celle d'une diode et une région d'appauvrissement se forme de chaque côté de la jonction.

Cela provient de ce qu'un excès d'électrons circule du silicium N vers le silicium P, afin de combler les « trous » qui s'y trouvent en excès. Ainsi, des atomes ionisés se forment de part et d'autre de la jonction. Ils restent immobiles, prisonniers du réseau cristallin.

Tout ceci se traduit par l'apparition d'un champ électrique au sein de la région d'appauvrissement qui correspond à une différence de potentiel de 0,5 V environ.

Si l'on relie les bornes de la cellule par un fil, ou un circuit externe, un courant se met à circuler.

En règle générale et pratique, en fonction de l'éclairement on dispose d'une tension de 0,4 à 0,45 V seulement, d'où la nécessité d'utiliser plusieurs cellules montées en série afin d'obtenir la tension voulue.

Un revendeur parisien Radio MJ, bien connu de nos lecteurs, propose des cellules solaires de toutes formes, à des prix abordables.

- Une cellule de 100 mm de diamètre qui délivre 1,8 A sous 0,45 V.
- Une demi-cellule 0,9 A sous 0,45 V.
- Un quart de cellule 0,45 A sous 0,45 V.
- Une petite cellule de 55 mm de diamètre, 0,6 A, sous 0,45 V.
- Une cellule carrée de 100 x 100 mm, 1,3 A sous 0,45 V.

Toutes ces cellules peuvent être montées en série ou en parallèle pour augmenter le courant ou la tension.

Les différentes liaisons devront alors s'effectuer à l'aide d'une colle conductrice comme l'Elecolit.

Les mêmes établissements proposent, enfin, un panneau solaire portable, constitué de 24 croissants de cellules qui, judicieusement combinés, permettent d'obtenir trois tensions de sortie : 3 V, 6 V et 9 V sous 50 mA.

Des prises de sortie sur jack 2,5 mm autorisent la sélection de tension.

Afin d'augmenter le rendement, comme le montre la photographie, le panneau dispose de deux réflecteurs qui se montent instantanément sur les côtés, grâce à une échancrure prévue à cet effet.





Application originale des claviers souples Mecanorma :

ORGUE ELECTRONIQUE

Le mois dernier, nous avons décrit les claviers souples distribués par la société Mecanorma ; rappelons qu'il en existe à 16, 12 et 4 touches.

Une application originale du clavier à 16 touches est la réalisation d'un orgue électronique capable de restituer 16 notes, ce qui est plus que suffisant pour interpréter les mélodies les plus courantes.

Entièrement conçue à l'aide de composants courants et disponibles auprès de tous les revendeurs, la construction de cet orgue ne posera pas de problème particulier à l'amateur étant donné que le circuit imprimé est fourni par Mecanorma sous la forme désormais connue d'un transfert.

I - Le principe

Suivant la touche sollicitée du clavier souple, le niveau logique 1 disponible à la sortie correspondante

du décodeur commande la génération d'une fréquence fixe (fréquence musicale). Cette fréquence se trouve divisée par 2 ou par 4 selon l'octave intéressée, grâce à un compteur-diviseur.

Enfin, cette fréquence est amplifiée avant d'être acheminée à un haut-parleur qui restituera le son ainsi généré. Le synoptique de la **figure 1** reprend le principe de ce fonctionnement. La source d'énergie utilisée est une pile de 9 V qui sert, par ailleurs, également à l'alimentation du décodeur accompagnant le clavier 16 touches.

A titre documentaire, le tableau de la **figure 2** indique la valeur des

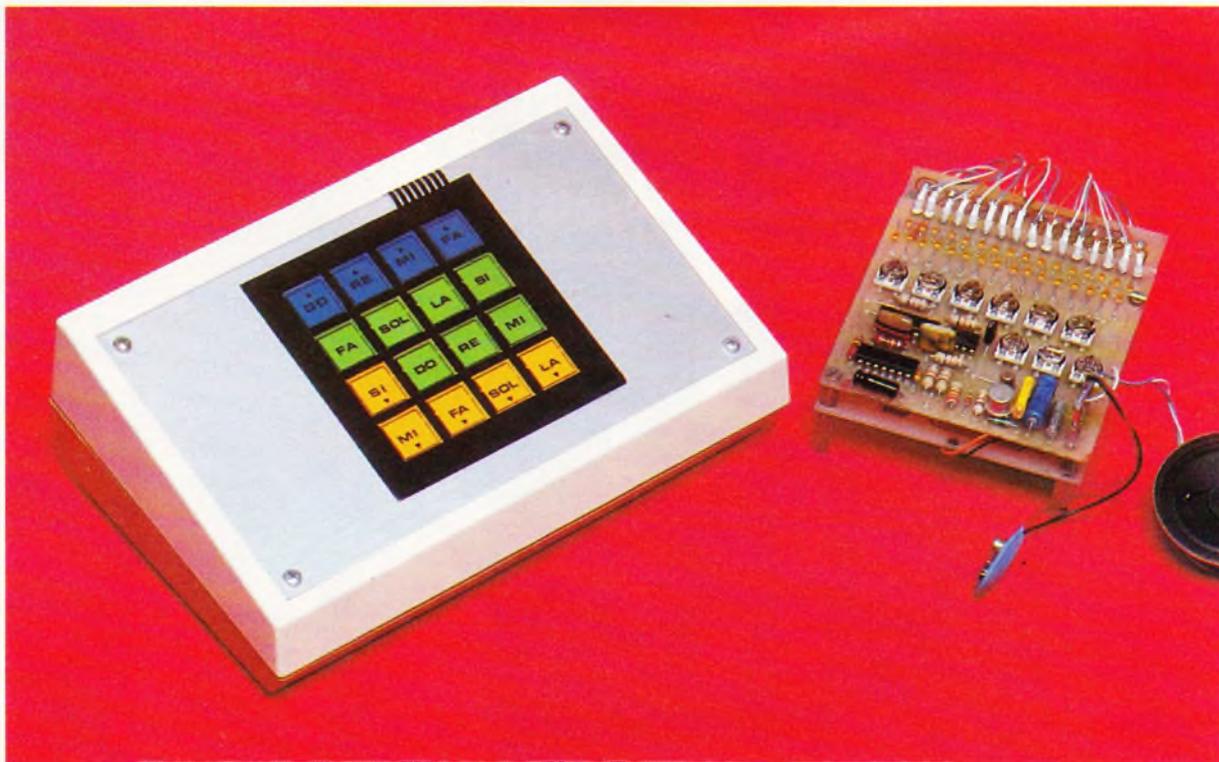
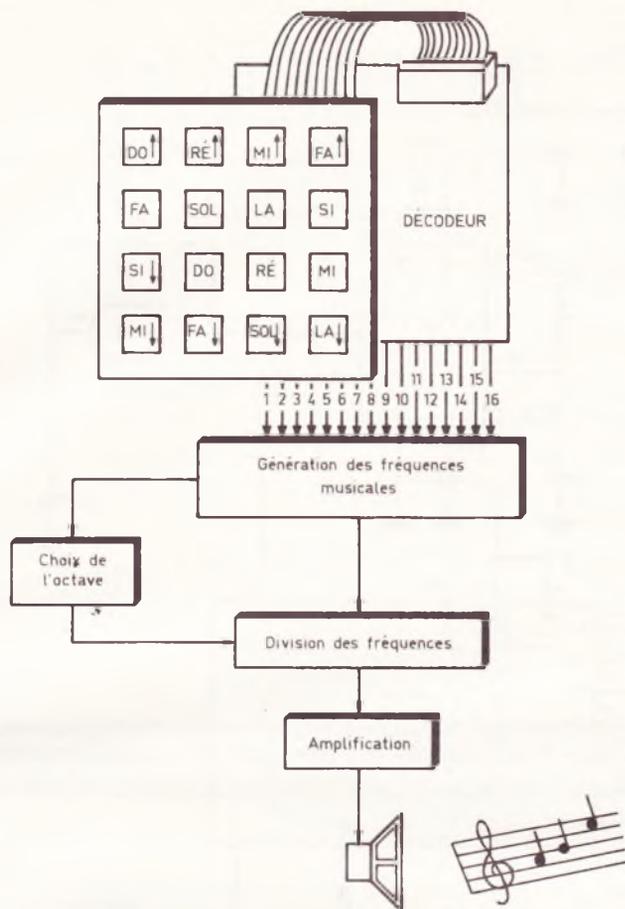


Fig. 1



Synoptique complet de l'orgue équipé d'un clavier souple à 16 touches.

fréquences caractérisant les notes musicales restituées par l'orgue ainsi que le numéro d'ordre de l'octave concernée. On notera en particulier que si la fréquence d'une note donnée est de « f », elle sera de « 2 f » pour la même note de l'octave supérieure et de « 4 f » pour la note de l'octave suivante.

N° touche	Note	Octave	Fréquence Hz
13	FA	5	1408
9	MI	5	1320
5	RÉ	5	1188
1	DO	5	1056
14	SI	4	990
10	LA	4	880
6	SOL	4	792
2	FA	4	704
15	MI	4	660
11	RÉ	4	594
7	DO	4	528
3	SI	3	495
16	LA	3	440
12	SOL	3	396
8	FA	3	352
4	MI	3	330

II – Le fonctionnement électronique (fig. 3)

a) Génération des fréquences musicales

La sollicitation d'une touche, autrement dit, la présentation d'un état haut sur l'une des sorties concernées du décodeur, par l'intermédiaire des diodes D₁ à D₁₆, a pour conséquence d'insérer dans un circuit RC, une valeur bien définie de résistance.

Ainsi, l'appui sur la touche « FA », insère dans le circuit l'ajustable A₈, les résistances R₁ et R₂ qui sont d'ailleurs communes à toutes les notes. Il en résulte, à la sortie 3 du célèbre « 555 » des créneaux dont la période s'exprime par la relation :

$$T_1 = 0,7 (A_8 + R_1 + 2R_2) C_3$$

(les résistances étant exprimées en ohms et les capacités en « Farads »).

La porte AND III de IC₂ est montée en Trigger de SCHMITT, c'est-à-

dire qu'elle confie aux signaux de sortie des fronts montants et descendants bien verticaux.

Notons également, que la sollicitation d'un DO par exemple, qu'il soit DO₄ ou DO₅, aboutit au même ajustable, et de ce fait, produit la même fréquence au niveau de la sortie du Trigger. Nous verrons au paragraphe suivant comment la séparation des octaves se trouve réalisée.

b) Choix de l'octave

Nous disposons de 16 notes. Une octave comportant 7 notes, nous pouvons obtenir 2 octaves (2 × 7 = 14) et 2 notes. Afin de disposer d'un instrument permettant d'interpréter un maximum de mélodies en gamme de DO (nous avons volontairement écarté les dièses et les bémols), le schéma suivant a été retenu :

- une première série de 7 notes : MI↓ FA↓ SOL↓ LA↓ SI↓ DO RE
- une seconde série de 7 notes : MI FA SOL LA SI DO↑ RE↑
- deux notes : MI↑ FA↑

Le circuit intégré IC₃ qui est un compteur décimal ou binaire, fonctionne, dans cette réalisation, en diviseur. Ainsi, si la fréquence d'entrée en CL (CLOCK) est de « f », elle sera de « f/2 » à la sortie A, de « f/4 » à la sortie B.

Dans le cas où l'on veut par exemple obtenir un « DO » quelle que soit l'octave, les oscillogrammes de la **figure 4** montrent que la fréquence d'entrée est de 2112 Hz.

Si l'on sollicite la touche DO↑ (DO₅), grâce à la diode D₂₀, un état haut se trouve acheminé sur l'entrée 13 de la porte AND IV de IC₂ qui, de ce fait, devient passante. En conséquence, au niveau des cathodes réunies des diodes D₃₃ et D₃₄, on récupère des créneaux de fréquence :

$$\frac{2112}{2} = 1056 \text{ Hz,}$$

c'est-à-dire ceux qui sont issus de A.

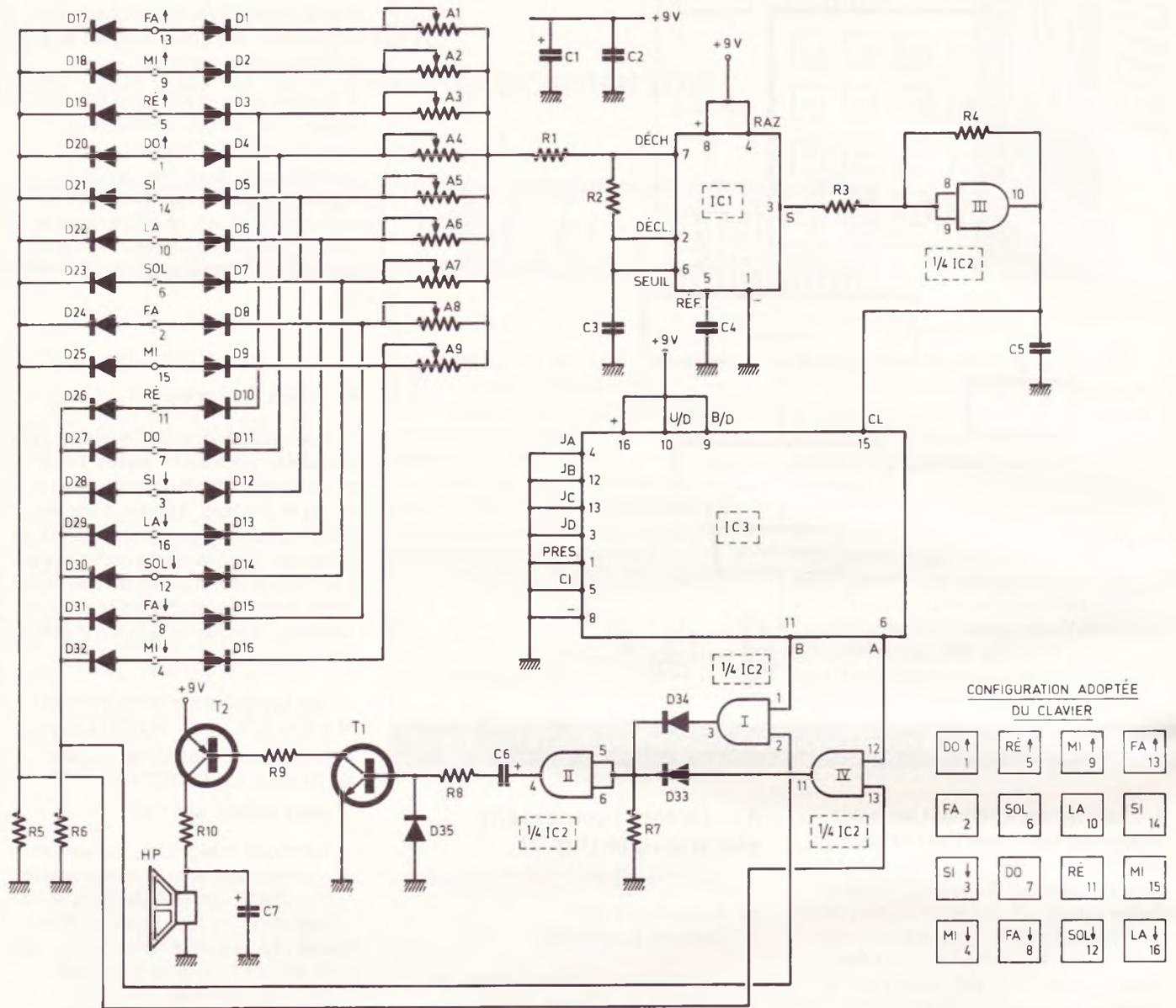


Schéma de principe complet de l'orgue. La sollicitation d'une touche provoque un état haut sur l'une des sorties du décodeur.

De même, en appuyant sur la touche DO (DO₄) et grâce à D₂₇, c'est la porte AND I de IC₂ qui devient passante. Il en résulte la récupération des signaux issus de B qui se caractérisent par une fréquence de :

$$\frac{1056}{2} = 528 \text{ Hz}$$

qui est bien celle d'un DO₄.

Cette disposition présente un autre avantage : en effet, et ainsi que nous le verrons par la suite, il suffira d'accorder 7 notes (plus les

2 notes MI↑ et FA↑) pour que les 7 notes de l'octave supérieure soient également accordées.

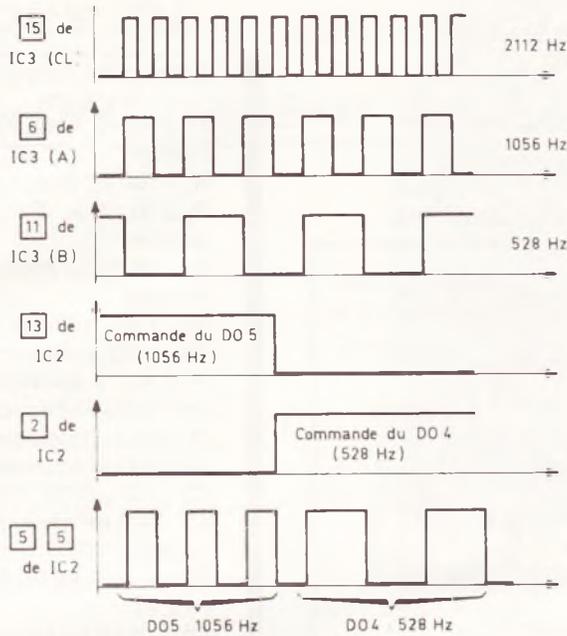
c) Amplification

Les signaux disponibles sur les entrées réunies de la porte AND II de IC₂ sont acheminés sur la base d'un transistor NPN T₁, par l'intermédiaire de la résistance R₈ et de la capacité C₆. La diode D₃₅ permet la décharge périodique de C₆ qui sans

cette disposition ne saurait transmettre correctement le signal.

Un second transistor PNP, T₂, de moyenne puissance assure l'amplification définitive du signal et alimente le bobinage du haut-parleur. Ce dernier qui peut être de 4 Ω ou de 8 Ω d'impédance, aura son courant limité par R₁₀ de valeur 100 Ω. On peut insérer à la place de R₁₀, une valeur plus faible, par exemple de 75 Ω, 47 Ω ou même 22 Ω pour obtenir un son plus puissant.

Fig. 4



Dans le cas où l'on veut obtenir un « DO » quelle que soit l'octave, les oscillogrammes montrent que la fréquence d'entrée est de 2 112 Hz.

La capacité C7 confère au son diffusé par le HP, une certaine « rondeur », plus agréable à l'oreille.

III - Réalisation pratique

a) Le circuit imprimé (fig. 5)

Toutes les explications données le mois précédent pour la réalisation des décodeurs, restent bien entendu valables pour la réalisation du circuit imprimé. Il est surtout très important de disposer d'une surface cuivrée parfaitement exempte de toute trace de graisse ou d'autres impuretés, avant de procéder à l'opération de transfert qui doit être menée avec beaucoup de soin et de minutie.

Tous les trous seront percés à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre.

Fig. 5

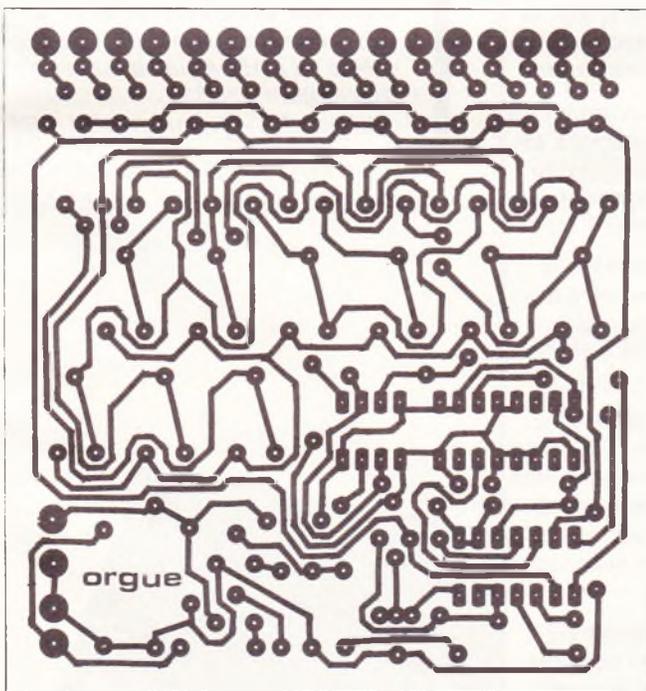
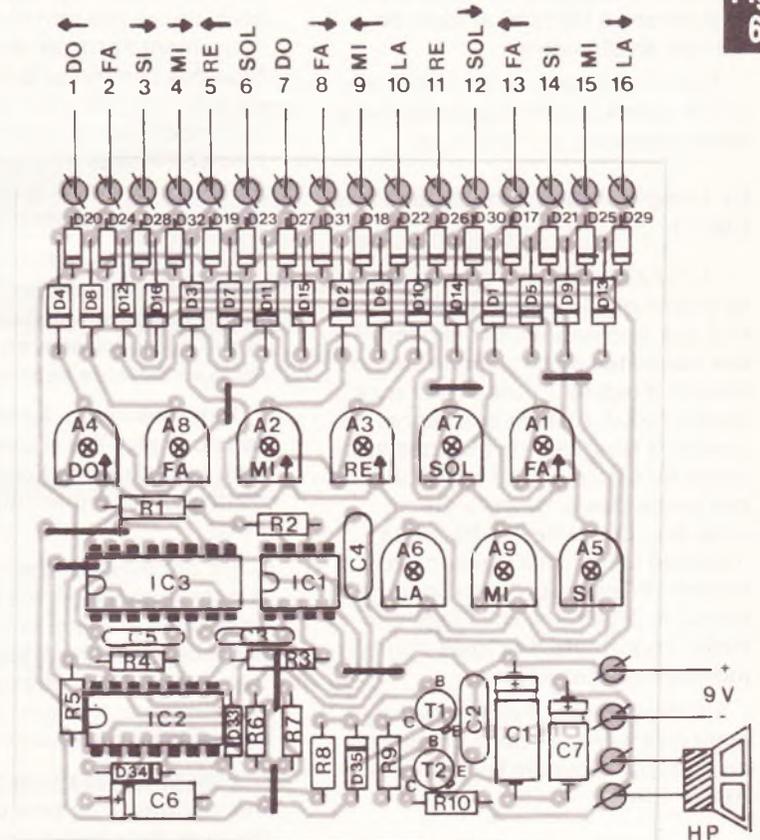


Fig. 6



Le tracé du circuit imprimé est fourni sous la forme d'un transfert complet Mecanorma portant la référence 219300. L'ensemble s'utilise avec le clavier 16 touches et son circuit décodeur précédemment décrit dans notre numéro 61.

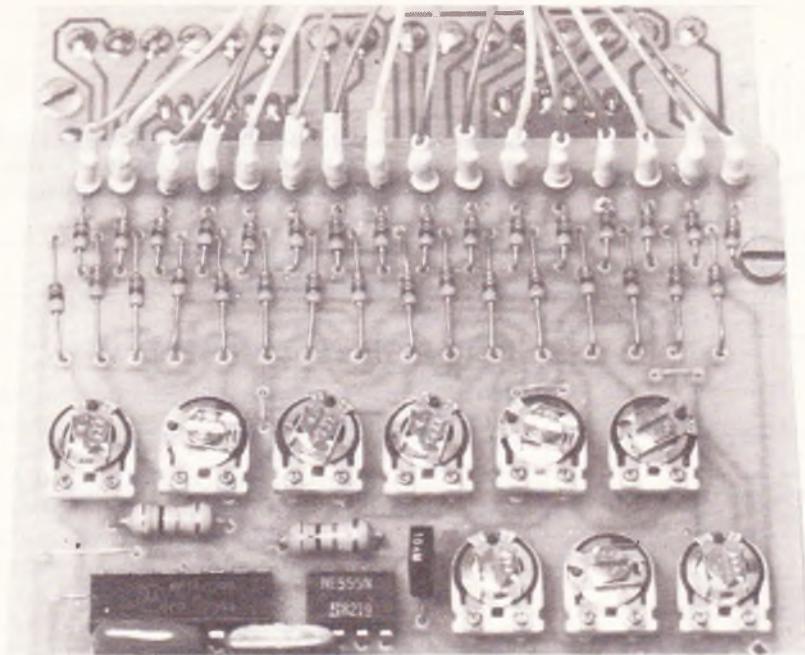


Photo 2. – Un aperçu des résistances ajustables d'accord.

Les trous destinés au passage des connexions de composants, tels que les ajustables et les picots, seront percés à l'aide d'un foret de 1,3 mm de diamètre.

Enfin, rappelons qu'un circuit imprimé étamé présente une meilleure tenue mécanique et chimique.

b) L'implantation des composants (fig. 6)

Un seul conseil que l'on ne répètera sans doute jamais assez : attention aux orientations des diodes, des capacités électrolytiques et des circuits intégrés. Toute erreur à ce niveau réduit à néant des heures de travail - il n'y a rien de plus décourageant qu'un circuit qui ne fonctionne pas parce que le travail a été « bâclé ». Donc, de l'ordre, de la méthode et il n'y aura aucun problème. Un fer propre, des soudures saines et brillantes, voilà déjà une partie importante de réglée dans un montage électronique.

Le montage peut avantageusement être introduit dans un coffret pupitre (par exemple RETEX série ABOX 1 RA).

c) L'accord des notes

Dans l'immédiat et après avoir alimenté le montage (décodeur + orgue) avec le respect des polarités, en appuyant sur les touches, on ob-

tient n'importe quel son, suivant la position du curseur de l'ajustable correspondant. Ces ajustables doivent être réglés afin d'obtenir un instrument accordé. Avant le montage des composants, on aura pris soin de marquer sur l'époxy la note correspondant à l'ajustable soit à l'aide de lettres de transfert, soit au feutre ou au moins au crayon ; cette précaution évitera bien des erreurs.

Si l'on dispose d'un instrument de musique de référence, l'accord s'effectuera très simplement à l'oreille et par comparaison, en agissant sur les curseurs des ajustables.

Une rotation du curseur dans le sens des aiguilles d'une montre a pour conséquence l'augmentation de la hauteur d'une note et inversement.

On débutera de préférence avec la note la plus aiguë (le FA[↑]), curseur positionné presque entièrement vers la droite, de façon à ne pas rencontrer de problème de positionnement des curseurs, lorsque l'on accordera les notes les plus basses.

Bien entendu, notre orgue est monodique : il ne sera pas possible de jouer deux notes simultanément, sous peine d'obtenir un son qui sera en fait un... canard.

Et maintenant que votre instrument est entièrement opérationnel, place à la musique...

Liste des composants

- R_1 à R_3 : $3 \times 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange)
- R_4 : $100 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, jaune)
- R_5 à R_7 : $3 \times 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange)
- R_8 : $33 \text{ k}\Omega$ (orange, orange, orange)
- R_9 : $1 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge)
- R_{10} : 100Ω (marron, noir, marron)
- A_1 à A_9 : 9 ajustables de 220 K (implantation horizontale)
- D_1 à D_{35} : 35 diodes-signal (type 1N 914 ou équivalent).
- C_1 : $100 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ Electrolytique
- C_2 : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)
- C_3 : $4,7 \text{ nF}$ Mylar (jaune, violet, rouge)
- C_4 : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)
- C_5 : 1 nF Mylar (marron, noir, rouge)
- C_6 : $2,2 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ Electrolytique
- C_7 : $4,7 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ Electrolytique
- T_1 : NPN (BC 108, 109, 2N 2222)
- T_2 : PNP (2N 2905)
- IC_1 : 555
- IC_2 : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)
- IC_3 : CD 4029 (compteur-décompteur décimal binaire)
- HP : Haut-parleur 4 ou 8Ω de diamètre 70 à 150 (qualité du son)
- 20 picots
- 1 boîtier RETEX Série ABOX 1 RA

A propos du micro-ordinateur SINCLAIR ZX 81



Sans vouloir entrer dans le détail de la construction de ce micro-ordinateur domestique, nous proposons aux lecteurs intéressés par le phénomène informatique quelques programmes simples (et testés) en langage BASIC spécifique au ZX 81. Cette rubrique ne prétend pas vous initier vraiment à la programmation, mais elle pourra aider certains d'entre vous à utiliser leur nouveau jouet, et qui sait, peut-être verrons-nous se généraliser un échange d'idées originales ?

Nous attendons vos réactions sur cette initiative. Les programmes proposés se contentent de la mémoire RAM de 1 K disponible sur la version de base.

PROGRAMME 62 : POLYGONES REGULIERS (ZX 81, RAM 1 k)

Un peu de géométrie à présent. En indiquant à l'ordinateur le nombre de

côtés d'un polygone et la longueur d'un de ses côtés, il nous affiche le nom du polygone et son aire.

L'unité de surface sera cohérente avec celle de la longueur introduite.

```

5 REM SURFACE
10 PRINT "POLYGONES REGULIERS"
15 PRINT
20 PRINT "NBRE DE COTES?",
30 INPUT C
35 IF (C=7 OR C=9 OR C=11 OR C
>12) THEN GOTO 20
40 PRINT C
45 PRINT
50 PRINT "LONGUEUR COTE?",
60 INPUT L
65 LET S=L*L
70 PRINT S
75 PRINT
80 PRINT
85 PRINT
90 PRINT
100 LET B#="AIRE = "
110 GOTO 120+10*C
150 PRINT "TRIANGLE",B#;.433*L
160 STOP
165 PRINT "CARRÉ",B#;L
170 STOP
175 PRINT "PENTAGONE",B#;1.72*L
180 STOP
185 PRINT "HEXAGONE",B#;2.598*L
190 STOP
200 PRINT "OCTAEDRE",B#;4.0*L
205 STOP
210 PRINT "DECAGONE",B#;7.594*L
215 STOP
220 PRINT "DODÉCAEDRE",B#;11.2*L

```

POLYGONE REGULIER

NBRE DE COTES? 5
LONGUEUR COTE? 12.5

PENTAGONE AIRE = 268.75

POLYGONE REGULIER

NBRE DE COTES? 22
LONGUEUR COTE? 2.5

DODÉCAEDRE AIRE = 35.0



PROGRAMME 63 :
LE SOLITAIRE
(ZX 81, RAM 1 K)

Encore un jeu de patience ! Ce jeu très ancien se pratique seul comme son nom l'indique. Il exige de la réflexion et de la méthode. Il se compose d'une plaque octogonale percée de 37 trous dans lesquels sont placées de petites chevilles ou fiches. Le jeu consiste à faire disparaître toutes les fiches (sauf une) ou au contraire à laisser quelques fiches composant une figure définie d'avance.

Une fiche en prend une

```

5 REM SOL
8 LET U=PI/PI
10 LET J=U+U
11 LET S=7
20 PRINT AT J,S+0;"1 2 3 4 5 6 7"
40 PRINT AT J+J,S;"1 0 0 0"
60 PRINT AT S-U,S;"2 0 0 0 0"
80 PRINT AT S+U,S;"3 0 0 0 0 0"
100 PRINT AT S+INT PI,S;"4 0 0 0 0 0 0"
120 PRINT AT S+S-J,S;"5 0 0 0 0 0 0"
140 PRINT AT S+S,S;"6 0 0 0 0 0"
160 PRINT AT S,S;"7 0 0 0"
180 INPUT X
185 INPUT Y
200 PRINT AT J+J*X,S+J*Y;"."
210 INPUT J#
215 LET A=VAL J#(1)
216 LET B=VAL J#(2)
217 LET C=VAL J#(3)
218 LET D=VAL J#(4)
220 PRINT AT J+J*A,S+J*B;"." AT
J+J*C,S+J*D;"0"
225 LET K=(A+C)/2
230 LET L=(B+D)/2
240 PRINT AT J+J*K,S+J*L;"."
250 GOTO 210

```

1 2 3 4 5 6 7

1	0	0	0			
2	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0

autre en sautant par dessus, horizontalement ou verticalement seulement. Avant de jouer, il faut enlever une fiche au choix. L'ordinateur vous demande la coordonnée verticale de cette fiche (puis N/L), ensuite la coordonnée horizontale (N/L). A présent, il est prêt à opérer pour vous tous les déplacements en lui indiquant simplement la case départ et case arrivée (N/L).

Exemple : 5232

Le jeu de mémoire disponible oblige le ZX à faire confiance au joueur quant au respect des règles du jeu.

PROGRAMME 64 :
LES CROIX
(ZX-81, RAM 1 K)

L'ordinateur se propose de tester votre érudition en matière de... croix ! Pour original qu'il soit, ce programme n'en reste pas moins fort simple. Il s'agit de retrouver la dénomina-

tion de chaque croix figurant sur l'écran.

Lorsque vous pensez avoir trouvé, frappez n'importe quelle touche (sauf BREACK et SHIFT).

