

électronique pratique

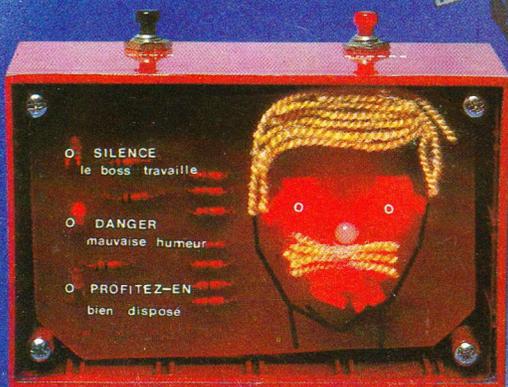
sommaire détaillé p. 54

N° 60 NOUVELLE SERIE
 MAI 1983
 Canada : \$ 1,95
 Suisse : 4,00 FS.
 Tunisie : 1,26 Din.
 Belgique : 80 FB
 Espagne : 200 Ptas
 Italie : 4 500 Lires



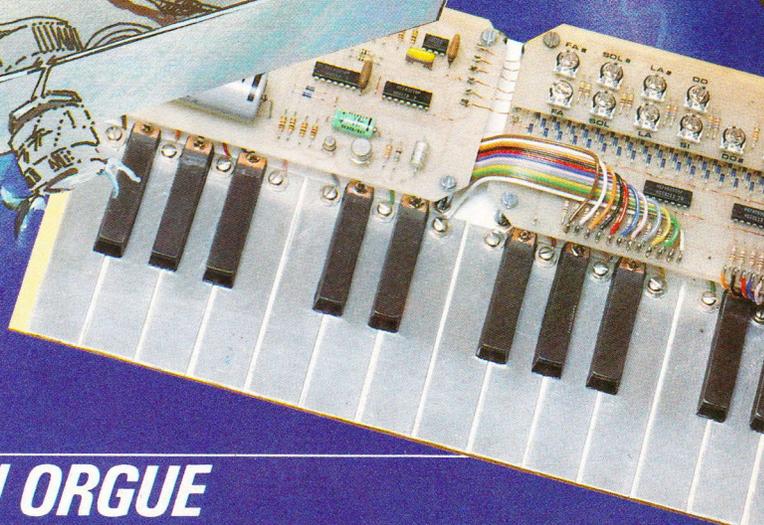
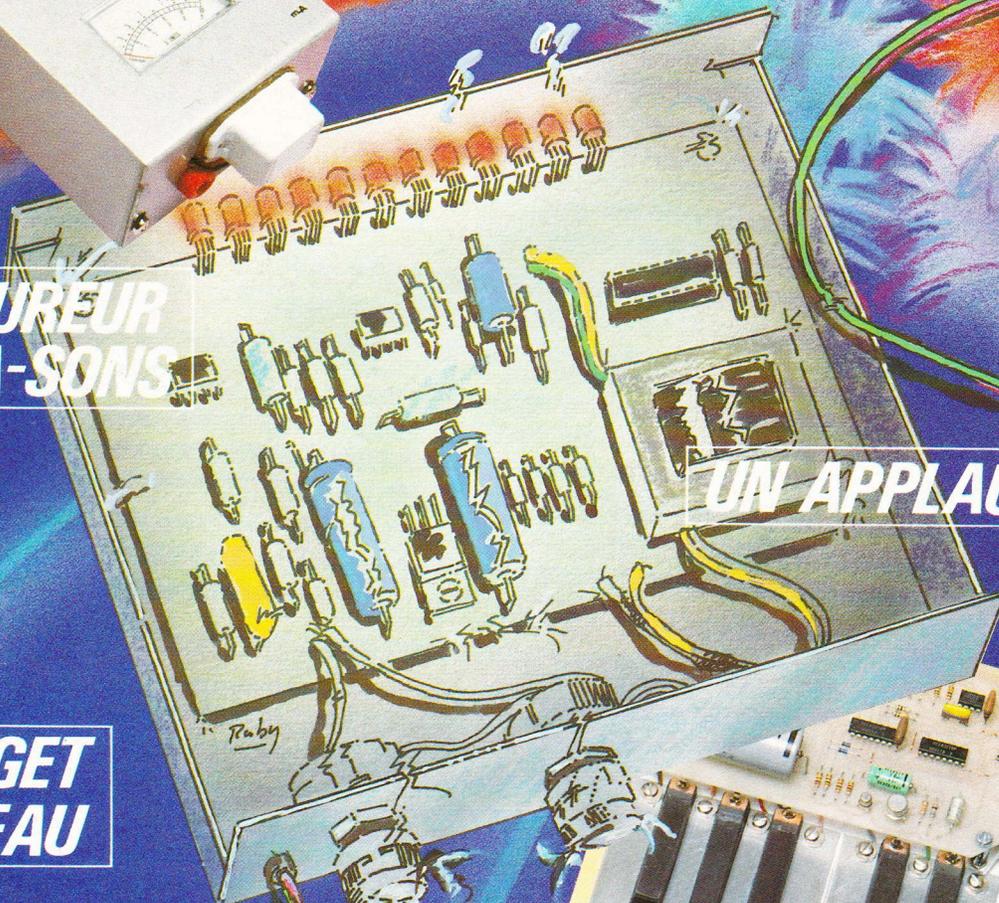
UN MESUREUR D'ULTRA-SONS

UN GADGET DE BUREAU



UN ORGUE A TOUCHES SENSITIVES

UN APPLAUDIMÈTRE





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 a été tiré à 138 300 ex. »
Rédacteur en chef : Bernard FIGHIERA
Maquettes : Jacqueline BRUCE
Couverture : M. Raby. Avec la participation de G. Isabel, M. Archambault, D. Roverch, R. Knoerr, P. Morin, M. Dudemaine, A. Garrigou.

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

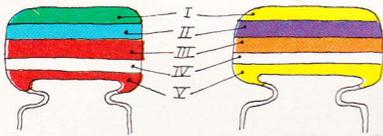
PUBLICITE : Société Auxiliaire de Publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. - Tél. : 200.33.05 (lignes groupées) CCP Paris 3793-60
Chef de Publicité : Alain OSSART

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

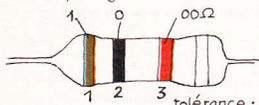
47000 pF

IV : tolérance
blanc ± 10%
noir ± 20%

V : tension
rouge 250V
jaune 400V

I 1 ^{er} chiffre	II 2 ^{ème} chiffre	III multiplicateur
1	0	x1
2	1	x10
3	2	x100
4	3	x1000
5	4	x10000
6	5	x100000
7	6	
8	7	
9	8	
	9	

exemple: 10.000 pF, ± 10%, 250V distribution des couleurs : marron, noir, orange, blanc, rouge



tolérance : or ± 5% argent ± 10%

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

	0	x1
1	1	x10
2	2	x100
3	3	x1000
4	4	x10000
5	5	x100000
6	6	x1000000
7	7	
8	8	
9	9	

électronique pratique

60

MAI 83

SOMMAIRE

REALISEZ VOUS-MÊMES

Un gadget de bureau	63
Un contrôleur/mesureur d'ultra-sons	79
Un opto-triac	86
Un applaudimètre à diodes LED	95
Un automatisme pour films d'animation	101
Un orgue à touches sensibles	113
Une mini-table de mixage	135

KITS

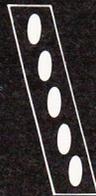
L'antivol JK 101 JOSTY-KIT	70
----------------------------	----

PRATIQUE / INITIATION

Les bonnes prises en fiche	73
Des manettes pour le ZX 81	92
Des programmes pour le ZX 81	132

DIVERS

Abonnements	144
Nos Lecteurs	145



GADGETS



AUTO



PHOTO



MESURES



HI-FI



MODELISME FERROVIAIRE



CONFORT

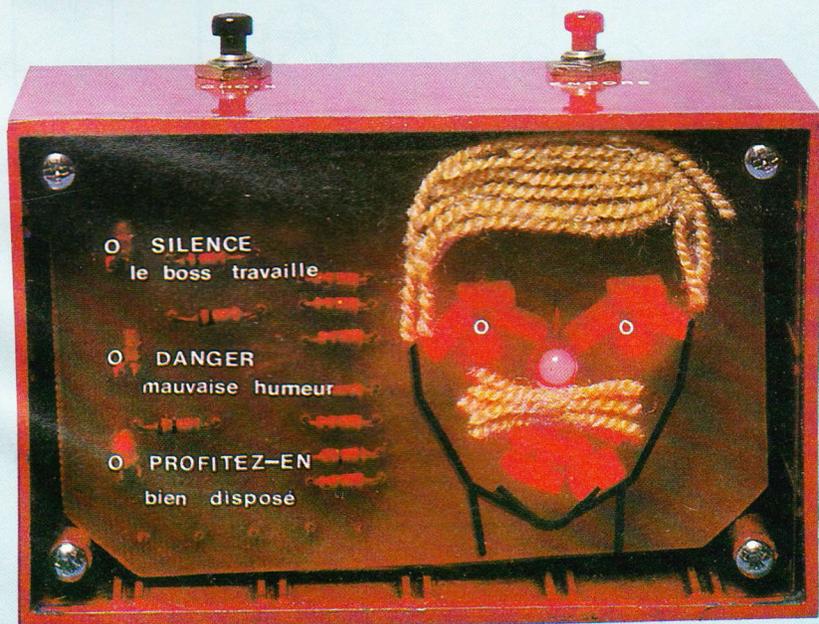


JEUX



Pour ne pas faillir à la tradition, le gadget que nous vous proposons de réaliser pourra être qualifié à la fois d'original, d'amusant et bien entendu d'inutile. Il sera posé sur votre bureau qu'il agrémentera d'une légère touche d'humour à la sauce électronique. Il vous permettra peut-être d'extérioriser une mauvaise humeur latente et, pourquoi pas, de retrouver un sourire plus accueillant pour votre entourage.

UN GADGET DE BUREAU



A – Principe schéma synoptique

Il existe de nombreux gadgets destinés au travail de bureau, telle cette énorme pince à linge pour le courrier urgent ou ce taille-crayon musical, et encore bien d'autres trouvailles plus amusantes qu'utiles.

C'est ainsi qu'une règle triangulaire attirera notre attention avec ses trois textes distincts, lisibles à tour de rôle au fil des jours selon l'humeur ou le bon vouloir de son utilisateur.

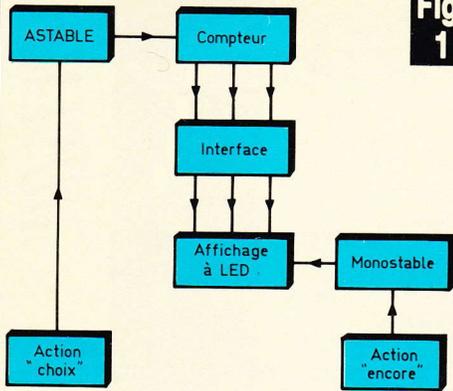
- SILENCE, le patron travaille.
- DANGER, le patron est de mauvaise humeur.
- PROFITEZ-EN, le patron est de bonne humeur.

Nous vous proposons de réaliser un petit personnage animé dont les mimiques très caractéristiques rappelleront d'une manière vivante ces diverses situations. En vérité, le visage humain peut prendre des expressions très diversifiées selon la forme que prendra la bouche ou la position des sourcils.

Nous réaliserons notre affichage à l'aide de quelques diodes électroluminescentes de diverses formes ou couleurs (voir Dessin animé, E.P. N° 44 de décembre 1981).

Le schéma synoptique donné **figure 1** résume très succinctement les divers éléments du montage.

Fig. 1



Le synoptique laisse apparaître l'utilisation d'un affichage (un peu particulier) à diodes LED.

B - Analyse du schéma électronique

Sa simplicité est exemplaire, comme vous l'indique la **figure 2**. Le circuit intégré IC₂, en fait le célèbre compteur décimal C-MOS 4017, sera employé ici pour choisir l'une des trois situations possibles. Il compte donc de 0 à 2, puis se remet à 0 pour reprendre un autre cycle de comptage. Le circuit 4017 est validé lorsque son entrée 13 est à 0, et son horloge avance à chaque nouveau front montant appliqué sur l'entrée 14.

A ce propos, le signal de commande provient d'un classique multivibrateur astable formé par les portes NOR A et B. La valeur de la fréquence délivrée importe peu, pourvu qu'elle soit relativement élevée. Cet oscillateur sera en marche à chaque pression sur le poussoir « CHOIX » qui ainsi porte au niveau bas l'entrée 12 de la porte NOR A.

Après arrêt de l'action, le compteur reste immobilisé et met au 1 logique l'une des entrées 3, 2 ou 4. Les transistors T₁, T₂, et T₃ font ici office de commande pour les diverses LED de l'affichage. Le nombre de celles-ci est peu important, il dépend en réalité des figures à réaliser. Toutefois, il est souhaitable de monter en série plusieurs LED pour ménager la petite pile 9 V utilisée ici. Les résistances de limitation R₁₄ et suivantes seront choisies en fonction de la luminosité souhaitée.

Toutes les cathodes des LED sont réunies au transistor T₄ qui leur appliquera la masse lorsqu'il sera commandé lui-même avec le signal du monostable formé par les portes NOR C et D.

C'est le poussoir « ENCORE ? » qui libère cette temporisation de t secondes, dont la durée dépend de la résistance R₁₁ et du condensateur C₂.

Cette précaution économise notablement la pile et permet d'utiliser totalement le circuit intégré IC₁.

C - Réalisation pratique

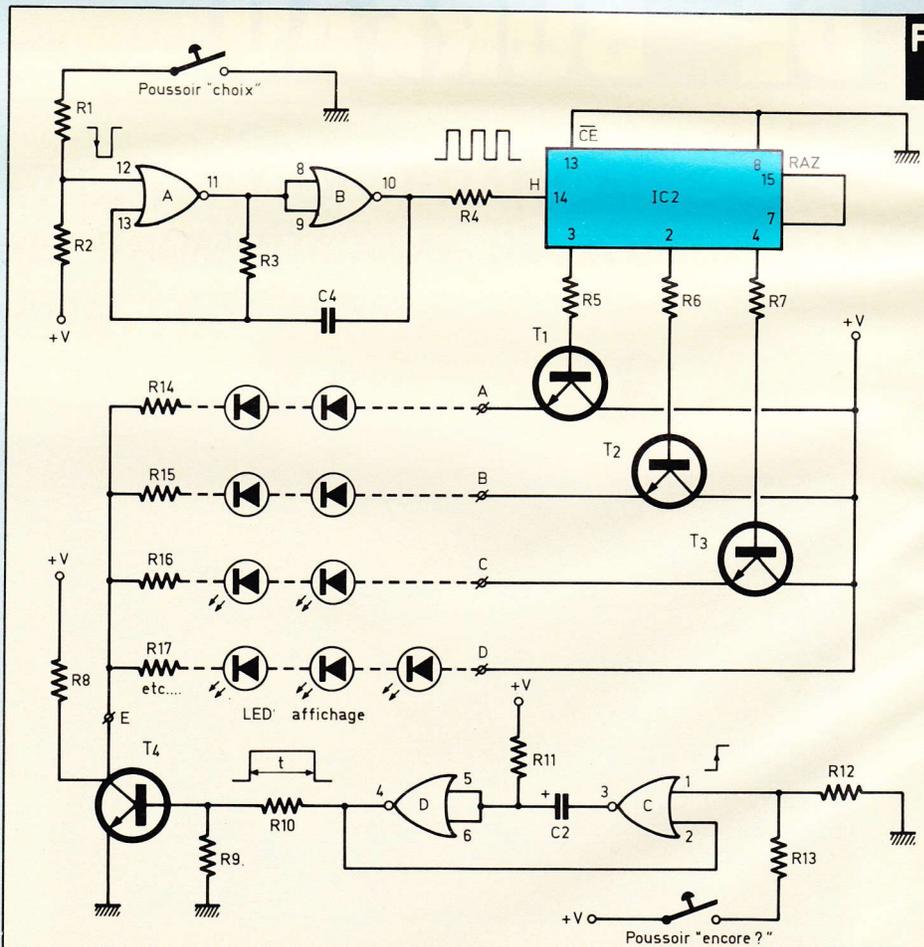
Nous utiliserons un boîtier Teko plastique P₂ dont le couvercle en aluminium sera remplacé par une plaque de plexiglas rouge sur laquelle diverses indications ou décors seront portés (voir photos).

A noter un perçage pour le passage de « nez » de notre personnage, à savoir une LED ronde Ø 5 mm et soudée plus en hauteur. Deux circuits imprimés sont nécessaires ; les **figures 3** et **5** donnent tous les détails pour une réalisation sans problème. La mise en place des composants s'inspirera des **figures 4** et **6**. Un seul strap figure sur la plaquette des LED, qui réclament par ailleurs un minimum de soin lors de leur mise en place. Respectez surtout leur orientation.

Quelques liaisons en fil rigide relient les deux plaquettes. Il restera à brancher le coupleur pression, ainsi que quatre fils souples vers les poussoirs disposés sur le boîtier. Le fonctionnement doit être obtenu sans problème.

La mise en boîte exigera encore quelques soins et un minimum d'originalité.

Fig. 2



Le schéma de principe se construit autour de deux circuits intégrés très courants.

Fig. 3

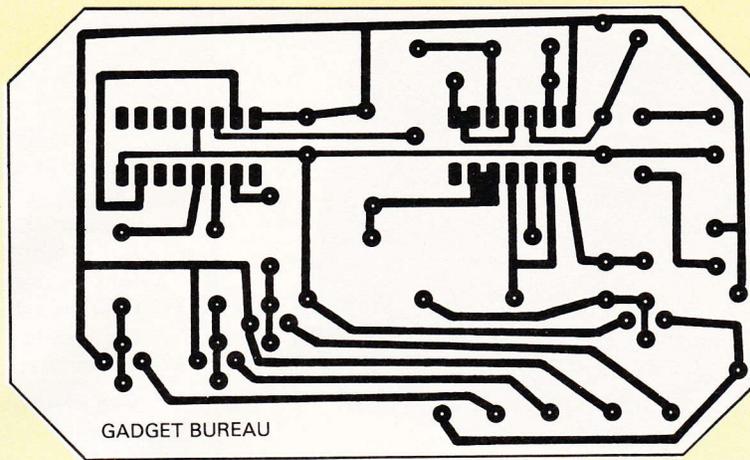
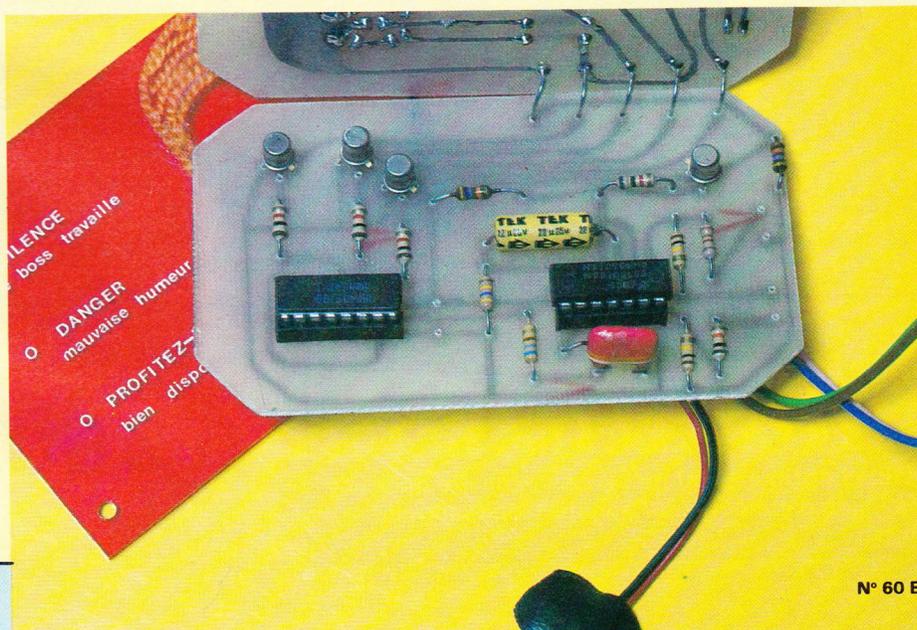
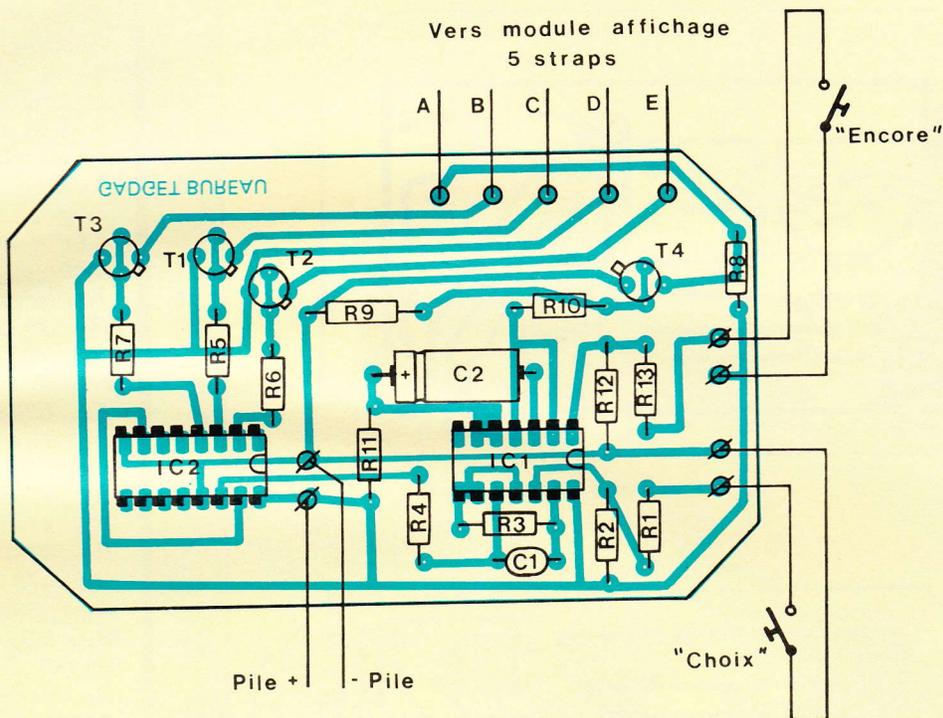
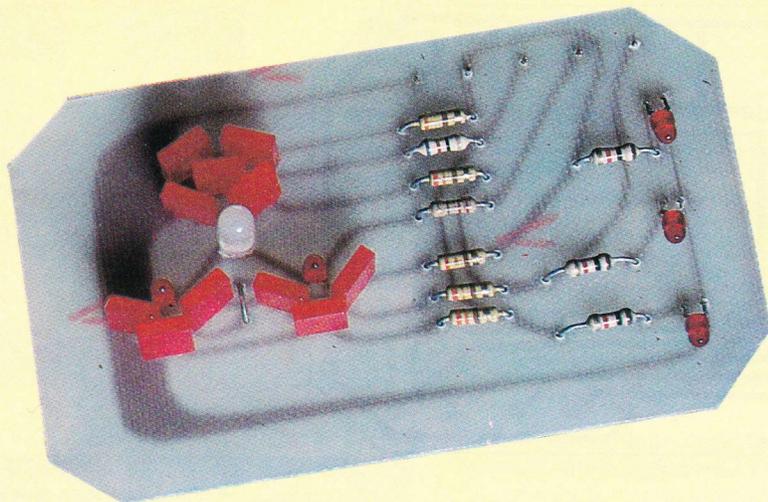


Fig. 4





Nous souhaitons que ce gadget amuse longtemps vos amis ou vos clients, ou encore qu'il calme vos impétuositéés lorsque, vos enfants, par exemple avant de vous présenter leur carnet de notes, se seront inquiétés de connaître l'affichage qui sera le plus propice à une telle démarche... !