Soyez très attentifs lors de l'introduction des divers symboles graphiques.

```

10 REM CROIX
20 PRINT AT 0,0;" "
30 PRINT " "
40 PRINT " "
50 PRINT " "
60 PRINT TAB 20;" "
70 PRINT AT 0,1;"1 2 3 4"
80 PRINT " "
90 PRINT " "
100 PRINT "R=RUSSE"
110 PRINT "B=BRE LOIRRAINE"
120 PRINT "O=OR STAU"
130 PRINT "G=GRECQUE"
140 PRINT "P=POTENCEE"
150 PRINT "S=ST. ANDRE"
160 PRINT "H=ST. PIERRE"
170 PRINT " "
180 PRINT "QUELLE CROIX, QUEL NO"
190 PAUSE 454
200 PRINT "R8 B6 C3 D2 E1"
210 G5 H4"

```



- R RUSSE
- B BRE LOIRRAINE
- O OR STAU
- G GRECQUE
- P POTENCEE
- S ST. ANDRE
- H ST. PIERRE

QUELLE CROIX, QUEL NOM ?

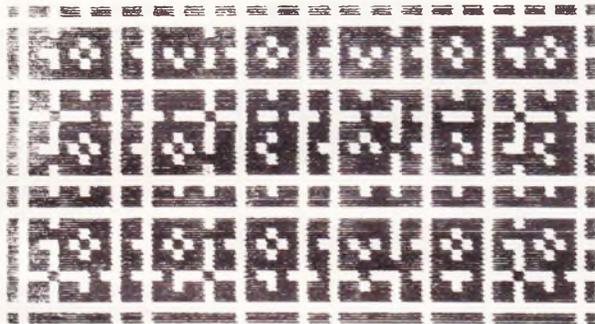
PROGRAMME 65 :
FANTAISIES
EN NOIR ET BLANC
 (ZX-81 RAM 1 K)

Une petite récréation graphique qui devrait vous

inciter à chercher d'autres figures voisines. Utilisez le mode FAST pour la recherche, puis dégustez le travail en mode SLOW.

```

5 REM N/B
10 FOR P=2.5 TO 1 STEP -.75
20 FOR X=5 TO 50 STEP P
30 FOR Y=4 TO 35 STEP P
40 PLOT X,Y
50 NEXT Y
60 NEXT X
70 NEXT P
  
```



```

5 REM SINUS
10 FOR N=4.1 TO 5.5 STEP .07
20 FOR Y=0 TO 60 STEP 1.4
30 LET Y=22+17*SIN (X/N)
40 PLOT X,Y
50 NEXT X
60 NEXT N
  
```



PROGRAMME 66 :
LETTRES GEANTES
 (ZX-81 RAM 1 K)

lettres (ou symboles) au maximum.

Il peut être intégré dans un programme utilisant une mémoire plus vaste. L'effet est certain.

Ce programme est un perfectionnement du programme 25 déjà paru dans cette rubrique.

Il permet d'écrire en lettres géantes un titre de 8

Proposé par
M. Levasseur

```

10 REM TITRE
20 PRINT "DONNEZ UN TITRE DE 8
LETTRES "
30 INPUT A$
40 GOTO 60
50 TRAP
60 FOR R=1 TO LEN A$
70 LET B=CODE A$(R)
80 LET K=7000+(B*8)
90 FOR U=1 TO 8
100 LET X=PERK K
110 FOR E=7 TO 0 STEP -1
120 LET C=INT (X/8**E)
130 LET X=X-10**E**E
140 IF C=1 THEN PLOT (7-E)*1+R*8
150 G=1-G+80
160 NEXT E
170 LET K=K+1
180 NEXT U
190 NEXT R
  
```

SINCLAIR

ZX81



Les habitations équipées du chauffage central sont munies d'une cuve à fuel le plus souvent. Cette dernière possède une jauge d'une précision très moyenne. Aussi tout calcul de consommation à court terme ne permet pas d'obtenir des résultats significatifs.

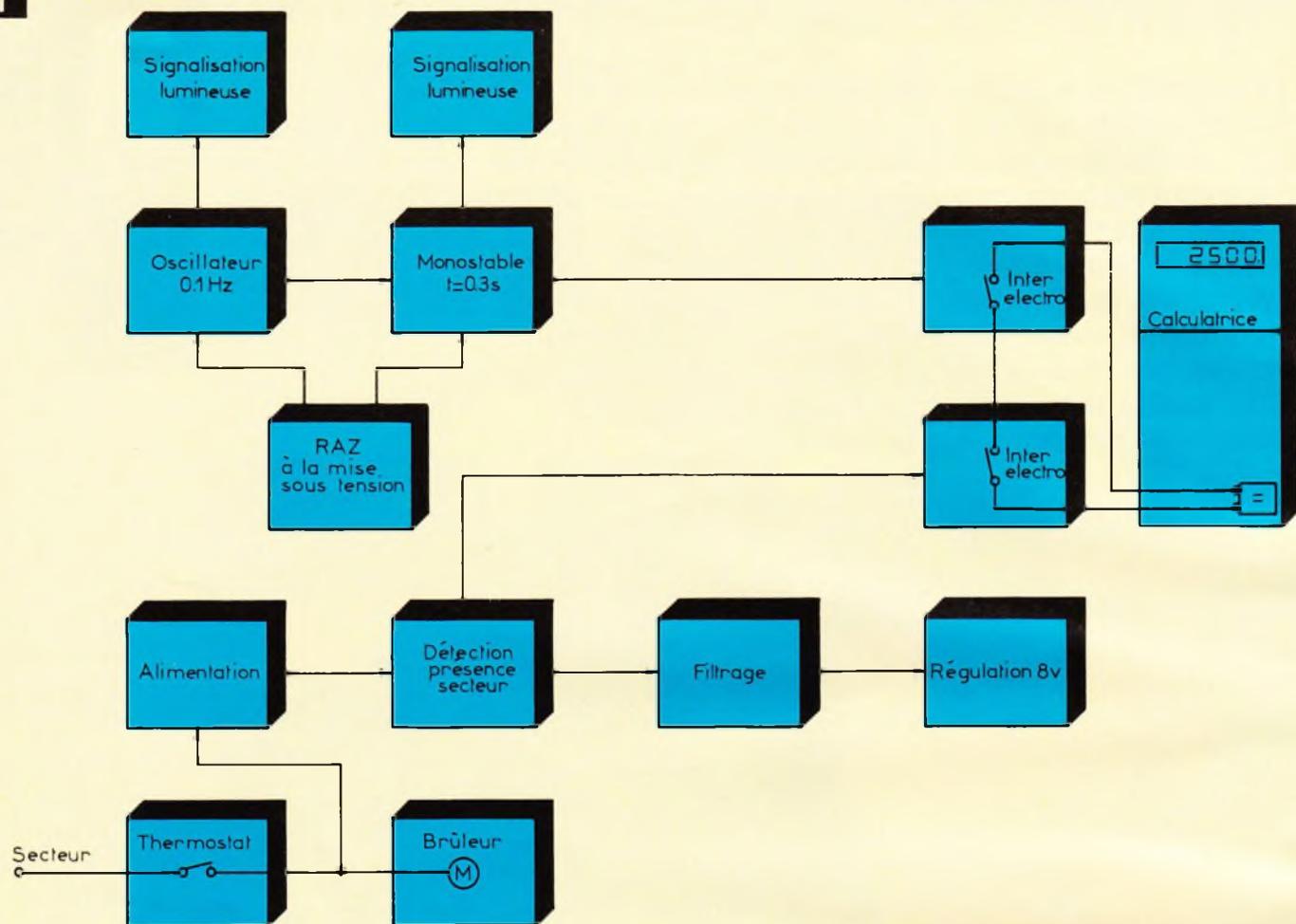
La solution semble être d'installer un débitmètre sur le tuyau d'arrivée. C'est impossible, car il y a un circuit retour qui fausserait la mesure. Par contre, les brûleurs sont équipés d'un gicleur calibré pour lequel est donné un débit horaire. Il suffit donc d'avoir un compteur qui avance chaque fois que le brûleur tourne.



TOTALISATEUR DE CONSOMMATION

POUR CHAUFFAGE

Fig. 1



Synoptique complet du totalisateur utilisant une mini calculatrice de poche.

L'appareil que nous vous proposons permet d'obtenir une précision d'environ 1 %, ce qui n'est pas inintéressant. Il est construit, comme à l'accoutumée, autour de composants classiques. Aucun souci de mise au point et d'approvisionnement n'est donc à craindre. En outre, il devrait permettre de réaliser une économie de fuel non négligeable comme nous le verrons.

I – Principe de fonctionnement

Il suffit de vous renseigner auprès de votre chauffagiste, lequel, après examen de ses documents, vous dira que votre brûleur consomme, par exemple, 3,4 litres par heure. La consommation sera donc proportionnelle à la durée de fonctionnement du brûleur.

Il nous faut donc un compteur totalisateur qui avance chaque fois

que le brûleur tourne. Pour des raisons de simplicité, de prix de revient et de souplesse nous utiliserons une calculatrice munie du facteur constant en addition. Pour plus de précision la mesure ne se fera pas toutes les heures mais toutes les 10 secondes. L'appareil « appuiera » sur la touche = toutes les 10 secondes. Sur cette période le brûleur aura consommé :

$$\frac{3,4}{60 \times 6} = 0,094 \text{ l}$$

La calculatrice avance de 0,094 à chaque période de 10 s. Cette durée est un compromis permettant un réglage aisé de la base de temps et une précision intéressante, car les phases d'arrêt et de mise en marche du brûleur sont très variables.

Les brûleurs fonctionnent en 220 V. Notre appareil sera branché sur ce brûleur. La calculatrice, qui est à affichage LCD, dispose d'une autonomie de 10 000 heures envi-

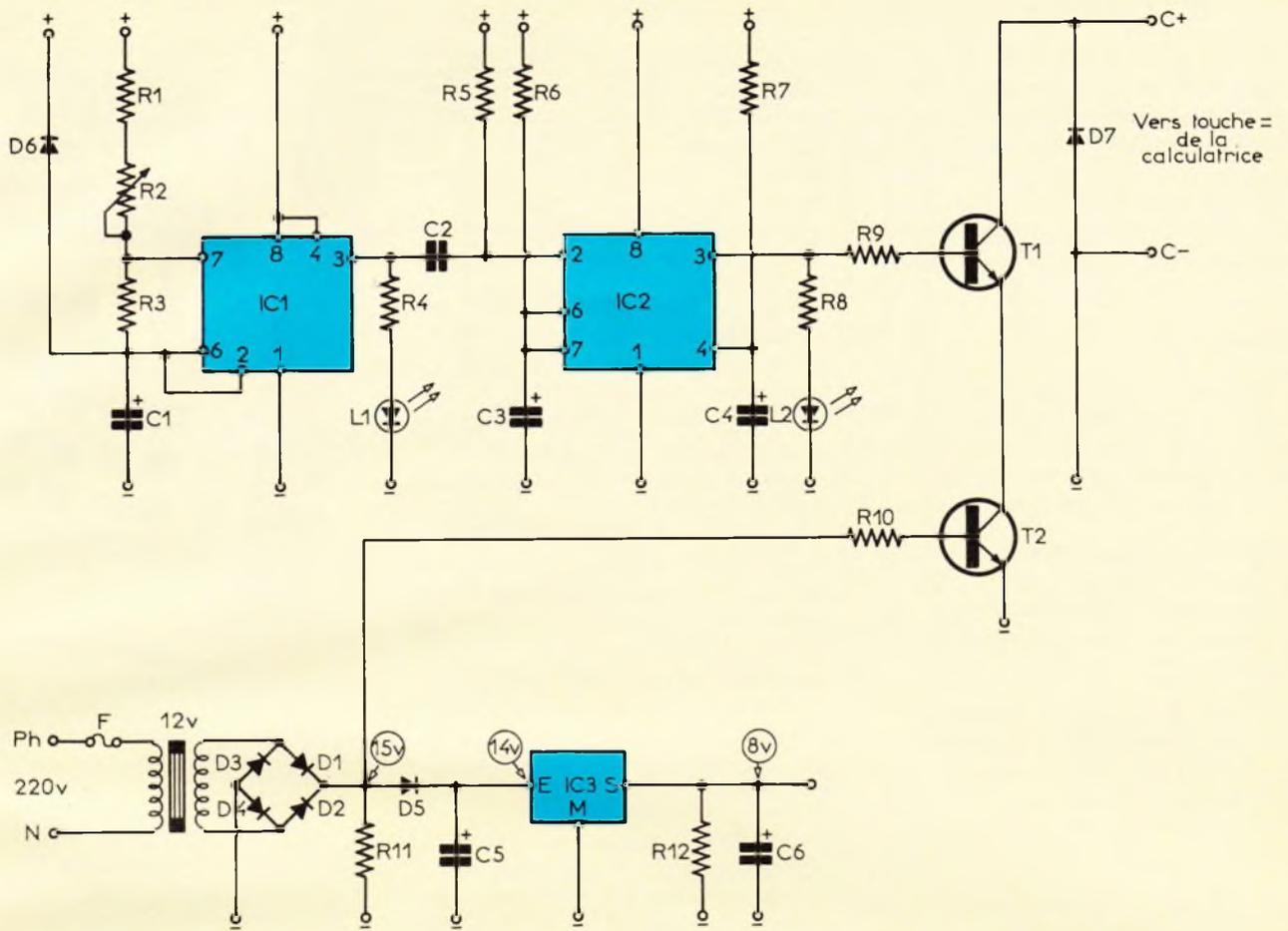
ron. Elle sera sous tension pendant toute la période de chauffage. Aucun secours n'est donc à prévoir.

II – Schéma synoptique

Le montage utilise le 220 V du brûleur pour, d'une part, alimenter les circuits électroniques et d'autre part détecter le temps de fonctionnement du brûleur.

Le cœur du montage utilise un oscillateur réglé à 0,1 Hz (une impulsion toutes les 10 s). Ce signal ne peut être exploité directement, car « l'appui » sur la touche de calculatrice ne doit pas être trop long. Pour cela l'oscillateur attaque un monostable qui délivre un état haut pendant environ 0,3 s. Cela permet de commander un transistor qui boucle la touche, mais ce n'est pas suffisant. On constate qu'il faut que le secteur soit présent pour fermer le deuxième contact (transistor en fait).

Fig.
2



L'emploi de la calculatrice permet de simplifier le schéma de principe de l'ensemble, entre autres équipé de deux NE 555.

En effet, lorsque le brûleur s'arrête, le montage n'est plus alimenté. Le monostable risquerait de délivrer une impulsion inopinée. Cette impulsion reste sans effet car le circuit ne détecte plus de présence secteur.

De la même manière, à la mise sous tension, il ne faut pas que la calculatrice « avance ». Pour cela un circuit de remise à zéro agit sur l'oscillateur et sur le monostable. La 1^{re} impulsion a bien lieu 10 s après mise sous tension.

On remarque enfin que le filtrage est assuré, et précède un circuit de régulation. Cette disposition est indispensable pour garantir une fréquence d'oscillation stable à long terme. Il est à signaler cependant que le 555 reste stable malgré des variations d'alimentation. Nous avons préféré mettre les atouts de notre côté. Pour terminer, signalons qu'une signalisation à LED a été prévue afin de faciliter la mise au point du montage et cela à peu de frais.

III – Schéma de principe

Il est représenté à la **figure 2**. Les lecteurs reconnaîtront l'utilisation de 555. IC₁ est monté en oscillateur. C₁ se charge par R₁, R₂, R₃. La décharge est confiée à la borne 7 via R₃. L'ajustable R₂ est du type multi-tours pour une meilleure précision. R₁ fait office de résistance talon. Le signal carré issu de la borne 3 alimente d'une part la LED 1 (verte) qui clignote toutes les 10 s. D'autre part, le flanc descendant permet de démarrer le monostable IC₂ via C₂. La durée de travail de ce monostable est déterminée par R₆ et C₃ (0,3 s). La charge s'effectue par R₆. La décharge se fait grâce à la borne 7.

Les impulsions issues de la borne 3 permettent l'allumage de la LED rouge. D'autre part, T₁ se débloquent via R₉. Le déblocage ne dure donc que 0,3 s et a lieu toutes les 10 s.

Voyons maintenant le circuit de détection de présence tension. Si cette tension est présente (brûleur en marche), on peut mesurer une tension continue redressée mais non filtrée aux bornes de R₁₁. Cette tension permet de débloquent en permanence T₂ qui est donc conducteur.

Il est clair que l'impulsion ne sera transmise à la calculatrice que si le secteur est présent. Ainsi, lorsque le brûleur s'arrêtera, la tension sur R₁₁ va passer à 0 V immédiatement (pas de filtrage), donc T₂ va se bloquer aussitôt. L'impulsion qui ne manquera pas de se produire par IC₂ sera sans effet, par le blocage de T₂.

Notre montage demande cependant une tension filtrée régulée pour de bons résultats. Or, on ne peut pas filtrer la tension de R₁₁. La solution consiste à séparer la partie filtrée de la partie non filtrée.

Ce rôle de séparation est confié à D₅ qui crée un seuil de 0,6 V envi-

ron, ce qui n'est pas une gêne. Sur la cathode de D_5 on trouve une tension filtrée mais non régulée. IC_3 régule la tension d'utilisation à 8 V de façon que les variations du secteur ne modifient en rien la fréquence de l'oscillateur.

Remarques

A la mise sous tension, il ne faut pas que la calculatrice compte une unité. Pour cela, un état bas temporaire est transmis à la borne 4 de IC_2 . IC_2 est donc remis à zéro.

En cas de coupure brève, C_1 est déchargé rapidement par D_6 , puis par R_{12} . Cette résistance ne joue aucun rôle en cas de présence de tension.

On peut remarquer la présence de D_7 aux bornes de la calculatrice. Ainsi, sans voltmètre, on peut déterminer sans aucun risque les polarités des 2 fils venant de la touche = de la calculatrice.

Un avantage non négligeable de ce montage est le prélèvement d'énergie (220 V) sur le brûleur. De ce fait, il n'est pas alimenté en permanence, ce qui constitue une économie certaine. Par contre, on le devine, la calculatrice devra rester sous tension en permanence pour conserver le chiffre en mémoire. Cela ne pose aucun problème car l'autonomie atteint facilement 1 an (avec affichage à cristaux liquides).

IV – Le circuit imprimé

Il est représenté à l'échelle 1 **figure 3**. Son tracé est clair, ce qui vous en facilitera la réalisation. Si vous êtes équipés pour la méthode photographique, aucun problème particulier. Veillez cependant à vérifier l'encombrement de votre transfo et du porte-fusible. Si vous restez fidèle à la gravure directe, n'hésitez pas à employer les symboles transferts qui permettent une meilleure précision notamment au niveau des circuits intégrés.

Vérifiez la plaque avant gravure au perchlorure. Cette opération terminée, on pourra procéder au per-

çage. Pour cela un foret de 0,7 mm sera nécessaire pour les CI, 1 mm pour les différents composants. Enfin, les trous de fixation seront effectués à 3 mm. Il sera peut-être nécessaire d'agrandir légèrement les trous du porte-fusible et des picots.

L'implantation des composants ne pose pas de problèmes particuliers pour peu que l'on vérifie sens et valeur des composants (**fig. 4**). On remarque, en outre, la présence d'un petit strap. Les LED seront mises en place en veillant bien à leurs polarités (voir brochage). Il n'est pas conseillé de placer les 555 sur un support, de façon à faciliter toute maintenance ultérieure. Ne pas oublier de repérer les sorties du circuit imprimé de manière à ne pas commettre d'erreur de câblage. Lorsque l'on travaille sur un circuit plusieurs mois après, il est peu probable de se rappeler l'affectation des cosses.

Terminer l'implantation par le porte-fusible et le transformateur. Placer le fusible verre sur son support. Ce dernier étant relié au secteur, on ne devra plus y toucher sous tension.

Vérifier une dernière fois l'implantation des composants et les soudures, on trouve souvent des surprises.

V – Modification de la calculatrice

Tout d'abord il convient de déterminer le modèle qui nous convient. Elle devra être à affichage à cristaux liquides, de façon à avoir une autonomie d'environ 1 an (8 700 h). Les calculatrices à affichage par LED ne tiennent que quelques dizaines d'heures.

En outre, on rejettera impérativement les modèles à arrêt automatique (Auto Power Off). En effet, si le brûleur s'arrête plus de 5 mn, ce qui est normal, la calculatrice ne reçoit plus de « touche = » et s'éteint. Son compteur revient à zéro, ce qui est inutilisable.

La dernière caractéristique de notre appareil sera le facteur constant en addition. Souvent on tape 10



Photo 2. – Présentation générale du totalisateur de consommation.

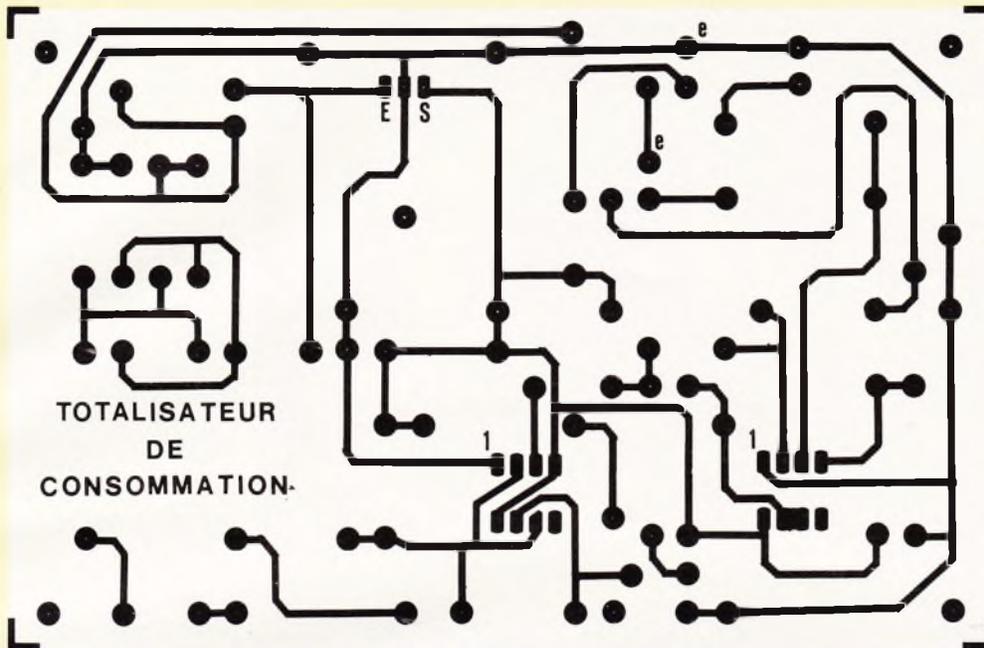
+ +. A chaque touche =, le compteur avance de 10 : = 20 = 30 = 40, etc. Cette fonction est également indispensable.

Une remarque au niveau du clavier. Il devient fréquent de rencontrer des claviers munis de circuit imprimé en plastique. Bien vérifier qu'il y a la possibilité d'effectuer des soudures sur cuivre, car il est impossible de les réaliser si les pistes sont en carbone.

Pour notre part, nous avons « repiqué » la touche = directement au niveau de la « puce », c'est-à-dire du circuit intégré. Il suffira donc de sortir 2 fils fins souples de la calculatrice selon la **figure 5**. Pour cela, il sera nécessaire de travailler le côté du boîtier pour le passage de ces 2 fils.

Les soudures à la calculatrice se feront obligatoirement à l'aide d'un fer à souder avec panne fine et faible puissance (40 W). D'autre part le fer sera débranché pendant l'opération de soudage. La vérification se résumera à contrôler que le court-circuit des 2 fils sortis, équivaut pour la machine à la touche =. Pour cela, on effectuera des opérations simples.

Fig. 3



BROCHAGE DES COMPOSANTS

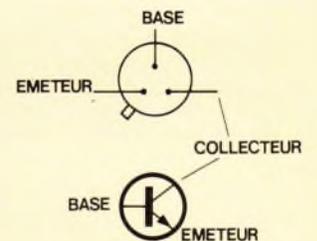
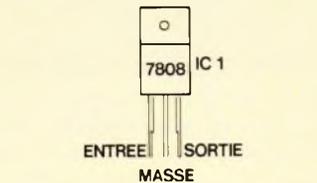
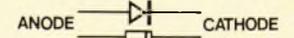
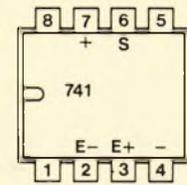
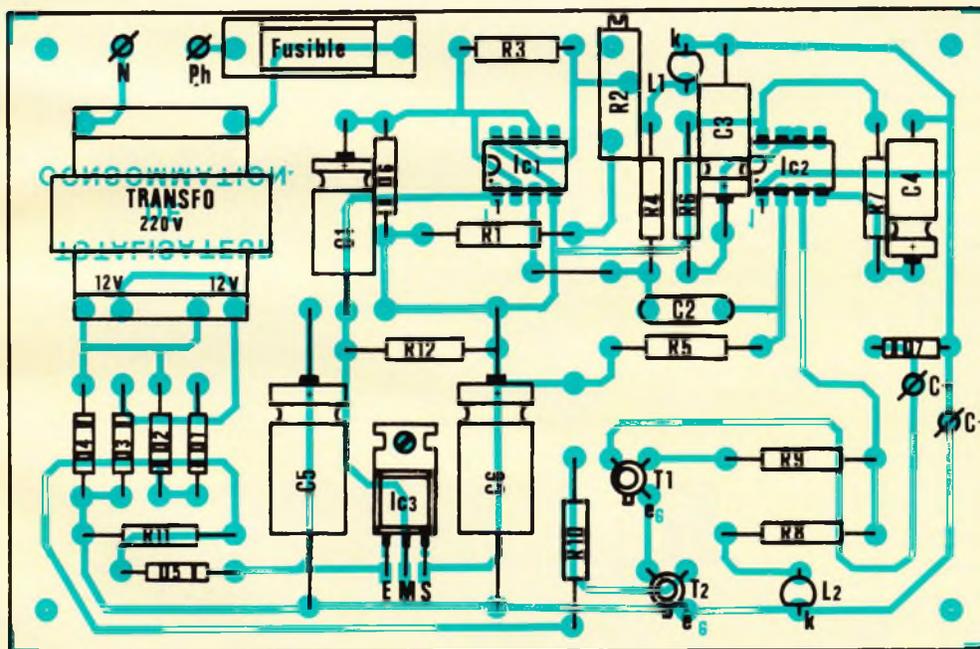


Fig. 4



Le tracé du circuit imprimé publié grandeur nature se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert direct Mecanorma. Implantations des éléments sur la carte imprimée et brochages des composants actifs.

VI - Le boîtier et le câblage

Percer le fond du coffret selon la figure 6. On prévoira également à l'arrière 2 trous $\varnothing 3$ pour la fixation d'un domino et le passage de fils correspondant.

Le couvercle sera travaillé selon la figure 7. Aucune dimension ne

peut être donnée, car cela dépend de l'encombrement de la calculatrice. Néanmoins, il sera nécessaire de confectionner 2 étriers à l'aide de tige filetée de 3 mm (fig. 8). En outre, le couvercle recevra un trou de 3 mm juste au niveau de la sortie des fils de la calculatrice.

Fixer la calculatrice à son emplacement à l'aide des 2 étriers. Il est

important de préciser qu'il faudra serrer modérément la fixation de façon à éviter de détériorer le boîtier de la calculatrice qui est assez fragile.

Fixer le domino sur l'arrière à l'aide d'une vis 3 mm. Il est conseillé de chanfreiner la tête de la vis de façon à éviter d'abîmer le domino. Effectuer la fixation du circuit im-

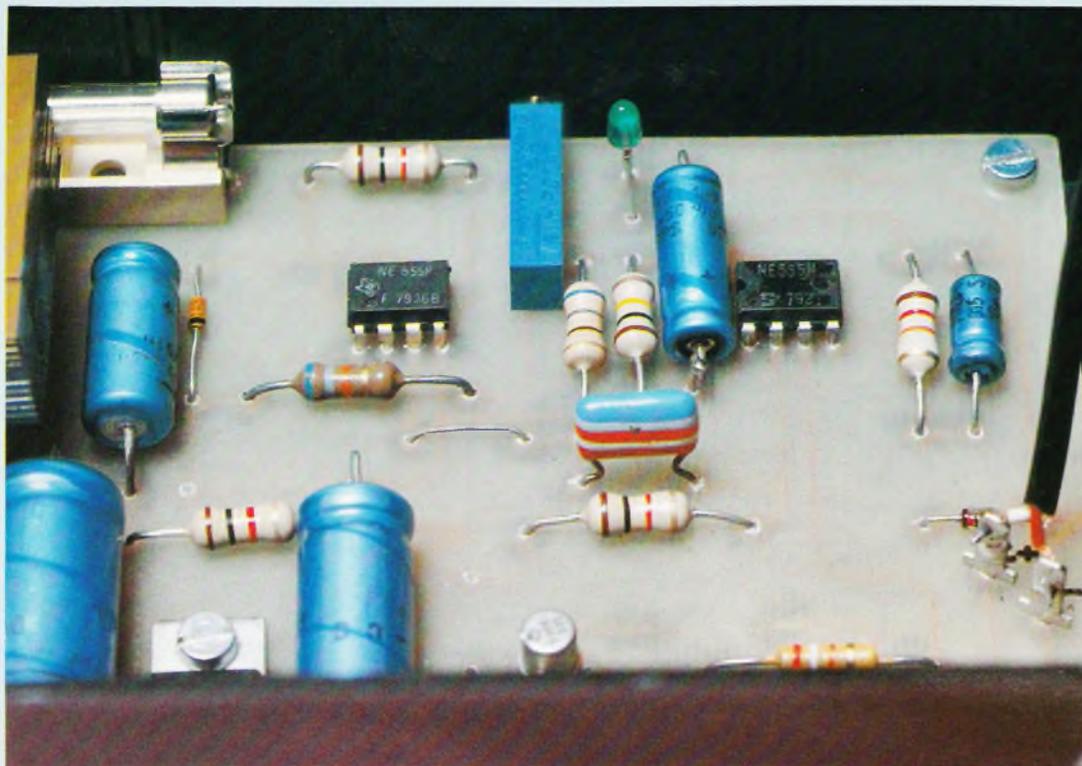


Photo 3
On aperçoit
à côté
de la LED
verte
le potentiomètre
multitours.

Fig. 5

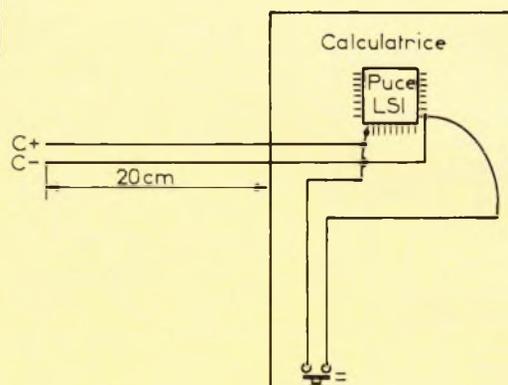


Fig. 6

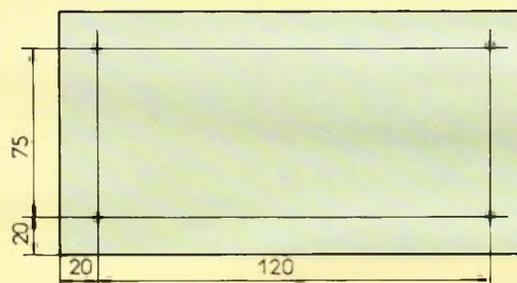


Fig. 8

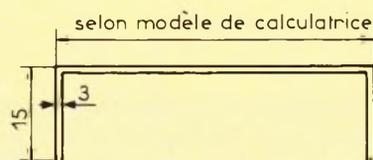
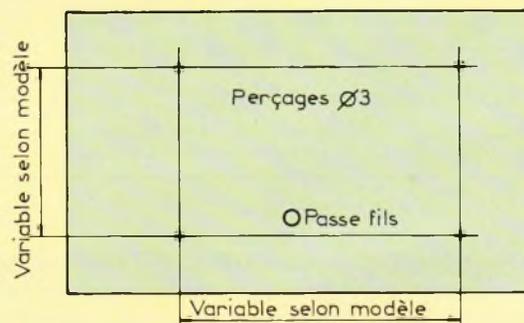


Fig. 7



Interventions au niveau de la calculatrice. Plans de perçages du coffret Teko P/3 et réalisation de deux étriers de maintien pour la calculatrice.

primé. Comme toujours, les entretoises étant souvent difficiles à approvisionner, on utilisera notre système écrou, contre-écrou, pour surélever la carte à la hauteur voulue.

Ensuite le câblage interne sera réalisé selon la **figure 9**. Pour les possesseurs de voltmètre, pas de problème pour repérer le + et le - venant de la calculatrice. Pour les autres, ils ont une chance sur 2, et

sans aucun risque de détérioration. De toute façon ces 2 fils ne seront soudés qu'une fois repérés.

(Suite page 123)

UN «PHADER»

Phader est la contraction de Phone-adder ce qui traduit veut dire : additionneur de voix.

Le but de ce montage est donc explicité par le titre lui-même. Ce type d'appareil est utilisé dans toutes les grandes surfaces et permet de faire une annonce tout en gardant un fond sonore qui est simplement atténué. Cet appareil permet aussi, pour les amateurs de films super 8, de réaliser des bandes sonores agrémentées de commentaires avec un fond musical.

Le principe

Le schéma synoptique de l'appareil se déduit tout simplement des quelques renseignements de la présentation (fig. 1 et 2).