Guy ISABEL

Liste des composants

IC₁ : 4 portes NOR C-MOS 4001

IC₂ : compteur décimal C-MOS 4017

Support à souder 14 broches

Support à souder 16 broches

T₁, T₂, T₃, T₄ : transistor 2N2222 ou équivalent

11 LED plates rouges (pour la bouche et les sourcils)

1 LED ronde Ø 5 mm « rose » ou « blanche » (pour le nez)

5 LEDs rondes Ø 3 mm rouges (pour les yeux + texte)

Toutes résistances 1/4 W :

R₁ : 10 kΩ (marron, noir, orange)

R₂ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

R₃ : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R₄ : 680 Ω (bleu, gris marron)

R₅, R₆, R₇ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)

R₈ : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R₉ : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R₁₀ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)

R₁₁ : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)

R₁₂ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

R₁₃ : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)

R₁₄ et suivantes (entre 220 Ω et 1 kΩ) voir texte et figure 6

C₁ : condensateur céramique 22 nF environ

C₂ : condensateur chimique 22 μF/25 V horizontal

Boîtier Teko plastique P₂

Plexiglas rouge 110 x 70 mm

2 poussoirs à fermeture

Coupleur pression pile 9 V

Fig. 5

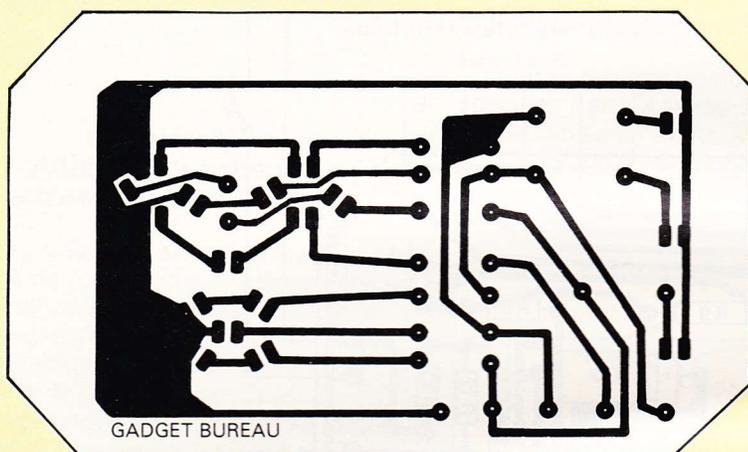
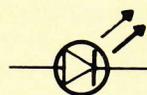
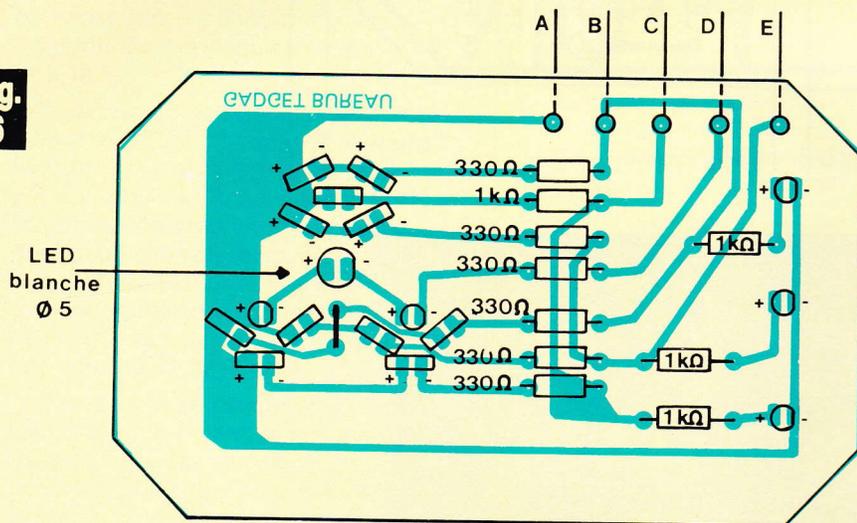


Fig. 6



Toutes LED orientées dans le même sens

Les tracés des deux circuits imprimés sont précisés à l'échelle pour une meilleure reproduction à l'aide d'éléments de transfert Mecanorma. Implantation des éléments.



KITS



plus et de vol. Bien auto aient été dé

crits dans ces colonnes, le JK 101 Josty-Kit repose sur l'utilisation originale de deux 555 en place et lieu des non moins classiques 4001 ou 4011 utilisés sur d'autres versions.

Le sérieux de la firme Josty-Kit n'est plus à démontrer, et le qualificatif de kit complet conviendrait mieux ici puisque l'ensemble comprend également le boîtier et les étiquettes autocollantes de dissuasion.

Avec les beaux jours, les véhicules sortent de plus en plus et s'exposent ainsi aux risques que de nombreux anti-vols pour

L'entrée (branchement 1) se raccorde alors à l'un des contacts de la porte, destiné à allumer le plafonnier à l'ouverture.

Ce dernier contact de porte doit alors créer une mise à la masse lorsque l'ampoule de plafonnier s'allume. Le branchement 3 se raccorde alors au pôle positif de la batterie et le branchement 2 au châssis de la voiture, tandis que les autres branchements sont réservés à l'exploitation des contacts du relais de sortie.

Comme sur la plupart des antivols de ce type, le JK 101 doit être monté de façon dissimulée.

Ainsi, lorsqu'on quitte la voiture, on ouvre la porte, on met le commutateur sur « ON », on sort de la voiture et l'on ferme la porte.

Au moment de reprendre sa voiture, on dispose de 20 secondes après l'ouverture de la porte pour remettre la commutation en position « RESET », sinon l'alarme se déclenche pendant 200 secondes environ.

Bien entendu, ces deux temporisations, celle d'entrée et celle de durée d'alarme, sont confiées aux deux 555. Ainsi, grâce aux valeurs données, la temporisation d'entrée atteint 20 secondes environ, ce qui est plus que suffisant pour actionner l'interrupteur caché.

ANTIVOL AUTO

JK 101 JOSTY-KIT

Caractéristiques

Tension d'alimentation : 9 à 15 V.

Consommation : 30 mA.

Temporisation d'entrée : 20 secondes.

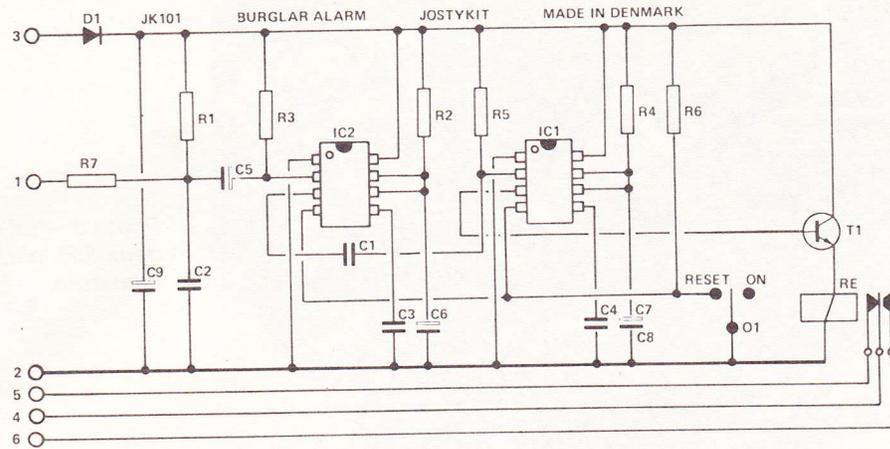
Temporisation d'alarme : 200 secondes.

Le schéma de principe

La figure 1 représente le schéma de principe général de l'antivol construit autour de deux circuits NE 555. Une sortie sur relais rend l'antivol universel.

Par ailleurs, son raccordement est prévu sur tous les véhicules équipés d'une batterie 12 V, avec « - » à la masse, comme c'est le cas de la majorité du parc automobile.

Fig. 1



Le schéma de principe général retenu par le constructeur laisse apparaître l'emploi de deux 555.

La remise à zéro s'effectue alors au niveau des bornes (4) des circuits intégrés, par une mise à la masse.

La diode D₁ protège l'ensemble d'une éventuelle inversion de polarité.

Le kit

Le kit comprend tous les éléments nécessaires au montage, y compris, comme tous les JK, un abécédaire tout en couleurs qui comporte toutes les insstructions utiles d'opération de soudure, d'identification des composants et de codes des couleurs des résistances et des condensateurs.

La présentation de l'ensemble est très soignée et le circuit imprimé, en verre époxy, entièrement percé et prêt à l'emploi, présente une sérigraphie qui minimisera les erreurs d'insertion des éléments.

Il suffira, pour mener à bien la réalisation, de se reporter à la notice jointe.

Au niveau de l'insertion des condensateurs « tantaie », il faudra bien repérer leur orientation.

Comme le montre la photographie de présentation, le kit comporte un bornier à vis très pratique pour le raccordement au véhicule.

Un croquis facilite les branchements où deux versions sont possibles, à savoir coupure du circuit d'allumage, par le biais des contacts repos et travail, ou bien mise en service de l'avertisseur du véhicule.

Fig. 2

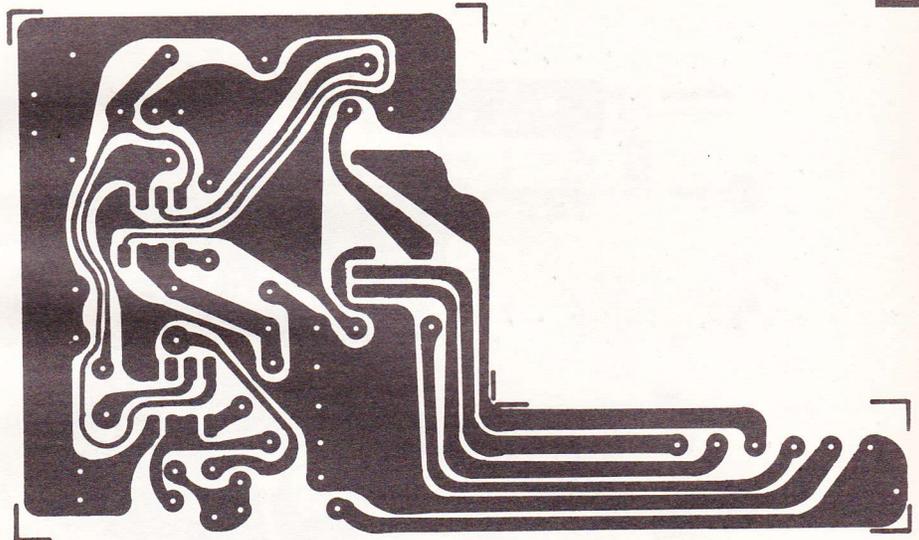
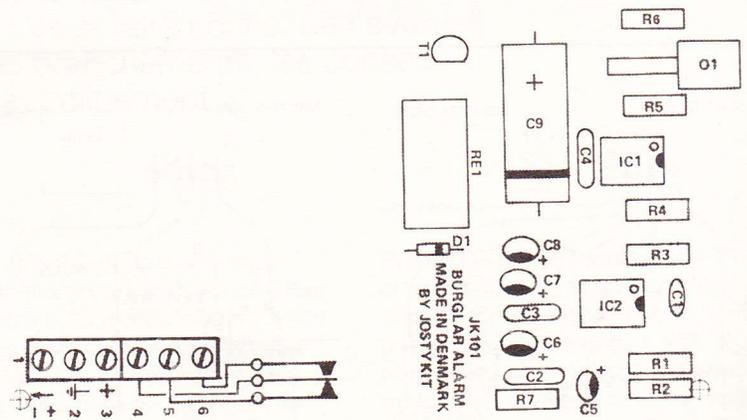


Fig. 3



Comme il s'agit d'une formule kit, le circuit imprimé est entièrement préparé et prêt à recevoir les composants conformément au croquis donné et à la sérigraphie présente sur le circuit.

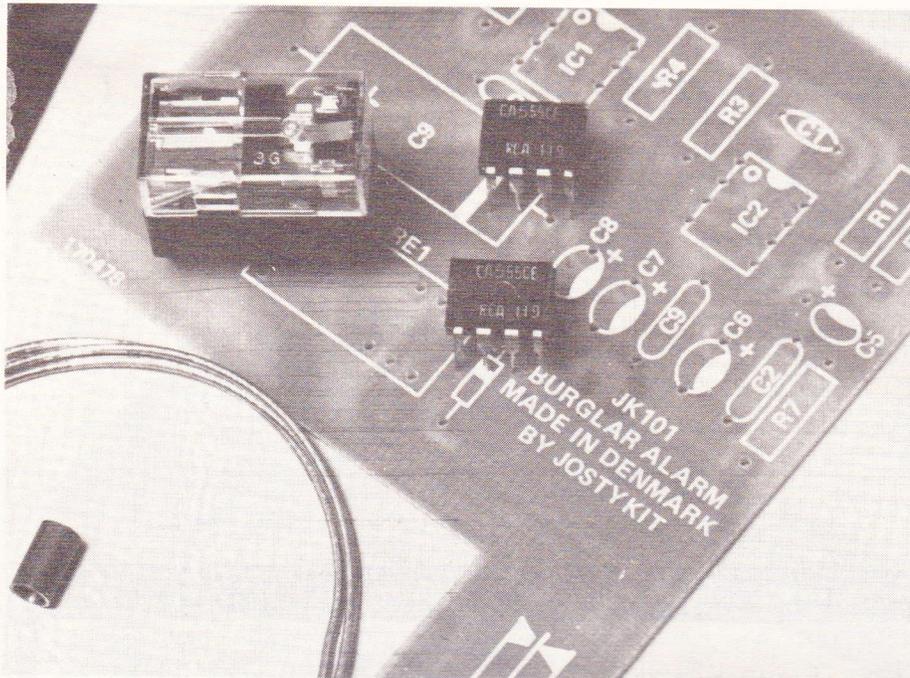


Photo 3. – Le circuit imprimé et les deux 555, ainsi que le relais miniature.

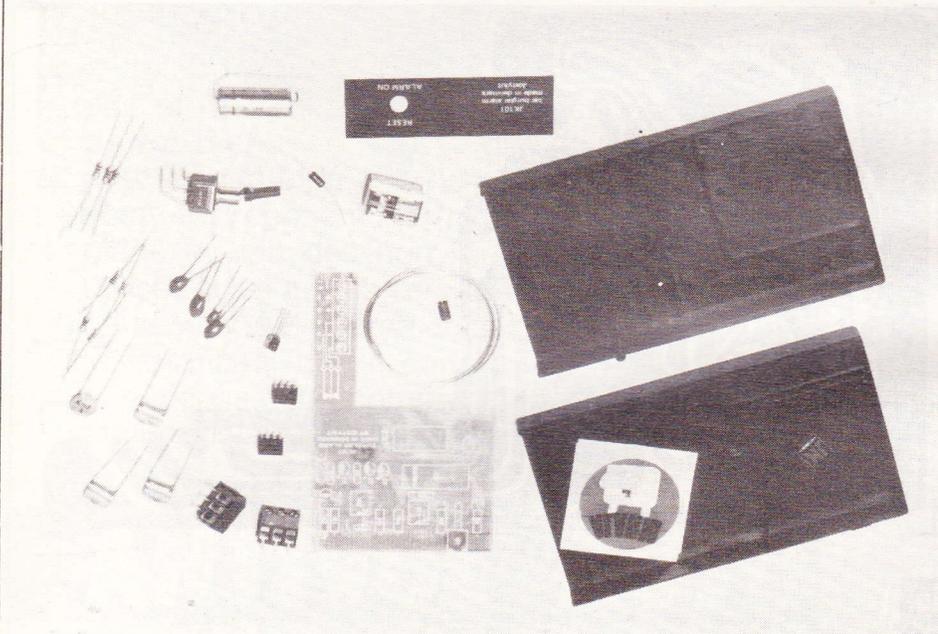


Photo 2. – Un aperçu de l'ensemble des composants constituant le kit.

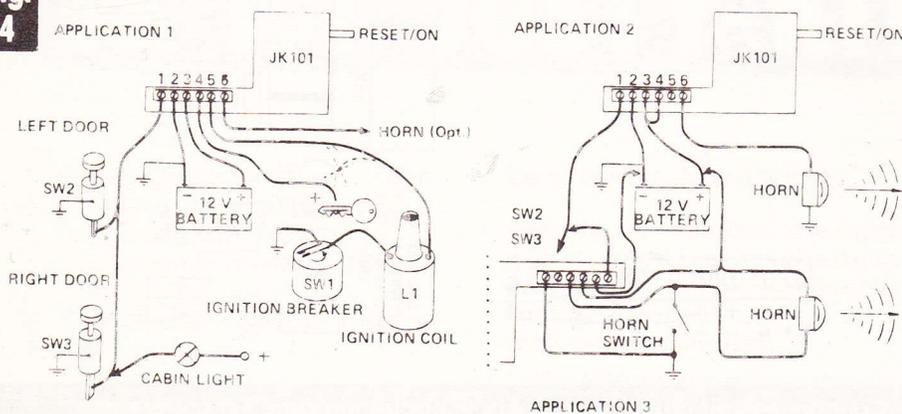
Liste des composants du JK 101

- $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange).
- $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$ (marron, noir, vert).
- $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange).
- $R_4 = 4,7 \text{ M}\Omega$ (jaune, violet, vert).
- $R_5 = 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange).
- $R_6 = 1 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge).
- $R_7 = 1 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge).

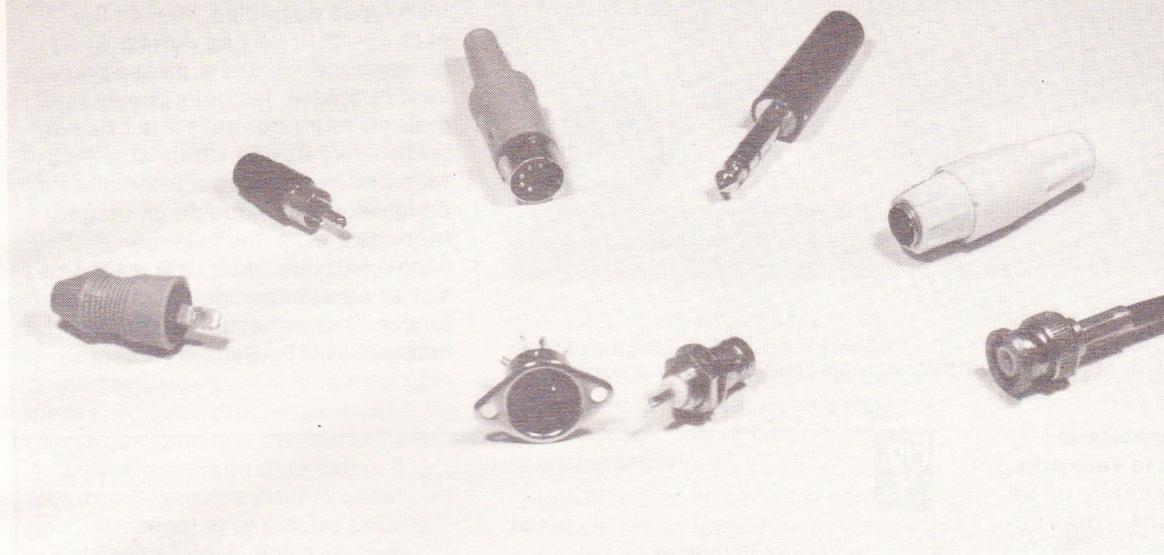
- $C_1 = 4,7 \text{ nF}$.
- $C_2, C_3 = C_4 = 68 \text{ nF}$.
- $C_5 = 1 \mu\text{F}/35 \text{ V}$ tantale.
- $C_6 = 22 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ tantale.
- $C_7 = 22 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ tantale.
- $C_8 = 22 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ tantale.
- $C_9 = 470 \mu\text{F}/16 \text{ V}$.

- $D_1 = 1\text{N}4005$.
- $IC_1 = IC_2 = \text{NE } 555$.
- $T_1 = \text{BC } 172 \text{ B}$.
- $RE_1 = \text{relais } 12 \text{ V}/2 \text{ RT}$ modèle HB2.
- $O_1 = \text{inter levier}$.
- Bornier, circuit imprimé, boîtier, soudure, etc.

Fig. 4



Les deux possibilités de branchement de l'antivol.



LES BONNES PRISES EN FICHE

Pour raccorder un appareil à un autre nous disposons de tout un arsenal de prises aux formes diverses ; c'est parfois gênant mais cette variété a le mérite de mettre les étourdis à l'abri des liaisons dangereuses. Encore faut-il respecter les normes de branchements correspondant à chaque type de fiches, à la suite de quoi on pourra relier sans tâtonnements une « création maison » à un appareil du commerce.

Dans cette étude, notre but sera triple : vous faire connaître l'éventail des modèles standard, leurs normes de branchements, les conseils pratiques pour les souder proprement et solidement.

Les connexions B.F. (basses fréquences)

Elles vous sont familières, et vous avez sans doute déjà déploré qu'il existe trois standards de prises selon la nationalité de votre amplificateur ou magnétophone : la norme « DIN » d'origine allemande est considérée depuis longtemps comme étant la norme européenne. Les prises « CINCH » ou « RCA », d'origine américaine,

ont été « adoptées » par les Japonais. Enfin les grosses fiches JACK de diamètre 6,35 mm, d'origine anglo-saxonne. Certains fabricants de matériel HI-FI tentent de « satisfaire » leur clientèle en panachant ces prises, exemple ce magnétocassette qui entre en DIN, sort en CINCH et dont les entrées micro sont en JACK ! Une aubaine pour les vendeurs de câbles de conversions...

Prises DIN cinq broches à 45°. Les cinq broches sont disposées sur une demi-circonférence et sont donc séparées par des angles à 45°, d'où le nom. Elles sont délicates à souder mais, d'un seul geste, on branche deux canaux stéréo en enregistrant plus deux pour la lecture et la masse. Il existe aussi une version monophonique à trois broches, où les canaux « droite » ont été supprimés. A noter que, par convention

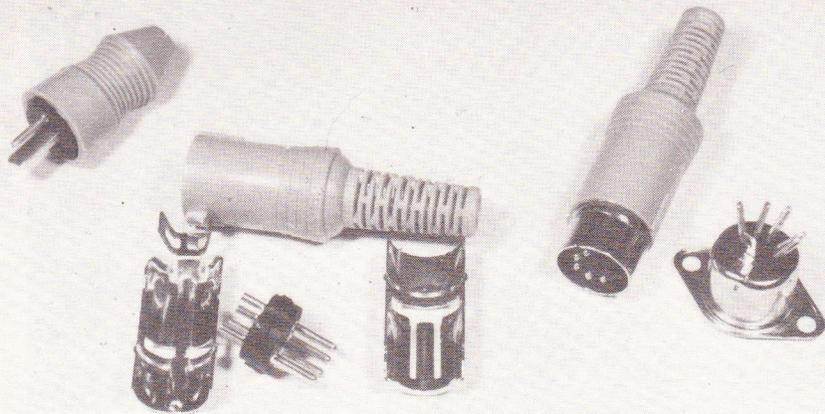


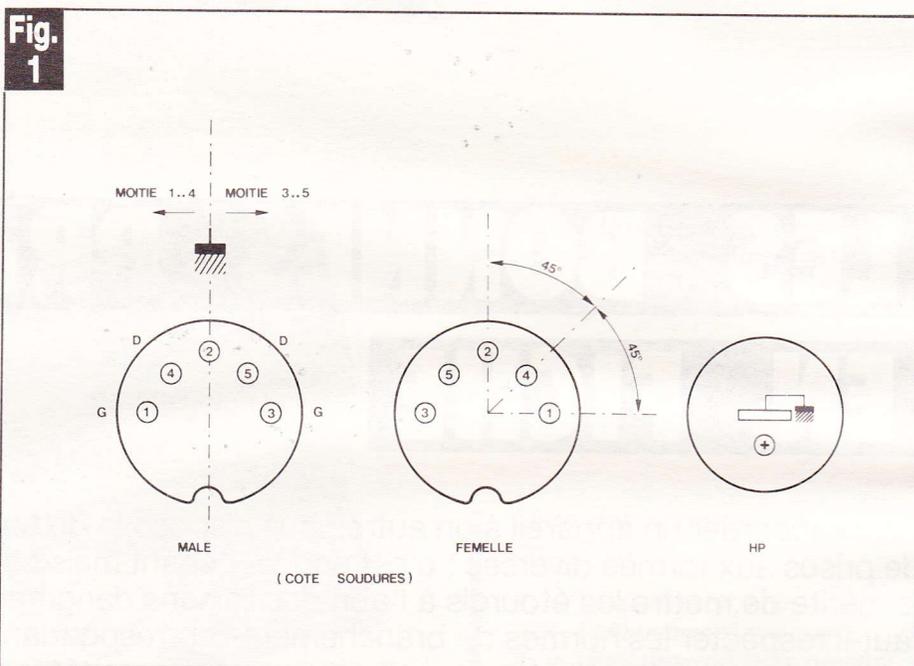
Photo 1. – Les prises DIN sont très compactes mais plus délicates à souder.

En somme nous aurons besoin de trois types de câbles : 1 + 4 ; 3 + 5 et (1 + 4 et 3 + 5), ce dernier à quatre conducteurs + masse pouvant remplacer les deux autres, mais surtout pour utiliser la prise de sortie « monitoring » d'un amplificateur, par exemple pour intercaler un égaliseur graphique ou un magnétophone à trois têtes : le même câble renferme l'aller et le retour du signal. Résumons : deux fiches à enfoncer, et sans hésitation, contre huit en CINCH... Sans commentaires.

internationale, on considère le canal gauche comme la voie principale. Pour un circuit mono, on utilise les broches « gauche » (très important).

De prétendus « puristes » critiquent la prise DIN sous prétexte que les broches ne sont pas assez distantes et que cela nuirait à la qualité du son. Balivernes ! car la capacité parasite entre deux broches est des dizaines de fois plus faible que celle du câble blindé (entre conducteur et blindage). Par contre la fiche DIN est la mieux protégée lorsqu'elle est **débranchée**, et ce grâce aux deux coquilles cylindriques, reliées à la masse, qui l'enserment. Aussi bien sur le plan blindage que sur les risques de courts-circuits accidentels, en posant la prise sur une surface métallique.

L'identification des broches n'est pas chose facile car elle est, bien sûr, inversée selon qu'il s'agit d'une prise mâle ou femelle. Voir **figure 1**. Examinons cette numérotation : la broche du milieu, la n° 2, est toujours celle de la masse (blindage). De part et d'autre, nous avons deux « conduits » stéréo indépendants, c'est-à-dire que les deux voies stéréo d'un conduit se montent sur deux broches voisines, par exemple sur les n°s 1 et 4 ou 3 et 5, donc **toujours sur une même moitié de prise**. On remarque que les canaux gauche sont « extérieurs » et les canaux droite entre masse et canal gauche. Pourquoi cette numérotation dans l'ordre 1-4-2-5-3 ? Parce qu'avant l'avènement de la stéréophonie les prises DIN n'avaient que trois broches, n°s 1, 2, 3, puis on a ajouté les canaux droits n°s 4 et 5.



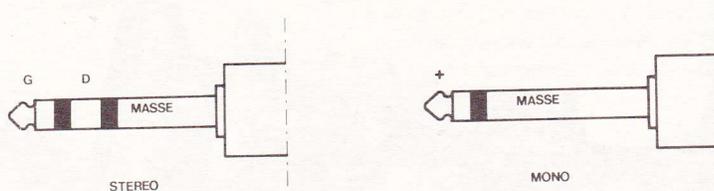
Les prises DIN constituent la norme BF européenne.

Les problèmes techniques de raccordements par câbles équipés en DIN se résument à ceci : utiliser la « bonne moitié » des prises... Le tableau suivant résume les normes en vigueur, lesquelles sont généralement bien respectées par les fabricants ; à vous de faire de même pour vos fabrications, sinon ce sera le silence... ou le souffle.

Plus simple à câbler est la prise spéciale pour haut-parleur puisqu'elle n'a que deux broches, celle de forme plate étant à relier à la masse. Pour une liaison en mono, cette polarité est sans importance, mais respectez-la quand même, car vous risquez bien plus tard d'avoir à utiliser cette rallonge d'enceinte pour une installation stéréo.

Moitié	Microphone	Tourne-disques	Magnéto-radio	
			Enregistr.	Lecture
1 (G) 4 (D)	X		X	
3 (G) 5 (D)		X		X

**Fig.
2**



Les fiches JACK \varnothing 6,35 mm possèdent les mêmes dimensions en stéréo et en mono.

Quels sont les modèles disponibles ? :

– DIN 5 (ou 3) broches à 45° : en femelles, fiche et socle ; en mâles, fiches seulement.

– Prises HP DIN : en femelles, fiche, socle simple ou avec coupure d'un circuit (comme un jack) ; en mâles fiche et socle.

Les prises CINCH-RCA. Elles rappellent en plus petit les fiches d'antennes TV, c'est-à-dire une grosse broche axiale pour le plus entourée d'une couronne cylindrique pour la masse. Le cabochon vissant en plastique rappelle les fiches banane. A chaque extrémité d'un câble, il faut donc une prise pour le canal gauche (rouge) et une autre pour le canal droite (bleue, noire ou verte). La qualité des contacts électriques est excellente, bien plus qu'il n'est nécessaire pour des intensités aussi faibles.

Certes les branchements en CINCH sont plus longs et plus encombrants sur la face arrière d'un appareil, mais ils présentent sur le système DIN deux avantages indéniables : une souplesse totale pour modifier des branchements, et une plus grande facilité pour souder des câbles blindés sur les fiches.

Mais attention à un danger grave ! Ne laissez jamais un câble CINCH débranché à une seule extrémité ! Le plot axial n'est pas protégé, il suffit qu'il vienne toucher la couronne (masse) d'une autre fiche

et c'est le court-circuit côté extrémité branchée... D'où ce conseil important : assurez-vous que les appareils à relier sont **éteints** avant de procéder aux branchements ou débranchements.

Les modèles disponibles sont en femelles, fiches (plusieurs couleurs) et socle ; en mâles, fiches seulement. Les couleurs courantes sont rouge et noir.

Les prises JACK \varnothing 6,35 mm (fig. 2). Leur taille est assez impressionnante ! Pour les gens pressés, le jack est vraiment l'enfichage ultrarapide, et sans soucis d'orientation comme avec une prise DIN. Il existe deux modèles, mono ou stéréo ; la pointe, qui a la même longueur dans les deux cas, est le « plus » ou le canal gauche ; vient ensuite un tronçon cylindrique pour le canal droite et enfin la masse près du cabochon vissant en plastique.

Dans la pratique, un jack n'est pas utilisé, ou rarement, pour relier deux coffrets, mais pour brancher rapidement un micro (vocal ou ins-

trumental) ou un casque ; donc sur des socles qui sont disposés à l'avant d'un amplificateur, car à l'arrière leur longueur serait une gêne.

A présent quelques mises en garde :

– Si on enfonce une fiche stéréo dans un socle mono, ce dernier risque fort de relier à la masse le canal droite de la fiche.

– Si on enfonce une fiche mono dans un socle, celui-ci va, pendant une fraction de seconde, court-circuiter les bornes de la fiche mâle. C'est sans danger pour un micro, un casque ou un HP, mais si à l'autre bout du câble il y a la sortie d'un circuit électronique, pensez à l'éteindre avant...

Les modèles disponibles sont les fiches mâles mono ou stéréo, les fiches femelles mono ou stéréo (pour prolongateurs), les socles femelles mono ou stéréo, sans ou avec coupure (comme un jack \varnothing 3,5 mm).

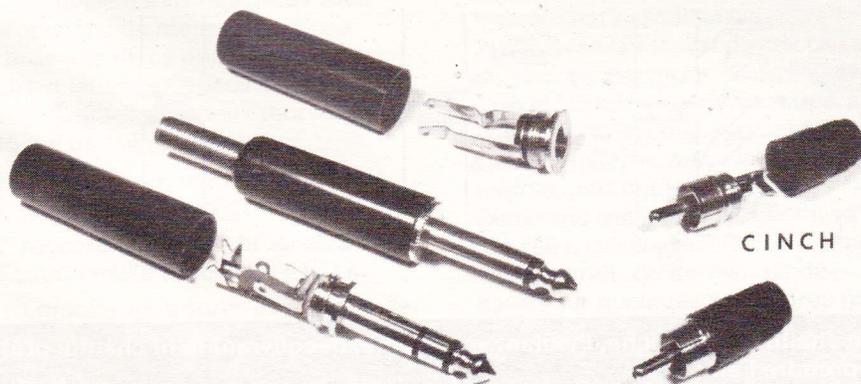
L'art des micro-soudures

C'est là le point qui terrorise, surtout en ce qui concerne les prises DIN. Pour que tout se passe rapidement et proprement, il y a tout d'abord deux conditions impératives à respecter :

1° La pièce à souder doit être immobilisée dans un étau, l'idéal étant un petit étau pour perceuse (très bon marché), puisqu'on peut déplacer l'ensemble sur la table et mieux l'orienter sans la desserrer.

2° Utiliser du câble blindé de diamètre adapté au type de la prise. Exemples du câble BF \varnothing 3 mm pour une fiche DIN, ou du câble UHF \varnothing 6 mm pour une fiche BNC ou une prise d'antenne.

Photo 2. – Les fiches JACK 6,35 et CINCH-RCA débranchées ne sont pas à l'abri des courts-circuits.



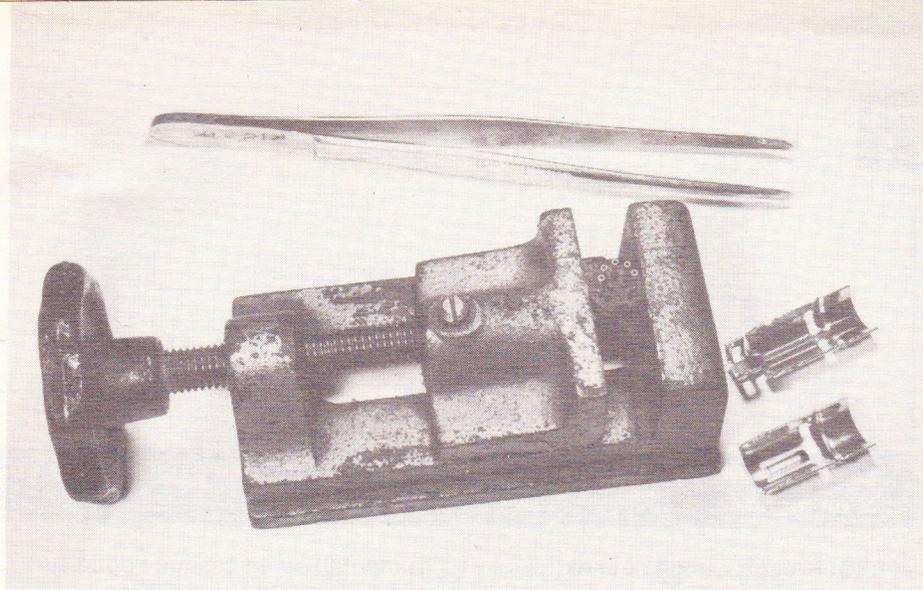


Photo 3. – Pour faire des soudures précises sur une fiche, il faut la fixer dans un petit étau de perceuse.

De quels câbles blindés disposons-nous ? Tout d'abord le méplat BF qui, extérieurement, ressemble à s'y méprendre à un câble méplat électrique ordinaire. Sous l'isolant, le blindage est en fil non tressé. Il y a un conducteur rouge pour le canal gauche et un autre bleu ou blanc pour le canal droite. Pour un câblage mono, on fend du méplat. Plus rare est le câble à deux conducteurs entourés d'un blindage tressé ; et encore plus rare le « cinq conducteurs plus blindage » pour une liaison monitoring en prises DIN, mieux vaut alors l'acheter tout fait dans le commerce (longueur 1,5 ou 1 m). Dans le cas des fiches JACK \varnothing 6,35 mm, on peut monter des câbles blindés de plus fortes sections extérieures (\varnothing 6 mm).

Passons à présent à la soudure des prises DIN ; et prenons le cas d'un raccord stéréo sur les broches n° 4 et 5. Après démontage de la fiche, la première chose à faire est d'enfiler le cabochon plastique sur le câble... (ne souriez pas, ce gag ne se démode pas...).

– Le bloc plastique supportant les broches est fermement fixé dans le petit étau (**photo 3**).

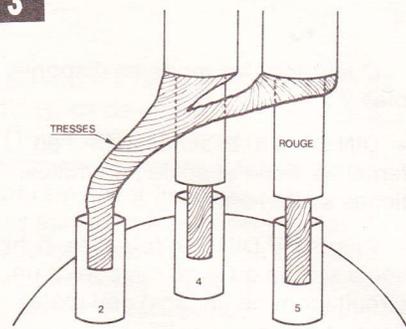
– Le méplat est fendu sur deux centimètres environ. Le plastique extérieur est dénudé sur 10 mm. Rassemblez les brins de blindage **vers le centre du méplat**, en deux torsades provisoires. Dénudez les deux âmes sur deux millimètres seulement, et torsadez-les soigneusement, très serré, entre deux ongles, pour finir. Ne pas étamer.

– Les broches DIN sont creuses ; aussi deux cas se présentent : la prise DIN est neuve ou de récupération (trous obstrués par de l'étain). Dans des broches neuves, on y enfonce le fil d'âme torsadé (non étamé !) et on soude. Avec des broches déjà étamées mais propres, les embouts torsadés sont alors pré-étamés puis rapportés sur le flanc interne des broches (**fig. 3**).

Quelques petites astuces :

– Il nous faut trois mains : une pour tenir le fil, et ce à l'aide d'une pince à épiler ou de brucelles, une pour tenir le fer à souder et enfin une pour la baguette d'étain. Cette troisième main est constituée par nos lèvres qui tiennent et guident un bout de soudure de dix centimètres de long. Tout devient alors facile et précis, donc rapide. Le fil torsadé sur 2 mm est enfoncé dans le trou

Fig. 3



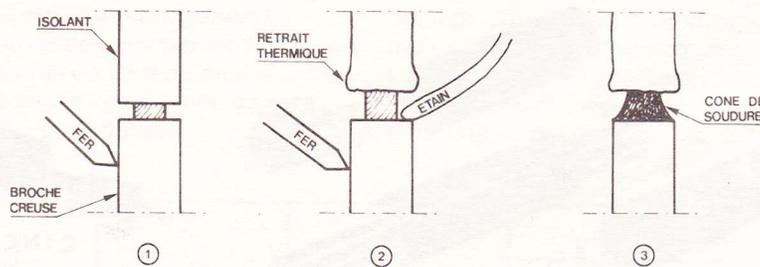
Avec une prise DIN de récupération, les fils sont soudés sur les flancs internes de chaque broche.

de la borne jusqu'à l'isolant. Où souder ? Lorsque la panne du fer va préchauffer la borne, l'isolant du fil va se rétracter sur plus d'un millimètre, découvrant un peu de fil. Il suffit alors d'appliquer le bout de la baguette d'étain sur l'angle fil/borne, d'où micro-soudure impeccable (**voir fig. 4**).

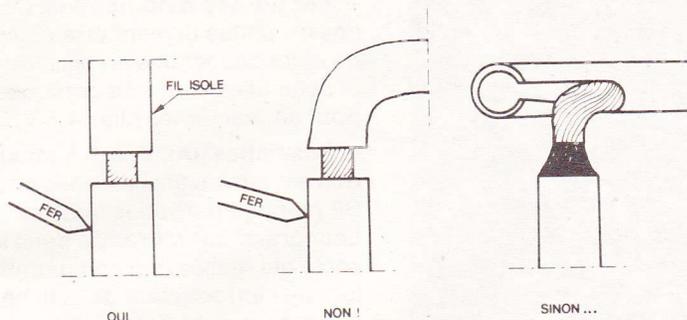
Lorsque l'on soude un fil isolé sur une borne quelconque, il est bon de rappeler que ce fil doit être droit et non plié vers la soudure, sinon le plastique de l'isolant va s'ouvrir en deux ! (**voir fig. 5**). C'est seulement après refroidissement de la soudure qu'on peut plier le fil.

– Tous les fils « âmes » étant soudés, on s'occupe enfin des soudures des blindages. Nous les avons laissés torsadés sommairement, afin que les deux fils soient assez libres pour les enfoncer dans les bornes. Les blindages sont soigneusement torsadés **ensemble**, en

Fig. 4



En chauffant la broche, l'isolant se rétracte, découvrant le fil chauffé prêt à prendre l'étain.



L'isolant plastique étant fragile, le fil doit être droit pendant la soudure.

veillant bien qu'aucun brin n'en échappe. Orienter ce toron vers la broche n° 2 (masse) en vous aidant des brucelles. Alors seulement vous pouvez étamer le toron des blindages ; si vous l'aviez fait avant, vous auriez eu de grandes difficultés pour son positionnement. Etamez la borne n° 2 et soudez le toron de masse.

Très important : examinez soigneusement à la loupe ces trois soudures, éprouvez-les en tirant légèrement dessus avec les brucelles. L'ennemi n° 1 est le petit brin échappé d'une torsade, et qui un jour fera un court-circuit. Vous en voyez un ? Ne le coupez pas ! Avec une lame de mini-tournevis, ramenez-le contre sa borne ou sa torsade, et plaquez-le là avec un coup de fer à souder (sans apport d'étain).

Au remontage de la prise, deux choses à ne pas oublier : utilisez le dispositif pour serrer le câble dans la prise. Sur le cabochon en plastique, inscrivez ou gravez les numéros des bornes soudées.

En guise d'exercice, nous vous proposons de réaliser deux raccords très utiles pour les inversions DIN. Il faut deux prises mâles, deux prises femelles et deux morceaux de 15 cm de méplat blindé :

1^{er} raccord : sur mâle broches 1 et 4 ; sur femelle broches n°s 3 et 5.

2^e raccord : sur mâle broches 3 et 5 ; sur femelle broches n°s 1 et 4.

Lorsque vous aurez des ennuis de liaisons entre deux appareils, il suffira d'intercaler l'un de ces raccords inverseurs.

Nota : Pour résoudre les problèmes relatifs aux câbles de liaisons BF, nous avons récemment publié (voir « Electronique Pratique » nouvelle série n° 54 page 137) la réalisation d'un contrôleur spécial « OK-DIN », qui permet de sonner en quelques secondes les câbles aux branchements les plus complexes (DIN + CINCH + JACK + HP).

Les connexions HF (hautes fréquences)

Avec les hautes fréquences, il faut que le blindage du câble soit éloigné de l'âme axiale, afin de diminuer la capacité parasite entre eux ; cela explique que le diamètre extérieur de ces câbles à un conducteur (une âme) soit de l'ordre de 6 mm.