La disposition du schéma complet respecte celle du schéma synoptique ce qui permettra à nos jeunes lecteurs de nous suivre aisément.

Commentons tout d'abord la partie amplificateur micro :

Cette partie se compose de deux étages à transistors. Le premier étage est du type collecteur commun du fait de la capacité C_2 . Rappelons qu'un condensateur est équivalent à un interrupteur ouvert en régime continu, et qu'en régime variable le courant qui le traverse est d'autant plus important que la fréquence du signal est importante. Le condensateur C_2 est ici dimensionné afin de se comporter comme une résistance faible, même pour les fréquences basses. Ainsi les variations du potentiel de la base de T_1 ne seront recueillies que sur l'émetteur de ce dernier. L'amplification d'un montage collecteur commun est très légèrement inférieur à 1. Le rôle de cet étage n'est pas d'amplifier mais d'adapter l'impédance du micro à celle du deuxième étage.

Ce deuxième étage est du type émetteur commun. Cette fois C_4 (qui joue le même rôle que C_2) est placé en parallèle sur la résistance

d'émetteur. La résistance d'entrée du deuxième étage est donc, d'un point de vue dynamique, la résistance dynamique de la jonction base-émetteur de T_2 puisque C_4 est assimilé à un court-circuit (dynamique) aux fréquences considérées. L'amplification de cet étage est liée à R_7 et à la charge ici constituée de $R_9, R_{11} + P$.

C_5 élimine la composante continue de l'étage amplificateur et R_9 permet de ramener à zéro le potentiel du point A en l'absence de signal sur l'entrée micro. Ceci permet d'éviter les claquements lorsqu'on manipule K_1 .

L'entrée magnétophone attaque un montage adaptateur d'impédance à amplificateur opérationnel monté en suiveur. L'impédance d'entrée est fixée à $47 \text{ k}\Omega$ par R_{10} . Ce montage adaptateur d'impédance n'a pas été retenu pour la section micro pour des raisons de bandes passantes. La **figure 3** montre l'évolution du gain d'un amplificateur opérationnel non réactionné :

L'amplification de l'étage T_1, T_2 étant de l'ordre de 200, cela correspond à un gain d'environ 46 dB soit, d'après la courbe, une fréquence maximale de travail de 5 kHz, ce qui est un peu faible.

Par contre pour le suiveur le gain est de 0 dB (amplification de 1 et $G = 20 \text{ LOG } A, \text{ LOG } 1 = 0$) soit une fréquence d'utilisation possible jusqu'à 1 MHz.

L'autre amplificateur opérationnel qui fait partie du même boîtier que le premier est monté en sommateur.

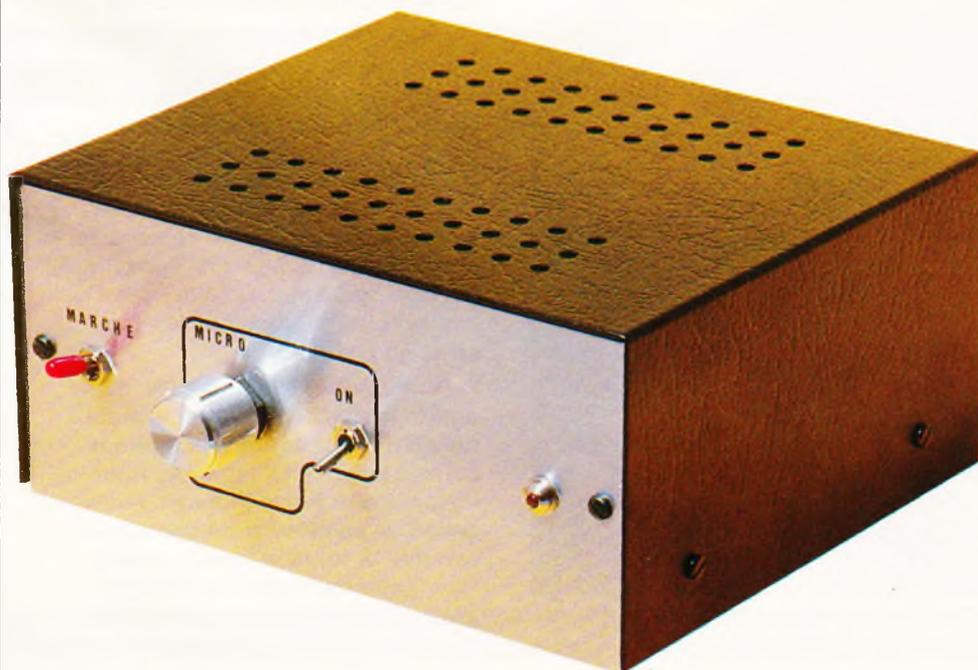
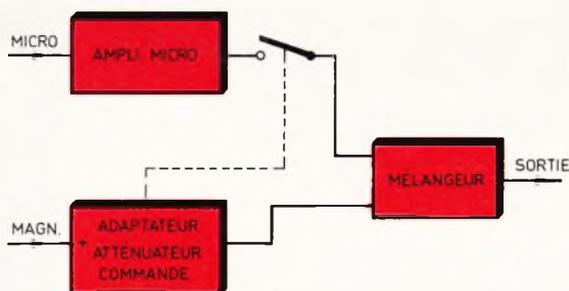


Fig. 1

Synoptique complet du Phader destiné à superposer un commentaire sur un fond musical.

L'amplification pour le micro est :

$$A_{\text{micro}} = - \frac{R_{13}}{P + R_{11}}$$

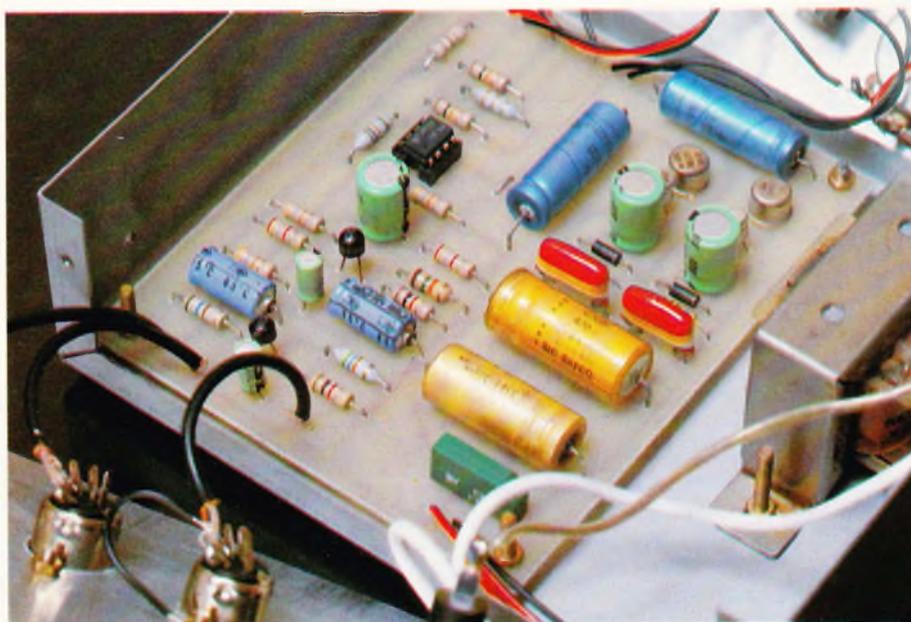
et pour le magnétophone :

$$A_{\text{mag.}} = - \frac{R_{13}}{R_{12} + R_{17}}$$

Selon la position de K_1 on court-circuite ou non R_{17} en même temps qu'on envoie ou non le signal micro. Ainsi lorsque le micro est branché, l'amplification magnéto diminue, puisque $R_{12} + R_{17}$ est maximum.

Passons maintenant à l'alimentation. Celle-ci se fait à l'aide d'une petite alimentation stabilisée plutôt que par piles. Cette solution devient très vite, rentable vu le prix actuel des piles ! A titre indicatif cette partie alimentation revient à environ 50 F, soit le prix de 3 lots de deux piles de 9 V.

Photo 2. - Un aspect coloré de la carte imprimé.



Cette alimentation bien que classique sera détaillée pour nos jeunes lecteurs :

Le transformateur a pour rôle de fournir une tension alternative de deux fois 9 V à partir du secteur. Le pont de diodes DD redresse la tension alternative, ainsi les polarités seront toujours dans le même sens. Les condensateurs C_6 et C_7 ont un rôle de filtrage, c'est-à-dire de maintenir aussi constante que possible la tension à leurs bornes. Plus ces capacités ont une valeur importante et plus le filtrage est bon. C_8 et C_9 éliminent les parasites du secteur que les condensateurs électrochimiques ont du mal à supprimer.

Les résistances R_{14} et R_{15} servent à polariser les diodes Zener dans la région de leur caractéristique où la tension à leurs bornes reste cons-

tante. La polarisation consiste à injecter un courant suffisant pour se situer au-delà de la zone critique (fig. 4).

Les condensateurs C_{10} et C_{11} diminuent encore les variations résiduelles de la tension des Zener.

T_3 , T_4 ainsi que T_5 , T_6 sont montés en Darlington. Ce montage est équivalent à un transistor dont le gain en courant (β) est très important. Ceci permet de fournir un courant en sortie relativement important alors que le courant de base est suffisamment faible pour ne pas charger les Zener.

En sortie de l'alimentation on retrouve la tension de zener moins les tensions base-émetteur des transistors soit 2 fois 0,6 V.

C_{12} et C_{13} diminuent eux aussi le ronflement résiduel.

D_3 est une diode électroluminescente. Pour s'illuminer correctement le courant la traversant doit être d'environ 15 ou 20 mA. Dans ces conditions la tension à ces bornes est d'environ 1,2 V pour une diode LED de 3 mm de diamètre.

Il faut donc que la résistance R_{16} « encaisse » la différence de tension entre + V et 1,2 V. D'après la loi d'Ohm la résistance vaut :

$$R_{16} = \frac{+V - 1,2 \text{ V}}{I}$$

Avec $R_{16} = 390 \Omega$ on obtient $I = 17 \text{ mA}$, ce qui correspond à une polarisation correcte de la diode LED.

Réalisation

La réalisation débute comme à l'habitude par la fabrication du circuit imprimé (fig. 5). On choisira de préférence un support en époxy qui est plus rigide et qui craint moins les coups et les torsions que les supports en bakélite.

Pour réaliser le circuit ceux qui ont la chance de posséder le matériel photo nécessaire procéderont comme ils en ont l'habitude. Pour la majorité des autres lecteurs, l'utilisation de pastilles et de bandes se révélera la solution la plus propre. Pour cette méthode la première chose à faire est de nettoyer la plaque cuivrée. Ensuite il faut repérer

Fig. 2a

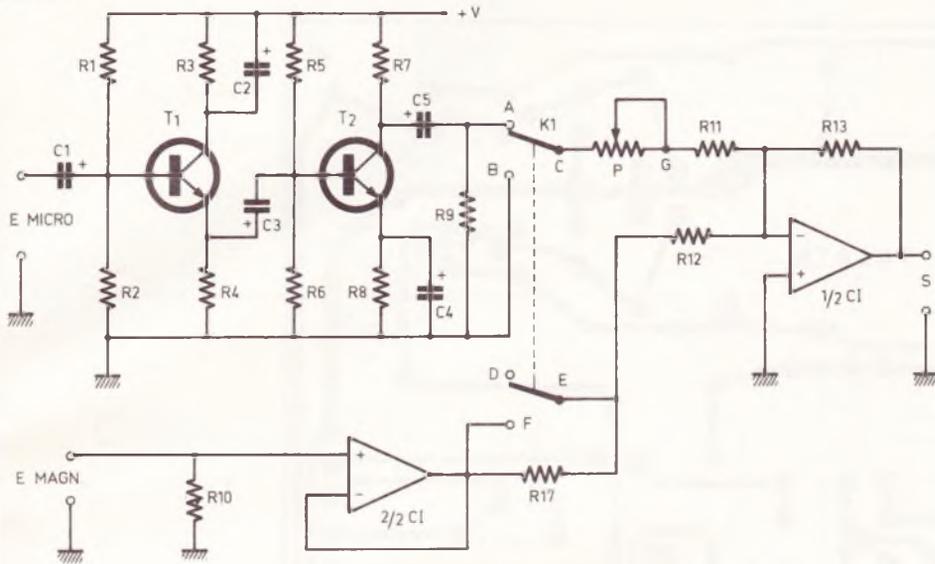


Fig. 2b

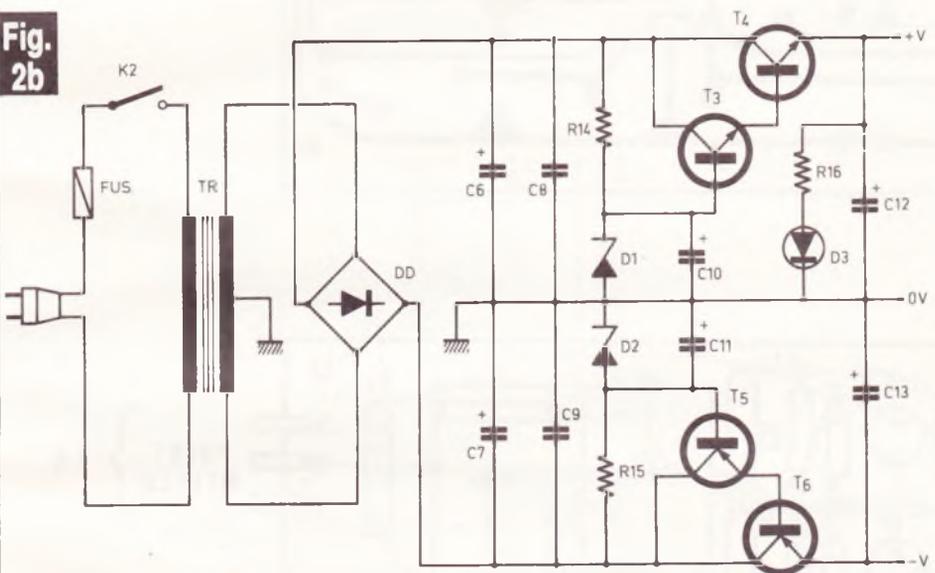


Schéma de principe général du montage. L'auteur a opté pour un préamplificateur de micro à transistors. La section alimentation fait appel également à des transistors.

l'emplacement des pastilles sur un calque puis décalquer sur le cuivre la position de chaque pastille. Après cela il n'y a plus qu'à déposer les pastilles aux bons endroits, puis à les relier conformément au typon à l'aide des bandes. Rappelons-le encore une fois, les bandes doivent impérativement déborder un peu sur les pastilles si on veut éviter d'obtenir les microcoupures de la piste en cuivre.

Après avoir vérifié que les pastilles et les bandes reproduisent bien le typon on peut immerger le circuit dans un bac de perchlore de fer. Le bac sera agité pendant 10 à 15 mn pour favoriser une bonne attaque du cuivre. Une fois le cuivre inutile dissout dans le perchlore de fer, rincer correctement le circuit et l'évier pour éviter les surprises ! Debarrasser ensuite les pistes des bandes et des pastilles puis passer à la phase de perçage. On percera à l'aide d'un forêt de \varnothing 0,8 ou 1 mm pour les pastilles et de \varnothing 3,2 mm pour le passage des vis.

Vous pourrez ensuite passer à l'implantation des composants conformément au schéma de la figure 6.

On évitera de chauffer trop longtemps les transistors avec le fer à souder !

Le circuit intégré pourra être monté sur support. On veillera à son sens d'implantation ainsi qu'à celui des condensateurs, particulièrement pour ceux qui sont verticaux des figures 7 et 8.

Fig. 3

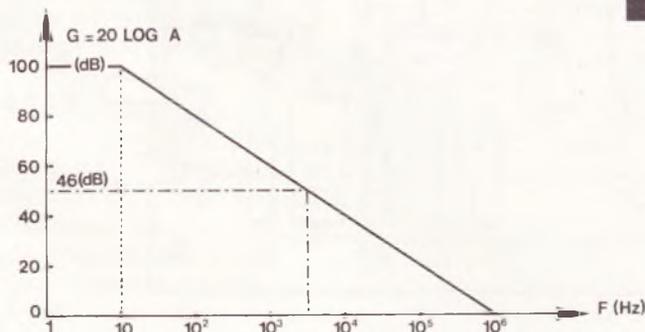
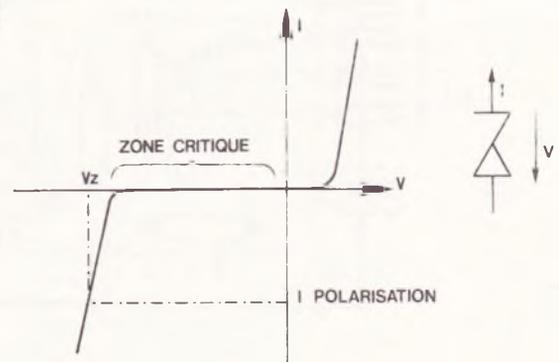


Fig. 4



Evolution du gain d'un amplificateur opérationnel non réactionné. Principe de polarisation d'une zéner.

Fig. 5

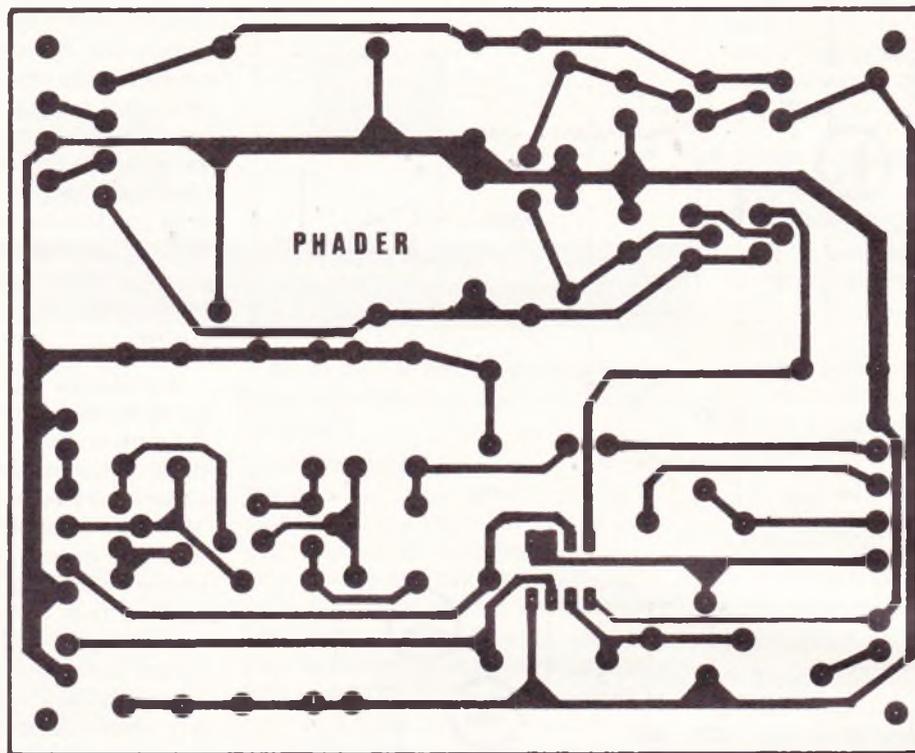
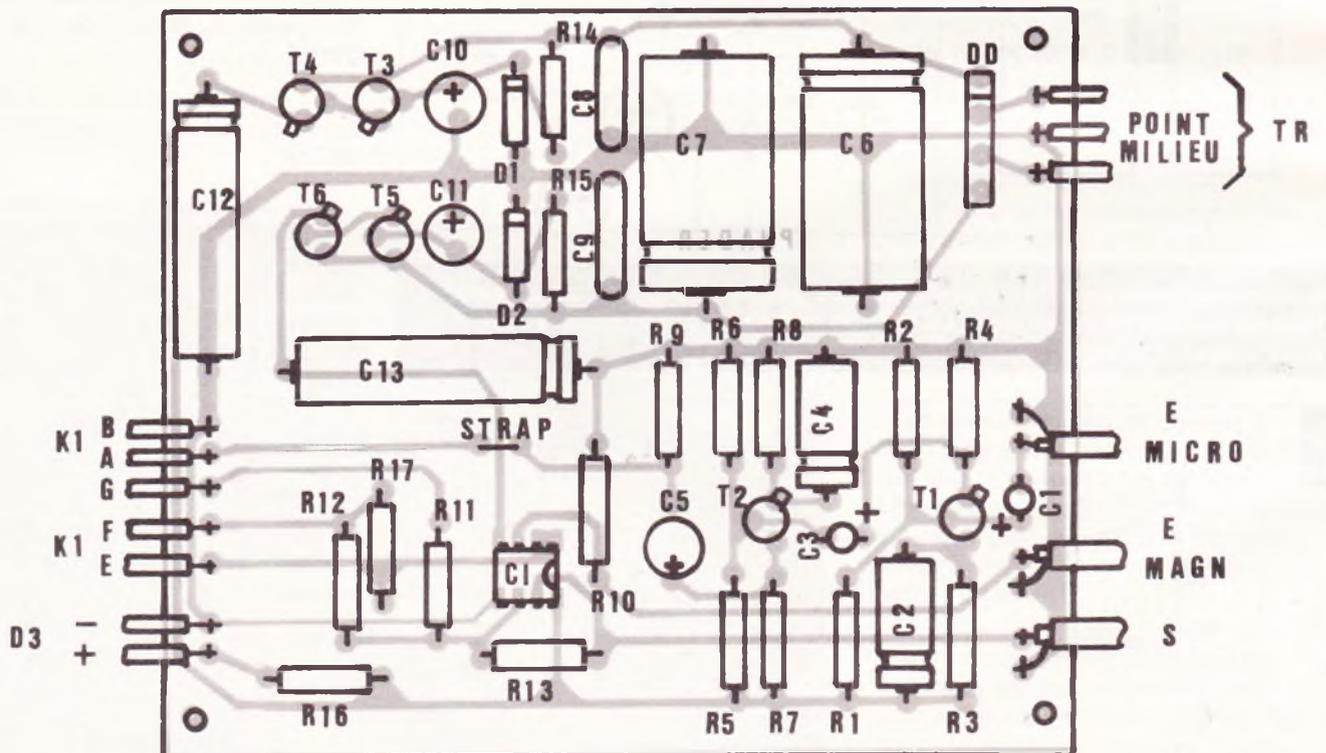
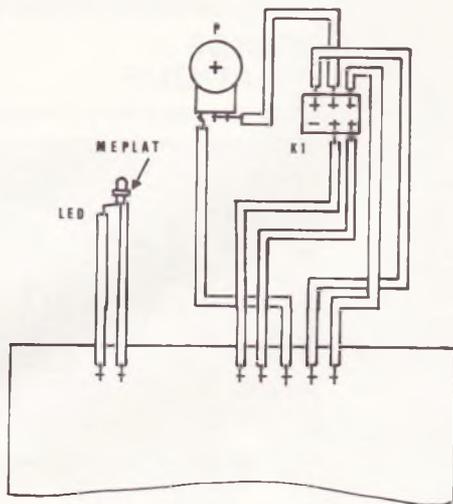


Fig. 6



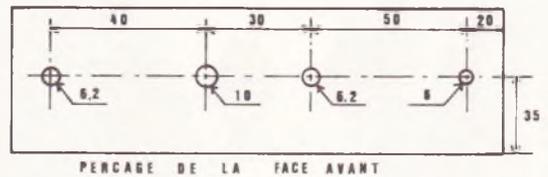
Le tracé du circuit imprimé se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert direct Mecanorma. Côté implantation des éléments, on veillera à la bonne orientation des transistors.

Fig. 7

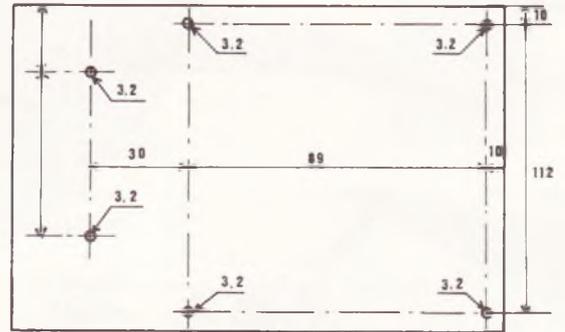


SCHEMA DE CABLAGE N°2

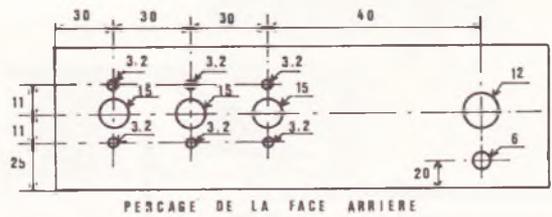
SCHEMA DE CABLAGE N°1



PERCAGE DE LA FACE AVANT



PERCAGE DU FOND



PERCAGE DE LA FACE ARRIERE

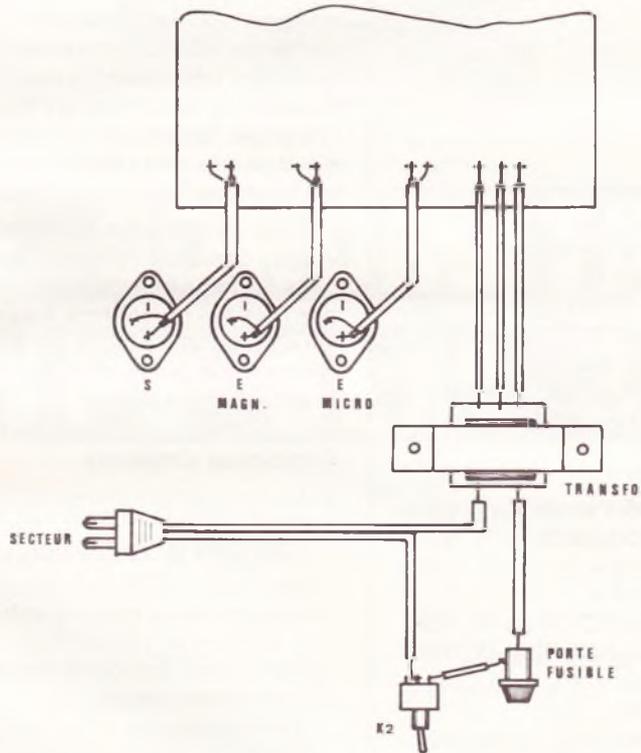
Plan de câblage général et perçage du coffret « ESM ».

pratiquement dans tous les magasins de pièces détachées (électronique bien sûr). Le boîtier sera mis à la masse au niveau des fiches DIN.

Si vous avez suivi à la lettre la réalisation, la maquette doit fonctionner du premier coup.

Le tableau qui suit vous aidera si un dépannage s'avère nécessaire :

Fig. 8



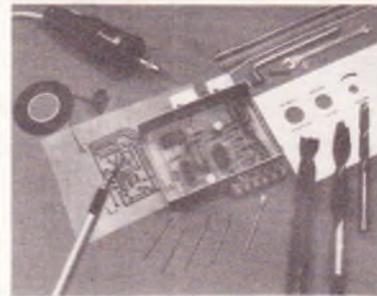
Les schémas vous permettront un câblage aisé avec le minimum d'erreur.

Les plans de perçage indiquent les usinages à pratiquer dans le boîtier. On pensera à pointer les trous pour avoir un bon centrage et aussi pour éviter les traces dues au foret qui se balade, spécialement sur la face avant ce qui est du plus mauvais effet. (fig. 9).

Le circuit imprimé sera légèrement surélevé à l'aide de petites entretoises. La diode LED sera montée sur la face avant grâce à un support prévu à cet effet et qu'on trouve

Tension mesurée entre la masse et :	Valeur approximative à lire sur le voltmètre
+ de C ₆	11,5 V
- de C ₇	- 11,5 V
point commun de R ₁₄ et D ₁	9 V
point commun de R ₁₅ et D ₂	- 9 V
+ V	7,8 V
- V	- 7,8 V
base de T ₁	4,2 V
émetteur de T ₁	3,6 V
collecteur de T ₁	5,8 V
base de T ₂	1,8 V
émetteur de T ₂	1,2 V
collecteur de T ₂	4,5 V

GUIDE PRATIQUE des montages électroniques



Editions Techniques et Scientifiques Françaises

GUIDE PRATIQUE DES MONTAGES ELECTRONIQUES Michel Archambault

Toute réalisation électronique comporte son côté purement manuel dont dépendent la qualité du montage et sa finition. Il y faut de l'habileté, mais aussi du savoir-faire, des astuces, de la méthode, en un mot du « métier ».

C'est ce que vous apporte cet ouvrage ; depuis la conception des circuits imprimés jusqu'à la réalisation des façades de coffrets, l'auteur vous donne mille trucs qui font la différence entre le montage bricolé et le montage bien fait.

Principaux chapitres

- La conception des circuits imprimés.
- Le tracé réel des circuits imprimés.
- Les procédés photographiques.
- L'attaque au perchlorure de fer.
- La fixation des composants.
- La mise en coffret.
- Les façades.
- Cadres et galvanomètres.
- Les modifications.

Un ouvrage de 144 pages, format 15 x 21, couverture couleur, 46 schémas, 52 illustrations.

Prix public : 53 F. T.T.C.

ECOUTEZ

digitale

88.5 MHz



Photo 3. - La face avant démontable facilitera la mise en place des prises.



Photo 4. - L'arrière du coffret « ESM ».

Vous voici à la suite de ces quelques renseignements en mesure de mener à bien la réalisation de cette maquette. Il ne vous reste plus qu'à vous mettre au travail si ce n'est déjà fait.

Pascal MORIN

Liste des composants

- R_1 : 48 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_2 : 56 k Ω (vert, bleu, orange)
- R_3 : 560 Ω (vert, bleu, marron)
- R_4 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R_5 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_6 : 15 k Ω (marron, vert, orange)
- R_7 : 2,7 k Ω (rouge, violet, rouge)
- R_8 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R_9 : 2,7 k Ω (rouge, violet, rouge)
- R_{10} : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_{11} : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_{12} : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_{13} : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_{14} : 180 Ω (marron, gris, marron)
- R_{15} : 180 Ω (marron, gris, marron)
- R_{16} : 390 Ω (orange, blanc, marron)
- R_{17} : 39 k Ω (orange, blanc, orange)
- P : 100 k Ω potentiomètre variation « lin »

- C_1 : 1 μ F 25 V vertical
- C_2 : 100 μ F 10 V
- C_3 : 1 μ F 25 V vertical
- C_4 : 100 μ F 10 V
- C_5 : 47 μ F 25 V vertical
- C_6 : 1 000 μ F ou 470 μ F 16 V
- C_7 : 1 000 μ F ou 470 μ F 16 V
- C_8 : 0,22 μ F
- C_9 : 0,22 μ F
- C_{10} : 47 μ F 25 V vertical
- C_{11} : 47 μ F 25 V vertical
- C_{12} : 100 μ F 16 V
- C_{13} : 100 μ F 16 V
- T_1 : BC107 ou BC108 ou BC109
- T_2 : BC107 ou BC108 ou BC109
- T_3 : 2N2222A
- T_4 : 1N1711A
- T_5 : 2N2907A
- T_6 : 2N2905 A
- DD : pont de diodes BY124 ou BY179
- D_1 : diode zener 9 V, 1/2 W
- D_2 : diode zener 9 V 1/2 W
- D_3 : diode LED rouge \varnothing 3 mm
- TR : transformateur 220 V 2 x 9 V / 5 VA
- FUS : fusible 0,1 A porte-fusible cordon secteur + passe-fil 3 fiches DIN 180° 3 broches
- boîtier ESM EB 16/08 FA
- visserie - entretoises
- support de LED
- K_1 : double inverseur
- K_2 : interrupteur secteur



INITIATION

Photo A. – Le coffret renferme le sonomètre et sa pile d'alimentation, un cordon de raccordement vers un amplificateur, et le disque de test en bruit rose, à 1/3 d'octave par plage.

LE SONOMETRE ADC TYPE SLM-3

La mesure des niveaux sonores trouve de multiples applications, tant professionnelles que domestiques. Dans ce dernier cas, elle permet, notamment, le contrôle et le réglage précis des chaînes Hi-Fi. Pour cette application particulière, la société ADC, constructrice du sonomètre SLM-3, le livre avec un disque test autorisant un ajustage rapide, et précis, des corrections à introduire sur un égaliseur, pour compenser les résonances ou les atténuations indésirables dues au local d'écoute.

Après une brève description du SLM-3, nous proposerons, ici, quelques exemples d'utilisations.

1 – Qu'est-ce qu'un sonomètre ?

Physiquement, les ébranlements sonores se traduisent, dans un support matériel (l'air par exemple : les sons ne se propagent pas dans le vide), par des variations de pression, auxquelles sont sensibles les oreilles.

Un sonomètre, destiné à la mesure ou à la comparaison des niveaux sonores, traduit ces variations en signaux électriques : c'est le rôle du capteur, en l'occurrence un microphone de type électret.

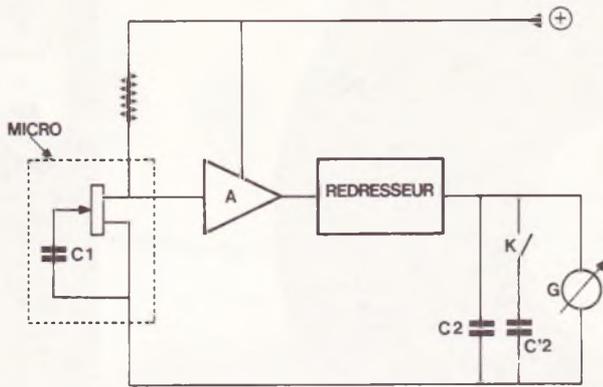
Synoptiquement, tout sonomètre, dans ses grandes lignes, répond donc à la configuration de la **figure 1**. Dans le micro, les fluctua-

tions de pression entraînent des déformations du condensateur C_1 qui polarise, électrostatiquement, la grille du transistor à effet de champ. Il en résulte des variations du potentiel de drain. Ces dernières, limitées à quelques millivolts pour les sons les plus intenses pratiquement captés, demandent une forte amplification, confiée à l'amplificateur A.

A la sortie de A, on dispose encore, mais avec de fortes amplitudes, de tensions alternatives, propres à commander un galvanomètre. Un redresseur, suivi d'un intégrateur (condensateur C_2), donne des tensions continues, que lit alors le galvanomètre G.

Dans le SLM-3, deux vitesses de réponse sont prévues. La première permet de suivre les évolutions rapides des signaux sonores ; la deuxième introduit une constante de temps supérieure à la seconde, et élimine ainsi les variations très rapi-

Fig. 1



Synoptique simplifié d'un sonomètre.

des. pour ne traduire que les niveaux sonores moyens. Le passage d'une vitesse à l'autre est sélectionné par le commutateur K, qui met en service ou élimine C₂.

II - Les mesures en décibels

Chacun connaît le terme « décibel ». Peu de gens, par contre, en mesurent exactement l'intérêt, et la signification. Nous tâcherons d'en donner ci-dessous quelque idée.

L'oreille humaine n'est pas proportionnelle aux intensités sonores, mais à leurs logarithmes, qui croissent beaucoup moins vite. Sans entrer dans les détails mathématiques, disons qu'on exprime le gain en puissance G_p, en décibels, sous la forme :

$$G_p \text{ (dB)} = 20 \log \frac{V_s}{V_e}$$

où V_e est la tension d'entrée du dispositif, tandis que V_s désigne sa tension de sortie. Ceci oblige à définir le niveau de référence 0 dB. Dans le SLM-3, on a choisi la correspondance :

0 dB = 0.0002 μbar
(le bar étant, rappelons-le, l'unité de pression).

III - Le sonomètre ALC SLM-3

Fort élégant, comme le montrent nos photographies, l'appareil se présente dans un coffret de plastique gris tenant bien en main. Les différentes commandes, référencées ci-dessous, sont identifiables sur la photographie B.

① Mise sous tension, et sélection des 6 gammes de sensibilité. Celles-ci permettent, respectivement, les mesures de 60 à 76 dB, 70 à 86 dB, 80 à 96 dB, 90 à 106 dB, 100 à 116 dB, et 110 à 126 dB.

- ② Choix de la vitesse de réponse : slow (lent) ou fast (rapide).
- ③ Choix de la courbe de pondération : nous y reviendrons ci-dessous.
- ④ Galvanomètre d'affichage des mesures.
- ⑤ Sortie annexe : ce jack permet d'attaquer, après amplification des signaux captés par le micro, l'entrée d'un amplificateur de puissance. Le niveau atteint 1 V en circuit ouvert, pour la pleine déviation du galvanomètre.
- ⑥ Micro électret, de type omnidirectionnel. L'angle d'ouverture, cependant, diminue lorsque la fréquence augmente.

Il nous reste à aborder le problème de la courbe de pondération. Le sonomètre ALC SLM-3 offre le choix entre deux caractéristiques.

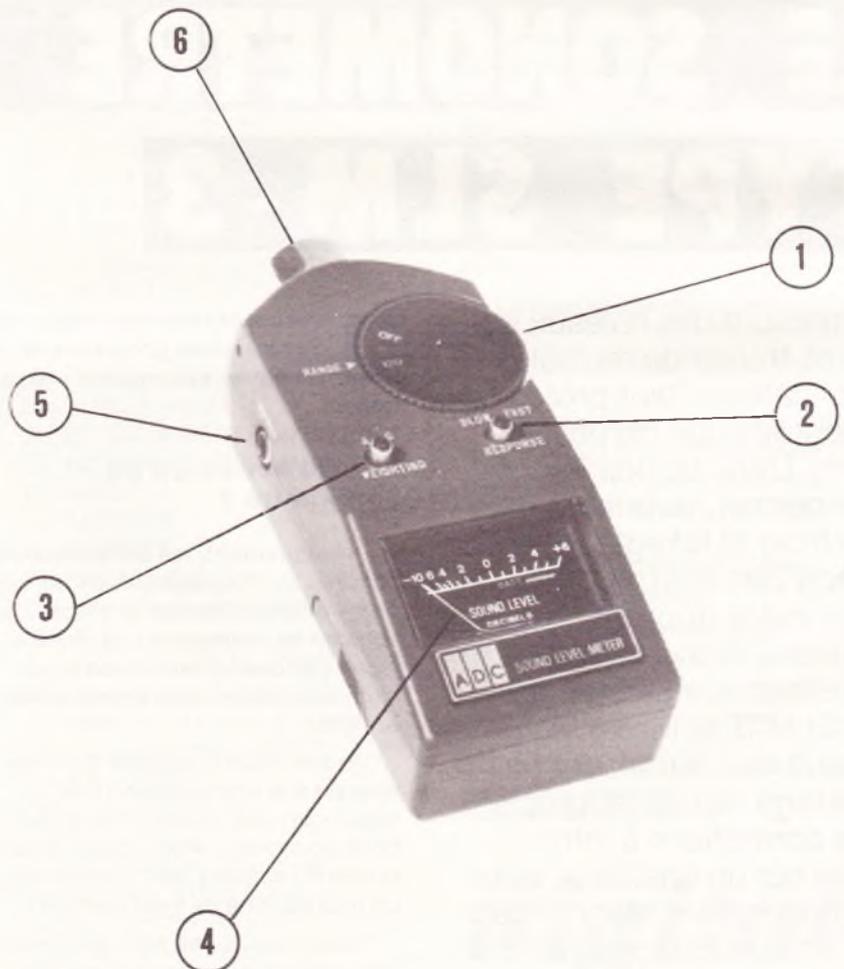


Photo B. - Compact, et de présentation agréable, le sonomètre SLM-3 se révèle d'une utilisation très facile.

Pour la première (pondération de type C, ou « C Weighting »), la réponse en fréquence est sensiblement uniforme de 30 Hz à 8 kHz : l'appareil donnera alors une indication sur le niveau sonore total. La deuxième pondération (A weighting) favorise les fréquences s'étendant de 500 Hz à 10 kHz, c'est-à-dire celles auxquelles réagit, préférentiellement, l'oreille humaine.

IV – Le disque test

ALC livre, avec le sonomètre, un disque test spécialement conçu pour le réglage des chaînes Hi-Fi, et particulièrement de celles qui comportent un égaliseur. Il s'agit d'un disque comportant au total 12 plages de bruit rose, se répartissant par tiers d'octave dans la gamme audible.

Notre propos n'est pas ici d'en détailler l'utilisation, fort bien expliquée dans la notice, à laquelle l'utilisateur se reportera.

Nous ne voudrions pas terminer, toutefois, sans rappeler quelques ordres de grandeurs que les progrès électroniques tendent à faire oublier à nos contemporains. Ceux dont les oreilles, encore jeunes, supportent d'évidents excès, y trouveront peut-être matière à réflexion : cela leur éviterait, sans doute, des surdités précoces. Voici donc la liste de quelques niveaux de bruit qui serviront de référence :

- seuil d'audibilité : 0 dB
- musique douce : 30 dB
- conversation animée : 65 dB
- grand orchestre classique 80 dB (100 musiciens...)
- orage violent : 105 dB
- musique rock : 110 dB (!) et...
- seuil de douleur : 115 dB

Conclusion

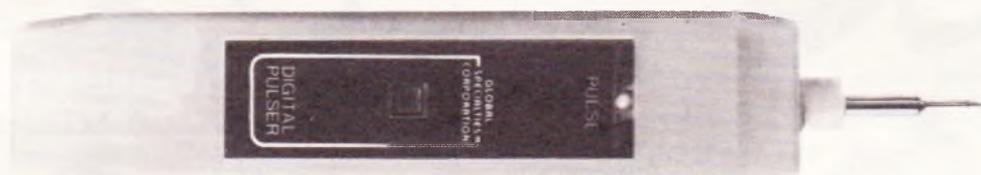
Le sonomètre ALC SLM-3, accompagné de son disque test en bruit rose, constitue un outil efficace pour le réglage optimal des chaînes Hi-Fi.

A ce titre, il intéressera aussi bien les amateurs exigeants, que les professionnels de la sonorisation.

Dans d'autres domaines, il pourra servir aux mesures de niveaux sonores dans les usines, les écoles, les aéroports, etc.

(Disponible aux Ets TERAL, 26, rue Traversière, 75012 Paris, voir annonce).

R. RATEAU



Un générateur d'impulsions à monter soi-même

Importé par Gradco France, le tout nouveau générateur d'impulsions, modèle DPK-1, de GSC, se présente sous forme d'un stylo-sonde à monter soi-même.

Le DPK-1 s'adresse aux professionnels comme aux amateurs pour mettre à leur disposition un instrument simple, économique, d'encombrement et poids réduits, particulièrement utile pour l'étude comme pour la maintenance des circuits digitaux.

Un simple poussoir commande au choix la sortie d'une impulsion nette et sans rebondissement, comme d'une salve à la fréquence de 100 Hz.

Alimenté directement sur le circuit en cours d'examen, le DPK-1 ajuste automatiquement l'amplitude comme la polarité de l'impulsion nécessaire pour activer le point de test.

Le DPK-1 est livré complet avec

pointe de touche et câble d'alimentation terminé par deux pinces croco référencées, ainsi que tous les composants nécessaires à son montage. Une notice en français détaillée point par point fournit toutes les instructions nécessaires à son montage.

En liaison avec une sonde logique, notamment le modèle LPK-1, également fournie sous forme de kit à monter soi-même, le DPK-1 a l'avantage d'offrir pour la maintenance sur le site un instrument de test d'encombrement et de poids réduits.

A noter que son boîtier seul peut être fourni séparément pour le montage d'instruments tels que : détecteur de continuité, sondes diverses, etc.

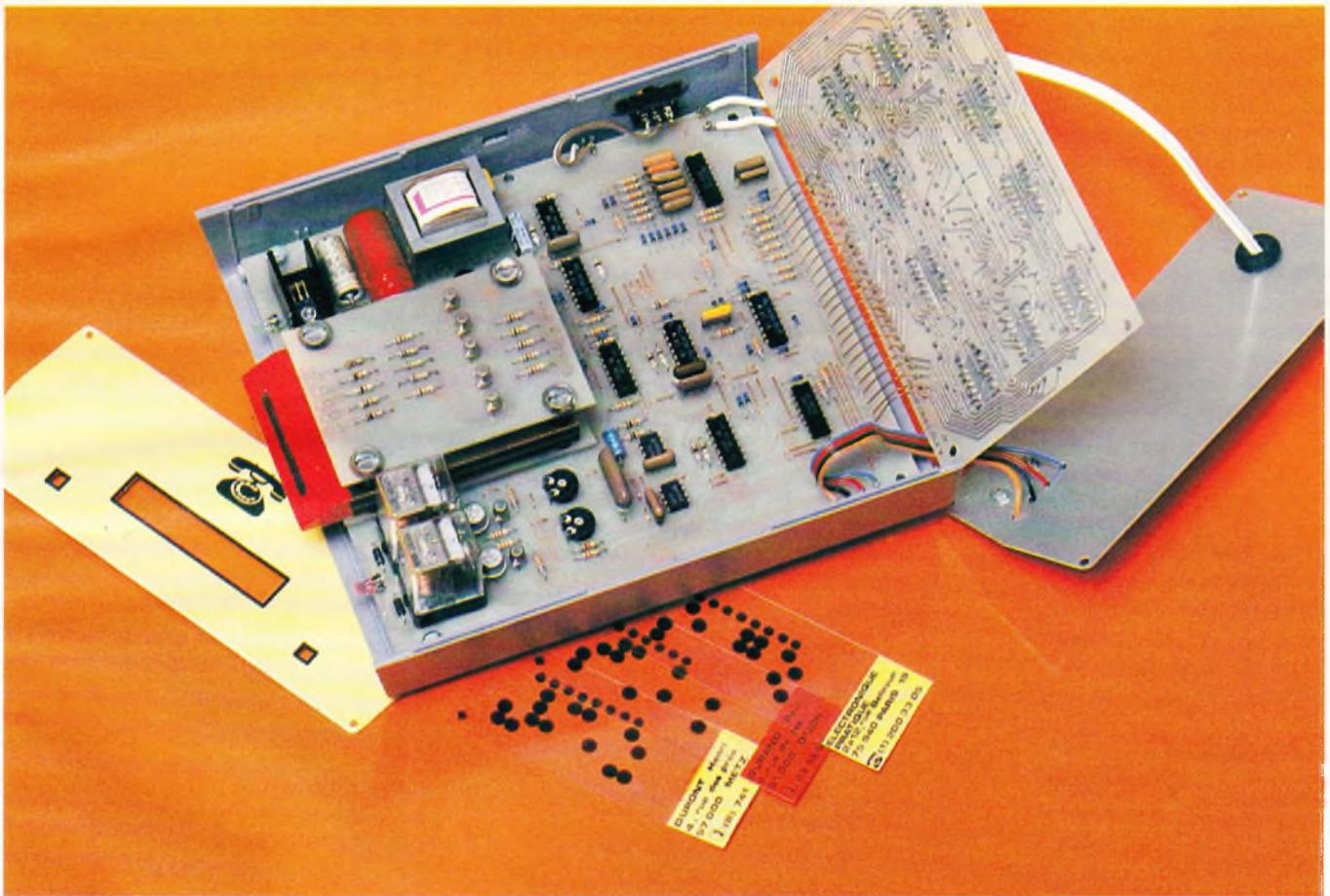
Le DPK-1 est offert au prix de 275 F hors TVA.

Gradco France 24, rue de Liège, 75008 Paris.

LECTEUR - CHIFFREUR TELEPHONIQUE



(2^e partie)



III – Réalisation pratique

a) Les circuits imprimés (fig. 10)

Ils sont au nombre de quatre :

- Le module principal
- Le module de mémorisation
- Le module infrarouge
- Le module de lecture.

La réalisation des deux premiers ne pose pas de problème particulier si ce n'est celui d'une configuration relativement serrée liée au nombre assez important de circuits intégrés mis en œuvre. Mieux vaut donc avoir recours à la méthode photographique que proposent par ailleurs bon nombre de fournisseurs. A défaut, et en s'armant de la patience

nécessaire, il est naturellement toujours possible de les reproduire par superposition et en utilisant les divers produits de transfert disponibles sur le marché : bandelettes adhésives, pastilles, etc. Par contre, il ne saurait être question d'avoir recours au feutre spécial dont l'utilisation est franchement inadaptée dans le cas présent.

Au niveau de la conception de ces deux premiers imprimés, beaucoup de straps de liaison ont été nécessaires. Bien entendu, le recours au double face aurait éliminé ce problème... tout en en créant d'autres, pas plus simples d'ailleurs et qui sont inhérents à la technique particulière du double face, difficilement accessible à l'amateur moyen.

Tous les trous correspondant à des petites pastilles seront percés à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Les pastilles plus grandes seront percées à l'aide d'un foret de 1 mm de diamètre. Quelques autres trous, en particulier ceux recevant les deux ajustables, les supports des relais et le transformateur seront à percer à 1,3 mm de diamètre. Enfin, il est bon de rappeler ici qu'un circuit imprimé aura toujours une meilleure tenue mécanique et chimique s'il est correctement étamé. Une bonne solution consiste carrément à avoir recours à l'étamage direct à chaud et au fer à souder : c'est la solution souvent adoptée par l'auteur.

La réalisation des deux circuits destinés à être montés dans le lecteur de carte appelle une remarque importante : le positionnement des pastilles devant recevoir les diodes infrarouges et les phototransistors doit être extrêmement précis de

façon à obtenir un alignement parfait avec les trous correspondants des éléments composant le lecteur de carte.

b) Implantation des composants (fig. 11)

Comme d'habitude, on implantera d'abord les straps de liaison, relativement nombreux, donc attention aux oublis. Ensuite ce sera le tour des diodes et des résistances. Les diodes ne sont pas toutes orientées dans le même sens ; il convient donc de faire particulièrement attention quant à leur orientation. Certaines capacités sont également à orienter. Enfin, on implantera les transistors, le pont, les supports de relais, le transformateur, et en tout dernier lieu, les circuits intégrés en respectant leur orientation, qui est la même pour tous, et en ménageant un temps de refroidissement suffisant entre deux soudures consécutives sur le même circuit intégré. Pratiquement, une bonne méthode consistera par exemple à souder d'abord toutes les broches n° 1, puis les numéros 2 et ainsi de suite... Rappelons également que les deux ajustables doivent être implantés, curseur placé en position médiane.

Tous les composants étant im-

plantés aussi bien sur le module principal que sur le module de mémorisation, on assemblera mécaniquement les deux modules en y intercalant les entretoises nécessaires pour obtenir un écartement de 15 à 20 millimètres ; les vis étant évidemment plus longues, vu qu'elles doivent encore servir à la fixation des modules dans le boîtier Teko. Par la suite, on mettra en place les 24 straps de liaison inter-modules qui peuvent être en fil de cuivre étamé nu.

En ce qui concerne les modules « infrarouges » et « lecture », on plantera seulement les résistances et les transistors en se réservant pour l'instant l'implantation des composants opto-électroniques.

c) Réalisation du lecteur de carte (fig. 12)

Les pièces A et C sont réalisées dans de la bakélite de 4 mm d'épaisseur. Quant à la pièce B, dont l'usinage des parties internes doit être extrêmement soigné pour respecter les dimensions, elle est réalisée avec du formica de 1,5 mm d'épaisseur. Le traçage des trous destinés à la lecture optique sera extrêmement soigneux. Des avant-trous de 1 mm de diamètre seront d'abord percés. Les pièces A, B et C seront percées d'un seul tenant. Par la suite on procédera à un assemblage par vis de façon provisoire et on percera également d'un seul tenant les trous de lecture à l'aide d'un foret de 1,5 mm de diamètre. Enfin, et afin de pouvoir loger les composants opto-électroniques on terminera en effectuant des perçages de 2 à 3 mm de profondeur à l'aide d'un foret de 3,5 mm de diamètre. Toutes ces opérations, mais est-il besoin de le préciser, sont à effectuer en y apportant beaucoup de soin et d'attention.

Enfin, on procédera au montage définitif indiqué à la figure 12 en mettant en place les diverses entretoises. C'est à partir de ce moment seulement que l'on procédera à la mise en place des composants opto-électroniques en faisant très attention de ne pas surchauffer les électrodes surtout celles des phototransistors où la soudure s'effectue

Photo 2. - Présence de nombreux straps en fil de cuivre.

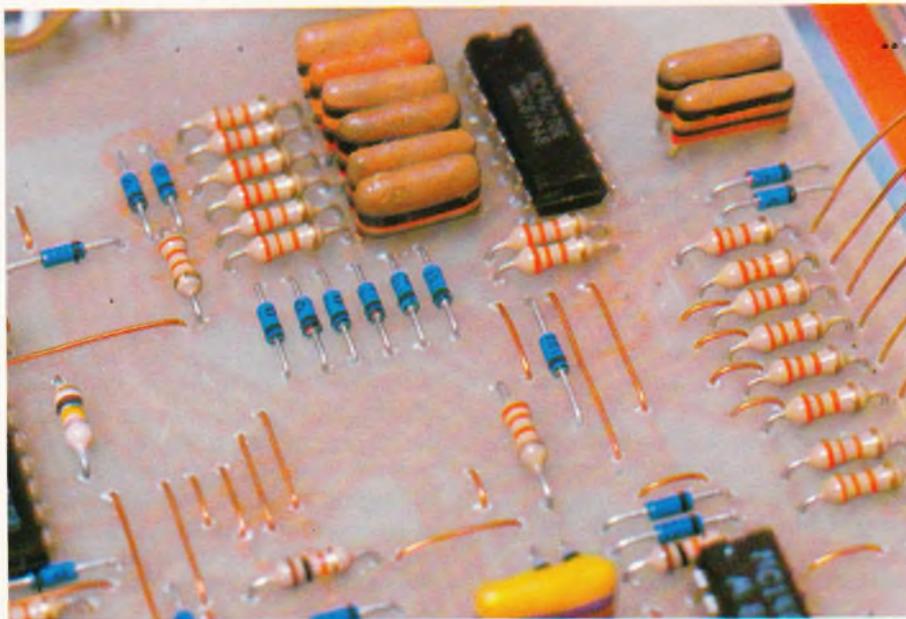


Fig. 10

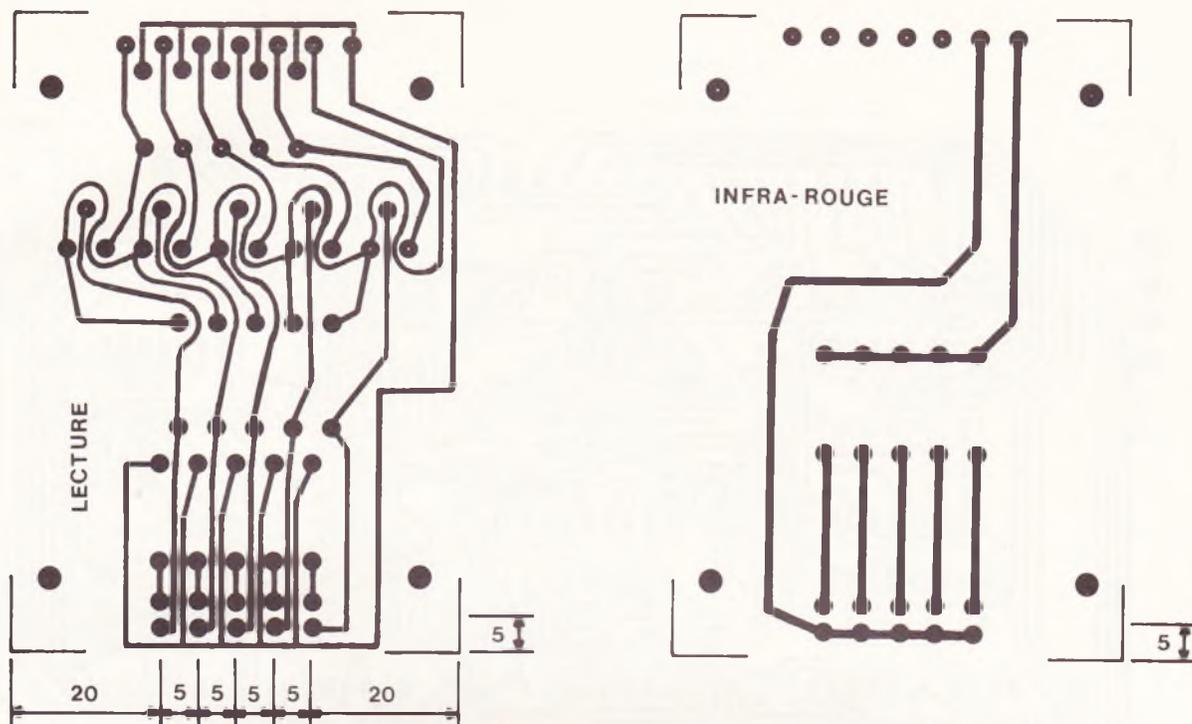
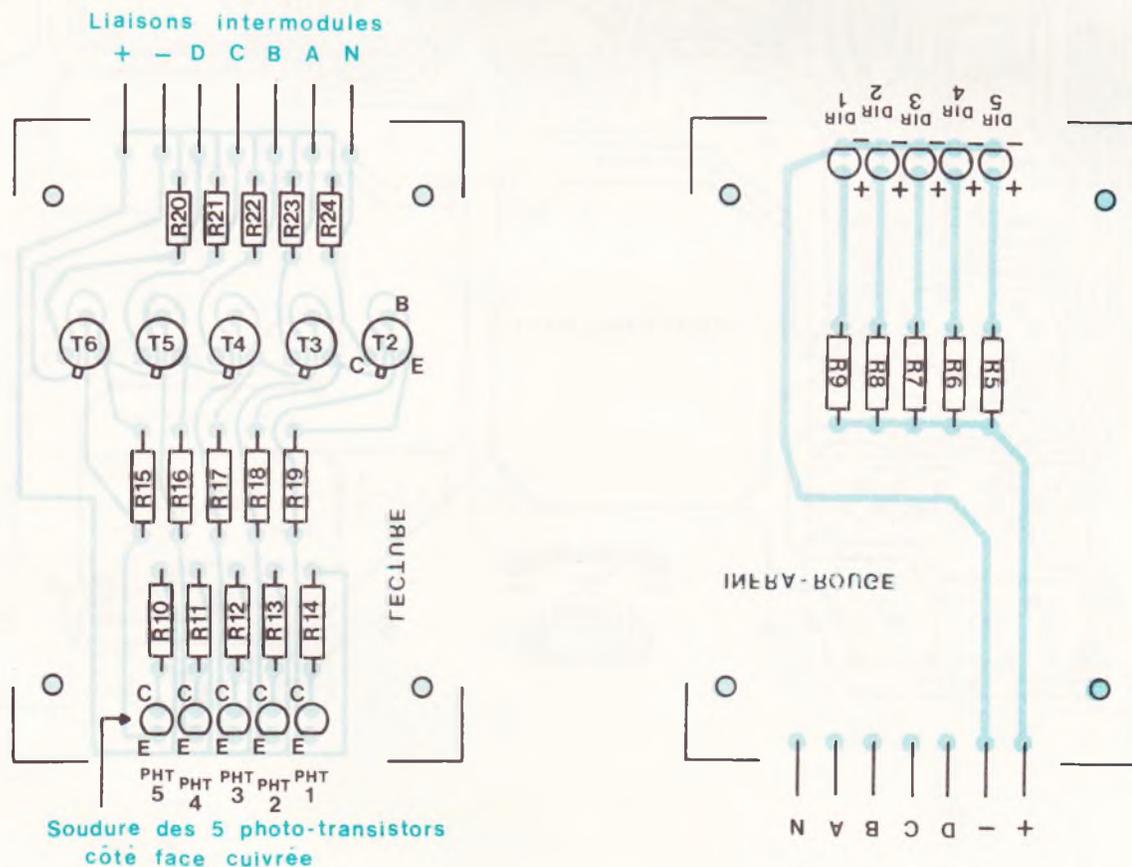
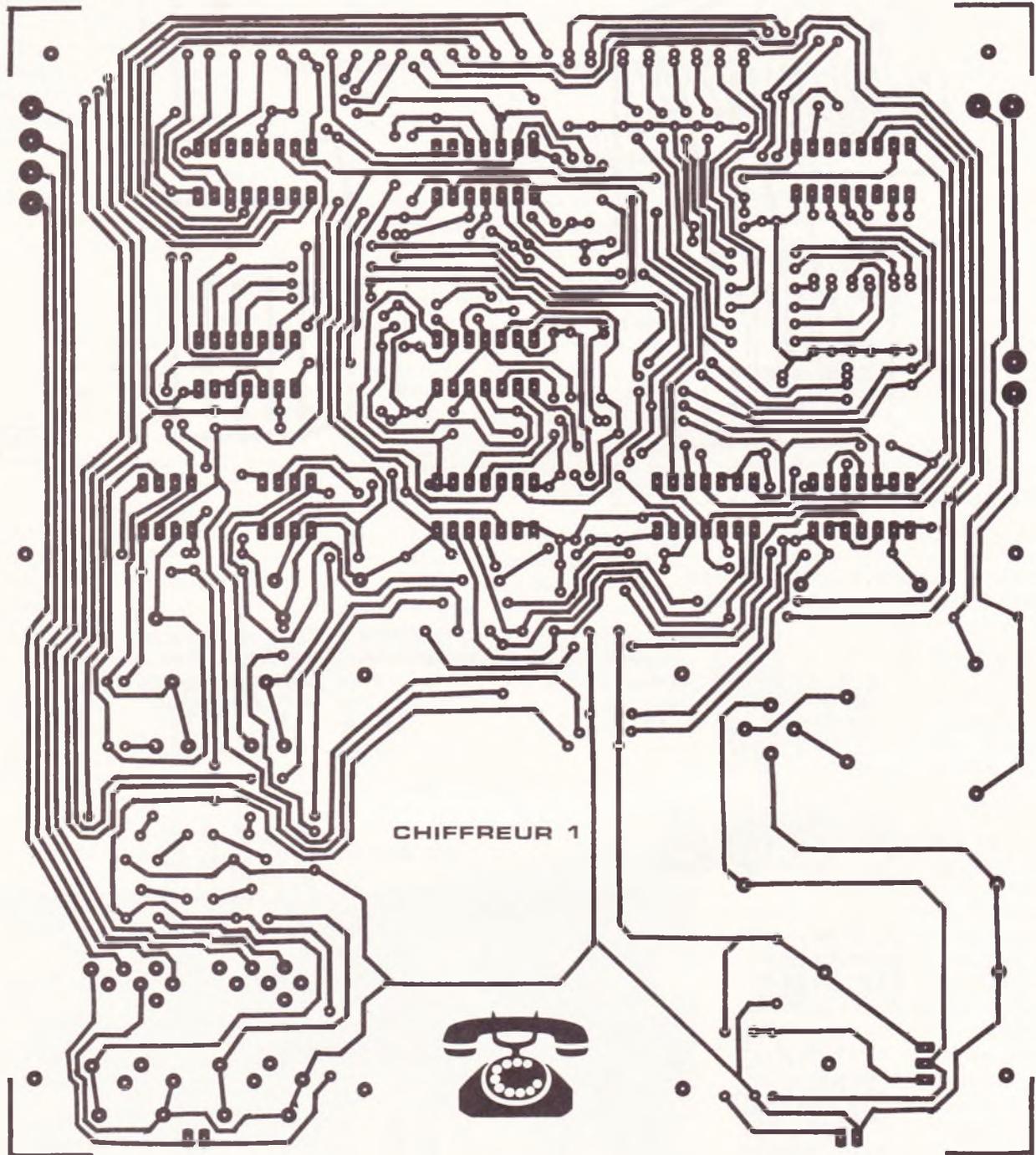


Fig. 11



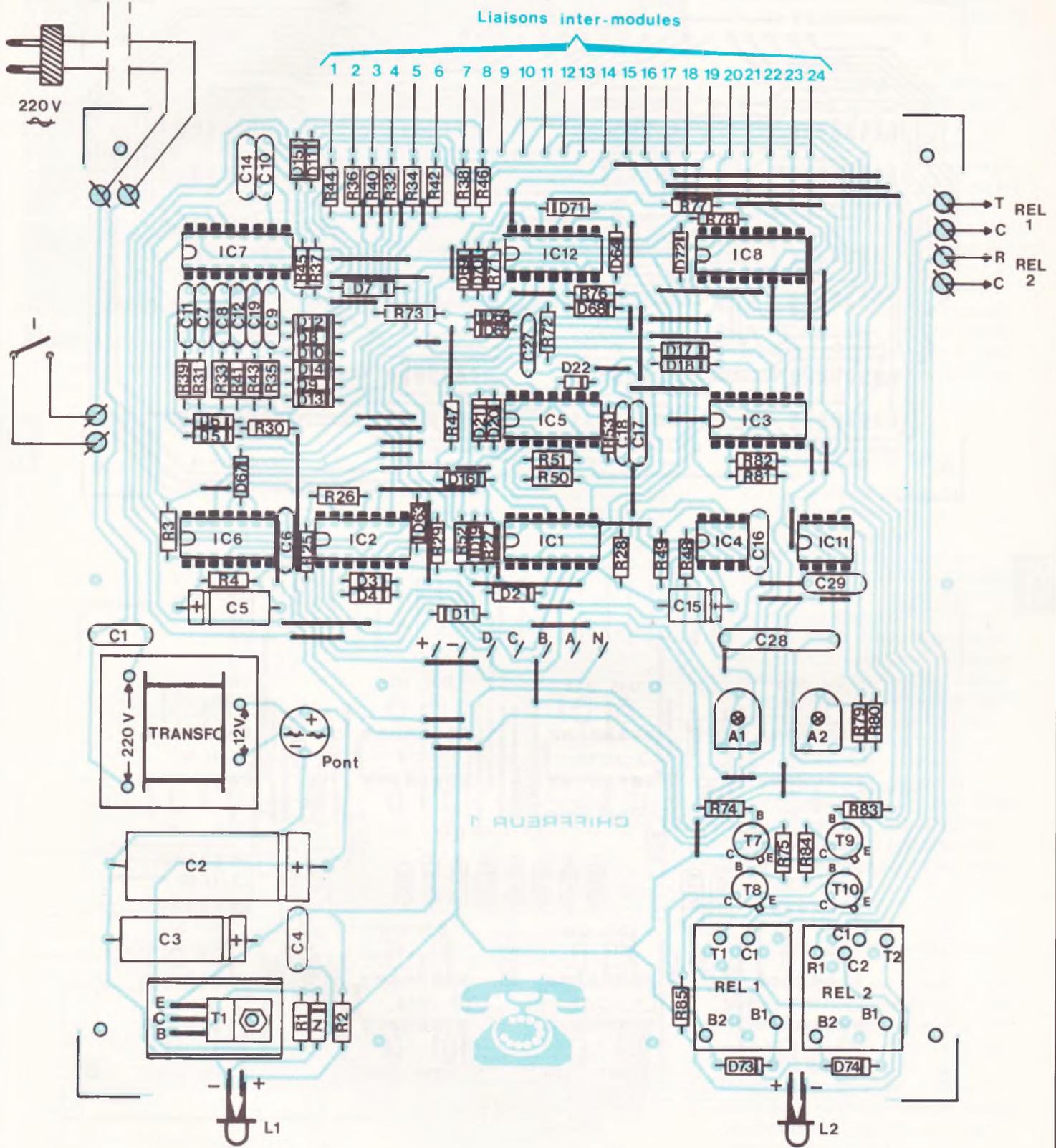
La réalisation du lecteur de carte nécessitera l'emploi de deux circuits imprimés que nous publions grandeur nature. Au niveau des implantations des éléments, on veillera à la bonne mise en place des phototransistors soudés du côté cuivré.