Le blindage est en fil tressé. Les exemples les plus connus sont les câbles d'antennes et les cordons de mesures pour appareils HP (oscilloscopes et fréquencesmètres).

Les fiches antennes « 75 ohms ». Ce sont celles utilisées sur les récepteurs de télévision. Un blindage tressé n'est pas facile à défaire ! Aussi, avec la plupart de ces prises, on peut se dispenser de ce travail long et délicat : la première opération consiste à couper proprement l'isolant externe sur plusieurs centimètres, mettant la tresse à nu. Deuxième travail : la tresse est repoussée, retroussée, l'isolant central apparaît. Ce dernier est découpé sur quelques millimètres pour mettre le fil axial à nu (pour sa soudure). Le bourrelet de tresse repoussée est utilisé tel quel, il ne sera

pas soudé mais pincé par les mâchoires masse de la fiche. Les socles et fiches existent en mâles et femelles.

Les fiches antennes « 300 ohms ».

Tout tuner FM haute fidélité doit posséder deux entrées antennes : une « 75 Ω » dite « asymétrique », identique à une prise d'antenne TV, et une autre dite « symétrique » ou « 300 Ω ». Le câble dit « 300 Ω » n'est pas blindé : il s'agit de deux conducteurs cuivre qui sont écartés de 8 mm dans ce câble plat et transparent (**photo 4**). La prise est simple mais spéciale avec ses deux broches plates orientées à 90°. Pas de polarité +/-.

Il n'existe que des socles femelles et des prises mâles.

La fiche BNC. C'est la fiche d'entrée normalisée pour tous les oscilloscopes, et seulement quelques fréquencesmètres digitaux. C'est le même principe que la fiche antenne « 75 Ω » mais en plus petit et en plus robuste, avec en plus un système de verrouillage à baïonnette sur le socle. Le corps est en métal. On a l'impression d'avoir en main une prise « professionnelle » qui ne connaîtra pas de mauvais contacts, mais il y a deux petits défauts, tout d'abord le prix plus élevé mais justifié, et ensuite le mode opératoire pour y souder le câble blindé. Il faudra le respecter scrupuleusement au détail près :

La fiche BNC est livrée en pièces détachées dans un sachet. La grosse bêtise fatale serait d'introduire la broche centrale dans son logement avant d'y avoir soudé l'âme du câble.

1° Introduire sur le câble \varnothing 5 mm, **coupé net**, l'écrou, la rondelle plate, le presse-étoupe en caoutchouc, et enfin la bague avec la face tronconique orientée vers l'extrémité du câble.

2° Dénuder 10 mm exactement d'isolant extérieur.

3° Retrousser la tresse blindée contre le bord coupé de l'isolant. En cas de difficulté, détresser un peu à l'aide d'une pointe. Il faut replier en collerette ou toron ces 10 mm de blindage.

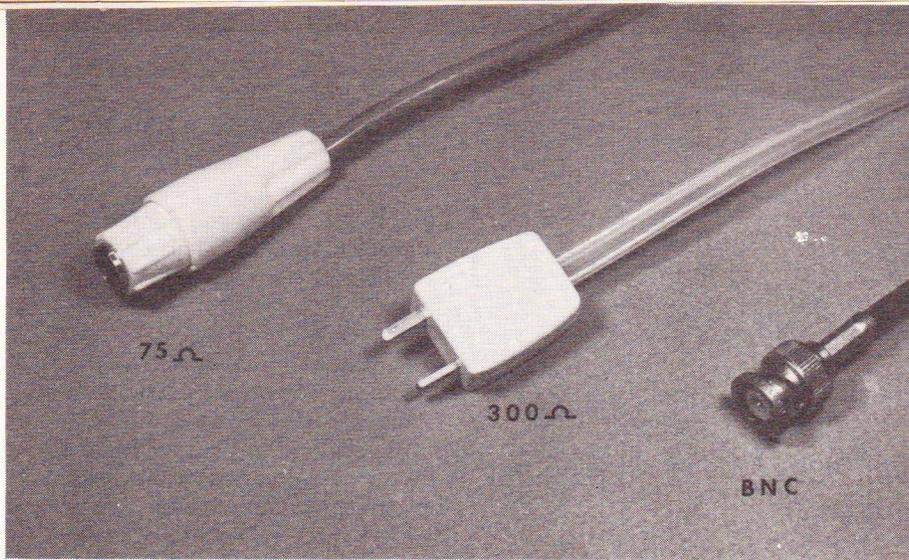


Photo 4.— Les hautes fréquences impliquent des cordons plus gros, donc des prises spéciales.

4° Dénuder 2 mm de l'isolant central, étamer légèrement, puis y souder la broche centrale.

5° Introduire l'ensemble dans la fiche en poussant. A l'aide d'une petite pince plate, saisir de l'autre côté la pointe de la broche, et tirer jusqu'à ce qu'elle soit en butée.

6° Pousser alors les rondelles et l'écrou dans la fiche ; visser et serrer à fond. C'est tout.

La bague tronconique va écraser le toron de blindage dans le fond de la prise, en assurant ainsi le contact masse et la solidité à la traction.

Il faut admettre que le câblage d'une fiche BNC est presque aussi rapide que celui d'une prise JACK. Quant au socle BNC, il n'y a aucune difficulté spéciale.

Les connexions de puissances

Nous regroupons en ce paragraphe toutes les fiches non destinées à des signaux électroniques, mais plutôt électriques. Certes la plupart vous sont familières depuis longtemps mais nous allons en profiter pour parler d'une notion pourtant essentielle, LA SECURITE ! Nous voyons souvent des réalisations « géniales » d'amateurs que certains détails de connexions transforment en machines infernales en puissance, exemple cette voiture de six mois qui prit feu à cause d'une installation stéréo câblée à la mode Robinson Crusoe... Ne vous dites surtout pas « C'est mal protégé mais comme je suis au courant (!) et que je serai le seul à m'en servir... »

C'est peut-être un membre de votre famille ou un ami qui se fera piéger, ou vous-même cinq ans plus tard... Les gaffes les plus classiques qui feront de vous un terroriste à retardement sont les suivantes :

- Fiche sous tension mâle au lieu d'être femelle.
- Raccorder deux fils bout-à-bout par torsade recouverte de ruban adhésif (la colle est éphémère).
- Cordon secteur non bloqué à l'intérieur d'un appareil (par serre-fil ou nœud d'arrêt).
- Mettre un fusible sur le circuit masse ou terre.
- Non-respect des couleurs conventionnelles des fils secteur (jaune veiné vert = terre ; rouge = phase ; bleu = neutre).

Les fiches banane sont réservées aux basses tensions. Il est interdit de les utiliser pour alimenter un appareil en 220 V car, si on n'en dé-

branche qu'une seule, celle-ci peut causer une électrocution. Par contre on peut utiliser les douilles femelles, espacées de 19 mm, pour le 220 V.

– **Les cosses automobiles.** Ces cosses plates doivent être équipées de leurs cabochons en plastique souple. Elles sont très pratiques pour connecter les piles 4,5 V.

– **Les fiches JACK \varnothing 3,5 mm** ne doivent jamais être utilisées pour la BF mono (étourderies fatales...). Leur grand intérêt réside dans leur socle qui réalise une commutation lors de l'introduction de la fiche. Penser à monter les rondelles isolantes si ces socles sont montés sur une façade métallique.

– **Les fiches DIN à 60°.** Extérieurement, elles ressemblent à s'y méprendre aux fiches DIN BF à 45°, mais on observera que les cinq broches occupent les deux tiers de la circonférence, et qu'elles sont pointues au lieu d'être arrondies.

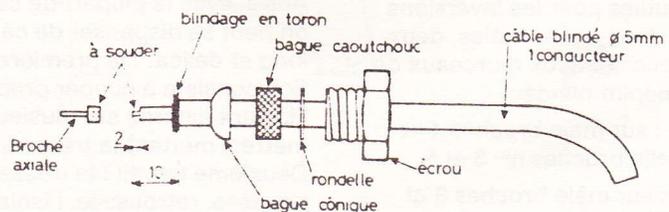
Il y a parfois une sixième broche axiale. Ces fiches DIN à 60° sont réservées aux télécommandes par câbles de divers appareils, tels magnétophones, projecteurs de diapositives, etc.

Conclusion

Dans la jungle des prises et des raccords en tout genres, nous avons volontairement passé sous silence les modèles spécifiques à une marque (micros SHURE, etc.), afin de dégager tout ce qui fait figure de normalisation. En effet, pour nous autres amateurs, nous avons tout intérêt à respecter les normes en vigueur.

Michel ARCHAMBAULT

Fig. 6



Le montage d'une fiche BNC n'est simple que si l'on respecte les côtes de dénudage.



MESUREUR D'ULTRA-SONS

Les applications des ultrasons deviennent de plus en plus nombreuses et accessibles. Aussi, pour la mise au point ou la maintenance de ces dispositifs, il devient urgent de posséder un « contrôleur pour ultrasons ». C'est un appareil portatif qui détecte ou mesure un champ ultrasonore, et ce dans des conditions très diverses. En effet, nous disposons de quatre systèmes de lecture : un vu-mètre, une LED pour les signaux brefs, un buzzer pour les réglages d'émetteurs à distance, et une sortie pour oscilloscope pour visualiser un codage.

Le circuit électronique est relativement simple et n'utilise que des composants courants. Aucun appareil de mesure n'est nécessaire pour sa construction.

Description de l'appareil

Le capteur d'ultrasons, ou « transducteur », est un modèle ordinaire 40 kHz qui est la fréquence dite normalisée, mais il peut être instantanément remplacé par un modèle d'une autre fréquence, par exemple les transducteurs RTC-Philips en 35 kHz ou Murata « MA 23 » en 23 kHz. Rappelons qu'il s'agit de céramiques piézoélectriques et que de ce fait la plage de fréquence de fonctionnement est très étroite, disons ± 1 kHz autour de la fréquence nominale. Par contre, l'électronique qui suit a une très large bande passante, environ de 10 à 80 kHz ; la sélectivité de la fréquence est donc uniquement due au capteur.

L'appareil ne comporte qu'une seule commande, un rotacteur à quatre positions :

- 1° Arrêt.
- 2° Mesure du champ reçu sur un vu-mètre ; des graduations arbitraires de 0 à 10. L'usage le plus classique est le réglage de la fréquence de l'oscillateur d'un émetteur d'ultrasons, bien sûr jusqu'à la déviation maximale.
- 3° Détection d'ultrasons par l'éclairement d'une LED rouge. Etant bien plus « nerveuse » qu'un galvanomètre, une LED permet de déceler des impulsions brèves ou intermittentes, à condition que ce codage n'ait pas une fréquence supérieure à 30 Hz environ.
- 4° Détection sonore par buzzer. Très utile dans les cas suivants : réglage d'un oscillateur d'émetteur sans avoir à regarder aussi le vu-mètre ; réglage de l'orientation d'un émetteur, notre appareil disposé à plusieurs mètres jouant alors le rôle de cible.

Dans ces trois dernières positions, le signal amplifié peut être visualisé sur un oscilloscope, principalement pour examiner de près le codage des impulsions.

Notre appareil est très sensible, mais nous n'avons pas voulu construire un « monstre » ; nous nous sommes limités à ce qui était vraiment utile ou indispensable, et en restant dans un prix de revient très abordable.

Le circuit électronique (fig. 1)

Nous sommes partis d'un classique préampli micro Hi-Fi (T_1 et T_2) mais en atténuant les fréquences basses par des condensateurs de liaisons de l'ordre de 10 nF (C_1 , C_4 , C_5), au lieu de 10 μ F pour la BF. Le transistor T_2 n'amplifie pas, car il est en collecteur commun ; il réalise la contre-réaction et la polarisation de base du transistor d'entrée T_1 . La tension d'alimentation de T_1 et T_2 est figolée en qualité par la cellule R_8/C_3 . Le transistor T_3 est une amplification banale mais importante, le risque de distorsion n'ayant alors plus d'importance.

Séparé de sa porteuse continue par C_5 , le signal a ses demi-alternances négatives supprimées par la diode D_1 , puis il est renforcé en

puissance par CI_1 . La résistance R_{12} assure la décharge de C_5 et R_{13} protège l'entrée de CI_1 . Il s'agit d'un ampli opérationnel BI-FET (un CA3130) câblé en gain = 1 en tension pour s'assurer d'une bande passante suffisante. En somme, CI_1 est un abaisseur d'impédance sans seuil d'entrée.

La tension de sortie de CI_1 attaque l'un des communs du rotacteur Rot_1 , l'autre voie servant d'inter pour l'alimentation.

Le vu-mètre ou galvanomètre est taré en voltmètre par la résistance ajustable A_1 ; c'est l'unique réglage à effectuer.

Le buzzer est commandé par le transistor T_4 , mais il faut là une tension à peu près continue, aussi la tension base est « filtrée » par C_7 .

La LED verte LED_1 est le témoin d'alimentation tandis que LED_2 , rouge, s'éclaire à chaque demi-alternance en 40 kHz.

On pourrait s'étonner que la sortie pour oscilloscope (« scope ») se trouve dans un endroit où le signal est passablement déformé, et cela mérite quelques éclaircissements :

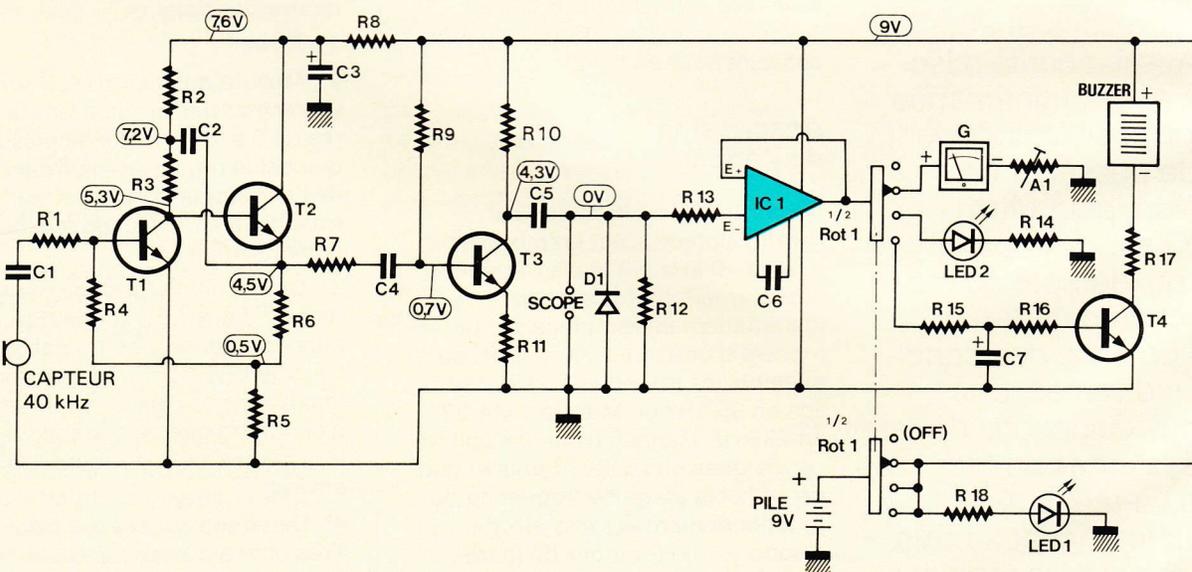
Le capteur délivre une tension parfaitement sinusoïdale dont la forme est respectée par T_1 et T_2 . Or, dans la pratique, un récepteur d'ultrasons doit toujours avoir une ten-

sion de sortie variant de zéro à plusieurs volts, afin d'attaquer un circuit logique ou un relais. Il est alors évident que, lorsque le signal est fort, les signaux amplifiés ressemblent davantage à des rectangles ; mais il y a pire ; quand le transducteur reçoit un signal et un de ses échos, c'est une sinusoïde à « trait large » (le déphasage), laquelle, en cas de saturation, se traduit en sortie de T_3 par un signal très dissymétrique, par exemple des niveaux 1 longs et des niveaux 0 très courts, et c'est cela dont il faut avoir connaissance en cas de mauvais fonctionnement. D'où l'endroit de sortie vers l'oscilloscope. Avant saturation, on y observe des signaux arrondis dont les crêtes inférieures sont à zéro volt, mais conservant la même fréquence que celle de l'entrée. Contrairement au buzzer, le galvanomètre ou vu-mètre s'accommode fort bien de cette tension redressée non filtrée.

Pour des raisons d'intensité pile nous avons préféré monter un buzzer de 6 V avec R_{17} en série plutôt qu'un buzzer de 12 V.

Pour CI_1 , il faut impérativement un CA3130 car, parmi les amplis opérationnels courants, c'est le seul qui **en alimentation simple** donne exactement zéro volt en sortie quand son entrée e + est à zéro.

Fig. 1



Après amplification, le signal ultra-sonore peut attaquer au choix un vu-mètre, une LED, un buzzer et avec, éventuellement, examen sur oscilloscope.

Le circuit imprimé (fig. 2)

La réalisation du circuit imprimé ne comporte pas de difficultés particulières, mais nous précisons les points suivants :

- Les quatre transistors sont identiques, mais il est plus rationnel pour T_1 et T_3 de trier au transistormètre des spécimens ayant un gain β de l'ordre de 400, alors qu'un β de 300 est suffisant pour T_2 et T_4 .
- Toutes les cosses-poignard sont fixées **côté cuivre**. Toutefois les fils de la prise agrafe 9 V et de la tension au vu-mètre G peuvent être directement soudés au module.
- L'ajustable A_1 est un modèle vertical dont les pattes ont été pliées à la pince.
- Prévoir un trou $\varnothing 3,5$ dans l'époxy sous l'axe de cet ajustable, pour sa commande par le côté cuivre. Prérégler à mi-course.
- Le rotacteur Rot_1 est soudé au module, c'est un modèle deux voies/6 positions que l'on va bloquer à quatre positions. Pour cela, manœuvrer l'axe à fond dans le sens anti-horaire, puis enlever l'écrou, la rondelle éventail et la rondelle à ergot ; déplacer l'ergot de deux trous dans le sens anti-horaire et remonter. Pour enficher le rotacteur dans le module, les deux orientations possibles sont équivalentes. C'est l'écrou du rotacteur qui maintiendra tout le module sous la façade du boîtier.
- Les deux LED émergeront de la façade, il faut donc des modèles $\varnothing 5$ mm qu'on soudera haut, c'est-à-dire le sommet du bulbe au niveau du haut du filetage du rotacteur.
- Pour le condensateur C_7 ($4,7 \mu F$), nous avons monté un tantale uniquement pour des raisons d'encombrement ; on peut aussi utiliser un électro-chimique radial ou axial en position verticale.
- Les valeurs de tous les condensateurs ne sont pas impératives ; à défaut, vous pourrez monter des valeurs voisines.
- Sur les photos, on remarque une petite échancrure dans l'époxy dans l'angle près de A_1 . N'en tenez pas compte.

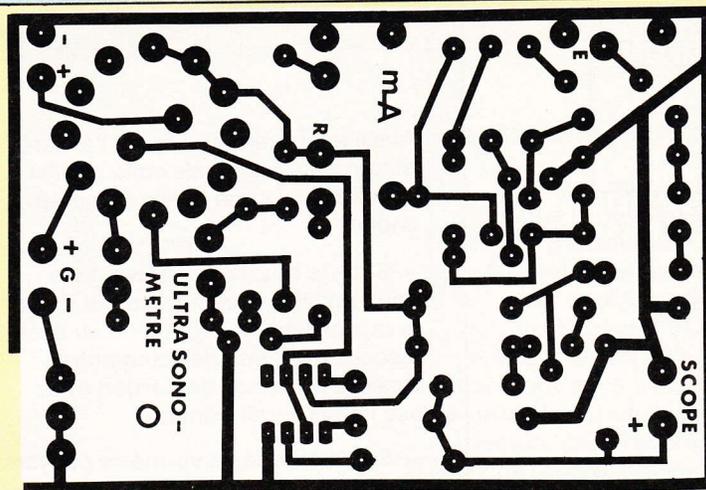


Fig. 2a

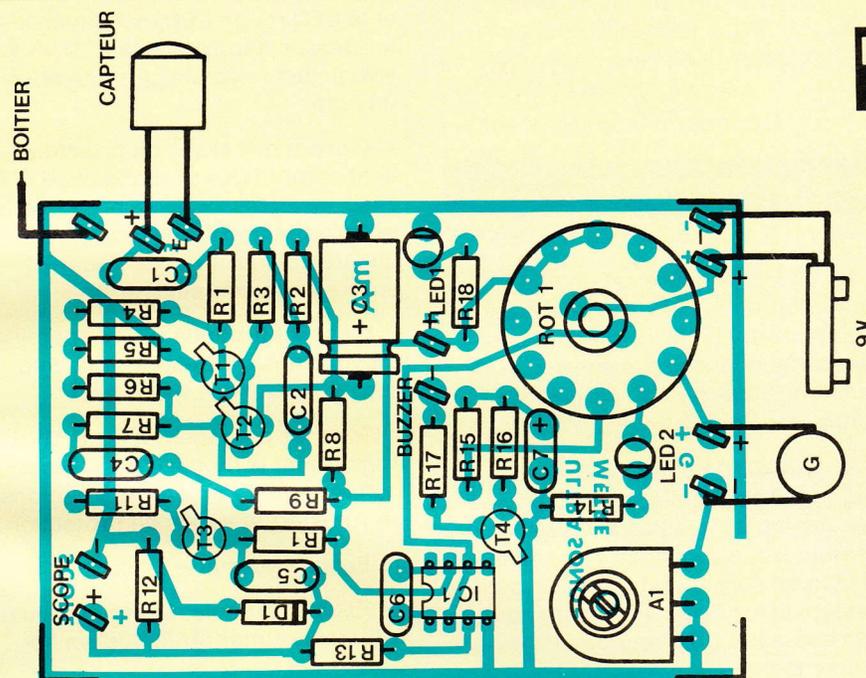


Fig. 2b

Un aspect coloré de la carte imprimée du mesureur.