Fig.
10



Le tracé du circuit imprimé ne pourra guère se reproduire que par le biais de la méthode photographique compte tenu de nombreux straps afin d'éviter le circuit imprimé du type double face. Si ces straps sont en fil de cuivre nu, on évitera

Fig. 11



de sa complexité. On travaillera de préférence à l'aide d'époxy présensibilisé. L'implantation des éléments exigera de très les contacts.

Fig. 10

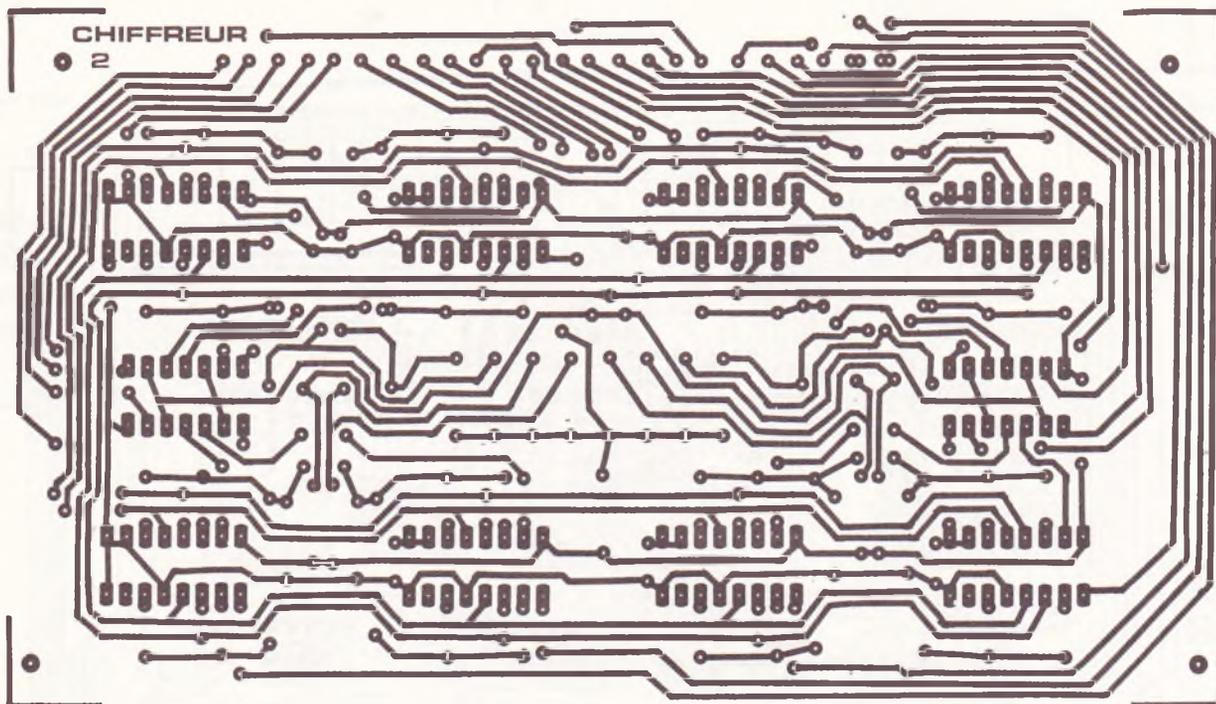
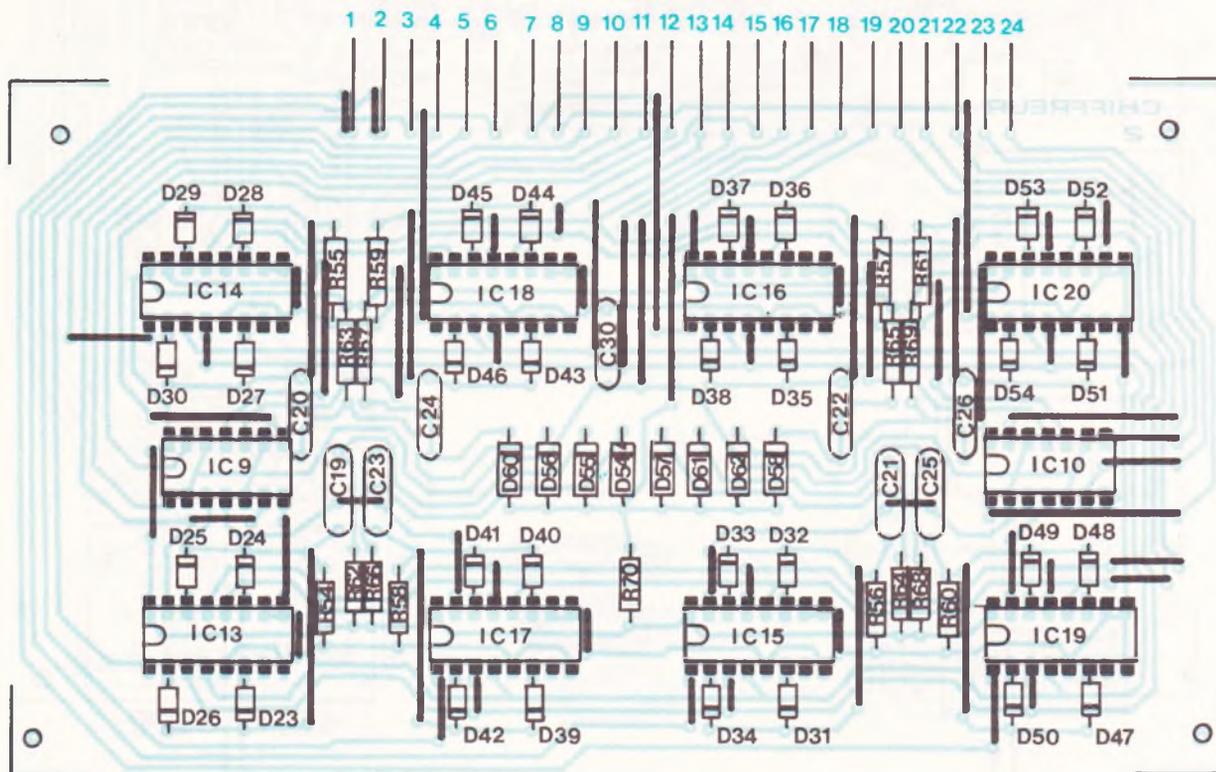


Fig. 11



Même remarque que précédemment pour la reproduction du circuit imprimé publié grandeur nature. En dépit du nombre d'éléments, l'implantation reste claire. Encore des straps de liaisons à ne pas oublier.

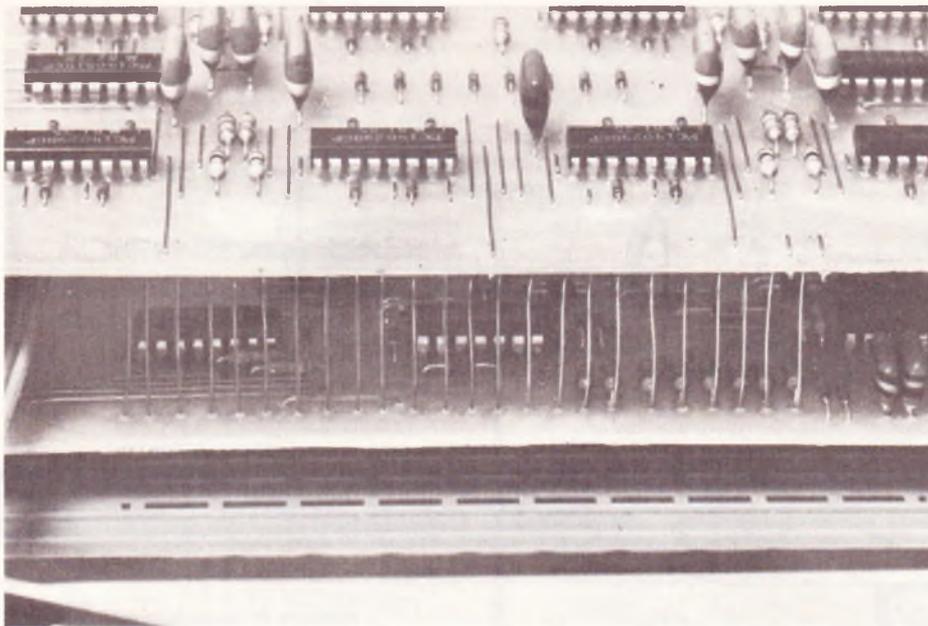


Photo 3. – Les liaisons entre les circuits imprimés se feront à l'aide de fils rigides.

côté cuivre, étant donné que les TIL 78 sont justement à implanter de ce côté de l'époxy.

Pour achever le montage, on soude les différents straps de liaison inter-modules. A ce sujet, et pour des facilités de montage du lecteur de carte sur le module principal, il est bon de mettre en œuvre une petite astuce qui consiste à prévoir les 7 straps suffisamment longs et coupés à des hauteurs consécutives décroissantes. Ainsi, il est très facile de les engager l'un après l'autre dans les trous correspondants du module principal avant de fixer par les écrous prévus à cet effet, le module de lecture. Enfin, et pour terminer, ces straps seront soudés côté module principal.

d) Travail du boîtier Teko

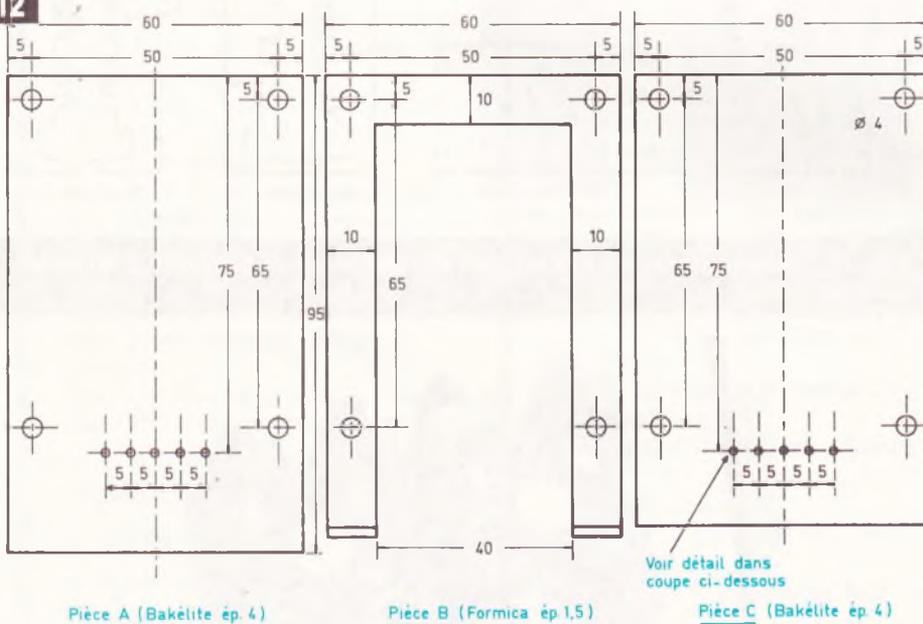
La figure 13 est un exemple de réalisation possible : il n'est certainement pas le seul. Le boîtier Teko préconisé présente l'avantage d'avoir des dimensions permettant la pose d'un poste téléphonique standard sur le couvercle. Sur la face avant, une découpe rectangulaire sera nécessaire afin de laisser dépasser la partie avant du lecteur de carte. De même, deux passages sont prévus pour le passage des deux LED de signalisation. Quant à la face arrière, il est prévu d'y fixer quatre dominos de raccordement pour l'utilisation de l'appareil. Enfin sur le côté du boîtier (partie inférieure) a été fixé un petit interrupteur à glissières destiné à la mise en marche.

e) Réglages et mises au point

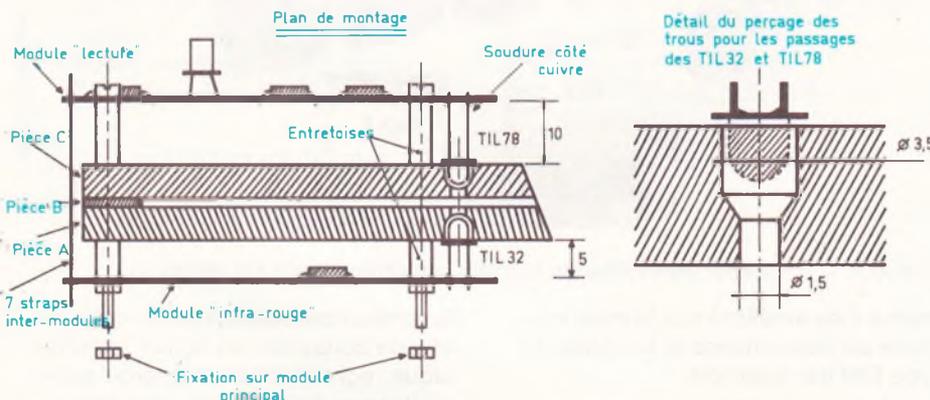
Ils ne sont pas nombreux : il s'agit simplement de régler de façon définitive la position des curseurs des ajustables A₁ et A₂. Pour ce faire, et afin de ne pas être gêné par un temps qui ne serait pas suffisant entre deux chiffreages consécutifs en cas de mauvais réglage de la période théorique de 0,1 seconde, il y a lieu de positionner le curseur de A₁ complètement à gauche.

Ainsi la période est maximale si bien que le temps séparant deux chiffreages consécutifs est de plu-

Fig. 12

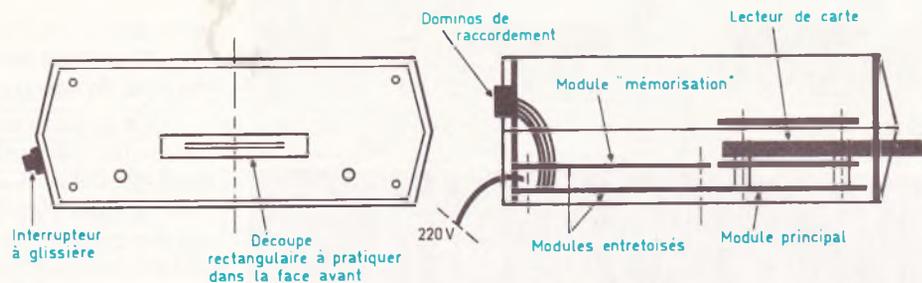


Voir détail dans coupe ci-dessous



Exemple de réalisation mécanique du lecteur de carte à l'aide d'éléments de bakélite de 4 mm d'épaisseur.

Fig. 13



Le boîtier Teko de référence AUS 22 présente l'avantage d'un démontage total. Agencement des divers modules à l'intérieur du coffret.

seurs secondes. Ensuite on introduira une carte de lecture dont le numéro comporte au moins un zéro. Lors de son chiffage, on sait que dix impulsions doivent se produire c'est-à-dire que la durée de ce chiffage doit être de 1 seconde. A l'aide d'un chronomètre, on réglera approximativement ce temps en sachant que toute rotation du curseur de A₁ dans le sens des aiguilles d'une montre diminue la durée de la période et inversement. Sachons également que ce réglage ne demande pas une très grande précision et que des tolérances existent. Une autre méthode de réglage de l'ajustable A₁ consiste à comparer la durée du chiffage d'un zéro à celle obtenue par le cadran classique d'un poste téléphonique.

Le positionnement correct de A₂ est beaucoup plus simple vu qu'il s'agit simplement d'obtenir environ 2 secondes entre deux débuts de chiffage consécutifs.

Signalons enfin que ces réglages, s'effectuant couvercle du boîtier Teko ouvert, doivent être entrepris en lumière atténuée sinon le fonctionnement du lecteur de carte s'en trouverait affecté.

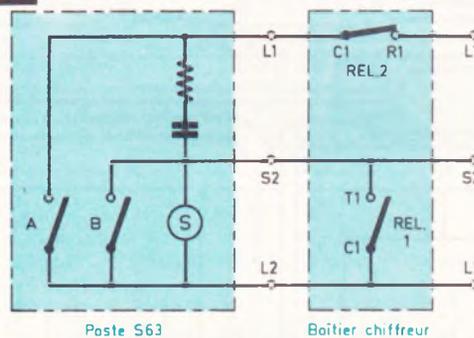
f) Raccordement sur la prise téléphonique (fig. 14)

La réglementation des PTT interdit toute intervention sur le poste téléphonique lui-même. Tout raccordement s'effectue donc au niveau de la prise standard du téléphone dont les branchements sont normalisés et représentés en **figure 14**.

Ce raccordement, qui ne pose aucun problème particulier peut

Fig. 14

Exemple d'un poste courant S 63



Brochages des prises téléphones classiques

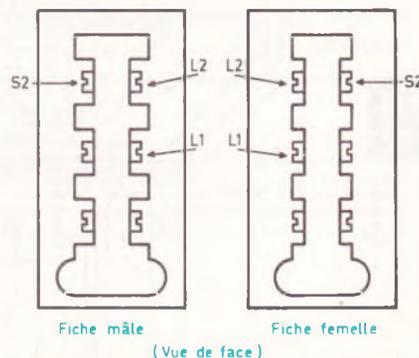


Fig. 14. - Raccordements sur la prise téléphonique et exemple d'un poste courant S 63.



Photo 4. - En sortie, au niveau du bornier, on référencera les relais.

même être amélioré par la mise en place de fiches mâles et femelles du type DIN par exemple.

Le lecteur-chiffreur est maintenant opérationnel.

Il ne vous reste plus qu'à passer à

la confection des cartes de lecture afin de constituer un fichier téléphonique regroupant les numéros auxquels vous faites le plus souvent appel.

Robert KNOERR

IV – Liste des composants

a) Module principal

63 straps (38 horizontaux et 25 verticaux)

R_1 : 330 Ω (orange, orange, marron)

R_2 : 560 Ω (vert, bleu, marron)

R_3 : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_4 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_{25} : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{26} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_{27} : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{28} à R_{46} : 19 \times 33 k Ω (orange, orange, orange)

R_{47} à R_{50} : 4 \times 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{51} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_{52} et R_{53} : 2 \times 33 k Ω (orange, orange, orange)

R_{71} : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{72} à R_{74} : 3 \times 33 k Ω (orange, orange, orange)

R_{75} : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

R_{76} à R_{78} : 3 \times 33 k Ω (orange, orange, orange)

R_{79} : 82 k Ω (gris, rouge, orange)

R_{80} : 330 k Ω (orange, orange, jaune)

R_{81} : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{82} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_{83} : 33 k Ω (orange, orange, orange)

R_{84} : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

R_{85} : 560 Ω (vert, bleu, marron)

A_1 et A_2 : 2 ajustables de 470 k Ω (implantation horizontale)

Z : Diode Zéner de 10 V

L_1 et L_2 : 2 LED rouges \varnothing 3

D_1 à D_{22} : 22 \times 1N 914 (diode-signal) ou équivalent

D_{63} à D_{72} : 10 \times 1N 914 (diode-signal) ou équivalent

D_{73} et D_{74} : 2 \times 1N 4004 ou 1N 4007

Pont redresseur de 500 mA

C_1 : 47 nF/400 V Mylar (jaune, violet, orange)

C_2 : 2 200 μ F/16 V Electrolytique

C_3 : 470 μ F/10 V Electrolytique

C_4 : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)

C_5 : 22 μ F/10 V Electrolytique

C_6 : 1 nF Mylar (marron, noir, rouge)

C_7 à C_{14} : 8 \times 10 nF Mylar (marron, noir, orange)

C_{15} : 10 μ F/10 V Electrolytique

C_{16} : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)

C_{17} : 1 nF Mylar (marron, noir, rouge)

C_{18} : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)

C_{27} : 47 nF Mylar (jaune, violet, orange)

C_{28} : 150 nF Mylar (marron, vert, jaune)

C_{29} : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)

T_1 : transistor NPN BD 135

Radiateur pour BD 135

T_7 : transistor NPN BC 108, 109, 2N2222...

T_8 : transistor PNP 2N2905

T_9 : transistor NPN BC 108, 109, 2N 2222

T_{10} : transistor PNP 2N 2905

IC_1 : CD 4011 (4 portes NAND à 2 entrées)

IC_2 : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)

IC_3 : CD 4011 (4 portes NAND à 2 entrées)

IC_4 : NE 555

IC_5 : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)

IC_6 : CD 4001 (4 portes NOR à 2 entrées)

IC_7 et IC_8 : 2 \times CD 4017 (compteur-décodeur décimal)

IC_{11} : NE 555

IC_{12} : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)

1 transformateur 220 V/12 V –

3 VA

2 relais 9 V-12 V – 2RT (Siemens)

2 supports pour relais

12 picots

b) Module de mémorisation

64 straps (11 horizontaux et 53 verticaux)

R_{54} à R_{61} : 8 \times 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{62} à R_{70} : 9 \times 150 k Ω (marron, vert, jaune)

D_{23} à D_{62} : 40 diodes-signal (type 1N 914 ou équivalent)

C_{19} à C_{26} : 8 \times 33 nF Mylar (orange, orange, orange)

C_{30} : 1 nF Mylar (marron, noir, rouge)

IC_9 et IC_{10} : 2 \times CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)

IC_{13} à IC_{20} : 8 \times CD 4029 (compteur-décompteur binaire ou BCD)

c) Module infrarouge

R_5 à R_9 : 5 \times 680 Ω (bleu, gris, marron)

DIR_1 à DIR_5 : 5 diodes infrarouges TIL 32

d) Module de lecture

R_{10} à R_{14} : 5 \times 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_{15} à R_{24} : 10 \times 10 k Ω (marron, noir, orange)

PHT_1 à PHT_5 : 5 phototransistors TIL 78

T_2 à T_6 : 5 transistors BC 108, 109, 2N 2222

e) Divers

Dominos de raccordement

Passe-fil

Cordon secteur

Fiche secteur

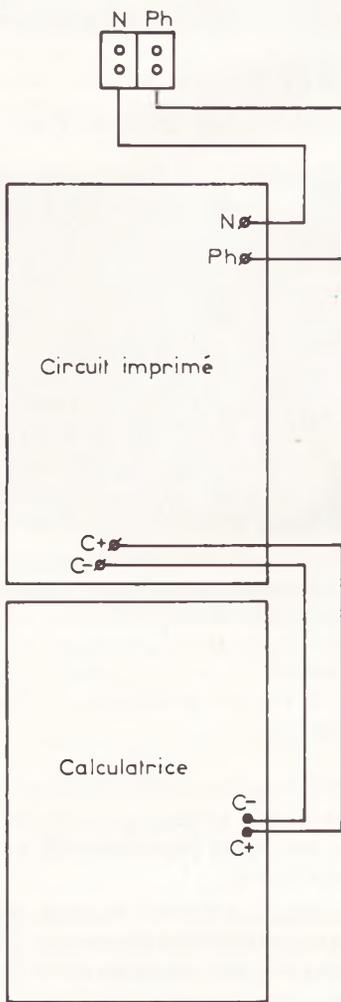
Interrupteur à glissières

Bakélite de 4 ou de 5 (voir texte)

Fil souple

1 boîtier Teko « NEW MODEL AUS 22 » (198 \times 180 \times 70)

Fig. 9



Câblage interne du montage.

Fig. 10

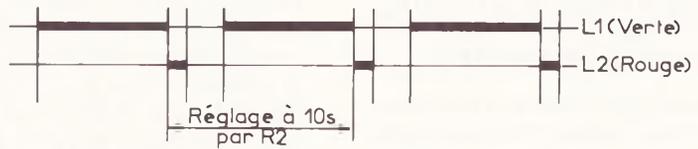
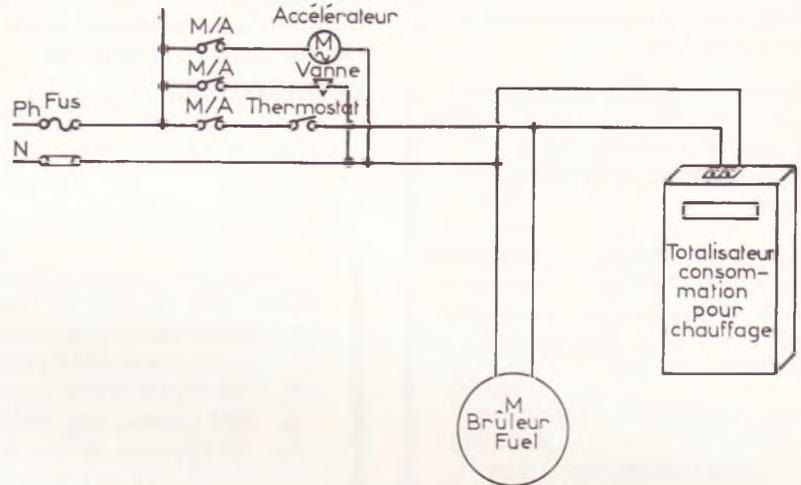


Fig. 11



Procédé d'étalonnage à l'aide d'une montre. Raccordement du montage au niveau de la chaudière.

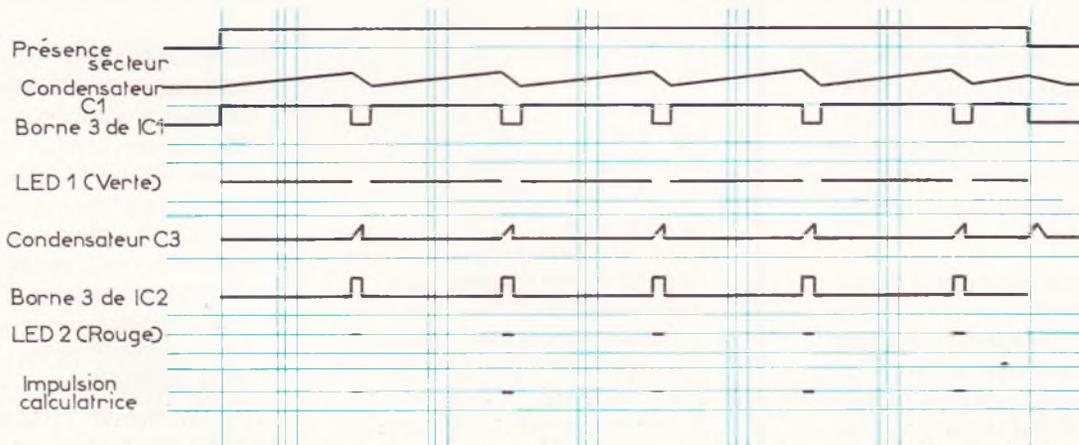
VII - Mise au point

Brancher provisoirement les 2 fils C+ et C-, le montage n'étant pas alimenté. Si vous avez la possibilité d'effectuer normalement les opérations avec la touche =, c'est que votre branchement est bon. Si la calculatrice ne fonctionne pas correctement, c'est que la touche = est bouclée par D₇, auquel cas, il suffira

de croiser les fils allant sur C+ et C-.

Brancher le secteur provisoirement sur le domino d'arrivée. La LED verte est allumée en permanence. C'est normal. La LED rouge s'allume fugitivement par moments. Le seul réglage sera de régler R₂ multitours de façon à chronométrer 10 s juste entre chaque allumage (fig. 10). Pour cela il est conseillé de

Fig. 12



Allure de quelques signaux en divers points du montage.

prendre plusieurs chronométrages et de faire la moyenne. On pourra également figurer par mesure sur une plus longue période (1 mn).

Le montage est réglé. Il suffit de vérifier qu'en tapant le facteur constant (par exemple 0,094) puis +, +, la machine ajoute 0,094 toutes les 10 s. Bien entendu il convient de se renseigner de la consommation du brûleur pour 10 s.

Vérifier enfin qu'en débranchant le secteur, le comptage ne s'effectue plus, mais que la calculatrice conserve l'affichage du dernier nombre.

La présence des 2 LED permet de contrôler visuellement le fonctionnement de l'oscillateur et du monostable. En outre, il facilite l'opération de réglage du montage.

VIII – Utilisation Conclusion

Brancher le montage sur le brûleur selon la **figure 11**. Il est utile de préciser que les branchements devront être de bonne qualité de façon à ne pas « cuire » le câblage qui passerait près d'un point chaud. Chaque installation étant un cas d'espèce, le lecteur saura trouver le meilleur point pour brancher ce fil secteur ; la meilleure solution étant, bien sûr, et si cela est possible, un tableau de chauffage.

L'utilisation se résume à taper 1 fois le facteur constant (par exemple 0,0094) puis +, +. Chaque fois que le brûleur tourne, l'appareil ajoute 0,0094 chaque 10 s. En pratique, on pourra réaliser cette opération au début de la saison de chauffe. Bien entendu, il ne faudra pas intervenir sur le clavier en cours d'année, sous risque d'afficher n'importe quoi. Une protection mécanique serait intéressante.

Les personnes ne pouvant déterminer la consommation de leur brûleur pourront toutefois tirer parti de ce montage. Il suffira d'utiliser comme facteur constant : 1. Ainsi, ce n'est plus un comptage, mais un chronométrage de temps de fonctionnement (en 10 s). Les résultats sont aussi intéressants.

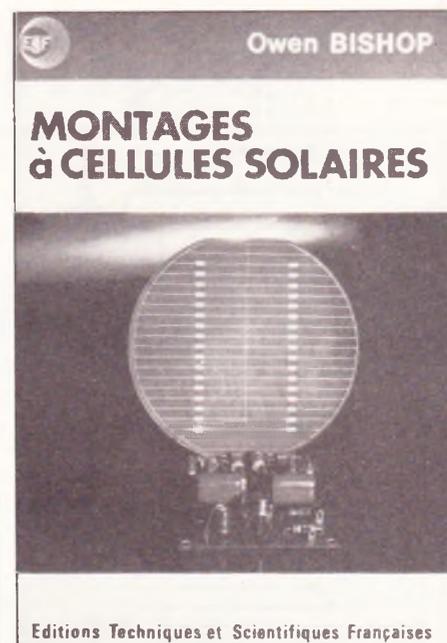
Avec ce montage, nous avons pu prouver, que contrairement à une idée répandue, il est plus économique d'installer une horloge de programmation avec même 3 coupures par 24 heures que de maintenir le chauffage à une allure de croisière. Nous avons mesuré dans des conditions identiques une économie jusqu'à 30 % par un programme de coupures judicieusement choisi. Maintenant à vous de choisir...

Daniel ROVERCH

Liste des composants

R_1 : 68 k Ω (bleu, gris, orange)
 R_2 : ajustable multitours 100 k Ω
 R_3 : 10 k Ω (brun, noir, orange)
 R_4 : 680 Ω (bleu, gris, brun)
 R_5 : 10 k Ω (brun, noir, orange)
 R_6 : 100 k Ω (brun, noir, jaune)
 R_7 : 12 k Ω (brun, rouge, orange)
 R_8 : 680 Ω (bleu, gris, brun)
 R_9 : 39 k Ω (orange, blanc, orange)
 R_{10} : 39 k Ω (orange, blanc, orange)
 R_{11} : 1 k Ω (brun, noir, rouge)
 R_{12} : 1 k Ω (brun, noir, rouge)
 C_1 : 100 μ F 25 V chimique
 C_2 : 68 nF plaquette
 C_3 : 1 μ F 25 V chimique
 C_4 : 10 μ F 25 V chimique
 C_5 : 470 μ F 25 V chimique
 C_6 : 100 μ F 25 V chimique
 D_1 : 1N 4004
 D_2 : 1N 4004
 D_3 : 1N 4004
 D_4 : 1N 4004
 D_5 : 1N 4004
 D_6 : 1N 4148
 D_7 : 1N 4148
 IC_1 : 555
 IC_2 : 555
 IC_3 : 7808
 T_1 : 2N 2222
 T_2 : 2N 2222
 L_1 : LED 3 mm verte
 L_2 : LED 3 mm rouge
 1 porte-fusible
 1 fusible verre 0,1 A
 1 transfo 220 V 2 x 12 V, 1,7 VA
 1 coffret MMP
 1 circuit imprimé
 1 domino
 1 calculatrice (voir texte)
 Fils, vis, picots, etc.