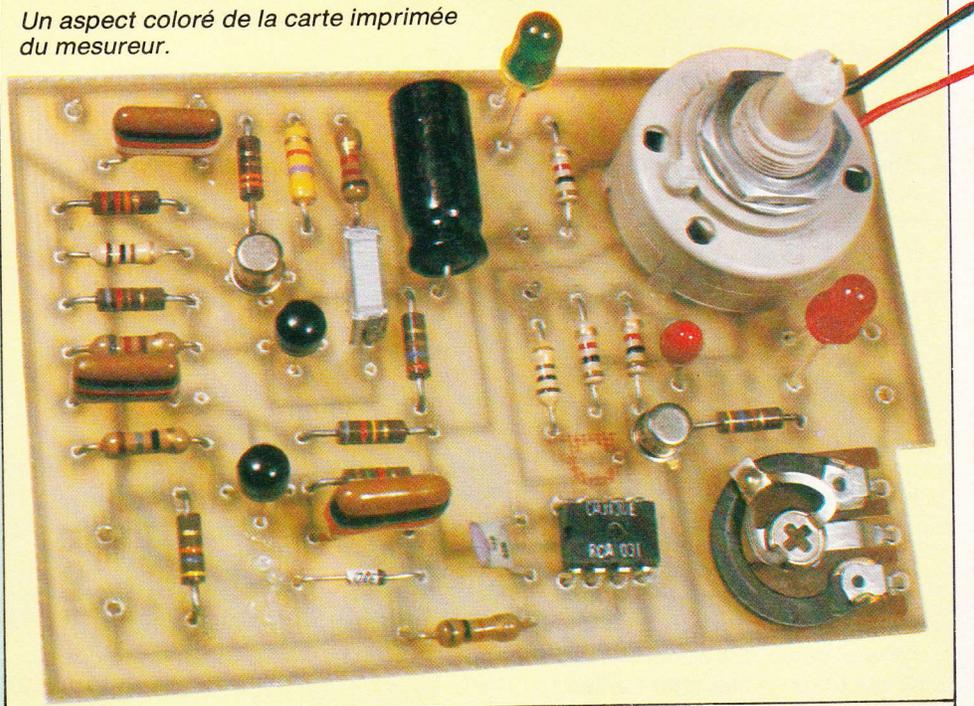
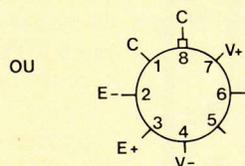
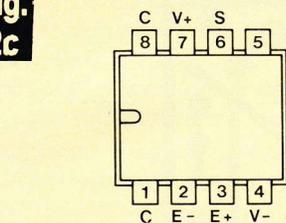
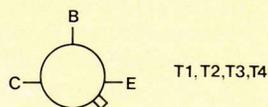


Fig. 2c



CI 1 = CA 3130 (C = compensation)



Brochage des composants.

– Le vu-mètre utilisé est un 400 μ A à cadre mobile. Cela non plus n'est pas impératif, un ferro-magnétique peut aussi convenir. La sensibilité, de même, importe peu car elle sera établie par l'ajustable A₁.

– Si votre CA3130 est en boîtier cylindrique il suffira d'écarter et d'aligner les pattes, les brochages sont identiques. La broche n° 8 est celle en face de l'ergot du boîtier. Le petit condensateur C₆ de 47 pF (environ) est nécessaire pour son bon fonctionnement.

La mise en coffret

Pour une bonne tenue en main de l'appareil, il faut un coffret long, étroit et métallique. A notre connaissance, il n'y a que le Teko 4/B qui répond à ces exigences.

La disposition des différents éléments sur le boîtier a été dictée par des considérations pratiques, et ce aux dépens de certains points d'esthétique :

– Puisqu'on braque l'appareil vers la source, le capteur est **seul** sur la face avant.

– Vu le rôle du buzzer, il eût été logique de le fixer aussi à l'avant. Hélas, l'expérience montre que si le buzzer est proche du transducteur celui-ci capte des harmoniques, d'où création d'un effet Larsen !

Aussi le buzzer est-il fixé à l'arrière, et non pas vissé mais collé par l'intermédiaire d'une feuille de caoutchouc.

– Sous le buzzer se trouvent les deux douilles banane « scope » pour le raccordement éventuel à un oscilloscope : sur une des cinq autres faces la présence du cordon et de ses fiches serait gênante.

– Sur la façade, le vu-mètre est vers l'arrière pour une meilleure lisibilité, et la LED rouge LED₂ est située juste au-dessus, tandis que la LED verte témoin est reléguée plus loin et sur un côté.

– L'ordre des crans du rotacteur tient compte des probabilités d'utilisations : après « OFF », nous avons lecture sur vu-mètre (la plus fréquente), puis sur la LED rouge et enfin sur buzzer (plus rare).

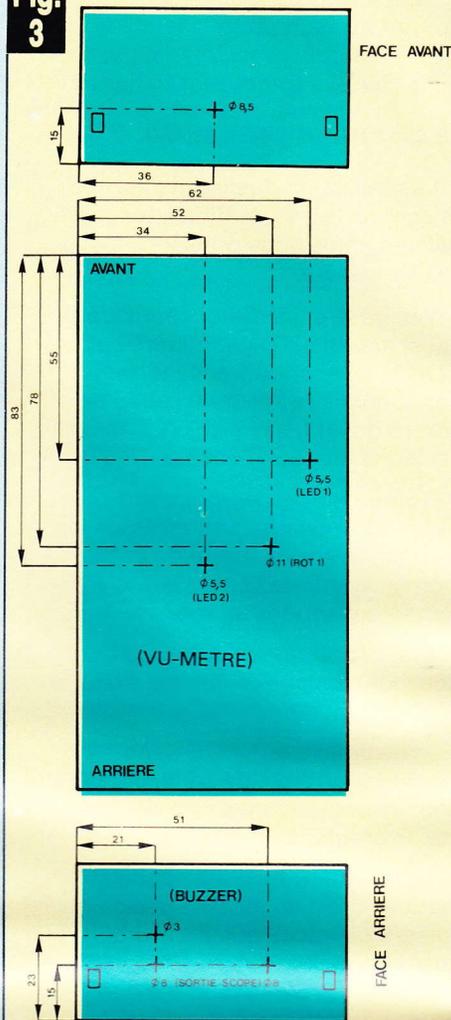
L'aspect pratique d'un appareil a presque autant d'importance que ses performances techniques.

Tous les perçages (voir **fig. 3**) concernent la moitié « légère » du boîtier. Après perçage, inscriptions en transfert et vernis de protection :

- 1° Fixez le vu-mètre (collage).
- 2° Fixez le module, serrez l'écrou du rotacteur et montez le bouton flèche.
- 3° Raccordez les fils du vu-mètre.

Les cosses « poignard » seront soudées du côté « cuivre ».

Fig. 3



Le montage s'introduira à l'intérieur d'un coffret Teko aluminium de référence 4/B.

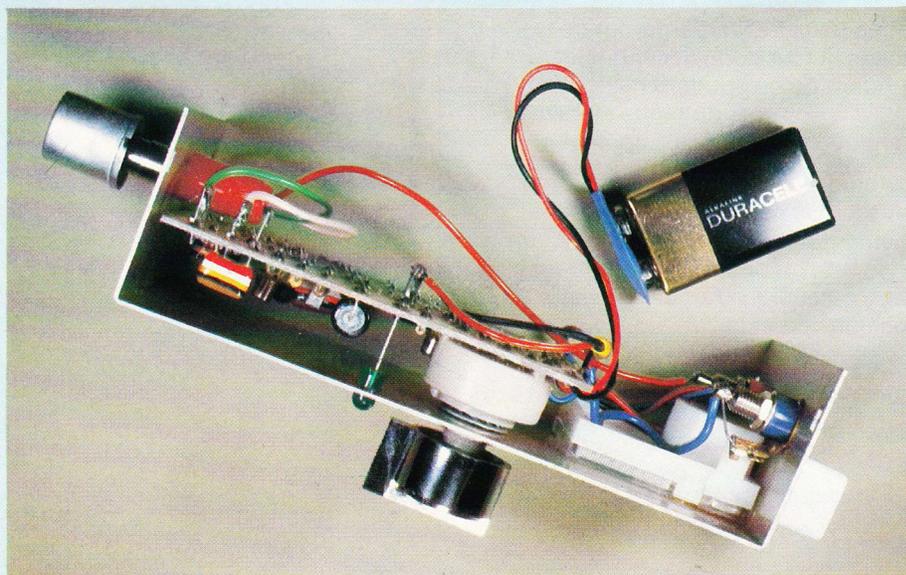
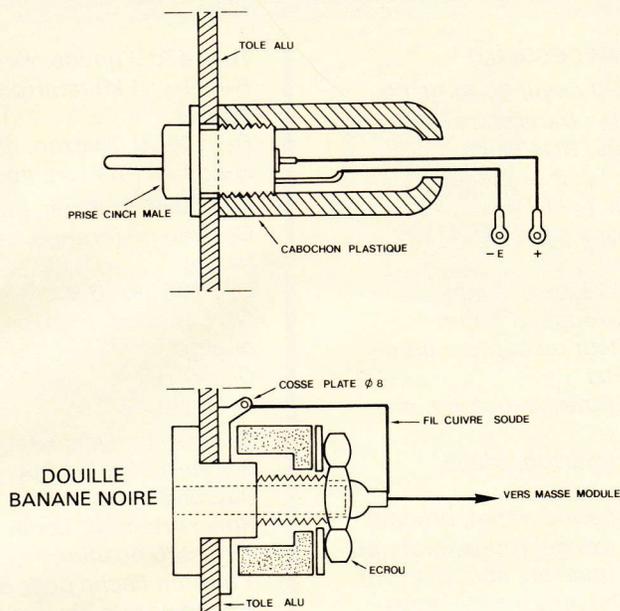


Fig. 4



Le montage du capteur

Pour des raisons inconnues, il est rare que le nom du fabricant figure sur un transducteur à ultrasons... Le nôtre est aussi anonyme, mais il est de ceux dont la connexion est sous forme de prise CINCH femelle. Très pratique parce qu'interchangeable. Si le vôtre n'a que deux broches ordinaires, nous vous conseillons vivement de le rendre solidaire d'une fiche CINCH femelle. Comment ? On soude très court avec du fil rigide, un peu d'Araldite pour la robustesse et l'isolement, puis un gainage plastique pour l'esthétique.

Ces transducteurs sont mécaniquement très robustes. Exemple : ceux de notre radar de recul (« Electronique Pratique » nouvelle série n° 42, p. 91) qui, situés sous un pare-choc arrière de voiture depuis juin 1981, ne donnent toujours pas de signes de fatigue...

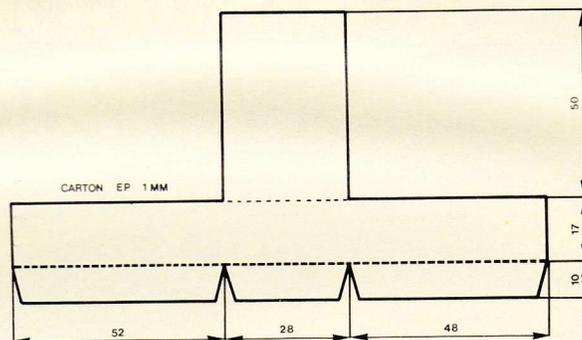
Essais et réglages

L'essai immédiat consiste à agiter un trousseau de clés devant le capteur ; les harmoniques 40 kHz sont suffisantes pour faire dévier le vu-mètre, scintiller la LED rouge ou déclencher le buzzer, et ce jusqu'à une distance de 4 mètres !

Reste le réglage, définitif, de l'ajustable A_1 : Il s'agit de régler la sensibilité du vu-mètre pour que l'aiguille aille en bout de course pour un champ d'ultrasons très intense sur le capteur. Il nous faut donc un autre transducteur, en émetteur que l'on va disposer à 5 cm du capteur. Ce transducteur est soumis à un signal carré de 40 kHz de 4 à 5 V d'amplitude (environ...).

Commencez par ajuster la fréquence de l'oscillateur de votre émetteur jusqu'à déviation maxi du vu-mètre. Puis réglez A_1 jusqu'à la pleine échelle. C'est tout, refermez le boîtier. Cette échelle de vu-mètre est totalement arbitraire, mais qu'importe puisqu'elle vous permet de chiffrer de 0 à 10 l'efficacité d'un émetteur à une distance donnée, d'évaluer l'angle de son champ, de figurer son orientation pour recevoir le meilleur écho, etc.

Fig. 5



Détails de montage de la prise CINCH mâle et de la douille banane noire. Réalisation du boîtier pour piles.

4° Equipez une fiche mâle CINCH de deux fils fins de 6 cm. Engagez-les par le trou $\varnothing 8,5$ de la face avant, puis dans le cabochon plastique de la fiche. Serrez-le pour fixer la fiche CINCH au boîtier. Soudez les deux fils aux cosse « entrée » du module (**fig. 4a**).

5° Montez deux douilles banane sur la face arrière. Raccordez la douille rouge à la cosse « SCOPE + » par un fil fin, et la douille noire ou bleue à la masse par un fil de plus forte section. On pourra raccorder le boîtier à la masse en s'aidant de cette douille banane (une cosse plate $\varnothing 8$ dans le serrage). Voir **figure 4b**.

6° Découpez une feuille de caoutchouc d'environ 1 mm d'épaisseur (feuille anglaise, chambre à air, etc.) aux dimensions du socle du buzzer ; puis collez-les avec une colle néoprène (genre Bostick 1400). Engagez les deux fils du buzzer dans un trou $\varnothing 3$ pratiqué dans la tôle. Collez l'ensemble buzzer-caoutchouc sur le boîtier. Raccordez les fils au module, fil rouge sur la cosse « R ».

7° Pour loger et isoler la pile alcaline 9 V, confectionnez un petit coffret en carton avec rabat, que vous collerez sur le fond de la moitié « lourde » du boîtier Teko 4/B (**fig. 4c et photo 3**).

Conclusion

Les possibilités des dispositifs à ultrasons ne semblent pas piétiner ! Cette technique est souvent en compétition avec l'infrarouge (télécommande de téléviseurs, anti-vols, etc.), elle est à la portée de l'amateur parce que peu onéreuse, mais il était parfois laborieux de faire des réglages en tâtonnant dans le vide ! Grâce à ce contrôleur à ultrasons, nous allons gagner un temps précieux, car le temps reste toujours le composant le plus difficile à se procurer.

Michel ARCHAMBAULT

Matériel nécessaire

CI₁ : CA3130 ampli op BI-FET
 T₁, T₂, T₃, T₄ : transistors NPN silicium, BC109, BC408, etc.
 (pour T₁ et T₃ : $\beta \approx 400$ et $\beta \approx 300$ pour T₂ et T₄)
 D₁ : diode ordinaire : 1N4148, BAX13, etc.
 LED₁ : LED verte \varnothing 5 mm
 LED₂ : LED rouge \varnothing 5 mm
 1 transducteur ou capteur ultrasons (40 kHz)
 R₁ : 330 Ω (orange, orange, marron)
 R₂ : 12 k Ω (marron, rouge, orange)
 R₃ : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 R₄ : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
 R₅ : 100 Ω (marron, noir, marron)
 R₆, R₇ : 820 Ω (gris, rouge, marron)
 R₈ : 270 Ω (rouge, violet, marron)
 R₉ : 820 k Ω (gris, rouge, jaune)
 R₁₀ : 1,5 k Ω (marron, vert, rouge)
 R₁₁ : 18 Ω (marron, gris, noir)
 R₁₂ : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 R₁₃ : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R₁₄ : 470 Ω (jaune, violet, marron)
 R₁₅, R₁₆ : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R₁₇ : 100 Ω (marron, noir, marron)
 R₁₈ : 1 k Ω (marron, noir, marron)
 C₁ : 10 nF (marron, noir, orange)
 C₂ : 330 nF (orange, orange, jaune)
 C₃ : 100 μ F/16 V
 C₄, C₅ : 10 nF (marron, noir, orange)
 C₆ : 47 pF
 C₇ : 4,7 μ F/12 V
 A₁ : résistance ajustable 47 k Ω
 G : vu-mètre 0-1 mA
 Buzzer 6 V
 Rot₁ : rotacteur Lorlin
 2 voies/6 positions
 1 bouton flèche pour d°
 1 prise agrafe pour pile 9 V
 1 pile 9 V miniature alcaline
 6 cosses poignard
 1 fiche CINCH mâle
 2 douilles banane (rouge + noire)
 1 circuit imprimé 95 x 65 mm à réaliser
 1 coffret Teko 4/B.

NOUVEAUX COFFRETS « ESM »

Tous les coffrets « ESM » sont connus de nos lecteurs, et la série « ER » vient de s'enrichir de nouveaux modèles plus profonds, en standard 5 unités, tel le ER 48/22 présenté en photographie.

Rack Standard 19 pouces, avec face avant débordante en aluminium brossé et anodisé de 30/10° (anodisation incolore ou noire) avec encoches de fixation.

Les capots sont en tôle de 10/10°.

Les longerons sont en tôle de 12/10°.

Toutes ces pièces sont en peinture noire époxy.

Trous d'aération à l'avant et à l'arrière de chaque capot permettant la fixation d'éléments à l'intérieur.

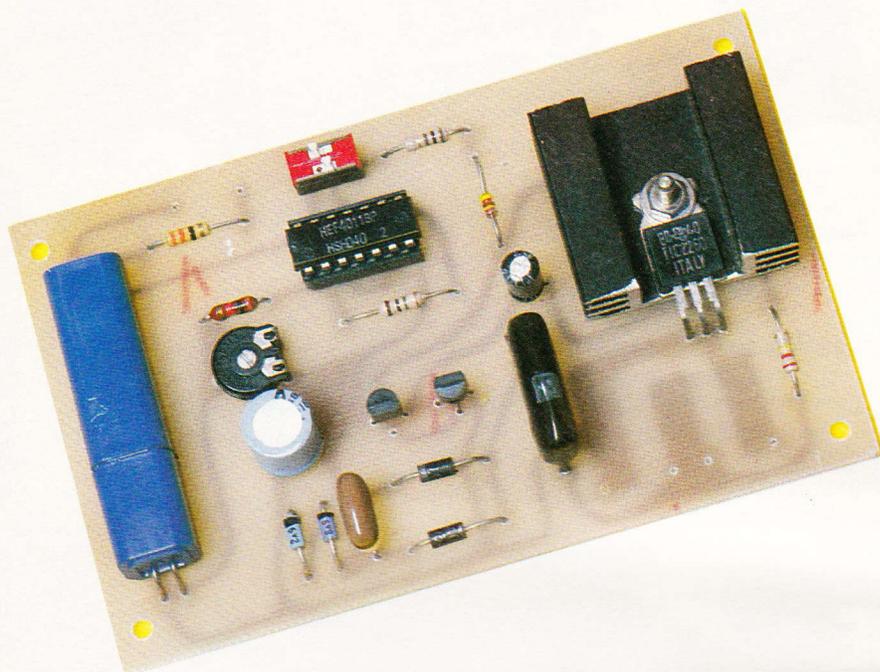
Tous les modèles sont équipés d'une contre-face avant, pour améliorer la rigidité.

A l'exception du modèle ER 48/04, tous les autres racks peuvent être équipés de poignées noires ou chromées.



Type	Dimensions en mm		
	Largeur	Hauteur	Profondeur
ER 48/04 Rack 1 unité	440	37	250-300-350
ER 48/09 Rack 2 unités.....	440	78	250-300-350
ER 48/13 Rack 3 unités.....	440	110	250-300-350
ER 48/17 Rack 4 unités.....	440	150	250-300-350

UN OPTO-TRIAC



A chaque fois qu'un circuit électronique doit commander une charge alimentée sur le réseau alternatif se pose le problème crucial de la sécurité de l'utilisateur. L'emploi d'un relais électro-magnétique permet souvent de se tirer d'affaire, mais ce matériel présente tout de même de nombreux inconvénients, comme l'encombrement et le poids, la vitesse de manœuvre et le bruit, l'usure des contacts et leurs rebonds ; enfin, l'enroulement d'un relais nécessite pour son alimentation une intensité non négligeable.

Il est plus judicieux d'utiliser un relais statique comme le triac. Naturellement, il convient d'isoler électriquement le circuit de com-

mande de celui-ci de la charge connectée au secteur. Cet isolement sera réalisé d'une manière parfaite en utilisant un couplage optique entre les deux circuits.

C'est l'objet de la présente réalisation dont le prix de revient n'excède pas celui d'un relais classique aux performances égales.

A – Principe de fonctionnement Rappels

Le triac est un composant désormais bien connu de nos lecteurs, ne serait-ce qu'à l'occasion de la construction du modulateur ou gradateur de lumière que chacun possède. Le symbole du triac ressemble à deux diodes montées en opposition avec une troisième électrode de commande. Pour qu'il conduise, il convient simplement de lui fournir une impulsion au bon moment sur sa gâchette. Si cet ordre coïncide avec le début d'une alternance, celle-ci tout entière sera appliquée à la charge ; mais tout est à refaire dès l'alternance suivante !

Nous ne parlerons pas de la commande qui consiste à appliquer un signal continu sur la gâchette, car

cette solution simpliste se révèle être trop gourmande et de plus risque de ne pas convenir à tous les modèles de triac. A signaler que, dans toutes les applications de gradateurs, l'impulsion de commande peut parvenir au triac à n'importe quel instant de l'alternance, limitant ainsi la surface de celle-ci, donc la puissance appliquée à la charge.

La figure 1 résume ces diverses situations.