BIBLIOGRAPHIE



MONTAGES A CELLULES SOLAIRES Owen Bishop

Cet ouvrage allie l'énergie solaire à l'électronique et vous propose de réaliser des petits montages originaux et simples.

Le traducteur, Patrick Gueulle, les ayant expérimentés, a dessiné lui-même les circuits imprimés et les schémas d'implantation.

Utiles ou distrayants, ces montages ont une qualité essentielle pour utiliser des cellules solaires : ils sont très économes d'énergie et ont été spécialement étudiés pour fonctionner sous de faibles tensions et avec une faible consommation.

Principaux chapitres :

- Alimentations solaires.
- Chargeurs solaires.
- Récepteurs radio.
- Systèmes d'éclairage, de signalisation et d'alarme.
- Tachymètre pour vélo.
- Minuteries et chronomètres.
- Thermomètres.
- Interphones.
- Orgue électronique.
- Jeux solaires.

Un ouvrage de 136 pages, format 15 x 21, couverture couleur, 95 schémas et illustrations.

Prix public : 53 F.

UN FET-METRE TRES PRATIQUE

(Suite de la page 68)

maintenu à zéro volt par sa résistance R_G (1 à 22 M Ω) ; donc pour être à un potentiel plus bas que celui de la source nous ne pouvons qu'augmenter V_S ... C'est le rôle de la résistance R_S qui crée une tension $V_S = R_S \times I_D$ (loi d'Ohm).

Et voilà pour la théorie ; mais dans la pratique on n'a que faire de bloquer la conduction d'un FET, ou d'y faire circuler une intensité maxi. Nous voulons amplifier de faibles tensions alternatives avec une grande impédance d'entrée.

Il nous faut alors établir une tension V_{GS} intermédiaire entre 0 et V_P telle que de faibles variations de V_G (ou V_{GS}) se traduisent par des variations de I_D les plus grandes possibles. Nous matérialisons ces dernières sur la résistance R_D par une tension alternative sur une « porteuse » continue ou de repos. Nous faisons varier R_S uniquement pour faire varier V_{GS} , et ce par P_1 dans notre appareil.

Parlons un peu du condensateur

de découplage de R_S : là c'est exactement le même rôle que dans un découplage de résistance d'émetteur de transistor. Si R_S fixe la tension continue moyenne ou de repos de la source, il ne faut pas que R_S gêne les variations alternatives de I_D . Celles-ci passent donc par cet électrochimique, sinon le gain de

l'étagé serait fortement diminué. Grâce à ce condensateur la tension source reste à peu près stable malgré les variations de I_D ; pour V_S et V_{GS} , il s'agit d'un condensateur de « filtrage », comme celui suivant un pont de diodes de redressement.

Michel ARCHAMBAULT

Matériel nécessaire

Cl_1 : 4011, quadruple NAND en C.MOS
 R_1 : 5,6 k Ω (vert, bleu, rouge)
 R_2 : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
 R_3 : 1 M Ω (marron, noir, vert)
 R_4 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 A_1 : potentiomètre ajustable 1 k Ω , vertical plié
 P_1 : potentiomètre 1 k Ω /A (linéaire)
 C_1 : 33 nF
 C_2 : 22 à 47 nF
 C_3 : 100 μ F/16 V
 C_4 : 220 μ F/16 V

C_5 : 47 à 100 nF (facultatif, voir texte, remarque n° 5)
 Rot_1 : rotacteur Lorlin 2 voies/6 positions
 7 cosses poignard
 2 circuits imprimés : 78 x 58 mm et 38 x 32 mm
 2 boutons-flèches
 4 douilles banane (5 si présence de C_5)
 1 support DIL 14, qualité professionnelle
 1 pile 9 V miniature ordinaire
 1 prise agrafe pour dito
 1 coffret ESM EM 10/05

NOUVEAUX COFFRETS

La société « Omenex », qui distribue de nombreux produits – notamment Unitronic et Amtron –, propose une gamme de coffrets « plastique » destinés à abriter les montages électroniques amateurs ou professionnels.

Tous ces coffrets présentent l'avantage d'un démontage facile, autorisant un meilleur usinage des faces avant et arrière, en aluminium mat.

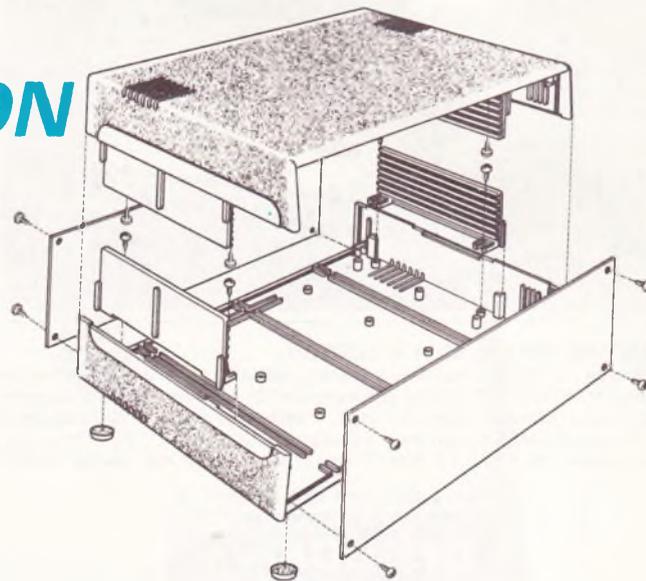
De nombreuses rainures et entretoises en plastique faisant partie intégrante des capots facilitent la mise en place des modules électroniques.

Dans ces conditions, différentes possibilités de logement des plaquettes à circuit imprimé sont permises, en position verticale, horizontale, aux moyens des glissières.

Des pieds anti vibratoires en caoutchouc et des vis Parker complètent le kit.

Ces coffrets sont disponibles dans les dimensions suivantes (en mm) :

AMTRON



Modèle	Largeur	Hauteur	Profondeur
00/3001/10	161	46	120
00/3001/12	161	60	120
00/3001/14	161	74	120
00/3001/00	191	46	175
00/3001/04	191	74	175

Distribué par Omenex, 22, rue de la Vega, 75012 Paris. Tél. : 307.05.27.



A l'heure des économies d'énergie cet appareil rend de grands services à l'automobiliste.

En effet l'avertisseur 90-130 km/h évite de se laisser emporter à des vitesses excessives sans s'en apercevoir et ainsi de se laisser piéger par les radars.

L'éconoscope permet d'avoir une conduite plus souple en utilisant le moteur à son rendement optimal et ainsi de réaliser plus de 10 % d'économie de carburant sur sa consommation habituelle surtout en ville.

AVERTISSEUR 90KM/H - 130KM/H ET ECONOSCOPE

Principe de fonctionnement

L'appareil prélève les informations du régime moteur au niveau du rupteur. Un circuit de mise en forme atténue les signaux et attaque un monostable qui délivre des impulsions calibrées en amplitude et en durée qui sont de même fréquence que les impulsions du rupteur. Un circuit intégrateur charge un condensateur à une valeur moyenne qui est proportion-

nelle au régime moteur. Un comparateur à fenêtre commande 3 voyants LED et un buzzer en fonction du régime moteur (fig. 1)

La LED jaune s'allume au-dessous de 1 500 tr/mn environ, la LED rouge se met à clignoter au-dessus de 3 000 tr/mn si l'inverseur est sur la position 90 km/h et au-dessus de 5 000 tr/mn si l'inverseur est sur 130 km. Quand le régime moteur est correct, seule la LED verte s'allume. Le conducteur doit s'efforcer de maintenir la LED verte allumée.

Si la LED jaune s'allume, le régime moteur est trop faible, il y a des problèmes de cliquetis, le moteur fatigue et la mécanique s'use.

Pour revenir au vert il faut alors rétrograder et accélérer. Par contre si la LED rouge clignote et que le buzzer retentit, le régime moteur est trop élevé il faut alors relâcher l'accélérateur si l'on est en 4^e ou 5^e ou passer le rapport supérieur, par exemple si on est en première il faut passer en deuxième et ainsi de suite.

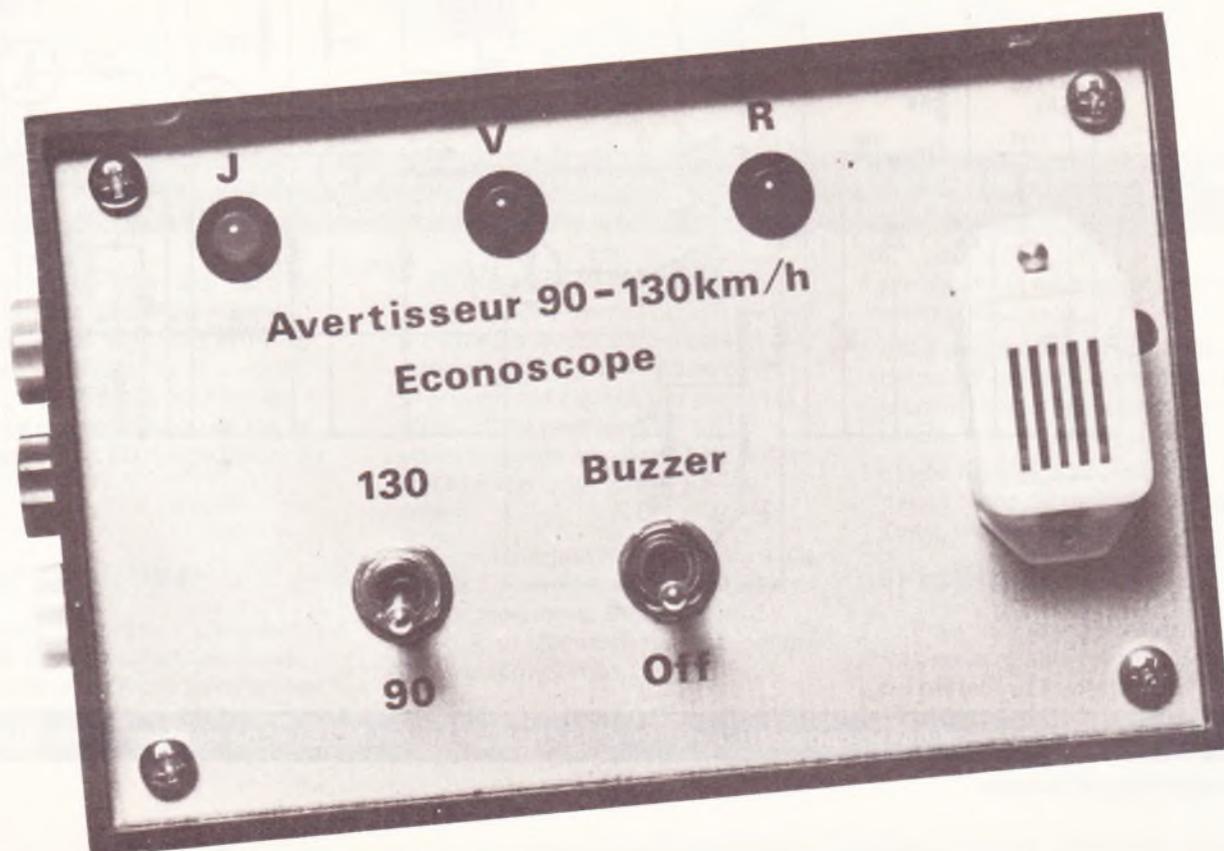
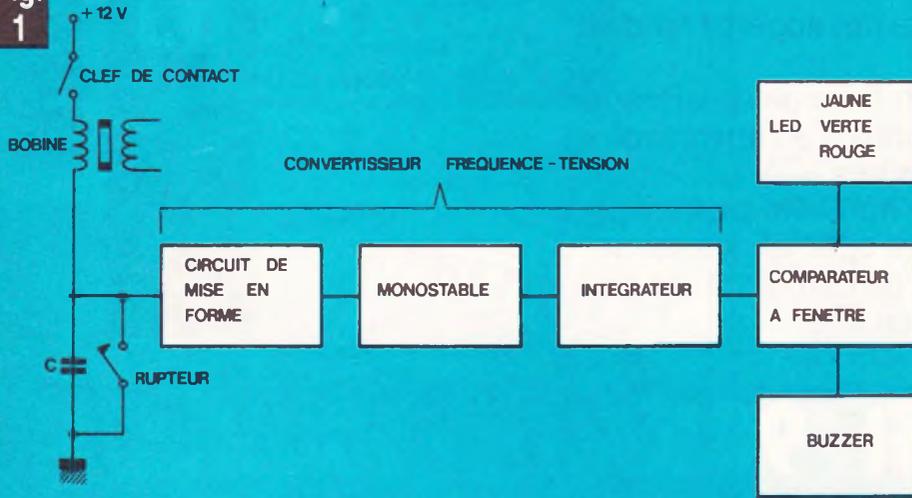


Fig. 1



Synoptique complet du montage qui se raccorde au niveau du rupteur.

Fonctionnement électronique

a) Convertisseur fréquence-tension

R₁ prélève les impulsions du rupteur. C₁ atténue les surtensions, D₁ protège l'entrée contre les impulsions négatives. R₂ et R₃ forment un pont diviseur sur la base de T₁. A chaque impulsion du rupteur T₁ se débloque et court-circuite D₂. C₂ se décharge rapidement dans R₅, D₃ et T₁. Quand le rupteur est fermé T₁ se bloque, C₂ se charge rapidement à travers R₄,

les impulsions négatives. R₂ et R₃ forment un pont diviseur sur la base de T₁. A chaque impulsion du rupteur T₁ se débloque et court-circuite D₂. C₂ se décharge rapidement dans R₅, D₃ et T₁. Quand le rupteur est fermé T₁ se bloque, C₂ se charge rapidement à travers R₄,

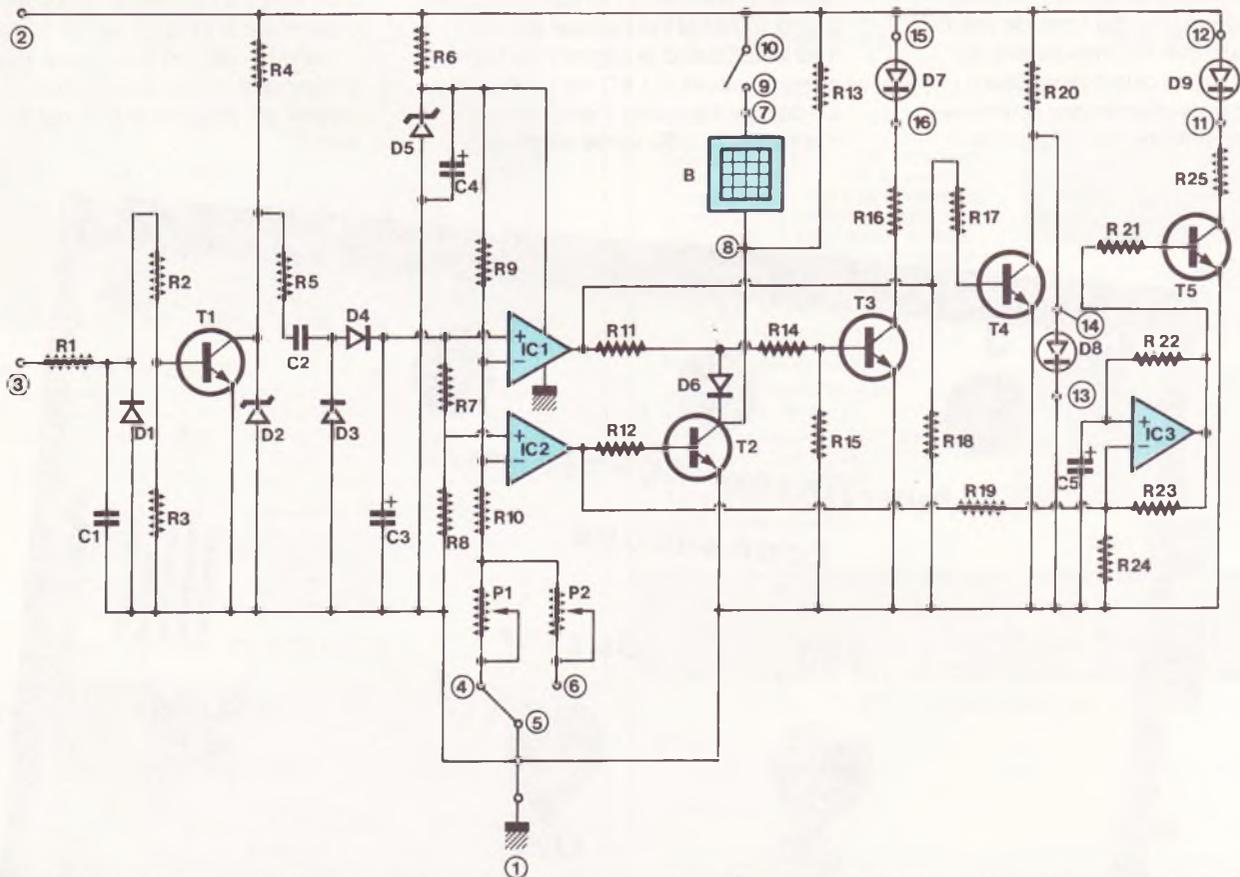
R₅, D₄ et C₃ sous une tension stabilisée par D₂. C₃ reçoit des impulsions monostables grâce à C₂ et se charge à une valeur moyenne proportionnelle au régime moteur (fig. 3).

b) Comparateur à fenêtre

Il va lire la tension sur C₃, en informer le conducteur en allumant les LED en fonction du régime moteur. IC₁ travaille en comparateur. Une tension de référence stabilisée par D₅ et C₄ et réglable par P₁ et P₂ est appliquée aux entrées « - » des portes 1 et 2 de IC₁ par un pont diviseur R₉, R₁₀ qui fixe le seuil. Aux bornes de C₃ un autre pont diviseur R₇, R₈ alimente les entrées +. Quand cette tension devient supérieure à la tension de référence, les sorties de IC₁ basculent au +.

La porte 1 déclenche la LED verte D₇ par R₁₁, R₁₄, T₃ et R₁₆ mais bloque la LED jaune D₈ par R₁₇ et T₄.

Fig. 2



Le schéma de principe général laisse apparaître l'emploi d'un circuit intégré LM 324 et de quelques transistors.

Fig. 3

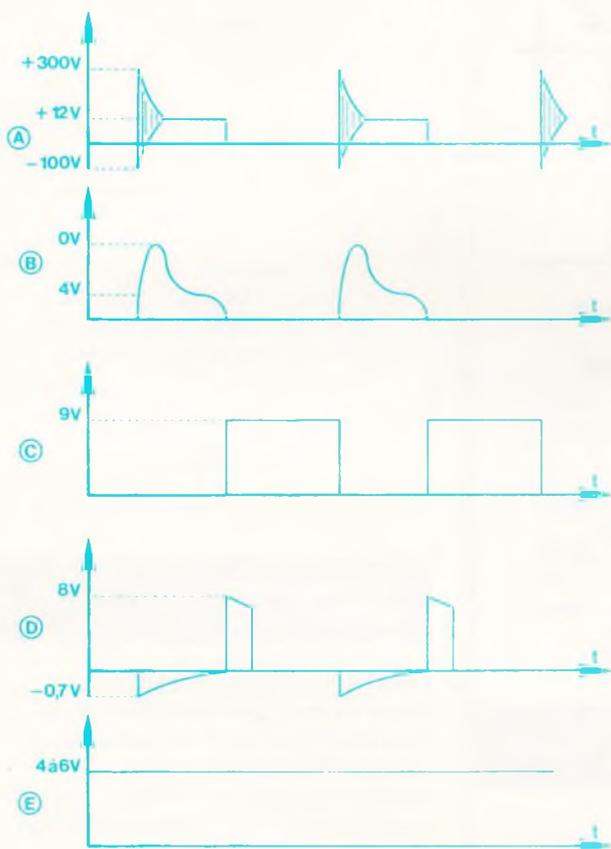


Fig. 6

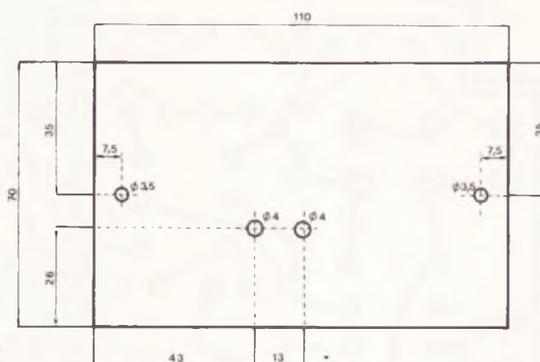
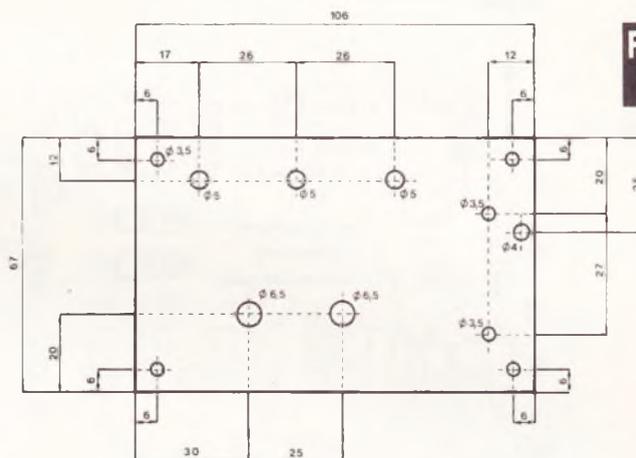


Fig. 7



Le condensateur C_3 reçoit des impulsions monostables grâce à C_2 et se charge à une valeur moyenne proportionnelle au régime moteur. Oscillogrammes en divers points du montage. Perçage du coffret Teko P/2.

Quand le régime moteur est trop élevé la porte 2 passe au + et alimente le buzzer B par R_{12} et T_2 . T_3 se bloque, la LED verte D_7 s'éteint mais la porte 3 de IC_1 montée en oscillateur est actionnée par R_{19} et fait clignoter la LED rouge D_9 par T_5 et R_{25} .

Réalisation pratique

La figure 4 reproduit grandeur nature le tracé du circuit imprimé que vous pourrez reproduire facilement à l'aide d'éléments de transfert direct Mecanorma.

La méthode photographique, à l'aide d'époxy présensibilisé permet d'éviter les oublis de pistes ou liaisons. Les dimensions de ce circuit imprimé sont dictées par les côtés d'un coffret plastique P_2 . Les canons placés aux angles du coffret exigent une échancrure sur les côtés.

L'implantation des éléments de la figure 5 montre bien la disposition des composants. Deux straps de liaisons se placeront du côté isolant du circuit imprimé.

Les bornes numérotées serviront de raccordement aux éléments

placés sur la face avant en aluminium.

Le petit buzzer prend également place sur cette face avant comme le montre la photographie de présentation.

Les figures 6 et 7 précisent les divers plans de perçage du coffret Teko de référence P/2.

c) Réglages

Pour les moteurs à essence 4 cylindres la relation entre la fréquence du rupteur et la vitesse de rotation du moteur est la suivante : $F = N/30$ avec F en hertz et N en tours/mn.

Fig. 4

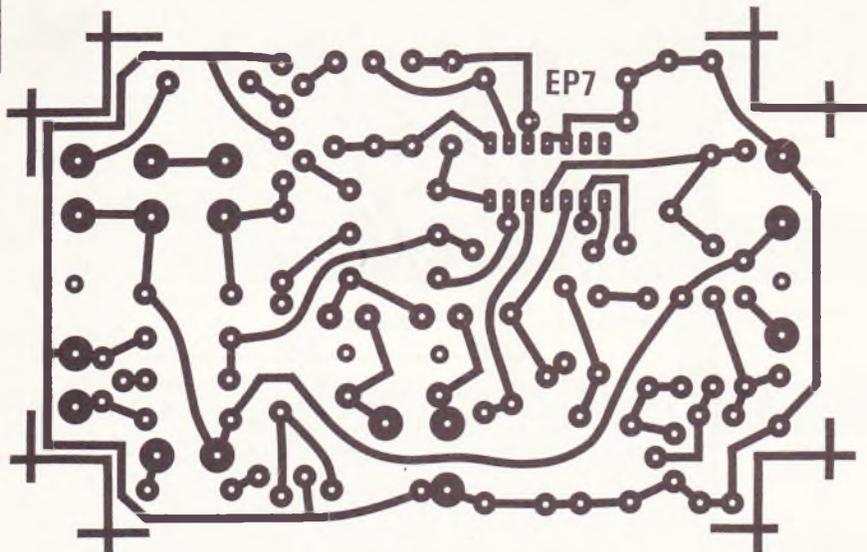
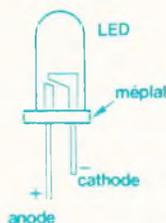
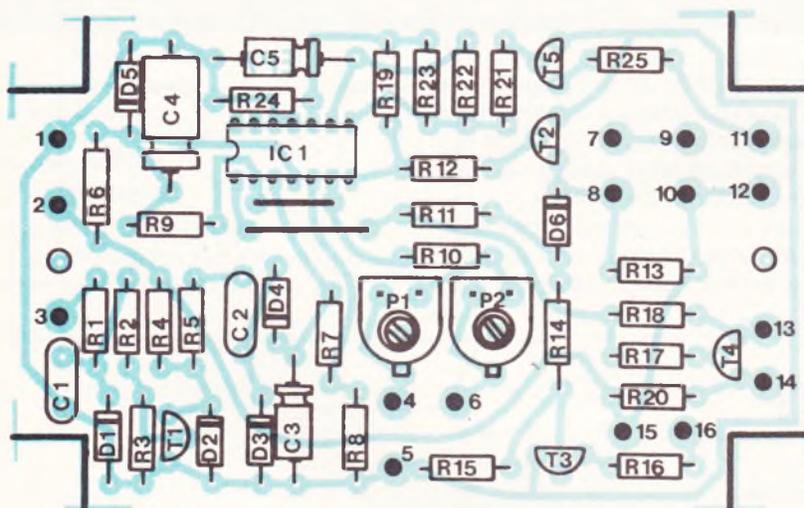


Fig. 8



Fig. 5



Le tracé du circuit imprimé publié grandeur nature se reproduira facilement. Implantation des éléments.

On repérera bien les électrodes des diodes LED.

Mais les rapports de boîte de vitesse ne sont pas identiques pour tous les véhicules, il est donc nécessaire de régler l'éconoscope en fonction du véhicule utilisé. Les potentiomètres P₁ et P₂ permettent de régler l'allumage de la LED rouge respectivement à 90 km/h et à 130 km/h. Il faut bien sûr avoir positionné l'inverseur 90-130 km/h sur la position correspondante suivant que l'on est sur route ou autoroute. Il faut faire ce réglage quand le levier de vitesse est en 4^e ou en 5^e. A l'arrière de l'appareil 2 trous sont prévus pour ajuster P₁ et P₂. On peut également régler l'appareil avec un générateur BF mais il faut repérer sur le compte-tours les valeurs du régime-moteur pour 90 km/h et 130 km/h. Par exemple, si l'on trouve 3 000 tr/mn pour 90 km/h, il faudra régler le générateur BF sur $F = N/30$ soit 100 Hz.

Si l'on trouve $N = 5\ 000$ tr/mn pour 130 km/h il faudra régler le générateur BF sur $F = 5\ 000/30 = 166$ Hz.

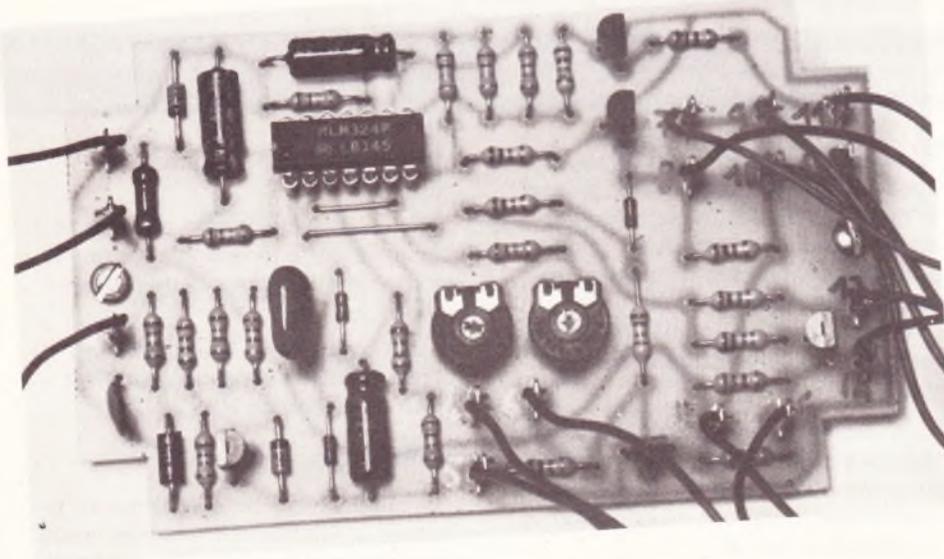


Photo 2. - On n'oubliera pas les deux straps.

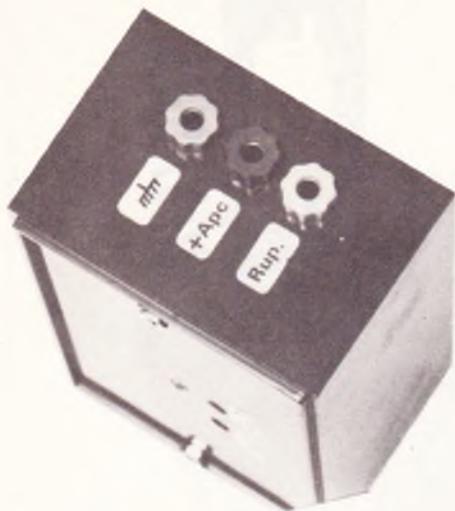


Photo 3.
Trois bornes
suffiront
aux raccordements.

Si le conducteur ne supporte pas le bruit du buzzer, un interrupteur a été prévu pour le couper mais le signal visuel reste efficace (LED rouge clignotante).

Branchement sur véhicule

Le branchement sur véhicule ne pose aucun problème puisque 3 fils seulement sont nécessaires :

- borne bleue à la masse ($\Pi \Pi \Pi$)
- borne jaune au rupteur de la bobine (Rup)
- borne rouge au + 12 V **après contact de la clef** sinon la LED jaune reste allumée en permanence.

Désignation des picots de sortie du circuit imprimé

- 1° $\Pi \Pi \Pi$ (masse) → borne bleue
- 2° + après contact (+ Apc) → borne rouge
- 3° rupteur (Rup) → borne jaune
- 4° position 90 km/h } inverseur
- 5° commun } route
- 6° position 130 km/h } autoroute
- 7° + buzzer
- 8° - buzzer
- 9°, 10° inter buzzer
- 11° } LED rouge + anode + anode
- 12° } - cathode - cathode
- 13° } - LED jaune (cathode)
- 14° } + LED jaune (anode)
- 15° } + LED verte (anode)
- 16° } - LED verte (cathode).

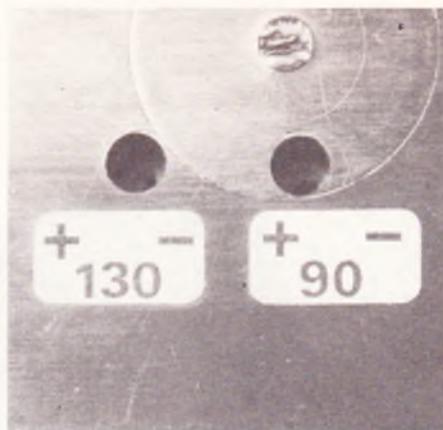
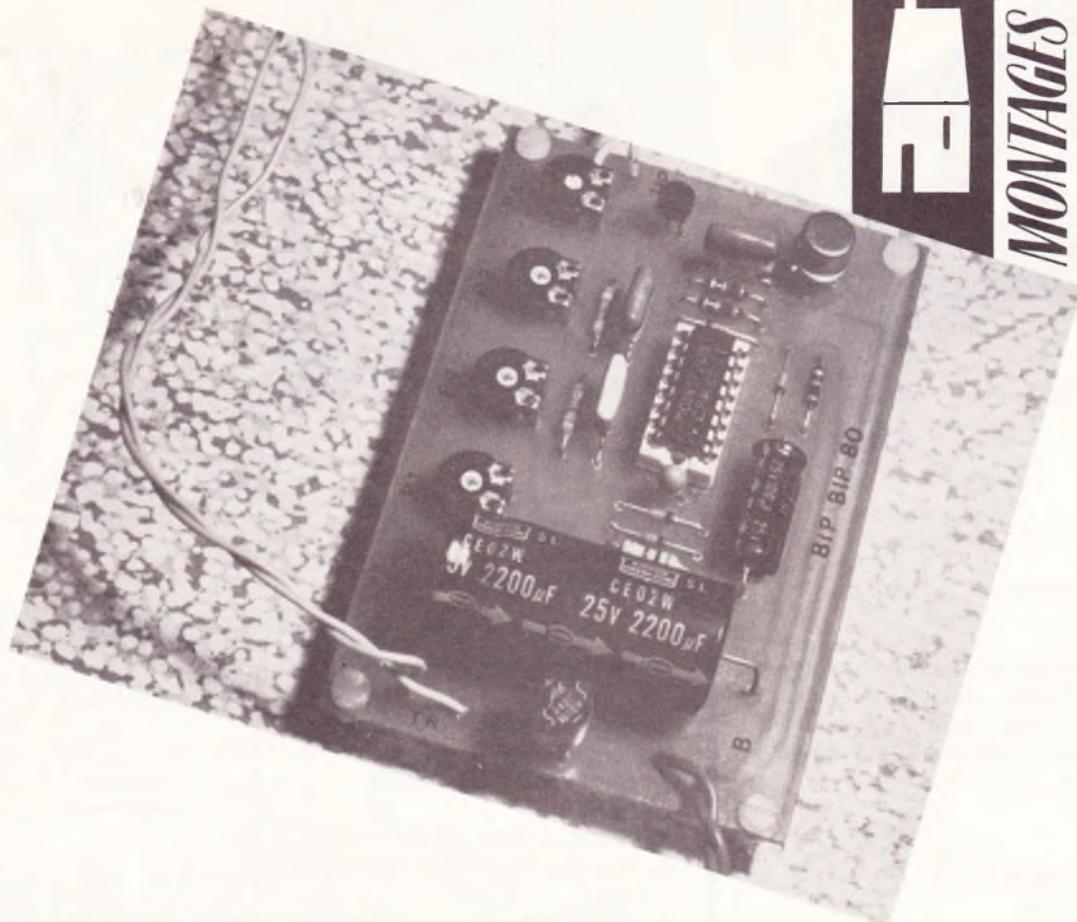


Photo 4. - Des perçages judicieux permettront de caler les deux vitesses à l'aide des ajustables.

Liste des composants

- R_1, R_3, R_8, R_{22} : 68 k Ω (bleu, gris, orange)
- R_2, R_7 : 27 k Ω (rouge, violet, orange)
- R_4 : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)
- $R_5, R_{16}, R_{20}, R_{25}$: 680 Ω (bleu, gris, marron)
- R_6 : 100 Ω 1/2 W (marron, noir, marron)
- $R_9, R_{19}, R_{23}, R_{24}$: 100 k Ω (marron, noir, jaune)
- R_{10} : 56 k Ω (vert, bleu, orange)
- $R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}, R_{17}, R_{18}, R_{21}$: 10 k Ω (marron, noir, orange)
- C_1 : 22 nF céramique
- C_2 : 0,22 nF plastique
- C_3, C_5 : 4,7 μ F chimique
- C_4 : 10 μ F chimique
- P_1, P_2 : potentiomètre 47 k Ω horizontal
- T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 : BC337 - BC237, etc.
- D_1 : 1N4004
- D_2, D_5 : zener 9 V1
- D_3, D_4, D_6 : 1N4148, 1N914
- D_7 LED verte \varnothing 5
- D_8 : LED \varnothing 5 jaune
- D_9 : LED rouge \varnothing 5
- B : buzzer 12 V électromagnétique
- IC_1 : LM324
- 3 fiches femelle \varnothing 4 (rouge, bleue, jaune) ou 1 sucre à 3 bornes.
- 16 cosses « poignard »
- 1 inverseur miniature
- 1 interrupteur
- 1 circuit imprimé
- 1 boîtier Teko plastique P/2

J. LEGAST



UN BIP-BIP POUR

REEMPLACER UNE SONNETTE

Le circuit proposé ici reste simple, un seul circuit intégré plus deux transistors, mais d'une sonorité efficace ! Et les réglages prévus permettent d'en personnaliser le son au goût de chacun.

Le CI employé est encore peu courant dans les montages généralement proposés, mais il est déjà disponibles chez beaucoup de fournisseurs. C'est un C.MOS mais peu fragile surtout si on le monte sur support, ce qui évite la délicate opération du soudage. C'est le MC 14572 ou plus simplement de 4572

et comme il est très bon marché, c'est très agréable de l'employer compte-tenu de ses possibilités. Il comporte : 1 porte NAND 2 entrées, 1 porte NOR 2 entrées et 4 inverseurs. Il peut aussi être employé simplement comme 6 inverseurs. Dans le montage proposé ici, on exploite toutes ses possibilités.

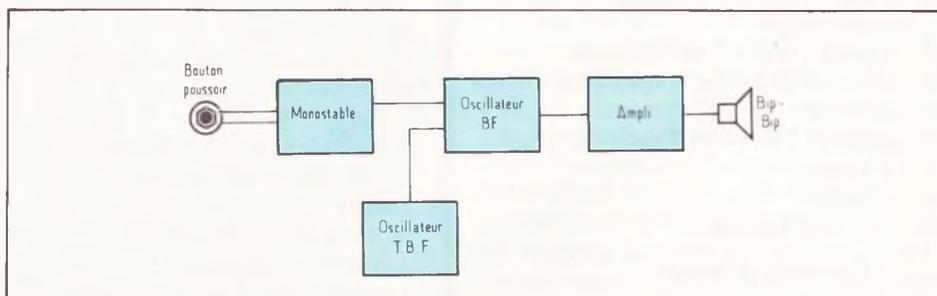


Fig. 1. – Le synoptique du montage laisse apparaître quatre sections bien distinctes.

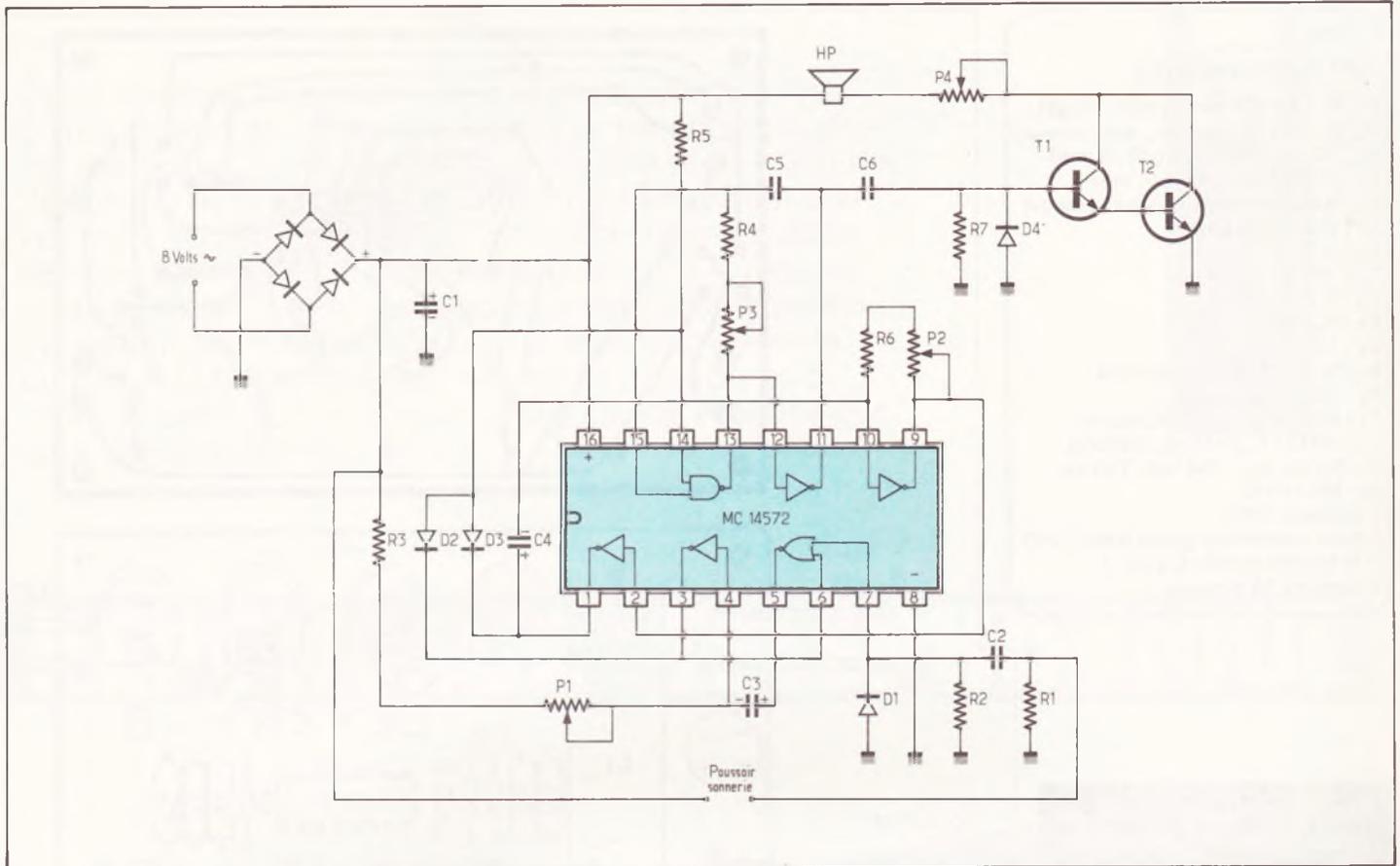


Fig. 2. — La plupart des fonctions se construisent autour d'un unique circuit intégré renfermant 1 porte NAND 2 entrées, 1 porte NOR 2 entrées et 4 inverseurs.

Le synoptique est proposé figure 1 1 monostable déclenché par le bouton de sonnerie permet la mise en route de 2 oscillateurs en cascade qui, par l'intermédiaire d'un étage amplificateur actionnent le haut-parleur pendant la durée du créneau du monostable.

Le schéma de principe

— La porte NOR et un inverseur forment un monostable déclenché par l'apparition d'une tension positive venant du bouton de sonnerie. La durée du monostable est réglable par l'ajustable P_1 , de $100\text{ k}\Omega$. La diode D_1 protège l'entrée contre une éventuelle tension alternative qui pourrait être amenée par le fil du bouton.

— Deux autres inverseurs forment un oscillateur très basse fréquence, réglable par P_2 (ajustable de $100\text{ k}\Omega$). Réglage qui fait varier la vitesse des « BIP ».

— Cet oscillateur et le monostable autorisent par un niveau haut, via deux diodes D_2 et D_3 , le démarrage d'un oscillateur BF

dont la note est réglable par le troisième ajustable de $100\text{ k}\Omega$: P_3 . Cet oscillateur est formé par la porte NAND associée au dernier inverseur.

— L'étage de puissance est un montage DARLINGTON, formé de deux transistors T_1 et T_2 . Dans leurs collecteurs, on trouve P_4 de $100\ \Omega$, modifiant la puissance de sortie. P_4 peut être un ajustable monté sur le circuit ou au contraire un potentiomètre fixé au boîtier. Il est suivi d'un haut-parleur petit modèle dont la deuxième cosse se relie à la ligne d'alimentation positive.

L'alimentation se fera très simplement avec un pont redresseur suivi d'un condensateur $2\ 000\ \mu\text{F}/25\text{ V}$. Cette valeur assez élevée pour un petit montage est nécessaire pour la pureté du son. Le transformateur, extérieur au circuit imprimé sera un $7,5\text{ V}$ ou $9\text{ V}\ 200\text{ mA}$, mais dans la plupart des cas, l'alimentation alternative sera fournie par le transformateur de sonnette existant, il faudra seulement veiller à se brancher sur la sortie 8 V et non 12 V car la faible consommation et la valeur élevée de C_1 risque de faire monter la tension positive au dessus de 15 V .

Réalisation pratique

La réalisation sera habituelle, transferts ou photogravure, attention aux polarités des diodes, des condensateurs et à la bonne orientation du C.I.

Le circuit imprimé permet l'implantation de potentiomètres ajustables horizontaux ou verticaux. Quand tout sera terminé, y compris les essais, deux couches de vernis spécial donneront à cette réalisation un aspect très « pro » et éviteront l'oxydation ultérieure.

Pour les essais et la mise en service, positionner tous les ajustables au milieu de leur course, puis figoler pour obtenir la meilleure sonorité :

- P_1 : la durée totale.
- P_2 : le nombre de BIP
- P_3 : la hauteur de la note.
- P_4 : la puissance.

Ce montage ne sera vraiment terminé qu'après la mise en coffret, ce qui peut être fait avec les séries du commerce en plastique ou en alu.

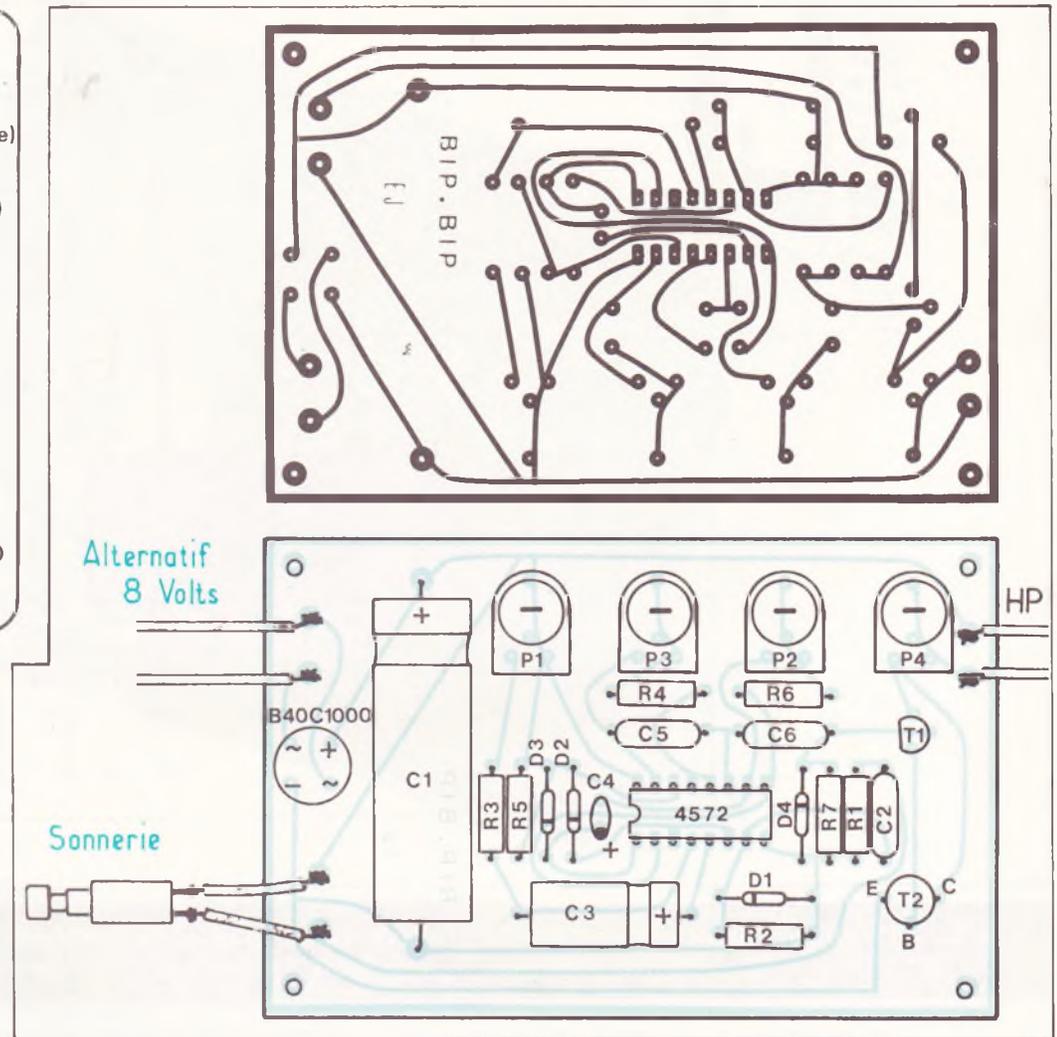
E. JOLLET

Liste

des composants

R_1, R_2 : 1 k Ω (marron, noir, rouge).
 R_3, R_7 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
 R_4 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)
 R_5 : 1 M Ω (marron, noir, vert).
 R_6 : 33 k Ω (orange, orange, orange)
 C_1 : 2 200 μ F / 25 V
 C_2 : 0,1 μ F
 C_3 : 100 μ F / 25 V
 C_4 : 2,2 μ F / 35 V
 C_5 : 4,7 nF
 C_6 : 10 nF
 P_1, P_2, P_3 : 100 k Ω ajustable.
 P_4 : 100 Ω ajustable
 T_1 : BC237, BC547, BC408 etc.
 T_2 : 2N1711, 2N1613, 2N3053
 D_1, D_2, D_3, D_4 : 1N4148, 1N914.
IC : MC14572
1 poussoir S90
1 pont redresseur genre B40C1000
1 HP bobine mobile 8 à 25 Ω
1 support 16 broches

Fig. 3. et 4. – Le tracé du circuit imprimé est publié à l'échelle pour une meilleure reproduction. L'implantation pratique des éléments n'appelle aucun commentaire.



BIBLIOGRAPHIE

UN MICROPROCESSEUR PAS A PAS (2^e édition) A.VILLARD et M. MIAUX

Ce nouvel ouvrage tire pour une grande part son originalité de son caractère résolument pédagogique :

Ses auteurs, deux professeurs électroniciens, y proposent au technicien de l'industrie, à l'étudiant ou à l'amateur intéressé, une formation très progressive au microprocesseur. Il est invité à utiliser une maquette facile à réaliser qui le place immédiatement sur le terrain expérimental. L'exposé est d'ailleurs tou-

jours mêlé d'applications entièrement développées que l'on peut soi-même étendre, comme le montre le sommaire.

Principaux chapitres :

- Les mémoires.
- Automate programmable simple et composé.
- Notion de processeur.
- Structure du microprocesseur.
- Les instructions du COSMAC CDP 1802.
- Conception d'une maquette d'étude.
- Réalisation pratique des maquettes A et B.
- Etude en pas à pas d'un programme élémentaire.

- Branchements incondionnel et conditionnel.
- Sous-programmes.
- Entrée et sortie.
- Interruption.
- Introduction des données.
- Affichage numérique.
- Conversion numérique analogique.

Un ouvrage format 15 x 21 – 360 pages – couverture couleur – Prix public TTC 122 F.

Collection Micro-Systèmes
E.T.S.F.



Cette interface va permettre à tout possesseur d'un magnétocassette de réaliser un répondeur téléphonique simple et efficace. Nombreux sont les utilisateurs du « 600 Ω » (téléphone en langage radioamateur) qui aimeraient pouvoir faire dire à ce merveilleux outil de la communication, pendant leur absence, l'heure de leur retour à la maison ou au bureau ! Et cela sans aucune intervention humaine ! Eh bien ! maintenant, c'est possible sans trop grever le budget « LOISIRS » du passionné du fer à souder et du circuit imprimé que vous êtes ! grâce à cette interface que nous allons étudier maintenant.

REPONDEUR TELEPHONIQUE



Il est nécessaire de préciser ici qu'aucune intervention n'est autorisée sur le réseau public des P.T.T. Donc, pour tout raccordement éventuel de cet appareil sur une ligne de ce réseau, une demande d'autorisation devra impérativement être formulée auprès des services concernés !

Il est bien entendu qu'en ce qui concerne les réseaux privés, chacun est libre de faire ce qui lui plaît sur sa propre ligne !

Cela étant précisé, passons maintenant au cahier des charges.

Cahier des charges

1° Il fallait que cet appareil puisse être branché sur tout magnétocassette du marché, même ceux du bas de gamme. Comme l'utilisation de la « minicassette » est largement passée dans les mœurs, le fait de pos-

séder un magnétocassette ou un radiocassette ne doit pas poser de problème, ces appareils étant largement utilisés dans les foyers.

2° Possibilité également d'utiliser une cassette courante sans faire appel à ces spécialités que sont les cassettes type « sans fin ».

3° La limitation à trois minutes au maximum de la prise de ligne à chaque appel, ceci afin de ne pas encombrer inutilement la ligne tout en garantissant une certaine sécurité du fonctionnement, même en cas de panne du lecteur de cassette, ou de la cassure de la bande ! (Cela arrive parfois !).

4° Enfin et surtout, la simplicité et la facilité de réalisation par tout amateur un tant soit peu soigneux, avec des composants classiques et courants et même l'utilisation de certains « fonds de tiroir » que tout amateur d'électronique possède.

Explication du schéma

Le schéma complet de cette « interface » se trouve la **figure 1**. Il s'agit ici de la version complète avec son alimentation autonome en 220 V.

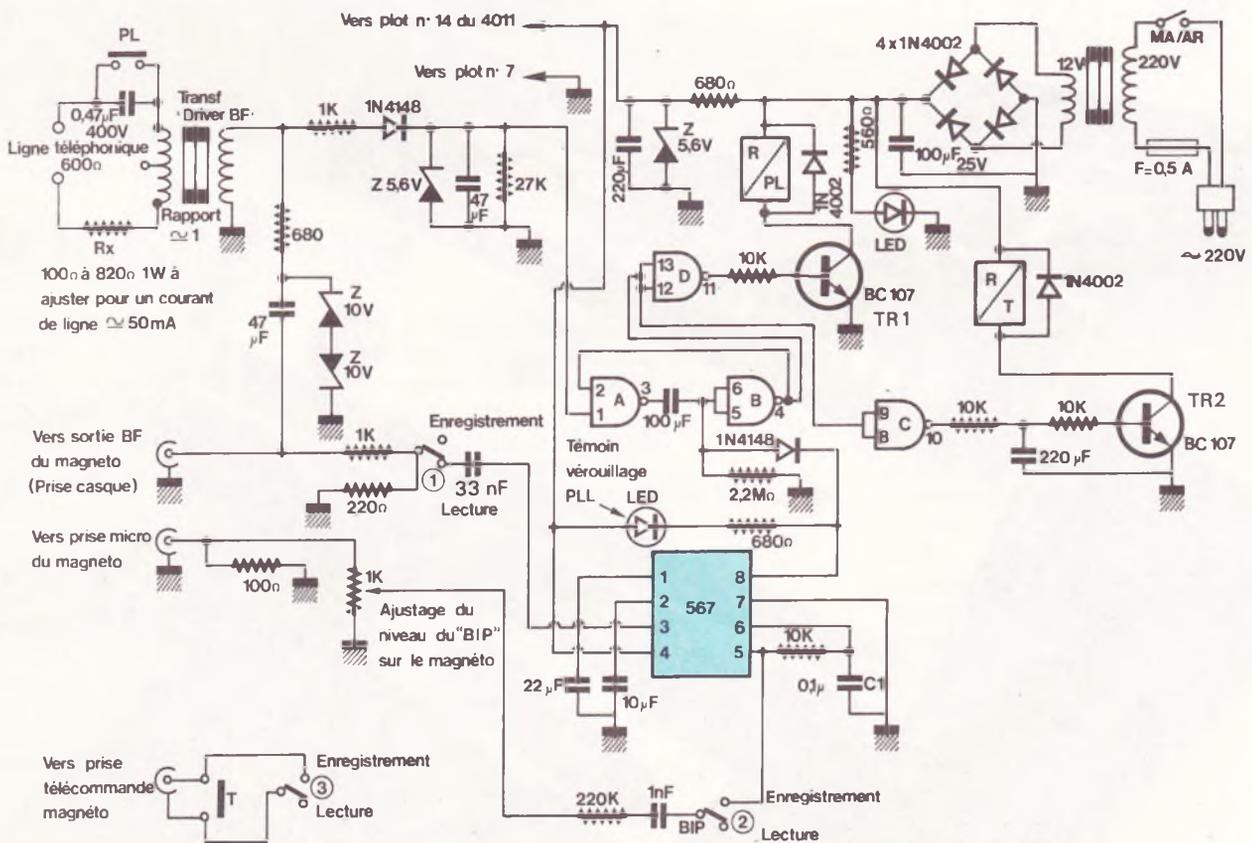
Les personnes possédant un magnétocassette alimenté en 12 V avec le négatif à la masse pourront avantageusement prendre le 12 V, nécessaire à l'alimentation du montage sur ce magnéto.

Une alimentation de 12 Vcc extérieure peut, bien entendu, être également utilisée. Chacun fera selon ses disponibilités.

Le schéma synoptique de la **figure 2** nous montre comment se décompose notre montage.

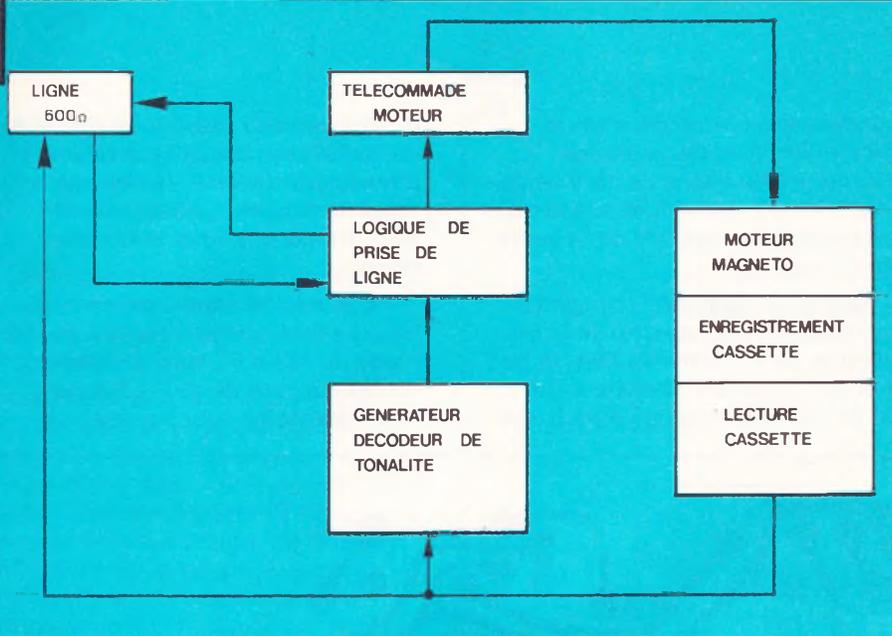
Il est construit autour du C.I. type 567 qui est un décodeur de tonalité à P.L.L. (Phase Locked Loop), ce qui

Fig. 1



Le schéma de principe général du montage fait appel à un circuit intégré du type 567 qui est un décodeur de tonalité à P.L.L.

Fig. 2



Le synoptique permet de mieux se rendre compte du principe de fonctionnement.

signifie une « boucle de phase asservie ». Lequel comporte un V.C.O. dont l'oscillation sera, en ce qui concerne notre utilisation, voisine du rapport suivant :

$$F_0 \approx \frac{1}{R_1 C_1}$$

(Voir schéma de la **figure 3**).

Nous n'entrerons pas plus loin dans le fonctionnement de ce C.I. en vous précisant seulement que pour toute fréquence voisine de F_0 entrant par le plot n° 3 donnera en sortie (plot n° 8) un zéro logique, indiquant que le système s'est verrouillé. Les condensateurs C_3 et

C_4 déterminant respectivement le temps de réponse et la bande passante du système.

Pour plus de détails, voir les notices et notes d'applications des constructeurs de ce décodeur à PLL.

Nous nous résumons en vous disant que le principe utilisé est semblable à celui des décodeurs stéréophoniques à PLL, où la présence d'un signal de sous-porteuse à 19 kHz allume le témoin « stéréo ».

Une très légère partie du signal BF engendré par le VCO peut être prélevée au plot n° 5 du 567 sans en affecter outre mesure la fréquence.

C'est ce signal BF que nous enregistrerons sur la cassette afin de pouvoir le réinjecter via C_2 au décodeur lors de la lecture. Ce signal étant sensiblement le même (affecté uniquement par les variations de vitesse du magnétocassette), nous aurons donc en position lecture un verrouillage du PLL dès l'apparition de cette fréquence sur la bande.

C'est ce que nous allons faire en enregistrant un « bip sonore » (fréquence du VCO), d'une seconde environ, à la fin de notre message enregistré.

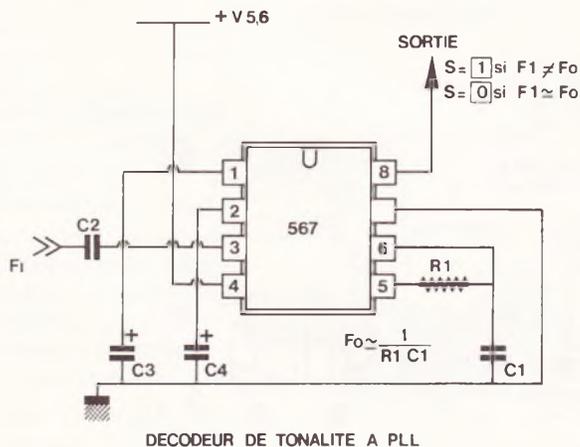
La logique de prise de ligne est construite autour d'un monostable réalisé à l'aide de deux portes NAND A et B d'un C.I. type 4011 (bien connu des lecteurs d'*Electronique Pratique*, car très souvent utilisé), réalisant une temporisation de trois minutes environ (temps maximum de prise de ligne à chaque appel). Ce monostable est déclenché par une cellule de détection du signal de sonnerie composée par une diode 1N4148 et un $47\mu\text{F}$ réservoir limitée par une Zener de 5,6 V.

Ce signal traversera le condensateur de $0,47\mu\text{F}$ 400 V et le transformateur de ligne ici constitué par un transfo de type « DRIVER » rencontré dans les étages BF des petits récepteurs radio ; transformateur peu critique pourvu qu'il ait un rapport voisin de 1 et une résistance d'enroulement mesurée en courant continu (ohmmètre) voisine de $100\ \Omega$ à $300\ \Omega$. Ce transfo est certainement quelque part dans votre « fond de tiroir » !

Nous aurons donc une tension continue disponible aux bornes du $47\mu\text{F}$ et de la $27\ \text{k}\Omega$ dès l'apparition d'un coup de sonnerie et pendant la durée de celui-ci. Cette tension déclenchera le monostable qui, après inversion par la porte D du 4011 et via TR_1 activera le relais P.L., qui à l'aide de son contact P.L. « prendra » la ligne en court-circuitant le condensateur de $0,47\mu\text{F}$.

Il sera nécessaire d'ajuster, par le choix de R_x , la valeur du courant de ligne mesurée en C. continu afin qu'elle s'approche le plus possible de 50 mA (valeur à ne pas dépasser). Cette valeur étant déterminée pour une ligne donnée et devant

Fig. 3



DECODEUR DE TONALITE A PLL

Principe de fonctionnement du décodeur NE 567.

toute sécurité la durée du « Bip sonore » de la bande et éviter un raccrochage immédiat dès le coup de sonnerie suivant ; le « bip » étant encore présent sur la bande !).

Le montage étant alors au repos et prêt à recommencer son cycle dès l'apparition d'un nouveau coup de sonnerie.

Un inverseur à deux positions et trois circuits est nécessaire pour effectuer les fonctions « enregistrement » et « lecture » du système afin d'éviter des réinjections du signal dans le décodeur pendant son enregistrement sur la cassette, ceci ayant pour effet de désorganiser complètement la fréquence du VCO et, par la suite, un enregistrement d'une tonalité différente de celui-ci !

Une résistance de 100 Ω câblée au plus court vers le magnéto limitera l'enregistrement de « ronflette » secteur due à l'action du système de niveau automatique d'enregistrement du magnéto, un potentiomètre ajustable de 1 k Ω permettra de régler au mieux le niveau d'enregistrement de la fréquence du VCO.

Réalisation pratique

Le montage est parfaitement intégré dans un boîtier Teko type pupitre n° 361.

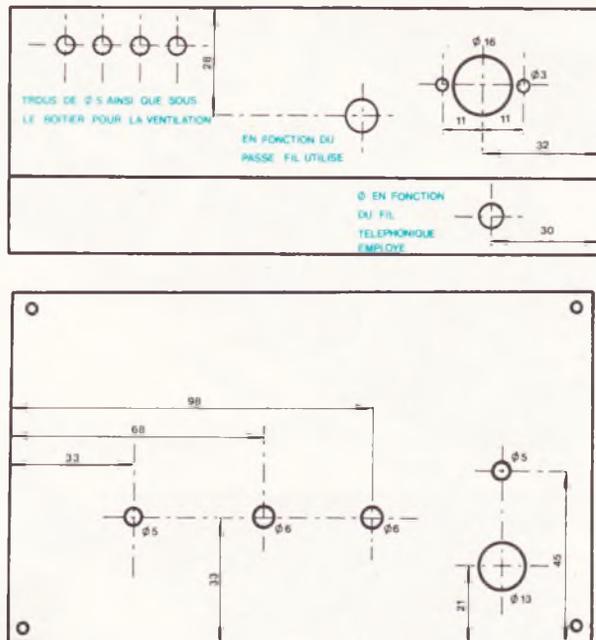
Le circuit imprimé côté cuivre est reproduit en **figure 4** ; une découpe a été faite pour laisser une place au transfo d'alimentation.