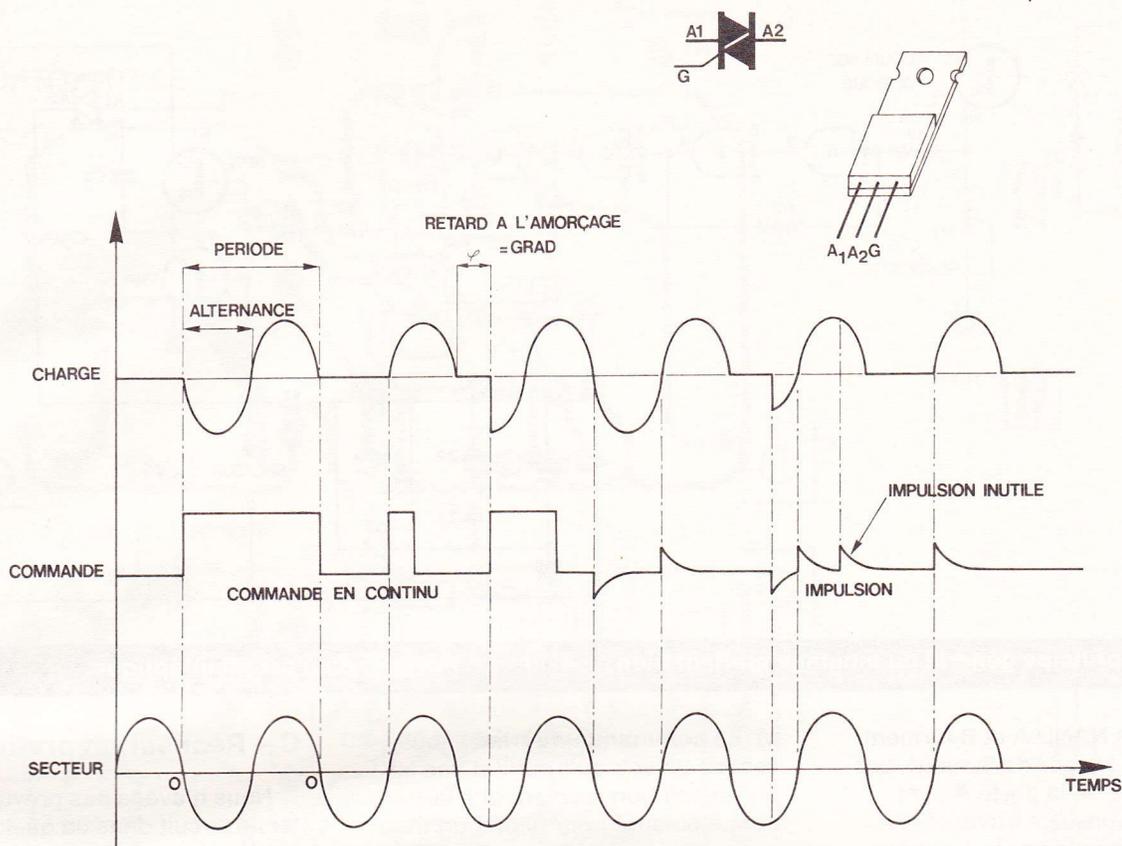
Pour obtenir une isolation parfaite entre le triac relié au secteur et le dispositif de commande, il existe trois solutions :

- l'emploi d'un petit relais intermédiaire,
- l'utilisation d'un transformateur d'isolement,
- le recours à la lumière pour créer un véritable couplage optique.

Nous retiendrons et développerons cette dernière solution. La très faible consommation du circuit de commande du triac nous autorise à réaliser son alimentation au moyen d'un condensateur, procédé particulièrement économique vu le prix d'un transformateur. Nous nous sommes efforcés de rendre ce petit circuit très simple à construire afin que chacun puisse l'adapter à ses propres besoins.

Pour terminer, précisons que nous nous sommes inspirés utilement d'une étude de H. Schreiber parue dans *Electronique Pratique* N° 14, page 144.

Fig. 1



Rappels du principe de fonctionnement d'un triac, composant désormais connu de nos lecteurs.

B – Analyse du schéma électronique (fig. 2)

a) L'alimentation : la consommation du circuit électronique restant fort modeste, nous pouvons faire appel à la résistance que présente un condensateur pour se laisser traverser par le courant alternatif (cela s'appelle la capacitance). Notre capacité « chutrice » sera C_2 sur le circuit. L'avantage du système est que le condensateur ne dissipe pas de puissance, donc pas de dégagement de chaleur, car le courant qui le traverse est déphasé de 90° par rapport à la tension qui lui est appliquée. Pratiquement, on considère qu'il faut une capacité de $1\mu F$ pour obtenir une intensité d'environ 30 mA (pour la fréquence de 50 Hz).

L'isolement du condensateur C_2 doit être particulièrement soigné, et un minimum de 400 V est impératif sous peine de surprises... brutales et bruyantes ! Sur la maquette, nous nous contenterons de 7 mA et donc d'une capacité de 220 nF. L'emploi

d'un circuit C-MOS et une extrême sensibilité du système déclencheur expliquent cette très faible consommation. Les diodes D_2 et D_3 réalisent le redressement de la tension précédemment réduite.

Ensuite les deux diodes Zener Z_1 et Z_2 stabilisent la tension de sortie à la valeur souhaitée, sans qu'aucune limitation d'intensité soit nécessaire. Il est fort possible de monter une unique diode Zener ; toutefois, notre méthode permet de combiner entre elles diverses valeurs normalisées et d'obtenir ainsi une quelconque tension en sortie. Le condensateur chimique C_4 filtre la tension continue ainsi obtenue.

Nous insistons sur le fait que le PLUS de l'alimentation est relié à l'une des bornes du secteur. Soyez donc très attentifs lors des essais.

b) Le coupleur optique : il existe des coupleurs optiques sur le marché ; ceux-ci se présentent généra-

lement sous la forme d'un minuscule circuit intégré à 6 broches. Pour faire de l'électronique pratique, nous vous proposons de réaliser vous-même un tel composant. Il faut tout d'abord réaliser un émetteur de lumière ; ce sera une simple petite lampe à filament prélevée par exemple sur une vieille guirlande de Noël. Sa tension est peu critique puisque la résistance R_1 permet d'ajuster précisément sa consommation. Le remplacement de l'ampoule par une simple LED est envisageable, à condition d'amplifier les variations de lumière par un étage Darlington. Le récepteur pourra être une cellule LDR ou photorésistance. Nous lui avons toutefois préféré un phototransistor T_1 ; il sera « façonné » à partir d'un transistor BC 109 en boîtier métallique auquel on aura pratiqué une petite « trépanation » pour mettre à jour la puce de silicium. La connexion de base peut être éliminée puisque ce sera la lumière, à présent, qui assurera la commande du transistor. L'isolement obtenu est parfait, la sécurité est totale.

Fig. 2

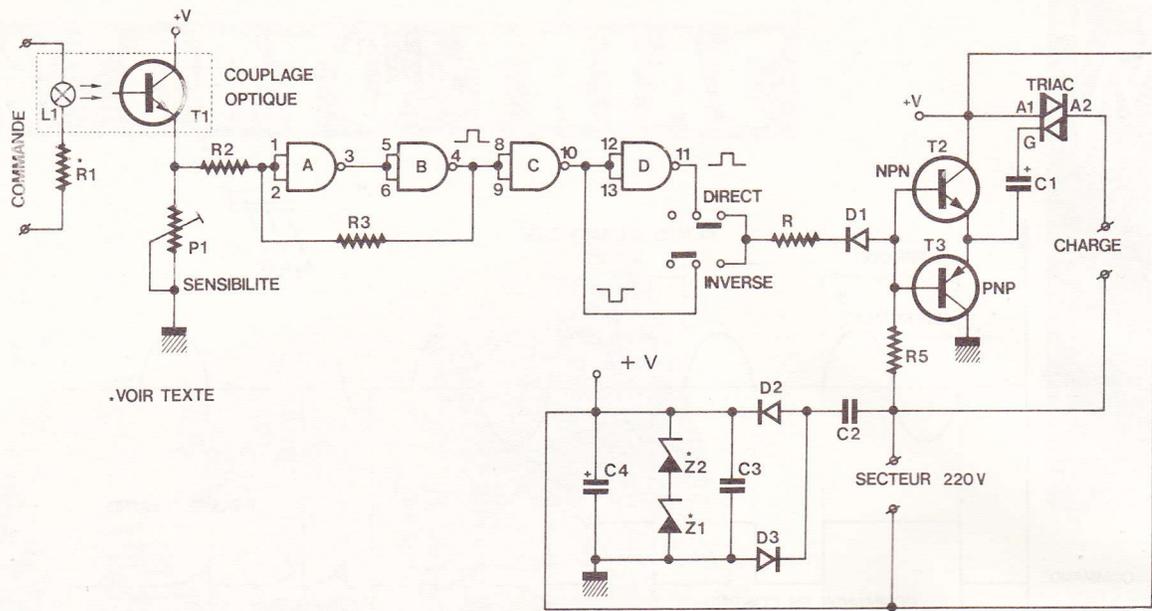


Schéma de principe général du montage mettant bien en évidence l'emploi d'un coupleur optique.

Les portes NAND A et B forment un classique trigger de Schmitt. Les entrées 1 et 2 de la porte A sont portées à la masse à travers l'ajustable P₁ lorsque le photo-transistor n'est pas éclairé. Par contre, si la lampe L₁ est illuminée, le trigger délivre un signal positif parfait immédiatement inversé par les autres portes NAND C et D.

Nous avons prévu d'utiliser indifféremment un signal direct ou inverse à l'aide d'un mini-interrupteur bipolaire à l'encombrement très réduit. Ceci nous permettra de rivaliser avec un relais classique possédant un contact inverseur de puissance.

c) La commande du triac : nous venons de voir qu'il suffit d'une impulsion au bon moment et à la bonne polarité pour piloter un triac.

Les transistors complémentaires T₂ et T₃ sont alternativement passants, délivrant ainsi, à travers le condensateur chimique C₁, une impulsion de commande bidirectionnelle.

Ce schéma très simple est remarquable de fiabilité. En position DIRECT, la charge sera alimentée si l'ampoule du coupleur optique est sous tension ; en mode INVERSE, la commande de l'ampoule annule le fonctionnement du triac.

C - Réalisation pratique

Nous n'avons pas prévu de monter ce circuit dans un quelconque boîtier ; il appartient à chacun de l'utiliser à sa convenance. Le tracé des pistes de cuivre est donné par la figure 3. A signaler un minuscule circuit imprimé (fig. 3 bis) qui constituera notre coupleur optique.

Il recevra la petite ampoule et le photo-transistor dûment scié. Pour isoler de la lumière ambiante ce dernier composant, nous avons introduit la petite plaquette dans le tube isolant d'un quelconque produit homéopathique (voir photos).

Photo 2. - Il faudra doter le triac d'un dissipateur.

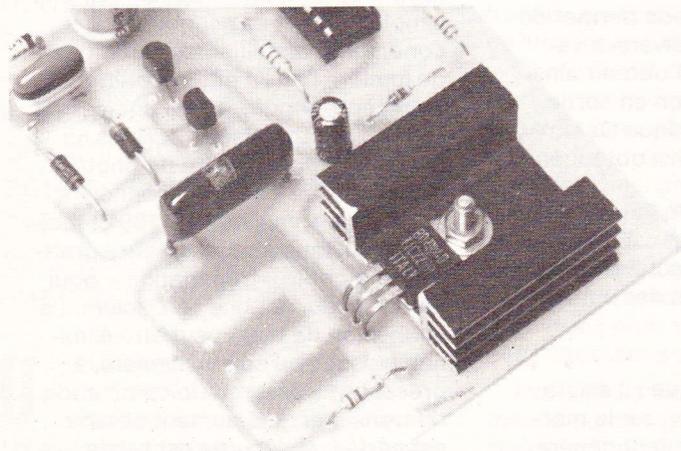
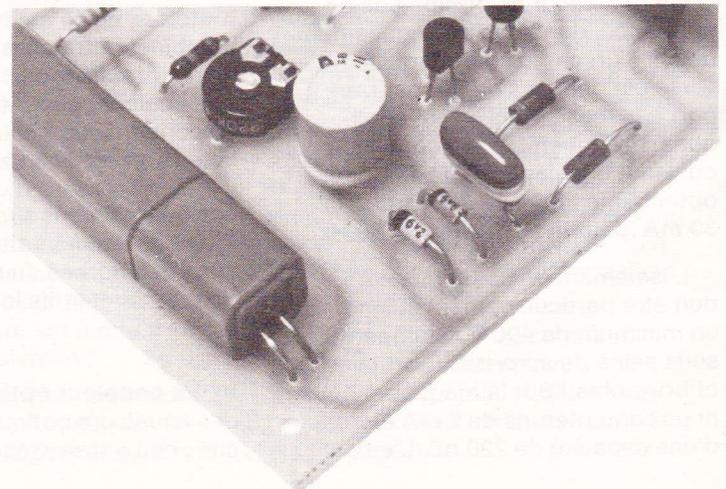
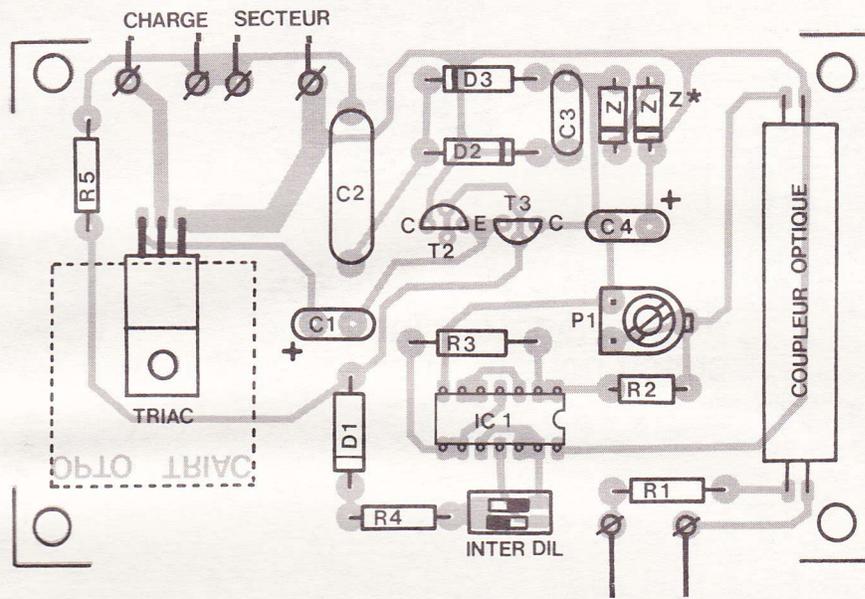
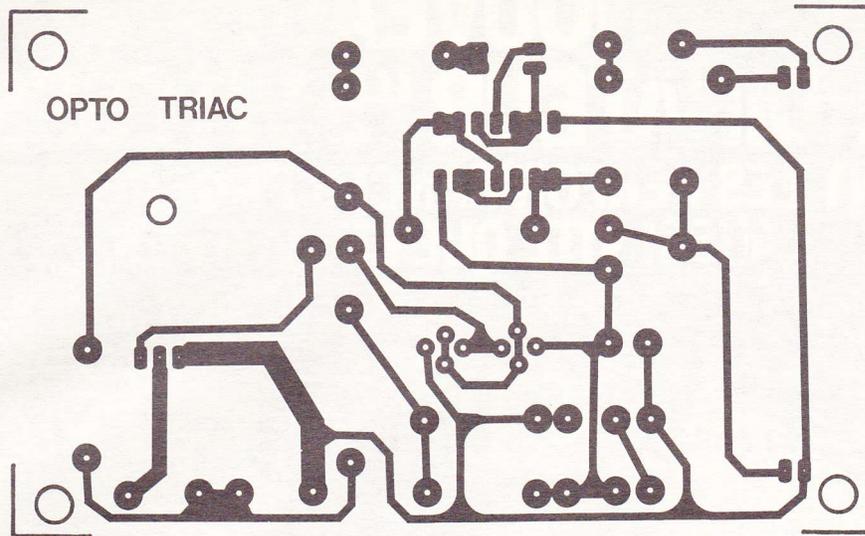
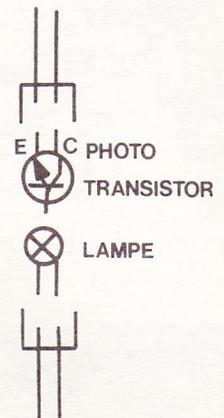


Photo 3. - Gros plan sur le coupleur optique.





* VOIR TEXTE



LAMPE = COMMANDE

Comme d'usage, nous publions le tracé du circuit imprimé et l'implantation des éléments à l'échelle.

Il faudra songer à repérer ce boîtier afin de le souder correctement sur la plaquette principale.

Les composants de celle-ci seront insérés en suivant les indications de la **figure 4**. Si une seule diode Zener est retenue, il convient de remplacer la seconde par un petit strap. A défaut de trouver des mini-inters DIL, il reste la solution de souder un fil souple en lieu et place. Le triac recevra un dissipateur si la puissance de la charge le justifie.

Vous voilà en possession d'un circuit relativement universel qu'il sera possible de commander par n'importe quelle grandeur physique moyennant l'interface électronique adéquate et cela en toute sécurité.

Guy ISABEL

Liste des composants

IC₁ : quadruple porte NAND C-MOS 4011

Support à souder 14 pattes

Triac 6 A/400 V ou plus

T₁ : transistor BC 109 (photo-transistor à confectionner)

T₂ : BC 238

T₃ : BC 308

D₁ : diode 1 N 4148

D₂, D₃ : diodes 1 N 4001 ou 1 N 4002

Z₁, Z₂ : diodes Zener selon tension à obtenir

L₁ : ampoule miniature (voir texte)

R₁ : résistance de limitation de la lampe L₁

Toutes résistances 1/4 W

R₂ : 10 kΩ (marron, noir, orange)

R₃ : 1 MΩ (marron, noir, vert)

R₄ : 100 Ω (marron, noir, marron)

R₅ : 220 kΩ (rouge, rouge, jaune)

P₁ : ajustable horizontal 220 kΩ

C₁ : chimique 1 μF/25 V vertical

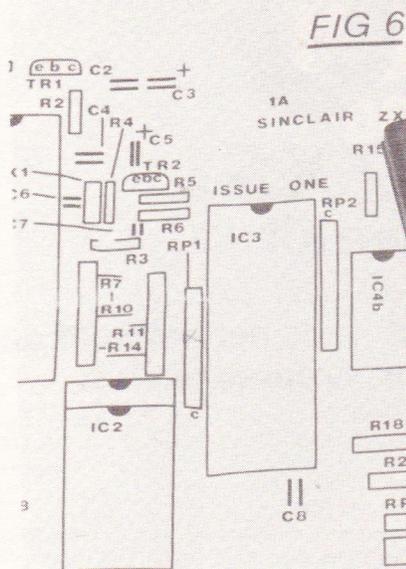
C₂ : 220 nF/400 ou 600 V

C₃ : 100 nF

C₄ : chimique 100 μF/25 V vertical

Mini-interrupteur DIL

Epoxy, boîtier isolant pour coupleur optique.



DES MANETTES

POUR VOTRE ZX 81

Le petit clavier du ZX-81 est loin de convenir aux jeux nécessitant une riposte rapide et précise. Il arrive même que le ZX en perde la tête... enfin la mémoire tout au plus.

L'achat d'un clavier supplémentaire résout le problème en partie, mais l'utilisation d'une manette de jeux reste la meilleure des solutions et la plus économique.

92 N° 60 ELECTRONIQUE PRACTIQUE

Principe

Les mouvements sont obtenus dans les programmes de jeux par l'appui sur les touches (← 5) (↓ 6) (↑ 7) (→ 8) et souvent (0) et 9 pour les tirs.

Le but est de « sortir » ces touches pour qu'elles soient plus maniables.

On constate sur le schéma **figure 1** que le clavier est composé de 40 touches qui mettent chacune en contact une des 8 lignes D_1 à D_8 avec des 5 colonnes KBO_0 à KBO_4 (et non 4 lignes et 10 colonnes, malgré les apparences du clavier).

Pour les touches qui nous intéressent :

- ← 5 est obtenu par le contact de D_1 avec KBO_4 noté K_4
- 8 est obtenu par le contact de D_3 avec KBO_4 noté K_2
- ↑ 7 est obtenu par le contact de D_3 avec KBO_4 noté K_3
- ↓ 6 est obtenu par le contact de D_3 avec KBO_4 noté K_4
- ∅ est obtenu par le contact de D_3 avec KBO_4 noté K_0
- 9 est obtenu par le contact de D_3 avec KBO_4 noté K_1

Nous devons donc sortir les 7 fils suivants : D_1 , D_3 , K_0 , K_1 , K_2 , K_3 , K_4 .

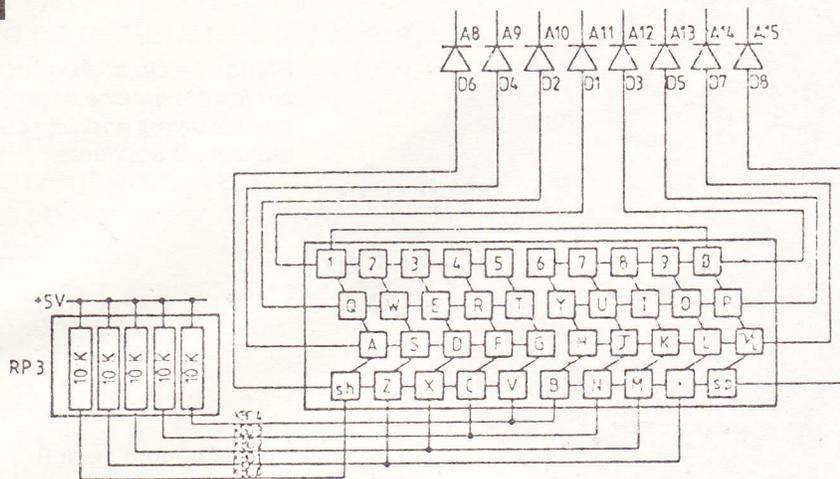
Fig. 1

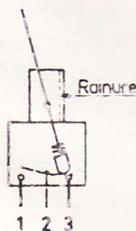
Schéma de raccordement du clavier du ZX 81. Il précise les divers endroits où les soudures devront être effectuées.

On pourrait, pour accéder à d'autres touches, sortir les fils correspondants mais, pour le cas des jeux, ces cinq touches sont suffisantes, le fil de liaison doit rester souple.

Schéma de la commande

Pour des raisons évidentes, nous avons groupé les mouvements deux par deux, ↑ et ↓, ← et →, sur des inverseurs à position repos centrale, les commandes du tir se faisant par des boutons-poussoirs Ø et 9. Une commande unique de quatre mouvements serait plus difficilement réalisable. Il s'avère qu'on apprend vite à se servir de cette commande en utilisant les deux mains.

Nous utiliserons donc des inverseurs MOM OFF MOM, c'est-à-dire position stable au centre (cosse centrale non reliée). Position fugitive

Fig. 2

Exemple de schéma interne d'un inverseur de marque « APR ».

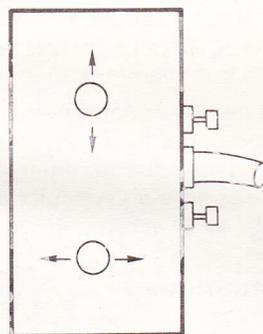
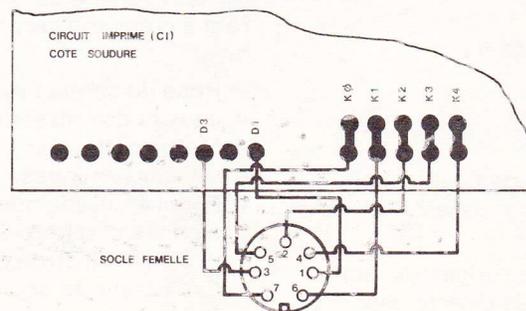
instable des deux côtés (la cosse centrale est reliée lors du branchement à la cosse opposée au mouvement (sur APR) (voir **figure 2**).

Plusieurs modules à levier fin devront être coiffés de boules (boules de plastique par exemple) pour un maniement plus agréable.

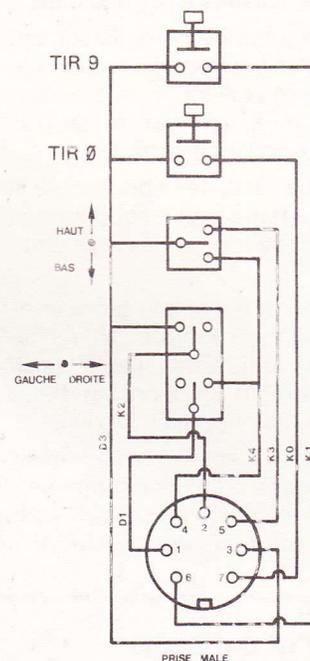
Les mouvements (← 5) et (→ 8) n'ayant pas de fil commun, nous aurons besoin dans ce cas d'un inverseur double ; un inverseur simple suffit pour la commande (↑ 7) et (↓ 6), le fil D₃ étant commun.

Réalisation

Elle ne pose pas de gros problèmes.

Fig. 3**Fig. 5**

Les détails de la réalisation se passent de commentaires. Câblage à réaliser. Précision des cosses à souder (voir photo).

Fig. 4

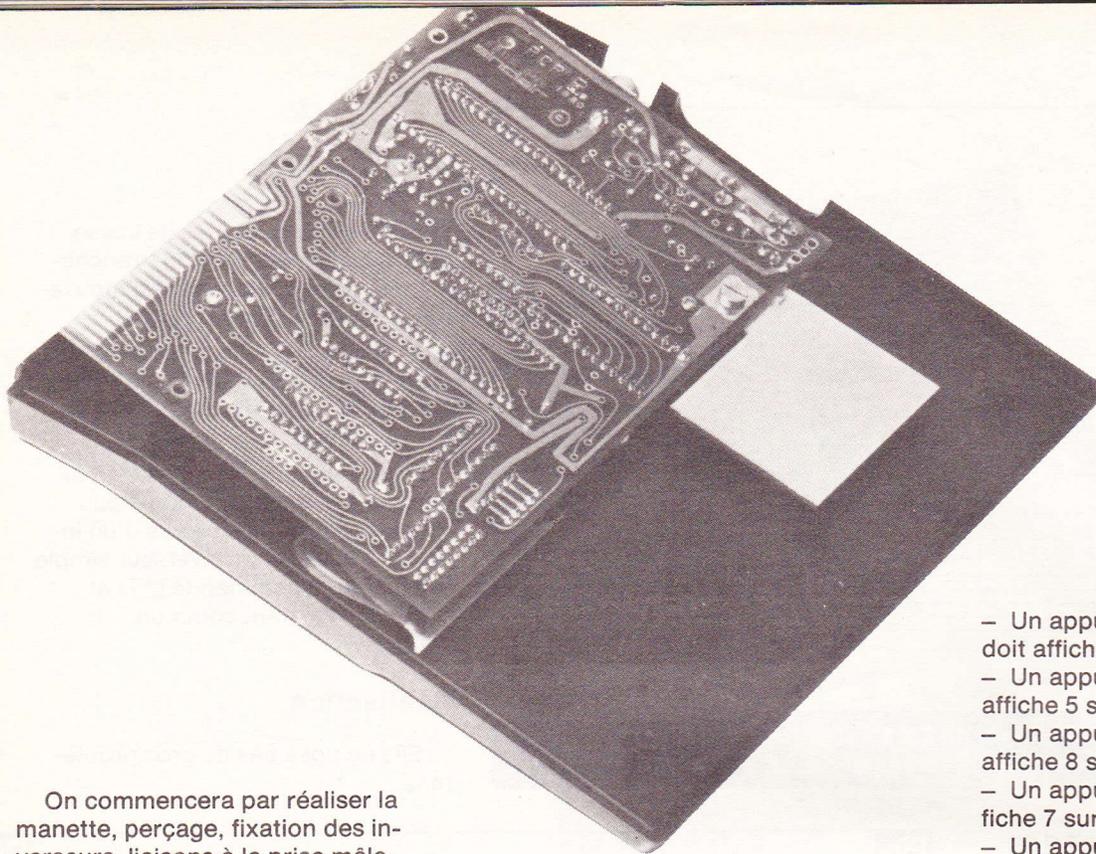


Photo 2. — On aperçoit sur le côté gauche et en bas les divers endroits où réaliser les soudures.

On commencera par réaliser la manette, perçage, fixation des inverseurs, liaisons à la prise mâle.

La longueur de notre liaison est d'un mètre environ (nous n'avons pas essayé plus long) ; elle est suffisante et n'apporte pas de perturbation au fonctionnement.

Enficher ensuite la prise mâle sur l'embase femelle et y souder des fils de 20 cm de long en les repérant bien.

Démonter ensuite le capot inférieur du ZX ; deux vis se trouvent sous les patins autocollants ; le circuit imprimé n'a pas besoin d'être démonté du support supérieur.

Il faut trouver maintenant un endroit dégagé où placer l'embase. Une fois le choix fait, percer le capot au fer à souder (c'est l'opération la

plus délicate), enfoncer immédiatement le socle pour obtenir proprement le bon diamètre.

Couper les débordements au couteau, percer et fixer l'embase avec vis et écrous. Souder enfin les extrémités des fils sur le circuit imprimé (voir **figure 5**) et remonter le capot.

Vérifications

Avant de lancer un programme de jeux, on peut vérifier de la façon suivante que le câblage est correct. Après l'obtention du K sur l'écran, on appuie sur le bouton de tir. Ø doit afficher Ø sur l'écran.

- Un appui sur le bouton de tir 9 doit afficher 9 sur l'écran.
- Un appui sur l'inverseur côté ← affiche 5 sur l'écran.
- Un appui sur l'inverseur côté → affiche 8 sur l'écran.
- Un appui sur l'inverseur côté ↑ affiche 7 sur l'écran.
- Un appui sur l'inverseur côté ↓ affiche 6 sur l'écran.

Conclusion

Pour 50 F environ, avec un peu de patience et de méthode, vous connaîtrez l'ivresse de la victoire !...

M. DUDEMAINE

Matériel utilisé

- 1 boîtier Retex 521, 231 au choix
- 2 bouton-poussoirs S90
- 1 inverseur simple APR 5637 ou 5237
- 1 inverseur double APR 5647 ou 5247
- 1 prise mâle à 7 broches
- 1 embase femelle à 7 broches

BIBLIOGRAPHIE

PILOTEZ VOTRE ZX 81 Patrick Gueulle

Dans cet ouvrage l'auteur découvre avec vous le ZX-81 de Sinclair.

Des programmes originaux, qui peuvent être utilisés directement sans notions de programmation, mettent en œuvre de nombreuses applications « domestiques » de l'informatique. L'étude progressive des instructions de Basic et un tour

complet des possibilités du ZX-81 dans sa version de base vous aideront à créer vos propres programmes.

- Prise de contact avec le ZX-81.
- Jeux et divertissements.
- Mathématiques.
- Calculs pratiques.
- Fonction graphiques.
- Fichiers et répertoires.
- Annuaire électronique.
- Ordinateur de bord automobile.
- Echanges de programmes.

Un ouvrage de 128 pages, format 15 x 21, 40 programmes, nombreuses illustrations.

Prix TTC : 57 F.

K7 n°1

Patrick GUEULLE PILOTEZ VOTRE ZX 81.

Les programmes qui figurent dans l'ouvrage de Patrick Gueulle *Pilotez votre ZX 81* ont été enregistrés sur cassette.

Gagnez du temps, évitez les erreurs de frappe, découvrez de nouvelles possibilités de votre ZX 81.

Prix public TTC : 57 F.



Les jeux de lumière passionnent beaucoup d'amateurs. On ne compte plus les chenillards, psychédéliques, clignoteurs et autres. Pour compléter cette gamme, nous avons pensé qu'un applaudimètre intéresserait de nombreux lecteurs. En effet, lors de soirées entre amis, la sono est souvent poussée au maximum. Pourquoi ne pas profiter de ce niveau sonore pour activer un applaudimètre ? Le montage que nous vous proposons est une version à LED, car la visibilité est excellente et surtout le prix de revient reste abordable pour tous. La sensibilité est réglable afin de l'adapter aux goûts de chacun. Ce montage est construit autour de composants classiques donc disponibles. Aucun appareil de mesure n'est nécessaire pour la mise au point.

APPLAUDIMETRE A LED

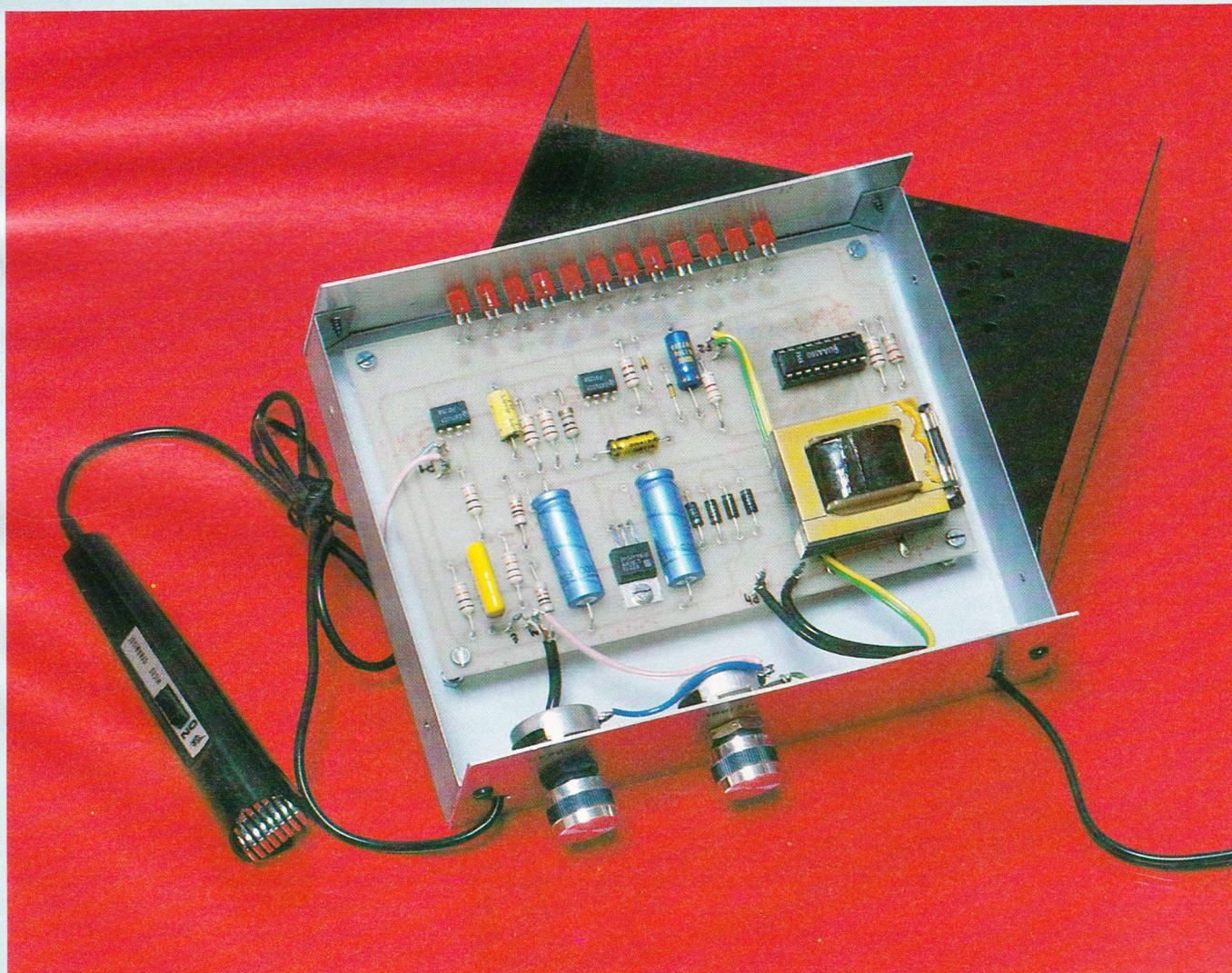
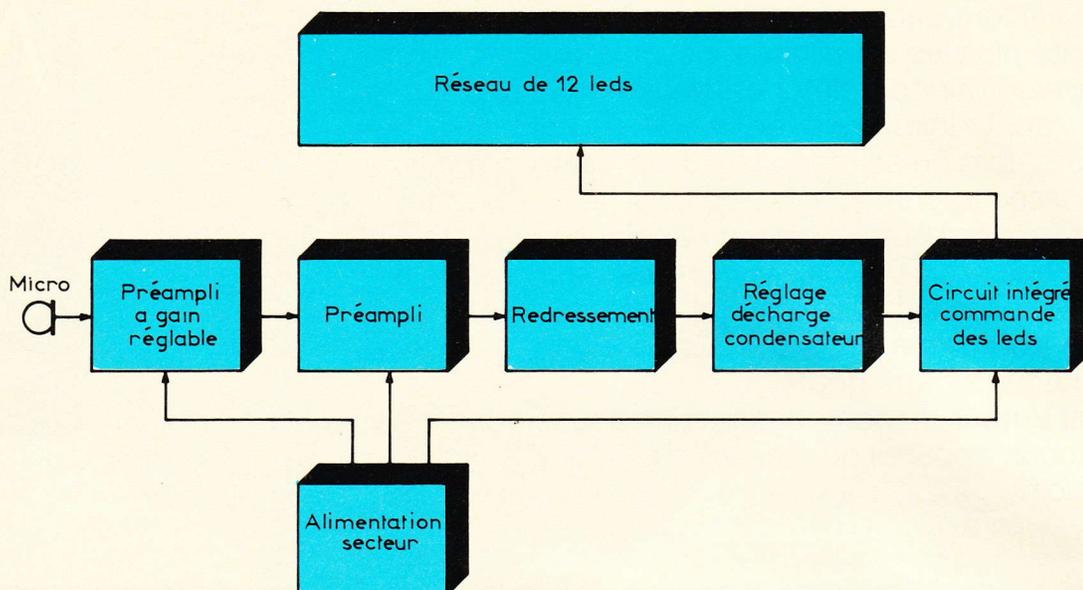


Fig. 1**Synoptique complet de l'applaudimètre faisant appel à un affichage à réseau de LED.**

I – Schéma synoptique

Il est représenté à la **figure 1**. L'intensité sonore est captée par un micro. Nous utiliserons un micro dynamique, genre minicassette, qui est suffisamment sensible et d'un prix abordable. Cependant, ce signal est faible (quelques millivolts). Un premier préampli nous permettra d'obtenir un signal plus fort mais encore insuffisant. La caractéristique principale de ce premier étage est d'être réglable. Cela nous permettra d'adapter notre appareil au local d'utilisation.

Le signal passe ensuite dans un second préampli qui nous donnera en sortie une tension BF d'environ 4 V. Cependant, ce signal est alternatif et est donc incompatible avec le circuit intégré. Un redressement sera donc nécessaire. Cela nous permettra d'adjoindre un condensateur chimique pour « amortir » les transitoires. Un potentiomètre facilitera le réglage de l'inertie de ces pointes et fera donc office de « mémoire ». Le signal continu pourra alors être injecté au circuit spécialisé. Nous n'entrerons pas en détail dans la structure interne de ce dernier. Sachez que le nombre de LED allumées dépend du signal continu présent en entrée.

Le circuit intégré, qui n'est autre que le UAA 180, attaque directement le réseau de douze LED.

Le montage étant destiné à être en service pour de longues heures, nous avons préféré concevoir une alimentation secteur qui, à long terme, est beaucoup plus économique que les piles. Cette alimentation est nécessaire pour les préamplis et pour le UAA 180. Voyons plus en détail le fonctionnement de ce montage.

II – Schéma de principe

La **figure 2** permet de constater que ce montage est entièrement réalisé à l'aide de circuits intégrés. En effet, les dispersions des caractéristiques sont plus faibles avec les circuits intégrés. Il en résulte une meilleure reproductibilité. Les circuits opérationnels sont des 741. Ils nécessitent une alimentation double. Nous avons tourné la difficulté en créant une masse flottante M avec R_1 et R_2 d'égales valeurs.

Le micro attaque l'entrée non inverseuse de IC_1 via C_1 . R_3 permet d'abaisser l'impédance d'entrée du montage. IC_1 est monté en amplificateur. Pour cela, la contre-réaction créée par P_1 détermine le gain de ce composant. Ce gain sera réglable dans une large mesure. Le signal est présent sur la broche 6 en sortie de IC_1 . Ce signal attaque l'entrée non inverseuse de IC_2 via le condensateur de séparation C_2 . Ce second ampli opérationnel est monté égale-

ment en amplificateur. Par contre, la résistance de contre-réaction est fixe (R_8). Rappelons rapidement que le gain de ce montage est grossièrement égal à R_8/R_7 . Nous avons donc un gain de 100 à l'aide du 741.

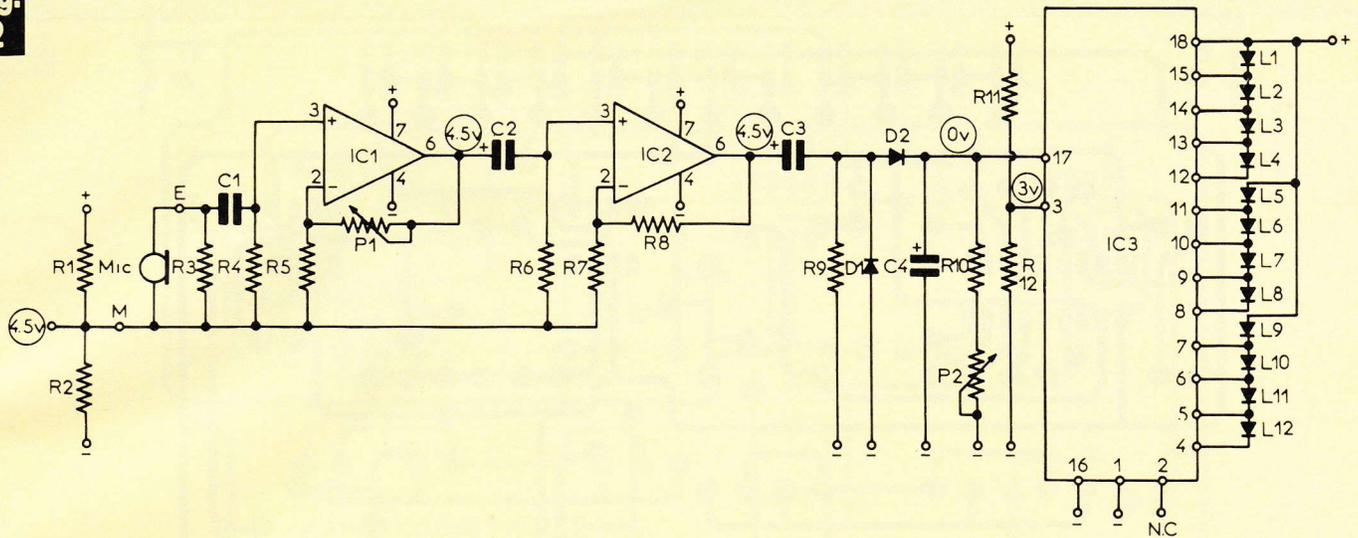
Le signal de sortie en 6 de IC_2 est alternatif. Il sera redressé par D_2 et D_1 . Cette tension continue sera filtrée par C_4 . La décharge de C_4 s'opère dans R_{10} et P_2 . Précisons que l'impédance d'entrée à la broche 17 est de l'ordre de 10 M Ω environ. Il faut souligner le fait que la charge de C_4 s'opère très rapidement, car l'impédance de sortie de IC_2 est très faible. On a ainsi l'assurance que le montage réagira aux transitoires brutales.

IC_3 va comparer les tensions entre la broche 17 et la broche 3. Grâce à R_{11} et R_{12} , nous avons environ 3 V entre 3 et la masse.

Ainsi, sans aucune tension sur la broche 17, nous n'aurons aucune LED allumée. Par contre, pour 3 V sur la broche 17, toutes les LED seront allumées. On conçoit facilement que, C_4 se chargeant et se déchargeant au rythme sonore, l'allumage des LED se modifie également à ce rythme.

Par contre, si P_2 est réglé à sa valeur maxi, le temps de décharge de C_4 devient important : la rangée de LED reste plus longtemps allumée. Nous avons donc une sorte de « mémoire ».

Fig. 2



On peut remarquer que la broche 2 n'est pas connectée. Elle permet un réglage de la luminosité des LED. Si le courant vers la masse est important, le courant dans les LED diminue. Si la broche 2 n'est pas connectée, le courant des LED est limité à 10 mA, ce qui nous convient parfaitement.

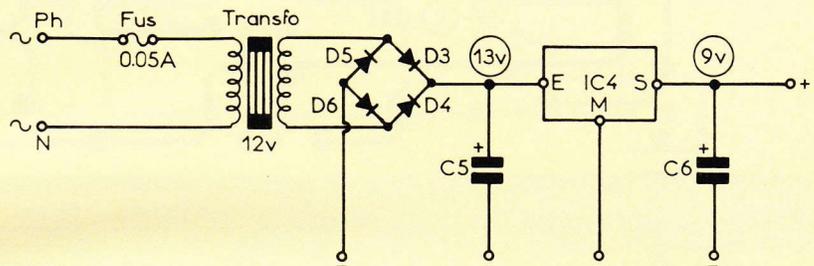
Les LED sont groupées par série de quatre. Elles sont branchées en série. Il conviendra de respecter la polarité de ces diodes. Le montage étant consommateur relativement important (maxi 50 mA), les piles n'auraient pas été une solution rentable. Nous avons préféré une alimentation secteur, avec transfo, diodes, filtrage par C₅, régulateur à 9 V par IC₄, puis dernier filtrage par C₆.

En effet, il convient d'avoir une alimentation de qualité, car les amplis opérationnels et IC₃ fonctionnent à partir de tensions de référence. On risque de voir le montage entrer en oscillation de par la consommation des LED. Ce n'est heureusement pas le cas avec le schéma que nous avons retenu.

III - Circuit imprimé

Il est représenté à la **figure 3**. Le montage sera introduit dans un coffret ESM 16/05. Les dimensions seront donc respectées.

Avant de commencer le travail, il est toujours conseillé de se procurer toutes les pièces, notamment le transfo, afin de vérifier la compatibilité. Le tracé est assez clair, mais



Le schéma de principe se construit autour de circuits intégrés très courants tels que les 741 et le UAA 180. L'alimentation est dotée d'un circuit régulateur.

nous ne pouvons que vous conseiller d'opter pour la méthode photographique, afin d'éviter toute erreur de ce côté.

Toujours dans le but de faciliter le tracé, nous avons préféré recourir à une liaison par fils entre le UAA 180

et les LED. Les lecteurs n'apprécient pas le double face.

Nous les comprenons bien. Si-gnalons à ce passage que le brochage du UAA 180 n'est pas un modèle de simplicité pour le placer sur un circuit imprimé.

Que ferions-nous sans les 741...

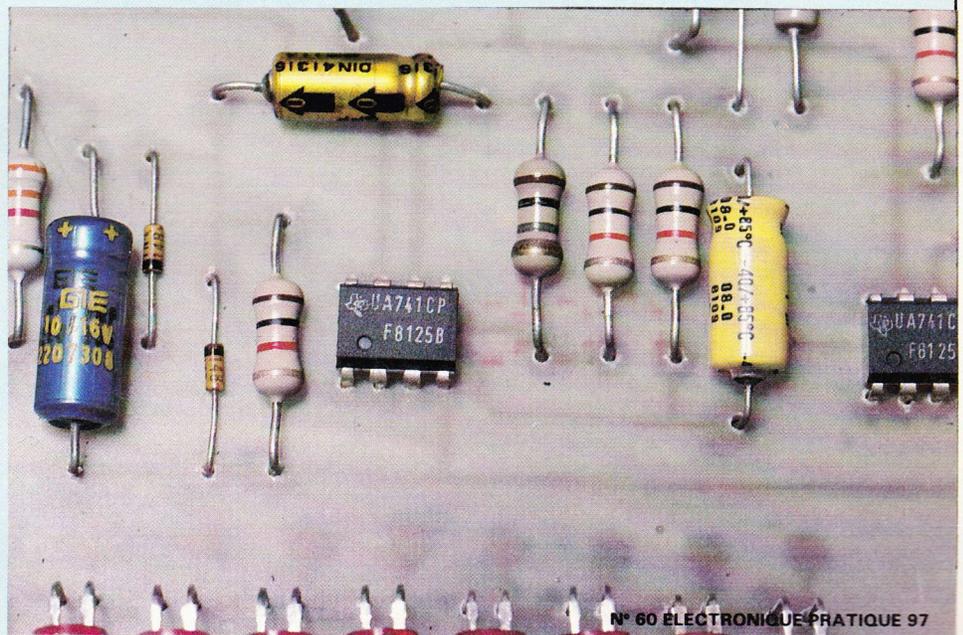


Fig. 3

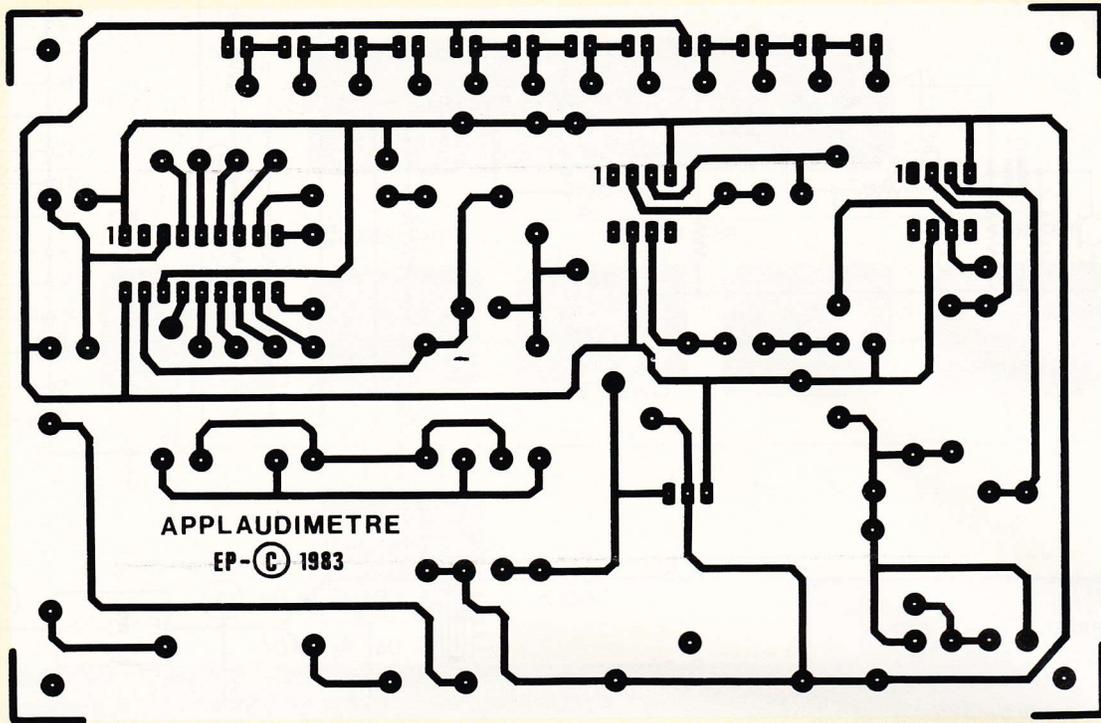
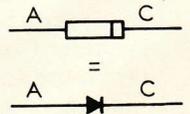
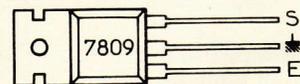
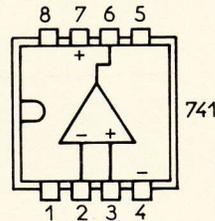
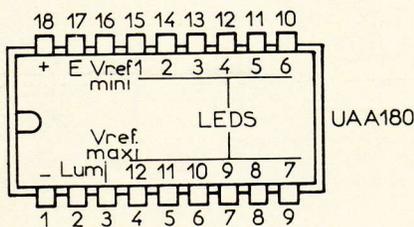
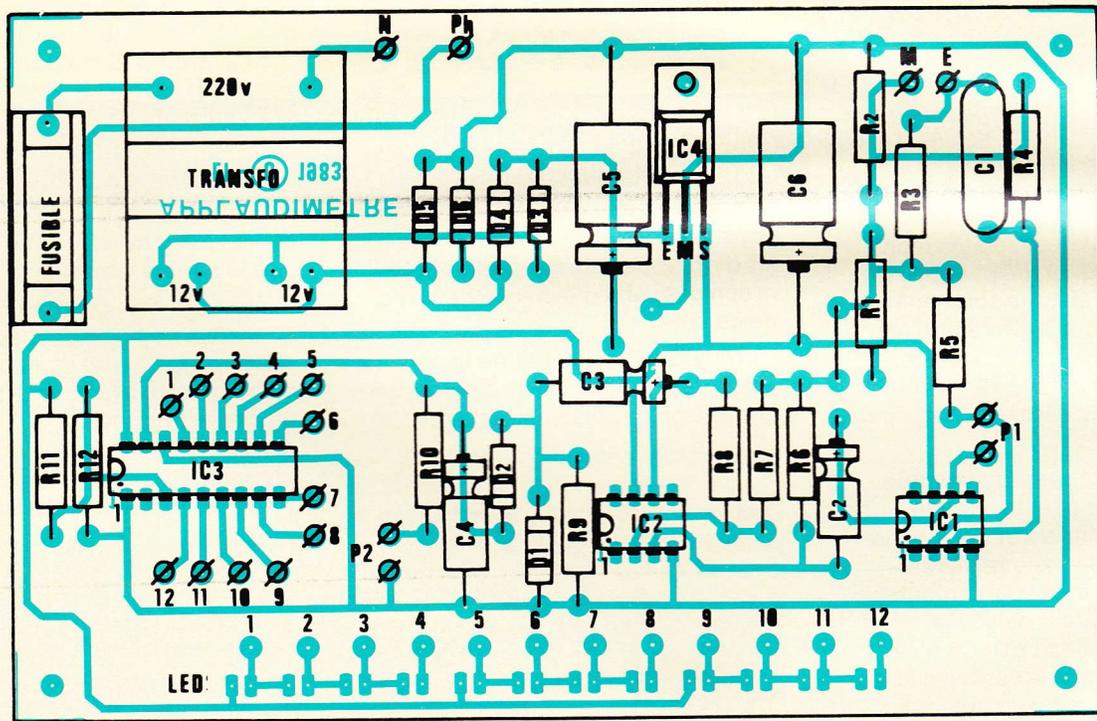
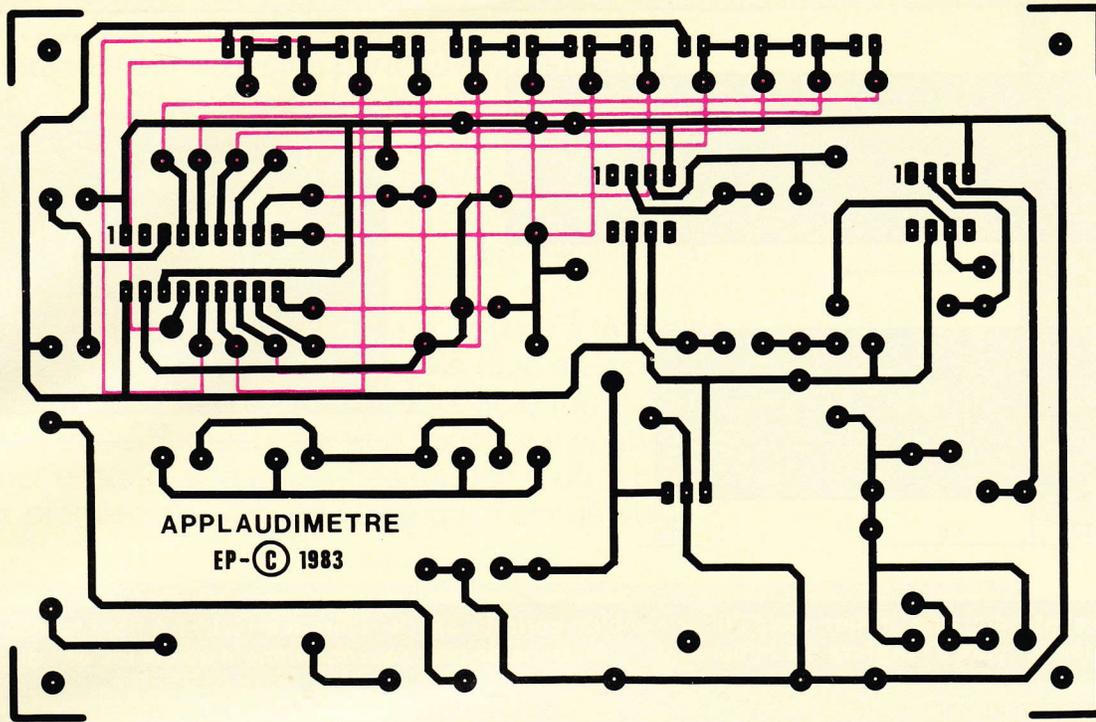


Fig. 4



Le circuit imprimé se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert direct Mecanorma. Les dimensions de la carte imprimée autoriseront une implantation aisée des éléments. On veillera particulièrement à la bonne mise en place des LED. Brochage des composants actifs.

Fig. 5



Afin de faciliter la reproduction du tracé du circuit imprimé, l'auteur a préféré une mise en place de straps du côté cuivré.

Gravez le circuit selon votre méthode habituelle. Rincez énergiquement. Percez à 0,8 mm pour les circuits intégrés, à 1 mm pour les composants.

Les trous de fixation seront effectués à 3 mm. A noter que les pastilles et Cl_3 ne seront pas percées, car le câblage s'effectuera côté cuivre.

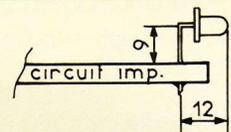
Fixez les composants selon la figure 4. Prévoyez un support pour le UAA 180. Placez les éléments actifs en respectant bien les polarités indiquées. Terminez par le transfo.

Les douze LED seront soudées en respectant la figure 6.

Il est impératif que toutes les LED soient correctement orientées. Afin de faciliter le pliage des LED, utilisez un gabarit (axe de tournevis ou autres).

Effectuez le câblage des LED côté cuivre selon la figure 5. On utilisera pour cela du fil de couleur. Terminez par une vérification sérieuse : composants, valeurs, câblage, pour éviter toute surprise.

Fig. 6

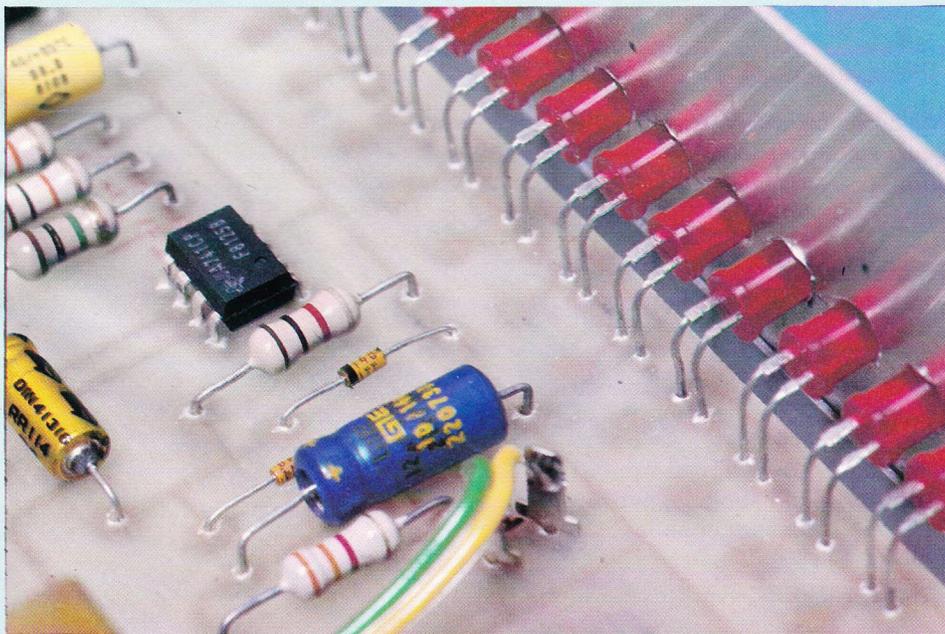


Il faudra veiller au bon alignement des diodes LED.

IV – Le coffret - Câblage

Percez la face avant du boîtier selon la figure 7. Pour cela, travaillez depuis l'intérieur en conservant la feuille adhésive de protection. Procédez également au perçage du fond selon la figure 8. La figure 9 indique le travail à effectuer sur la face arrière. Pour des raisons de présentation, nous avons, en effet, préféré placer les potentiomètres de réglage à l'arrière : ceux-ci n'ont pas à être manœuvrés souvent. En outre, la présence des LED sur la face avant aurait singulièrement compliqué la fixation.

Fixez le circuit imprimé à hauteur voulue (LED) par réglage des entretoises. Celles-ci seront confectionnées à l'aide de vis, écrous et contre-écrous. Placez les potentiomètres. Effectuez le câblage interne selon la figure 10. Il est réduit à sa



Les diodes LED devront voir leurs électrodes de sortie pliées à angle droit.

Fig. 7

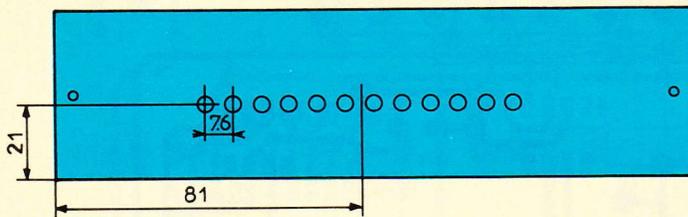


Fig. 9

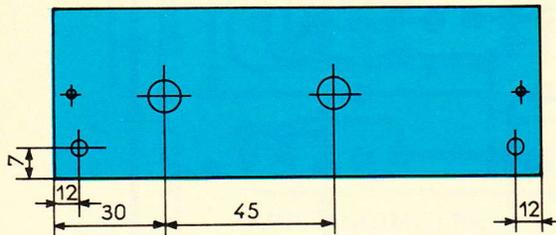
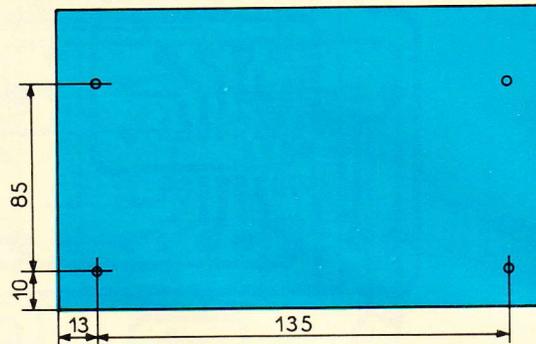


Fig. 8



Le montage s'introduira de préférence à l'intérieur d'un coffret ESM de référence 16/05 FA dont la face avant en aluminium démontable se prêtera facilement aux opérations de perçage, notamment au niveau des diodes LED.

plus simple expression, car les LED sont déjà sur le circuit imprimé. Notez que la masse des potentiomètres et du boîtier devra être reliée à la borne M du montage.

Passez le fil secteur qui sera noué pour éviter tout arrachage. Nous n'avons pas prévu de prise micro pour simplifier le montage et réduire les risques de ronflement. Ce fil micro sera également noué.

Placez en dernier lieu le UAA 180 et le fusible. Ce n'est qu'après avoir effectué une sérieuse vérification que l'on pourra procéder aux essais et réglages du montage.

V – Essais – Conclusion

Branchez la fiche secteur. Placez le potentiomètre sensibilité (P_1) en position maxi. Le potentiomètre P_2 de réglage d'inertie sera également au maxi. Le contrôle se résumera à vérifier l'allumage du barreau de LED selon l'intensité sonore. Si une ou plusieurs LED refusent de s'allumer, il est probable qu'il y a eu une inversion de polarité de LED ou qu'une LED est défectueuse.

En modifiant la position de P_2 , on pourra constater l'augmentation de l'inertie de retour à zéro des LED. Cette position est très pratique pour contrôler des pointes sonores très brèves.

Nous n'avons pas gradué les LED, car ce montage ne saurait être un véritable sonomètre, lequel est beaucoup plus complexe et délicat à réaliser par tous. Il serait nécessaire de faire une correction selon la fréquence mesurée. D'autre part, il faudrait une conversion linéaire/ logarithmique, ce qui compliquerait grandement notre maquette.

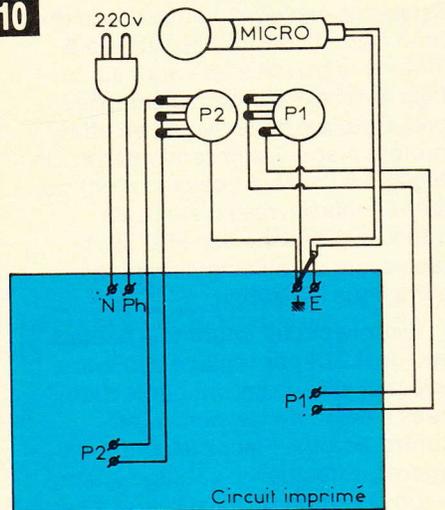
L'étude de cette réalisation a été effectuée en tenant compte du fait que nos amis lecteurs ne disposent pas tous d'appareils de mesure sophistiqués. Ce montage trouvera facilement sa place dans vos animations. Nous sommes sûrs que vous serez attirés par le rapport qualité/prix de cet applaudimètre. Mais, attention, pensez cependant aux voisins !

Daniel ROVERCH

Liste des composants

- R_1 : 1 k Ω (brun, noir, rouge)
- R_2 : 1 k Ω (brun, noir, rouge)
- R_3 : 10 k Ω (brun, noir, orange)
- R_4 : 10 k Ω (brun, noir, orange)
- R_5 : 10 k Ω (brun, noir, orange)
- R_6 : 10 k Ω (brun, noir, orange)
- R_7 : 10 k Ω (brun, noir, orange)
- R_8 : 1 M Ω (brun, noir, vert)
- R_9 : 1 k Ω (brun, noir, rouge)
- R_{10} : 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)
- R_{11} : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
- R_{12} : 10 k Ω (brun, noir, orange)
- C_1 : 0,47 μ F mylar
- C_2 : 2,2 μ F chimique/16 V
- C_3 : 10 μ F chimique/16 V
- C_4 : 10 μ F chimique/16 V
- C_5 : 100 μ F chimique/16 V
- C_6 : 100 μ F chimique/16 V
- P_1 : 1 M Ω log
- P_2 : 100 k Ω linéaire
- IC₁ : 741
- IC₂ : 741
- IC₃ : UAA180
- IC₄ : régulateur 9 V, 1,5 A TO220
- D_1, D_2 : 1N4148
- D_3 à D_6 : 1N4004
- L_1 à L_{12} : LED \varnothing 5 rouge
- Transfo 220 V/12 V 1,7 VA
- 1 support DIL 18
- 1 porte-fusible
- 1 fusible 0,05 A
- 2 boutons
- 1 coffret ESM 16/05 FA
- 1 circuit imprimé
- 1 micro dynamique 200 Ω
- 1 cordon secteur.

Fig. 10