Chacun y trouvera, en fonction du modèle utilisé (ou non !), le moyen de le fixer dans le boîtier. L'auteur de la maquette n'utilise qu'un seul boulon ! L'autre patte du transfo se trouvant coincée derrière la colonnette de plastique du boîtier !

Après avoir réalisé le circuit imprimé selon sa méthode préférée, on passera au câblage, voir **figure 5**, en prenant les précautions nécessaires afin d'éviter les éternelles erreurs qui conduisent à la désintégration de ces petites « merveilles d'intégration » que sont les C.I. !

Ne pas oublier le « strap » unique du montage ainsi que le câblage particulier « en série » de la résistance de 1 k Ω et de la diode 1N4148 (attention au sens !).

Fig. 6



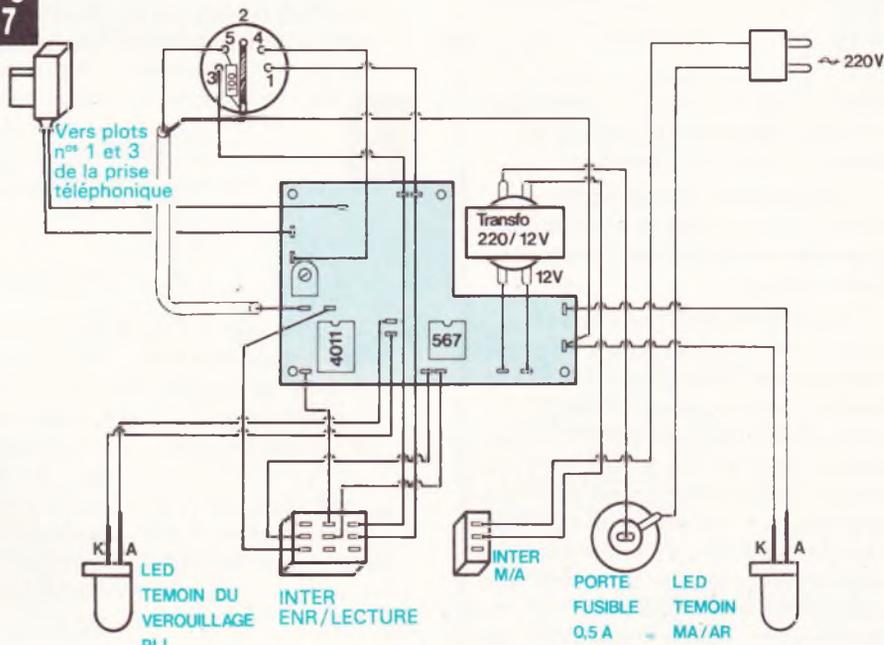
Le montage a été introduit à l'intérieur d'un coffret pupitre Teko dont la face avant subira le plan de perçage ci-dessus.

Une fois les différents perçages, boîtier et façade réalisés, voir **figure 6** et **6 bis**, on passera à la décoration de la façade qui donnera, selon le goût de chacun, une note, disons « sérieuse », à notre réalisation ! Un peu de peinture en bombe aérosol, quelques longueurs de

ruban adhésif ainsi que l'utilisation de lettres « transfert » permettent parfois de se sentir « à l'aise » vis-à-vis des réalisations dites « professionnelles » !

La mise en place des différents éléments étant faite, on passera au câblage en se référant à la **figure 7**,

Fig. 7



Plan de câblage général du montage.

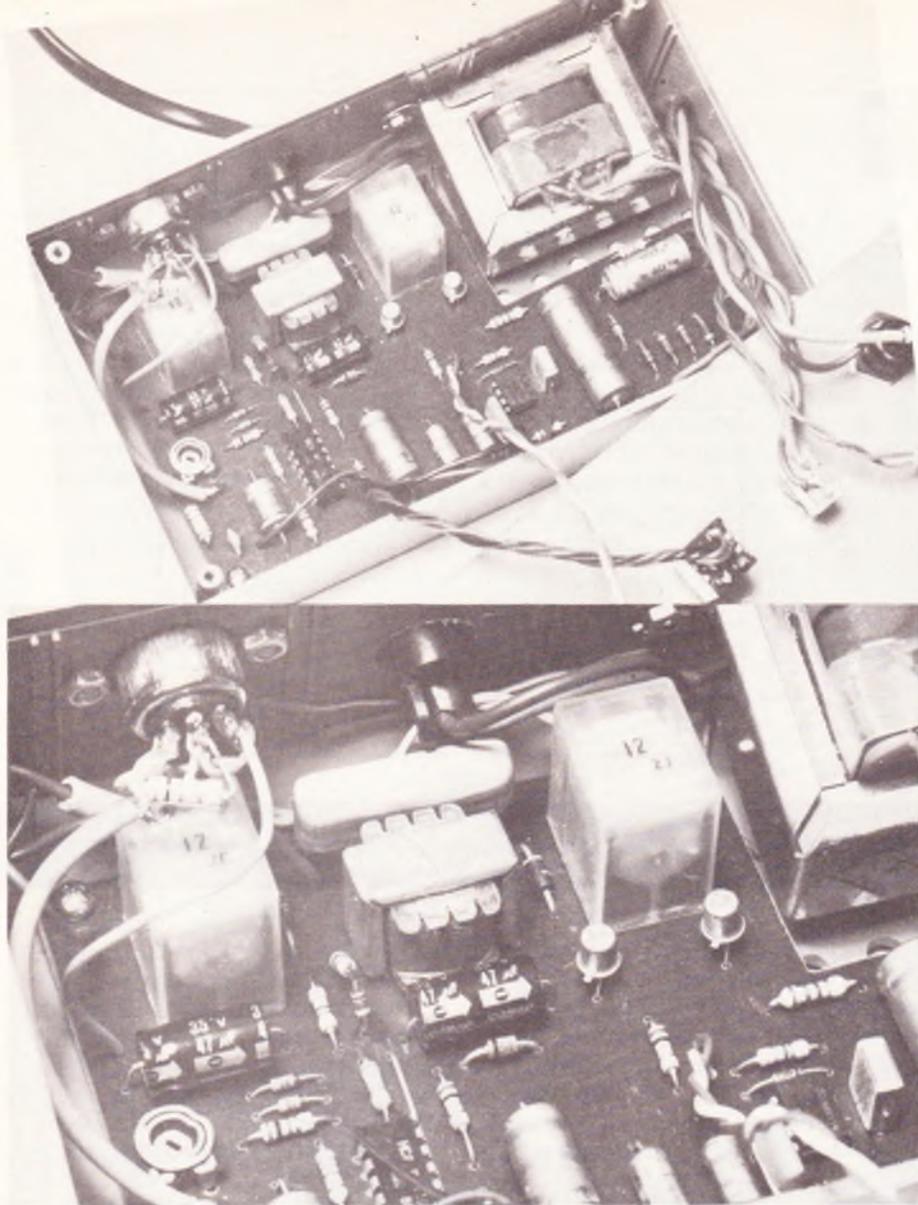


Photo 2. – Vue de la carte imprimée.

Photo 3. – On aperçoit le transformateur « driver ».

sans oublier de câbler la résistance de $100\ \Omega$ entre les plots 5 et 2 du socle femelle DIN 5 broches.

Un petit morceau de câble coaxial, avec la tresse soudée uniquement côté socle DIN, réalise la liaison micro.

L'auteur n'ayant pas « sous la main » un inverseur à plus de deux circuits s'est passé, pour sa maquette, de la fonction « mise en route du moteur » en position enregistrement bip ! Ce qui nécessite de retirer la prise télécommande à chaque fois que l'on désire enregistrer ce « bip sonore ». Le câble téléphonique à deux conducteurs sera relié aux plots 1 et 3 d'une prise standard téléphone ou mieux d'une prise type « raccord parallèle » permettant de laisser le téléphone et le répondeur en même temps sur la ligne.

Le cordon de liaison répondeur/magnéto sera câblé conformément à la **figure 8**.

Branchement et utilisation

Le raccordement s'effectue selon le schéma de la **figure 9**.

Essais préliminaires :

Relier l'appareil au magnétocassette **sans** le relier à une ligne $600\ \Omega$ et, après la mise sous tension, s'assurer de la présence d'un signal BF à la prise micro en position « enregistrement ». Effectuer l'enregistrement de ce signal sur votre magnéto en réglant la résistance ajustable de $1\ \text{k}\Omega$ pour un niveau correct de cet enregistrement. Enregistrer plusieurs « bip » d'une demi à une seconde à la suite.

Passer en mode « lecture » avec un niveau d'injection BF confortable (potentiomètre volume du magnéto aux $3/4$) et s'assurer que la LED « témoin verrouillage PLL » s'allume bien à chaque « bip » reçu. Brancher la prise « téléphone » sur la ligne ; à l'aide d'un milliampèremètre C. continu placé provisoirement à la place du $0,47\ \mu\text{F}$, choisir une valeur de R_x comprise entre $100\ \Omega$ et $820\ \Omega$ pour obtenir un courant de ligne approchant les 50 milliampères, mais sans plus. Débrancher la prise téléphonique et le milliampèremètre ; simuler une sonnerie d'appel en injectant sur les plots 1 et 3 de la prise téléphonique de votre répondeur une tension alternative à 50 Hz de 24 à 28 V.

Le relais PL doit s'enclencher, suivi à une demi-seconde environ du relais T qui démarrera votre magnéto (potentiomètre volume mis provisoirement à zéro). Débrancher la tension alternative et chronométrer le temps de maintien des relais (aux alentours de 3 minutes). Recommencer l'opération de simulation de prise de ligne et cette fois-ci s'assurer (avant la limite des 3 minutes) qu'en lecture d'un « bip » enregistré (allumage du témoin PLL et niveau BF du mini-cassette aux $3/4$) le système se remet à zéro : libération de la ligne (PL au repos) suivi à une seconde environ de l'arrêt du moteur. Si tout est O.K., votre ré-

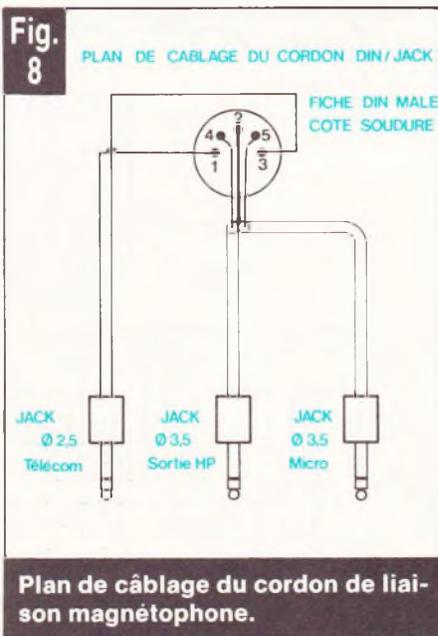
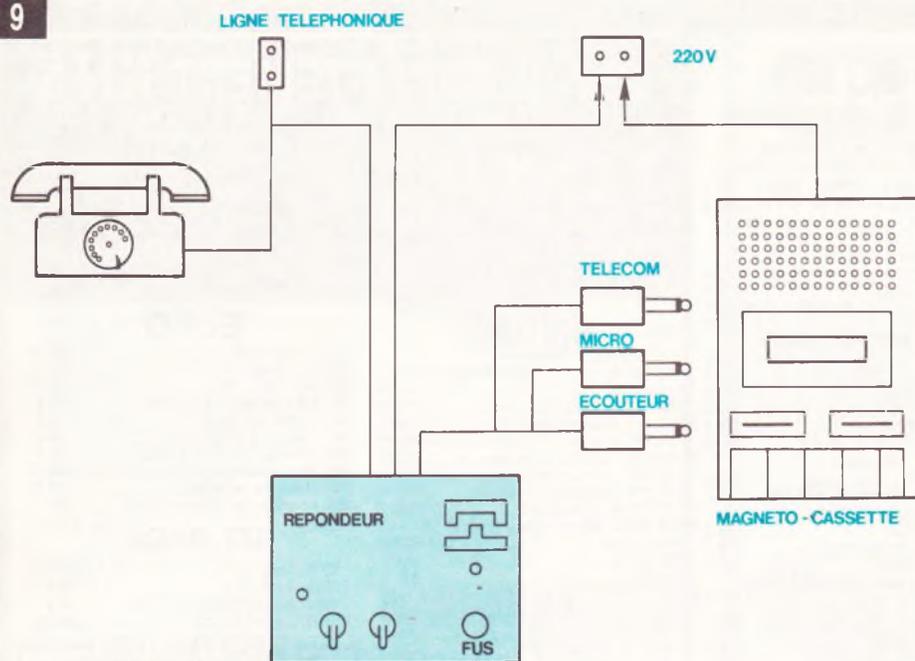


Fig. 9



Raccordement du montage au réseau téléphonique et au magnétophone.

pondeur est prêt à entrer en fonction et à vous rendre les innombrables services tant attendus !

Si vous possédez une cassette type « sans fin » d'une durée suffisante, enregistrer un « bip » à un endroit quelconque, puis suivi à quelques secondes (laisser souffler la personne qui vous appelle !) enregistrer, de votre plus belle voix, votre message en précisant que l'appareil raccrochera de lui-même dans quelques instants (politesse oblige !). ATTENTION à ne pas effacer le « bip » !

Ainsi à chaque appel, la cassette se trouvera positionnée correctement juste avant le début de votre message.

Photo 4. — Le cordon de liaison au magnétophone.



Vous pouvez aussi utiliser une cassette normale en répétant plusieurs fois de suite votre message suivi à chaque fois d'un « bip », (Ceci, bien sûr, si votre absence est de courte durée et si vous n'êtes pas une personne trop « demandée » !).

En ayant le soin de mettre à zéro le compteur de votre magnétocassette avant votre départ, il vous sera possible de savoir par un rapide calcul le nombre d'appels reçus dès votre retour. Important ! ne pas oublier de mettre en position « marche lecture » votre magnéto, sinon l'appareil sera muet devant un appel ! (c'est très désagréable !).

Conclusion

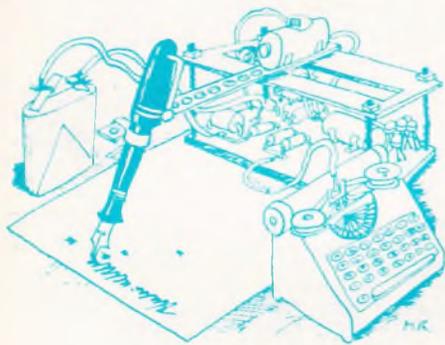
En espérant avoir été suffisamment clair dans la description de cette interface téléphone/ magnétocassette, pour permettre à chacun la réalisation « sans problème » de ce montage, nous espérons vous avoir donné un autre aspect des nombreuses possibilités que nous offre notre « cher téléphone » ! BON AMUSEMENT...

Philippe BLONDEL

Liste du matériel

- 1 coffret Teko type 362
- 1 porte fusible « court » type châssis avec fusible 0,5 A
- 1 inverseur à bascule, 1 circuit 2 positions
- 1 inverseur à bascule, 3 circuits 2 positions
- 2 LED \varnothing 5 mm (1 rouge, 1 verte)
- 1 fiche DIN mâle, 5 broches 180°
- 1 prise socle femelle DIN, 5 broches 180°
- 1 Jack mâle \varnothing 2,5 mm
- 2 Jack mâle \varnothing 3,5 mm
- 1 prise standard téléphone
- 1 transfo 220 V 1 à 3 VA
- 1 transfo « Driver BF » (voir texte)
- 2 relais 12 V 1 inverseur type MR31 NEC ou similaire
- 1 C.I. 4011
- 1 C.I. 567
- 2 transistors BC107 (peu critique)
- 2 diodes Zener 5,6 V
- 2 diodes Zener 10 V
- 2 diodes 1N4148
- 6 diodes 1N4002
- 1 condensateur 100 μ F 25 V
- 2 condensateurs 220 μ F 16 V
- 1 condensateur 100 μ F 16 V
- 2 condensateurs 47 μ F 25 V
- 1 condensateur 22 μ F 25 V
- 1 condensateur 10 μ F 25 V
- 1 condensateur 0,47 μ F 400 V
- 1 condensateur 0,1 μ F 100 V
- 1 condensateur 33 nF 100 V
- 1 condensateur 1 nF 100 V
- 1 résistance R_x (voir texte) 1 W
- 1 résistance 100 Ω (marron, noir, marron)
- 1 résistance 220 Ω (rouge, rouge, marron)
- 1 résistance 560 Ω (vert, bleu, marron)
- 3 résistances 680 Ω (bleu, gris, marron)
- 2 résistances 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- 4 résistances 10 k Ω (marron, noir, orange)
- 1 résistance 27 k Ω (rouge, violet, orange)
- 1 résistance 220 k Ω (rouge, rouge, jaune)
- 1 résistance 2,2 M Ω (rouge, rouge, vert)
- 1 potentiomètre ajustable 1 k Ω modèle horizontal
- 1 cordon secteur avec sa fiche
- 1 passe-fil
- 2 mètres environ fil téléphone ou 2 conducteurs divers
- Visserie, peinture, lettres « transfert », divers.

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

22,40 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces, taxe comprise.

Supplément de 22,40 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.

CLE INFRAROUGE

N° 57, Nouvelle Série, p. 80

La liste des composants, comme il se doit, sépare les éléments constitutifs du récepteur et de l'émetteur. De nombreux lecteurs ne se sont

pas aperçus que, par inadvertance, le circuit intégré IC₁ : CD 4001 se retrouvait dans la liste du récepteur.

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

**ELECTRONIQUE PRATIQUE
2 à 12, rue de Bellevue
75019 Paris. Tél. : 200.33.05**

Composition
Photocomposition :
ALGAPRINT, 75020 PARIS
Distribution :
S.A.E.M. TRANSPORTS PRESSE
Le Directeur de la publication :
A. LAMER

Dépôt légal :
Juillet-Août 1983 N° 743

Copyright © 1983
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 à autorisation pour reproduction quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Radio Electriques et Scientifiques.

Réalisation de tout transformateur à l'Unité ou en série. Devis suivant puissance et tensions. Délais courts. Prix intéressants. C.I.E. 52 rue de la Liberté, 92150 Suresnes. Tél. (1) 728.74.39.

Tuner Hifi Stéréo, Tensai TT3545 piloté quartz, 8 présélections FM-GO-OM-OC, 1200 F, scanner ultra-sensible Bearcat 350, 50 fréquences et noms stockés en mémoire, 30 à 500 MC, 4500 F, Nunnikhoven, Tél. 506.23.81.

VALRIC-LAUREN

Cherche
pour ses centres de Paris et
Province
Vendeurs-Démonstrateurs
en micro-informatique
individuelle.
Bonnes connaissances
techniques. Goût de la vente
Contacter J.P. Rozet pour R.V.
au 225.20.98

BREVETEZ VOUS-MEMES VOS INVENTIONS

Grâce à notre guide complet. Vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros, mais pour cela il faut les breveter. Demandez la notice 78 «Comment breveter ses inventions». Contre 2 timbres à ROPA : B.P. 41, 62101 Calais.

Ch. livres Math-Express Éd. ETSF
série 2 écrire à M. BOHLIA 100, av.
de Villiers, Paris 75017.

Tous les composants au meilleur prix. Stop - Liste informatisée nouveautés ctre 2 timbre. - stop - Sigma 18, rue de Montjuzet, 63100 Clermont-Ferrand stop - Bonnes vacances - stop -

Réalisons vos C.I. (étamés, percés) sur V.E. : 21 F/dm² en S.F., 27 F/dm² en D.F., à partir de calques, schémas de revues, autres, nous consulter. (Chèque à la commande + 7 F de port.)
IMPRELEC Le Villard 74550 Perrignier. Tél. (50) 72.76.56.

Devenez en 3 mois seulement un vrai technicien en électronique. Avec nos cours et diplômes, assurez vous un travail intéressant et bien payé. Documentation chez Imprez, B.P. 380, CH-2540 Grenchen.



BON A DECOUPER POUR RECEVOIR



LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 PARIS Cedex XII

Voir également publicité en 4^e page de couverture

ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES



CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARMES ELECTRONIQUES
Branchements très simples
● CT01 Coffret autoprotégé

avec serrure de sûreté
Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, régule en tension et courant 220 V 50 Hz - 12 Vcc 1.5 A 2 circuits d'entrée instantanée Retardé normalement - Ferme ou ouvert 3 temporisations réglables temps de l'alarme - Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24/24 - Circuit sirene auto-alimentée autoprotégée - Piratisme Contact auxiliaire 6 A/220 V ca Dim. H 315 x L 225 x P 100 1 120 F
● Centrite CT 01 avec accu rechargeable, 1 sirene SM 122 - 3 contacts n° 110 5 contacts de parties ouvrantes n° 394 1 523 F
● CT 02. Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chaque cellule La centrale CT02 seule 1 980 F
● CT 04. Permet de protéger 4 zones Avec mémorisation 3 750 F
● CT 05. Permet de protéger 5 zones Avec mémorisation et programmation de chaque zone sur face avant N.C.
● CT16. Permet de protéger 16 zones Nous consulter

EN OPTION : RADAR TITAN



Radars hyper fréquence aim 12 Vcc. 0.2 A
Freq 9.9 GHz
Portée 3 à 20 m 1 425

NOUVEAU ! RADAR HYPER de très faible encombrement (110 x 10 x 4,3) et d'usage universel
Relais de com
Alimentation 12 V mutation incorporee
Portée réglable
Référence NJH 990 F

SIRENES

SM 122 12 V 1 A
Bruit 108 dB à 1 m 80 F
SE 12 Sirene mod 12 V 0.75 A 110 dB à 1 m 170 F

SE 125

12 V 1 A 120 dB à 1 m 180 F
SM 125 220 V alt 0.7 A 180 F

SE AD.

Sirene auto-alimentée 120 dB/1 m 12 V 520 F
1 accu 12 V 174 F

SE 130

Sirene avec chambre de compression et circuit électronique module Aliment 12 Vcc 16 A Puissance extraordinaire Modulation insupportable 130 dB à 1 m 500 F

SE 12 SP.

HP à chambre de compr 8 ohms 75 F

BE 120 Buzzer
Bruit de 70 dB à 0.20 m
BE 120 3 V 6 V 12 V ou 24 V
Prix unitaire 13 F

Contact encastrable
Le jeu 19 F

N° 394 Contact extérieur
Le jeu 19 F

N° 110 Contact de choc réglable 18 F

NOUVEAU !

CC 2 Contacts combinés. Boîtier miniature et protège contenant un contact-choc très sensible et un ILS à mercure. Livre complet avec aimant 45 F

ACCUMULATEURS

Batteries au plomb à liquide gélifié
6 V 1.2 A 87 F 12 V 1.9 A 174 F
12 V 6 A 241 F 12 V 24 A 690 F

EROS 20 Transmetteur d'alarme par ligne téléphonique. Possible d'appel de 2 numéros même par le 16 4 programmes possibles. Transmission d'un message parlé ou simplement de Bip. Alimentation 12 V
Prix de lancement 3 750 F

TRANSMETTEUR FM

par émetteur HF Emetteur transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 300 à 400 m (Portée non garantie)
L'ensemble avec le récepteur 450 F

INTERPHONES

COMOC

Interphone FM utilisant les fils secteur 3 canaux
Dispositif pour surveillance Audition très pure et sans parasites Le poste 315 F



TELEPHONIE

CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES
Se pose à la place de l'ancien Fonctionne aussi avec un standard. Permet tous les appels
y compris la province et l'étranger. Met en mémoire le n° occupé
Complet en ordre de marche, prêt à être installé 240 F

Couleur au choix
ivoire, gris, marron ou bleu
CM 10. Clavier 10 mémoires, mêmes caractéristiques. 1 mémoire en plus des 9 numéros en mémoire permanente, celle du dernier numéro composé. En ordre de marche 570 F

REpondeurs

CROUZET CR 6300. Répondeur téléphonique avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes. Fonctionnement automatique en duplex. Code confidentiel d'accès à 16 combinaisons
Prix de lancement 3 150 F

Tous accessoires (cassettes alimentation) disponibles
MEMORYPHONE. Répondeur duplex avec interrogation à distance. Utilisation très simplifiée 2 990 F

TRANSFORMEZ VOTRE MAGNETOPHONE EN REpondeur :
TCL 88. Module de commande avec cassette 250 F

TALKIES-WALKIES

RADIO-TELEPHONES

ELPHORA EP 826
Station mobile exceptionnelle

20 transistors 10 diodes 1 thermist 1 circ int 5 watts 6 canaux Appel sélectif intégré
Prix avec 1 canal équipé 1 990 F

ELPHORA-PACE EP 35 BI
Station de base - Number one - Utilisation professionnelle 22 transistors, 16 diodes 2 C I 5 W 6 canaux Avec appel sélectif intégré et aim 220 V
Prix avec 1 canal équipé 2 140 F

BI 155
5 W - 6 canaux
Antenne courte et flexible Aim 12 volts par batteries rechargeables 14 transistors, 5 diodes 2 varistors
La paire : avec batterie cad/ni et chargeur et 1 canal équipé 2 890 F

CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM Très longue portée
La paire 1 320 F

TELEPHONES SANS FIL

SUPER CALL 2000. L'ensemble composé d'un appareil fixe qui se branche sur la prise téléphone et sert également de chargeur pour le poste mobile. Système interphone avec appel sonore. Et d'un combine téléphonique mobile Cadran à touches. Appareil non homologué. Longue portée 2 750 F
HP 5500. Téléphone sans fil, longue portée. Non homologué 2 450 F
ASTON 3000. Téléphone sans fil. Très longue portée. Non homologué 3 200 F

TELEPHONES

CONVIPHONE 318. Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres Touches secret. Rappel automatique 450 F
En présentation or ou argent 475 F

MODULOPHONE 2020. Téléphone clavier homologué PTT. Mémoire, touche répétition 520 F

MODULOPHONE 2020 T. Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable. Homologué PTT 690 F

MODULOPHONE 2020 S. Poste téléphonique secondaire sans clavier 210 F

REDIRECTEUR 823. En disposant de 2 lignes téléphoniques, permet de faire diriger les appels reçus sur un numéro habituel, sur un autre numéro programmable 790 F

COMMANDE D'APPELS HT 100. Commande l'enregistrement des appels sur magnétophone 170 F

AUTO-PULSE. Compose automatiquement numéro de téléphonisme en mémoire (30 numéros). Visualisation du n°. Une seule touche 840 F

STOPTAX TELETAX TLX 501. Empêche les indicatifs d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels 270 F

TOUS LES ACCESSOIRES :
Fiches prises, boîtes de raccordement

ORDINATEURS

SHARP

MZ 80 FD. Double floppy 9 700 F
MZ 80 MD. Master disquette 490 F
MZ 80 P3. Imprimante 6 800 F
PC 1211. Ordinateur de poche 1 050 F
CE 121. Interface K7 150 F
CE 122. Interface K7 + imp 840 F
PC 1500. Ordinateur de poche 2 300 F
CE 151. Mémoire 4 K 515 F
CE 150. Interface K7 + imp 1 820 F
CE 155. Mémoire 8 K 1 040 F
PC 1251. Mini-ordin de poche livré avec interface à micro K7 incorporé
L'ensemble 2 990 F

SCOTCH. Disquettes pour unité floppy
Simple face, simple densité les 10
○ 5 1/4 260 F - ○ 8 260 F
Simple face, double densité les 10
○ 5 1/4 260 F - ○ 8 340 F
Double face, double densité les 10
○ 5 1/4 370 F - ○ 8 420 F

Les meilleurs ouvrages :
Initiation au langage Basic 66 F
Lexique international des microprocesseurs 36 F
Programmation du 6502 105 F
Applications du 6502 93 F
Votre premier ordinateur 81 F
Le Basic pour l'entreprise 67 F
Introduction au Basic 93 F
Au cœur des jeux en Basic 138 F
Programmation du 2 80 176 F
Catalogue des ouvrages sur l'informatique, gratuit

INITIATION A LA TECHNIQUE MICROPROCESSEUR :
Ouvrage de base - Le microprocesseur pas à pas, de A. VILLARD et M. MIAUX, 359 pages, format 21 x 15 116 F
Principaux composants (tous disponibles)

RCA - CDP 1802 E 164 F - CDP 1802 CE 104 F - CDP 1822 CE 56 F
CDP 1823 CE 114 F - CDP 1852 CE 25 F
CD 4011 BE - CD 40 97 - TTL 311 Texas
QUARTZ HC 6, fréquence 2 MHz excell précision avec support statéite 60 F

FX 120. Emetteur FM stéréo miniature permet l'écoute de tout Walkman sur chaîne Hi-Fi ou radio FM stéréo ou TV en mono
Prix 320 F

C.B.

ASTON M 22 FM
CB 22 canaux. Affichage digital. Grande portée. Avec micro 390 F

LE MEME avec Tos-mètre, cordon de réglage et antenne RTG 30 580 F

SUPER-SLIDE
Berceau antiviol spécial pour CB
Prix de lancement 350 F

SEMI-CONDUCTEURS et C.I. SPECIAUX pour CB

LES NOUVEAUX CB NORMES 83 (40 canaux) AM/FM sont déjà disponibles

CEDEX
MX 215. Système de communication sans fil (HF en FM). Portée environ 400/500 m. Commutation paroi/écoute automatique. Fonctionne avec pile incorporée 9 V la paire 950 F

ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m av self 164 F
105 M. Antenne à fixation magnét av câble 154 F
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W 209 F
EP 127 M. 1/4 d'onde à fixation magnétique 318 F

ORIONE, 27 MHz avec fixation goulotte 186 F
PEGAZO 27 MHz 5 dB Gain Fixe 4 brins 189 F
ANTARES, 27 MHz 7 dB Gain Fixe 8 brins 310 F
BILANCIA, 27 MHz 3,5 dB Fixe Petit modèle 4 brins
Prix 251 F
EP 890. 40 MHz, mobile
Prix 460 F

PROMOTION RTG 30

Antenne CB pour mobile à fixation goulotte
Complète 80 F

ANTENNES TOIT POUR TOT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :

EP 227. 1/2 onde Gain 4 dB Longue portée 611 F
EP 243 D. 1/2 onde
Prix 680 F

CABLES 50 (1) POUR ANTENNES D'EMISSION
KX 15. 6 mm Le mètre 7,70 F
KX 4. 20 mm Le mètre 17 F
Par touret de 150 mètres Le mètre 12 F

FILTRE TV
S'intercale dans le cordon d'antenne TV et élimine les interférences CB 56 F

ATARI Video Computer System



Gratuit : catalogue ATARI et liste des cassettes
CX 2600. Ordinateur de jeux VCS avec programme SPACE INVADERS, contenant de nombreux jeux et 2 commandes, 1 transto 220/9 V 650 mA. L'ensemble en promotion N.C.
Près de 60 cassettes disponibles. Prix variant de 105 F à 330 F

JEUX ELECTRONIQUES

L'ORDINATEUR DE JEUX QUI DECHAINE LES PASSIONS ET EN COULEUR !
Installation très facile sur n'importe quel téléviseur, noir et blanc ou couleur. Actuellement disponible 35 programmes offrant plus de 1 500 possibilités de jeux : jeux d'adresse (Space Invaders), de stratégie (Cahecs), sportifs (Football Pele), de hasard (Casino) et éducatifs
DES ANNEES DE SATISFACTION POUR TOUTE LA FAMILLE
ACTIVISION. Nouvelles cassettes très élaborées pour le jeu ATARI CX 2600
DRAGSTER - BOXING - FISHING DERBY - SKIING - TENNIS - LASER BLAST - FREEWAY - KABOOM - STAMPEDE
Prix unitaire 267 F
GRAND PRIX - BARNSTORMING - STARMASTER - BRIDGE - HOCKEY - CHOPPER - COMMAND
et toutes les nouveautés 346 F

MICRO-ORDINATEURS

COMMODORE VIC 20
Se branche directement sur un téléviseur couleur PAL
OFFRE SPECIALE : VIC 20 ordinateur + VIC 1530 lecteur-enregistreur de cassettes + NB 20 adaptateur noir et blanc pour tout téléviseur + 1 livre très important « Autoformation au Basic » (val. 412 F)
L'ENSEMBLE au prix exceptionnel de 3 200 F
VIC 64. Micro-ordinateur très élaboré

VICTOR LAMBDA
Se branche directement sur un téléviseur SECAM, cassette incorporée
VICTOR LAMBDA spécial jeux (45 cassettes disponibles) 16 K 2 950 F
VICTOR LAMBDA programmable avec Basic 3 700 F
Déjà disponible. PRIX SPECIAL

COMPOSANTS
Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOEM - SIEMENS - Opto-électronique - Leds - Afficheurs
Spécialiste en semi-conducteurs et C.I. NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.

JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)

APPAREILS DE MESURE
Distributeur « METRIX »
CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR
Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

PIECES DETACHEES : plus de 20000 articles en stock

POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES ainsi que nos tarifs pour matériel Hi-Fi, autoradio, etc., et notre liste de kits, veuillez utiliser le bon à découper que vous trouverez en page 145

CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT

A PARIS : 1 et 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)
Tél. 346.63.76 (lignes groupées)
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes)
A TOULOUSE - 31000. 25, rue Bayard
Tél. (61) 62.02.21
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche, lundi matin et fêtes)
au 136 bd Diderot - Paris 12^e : PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN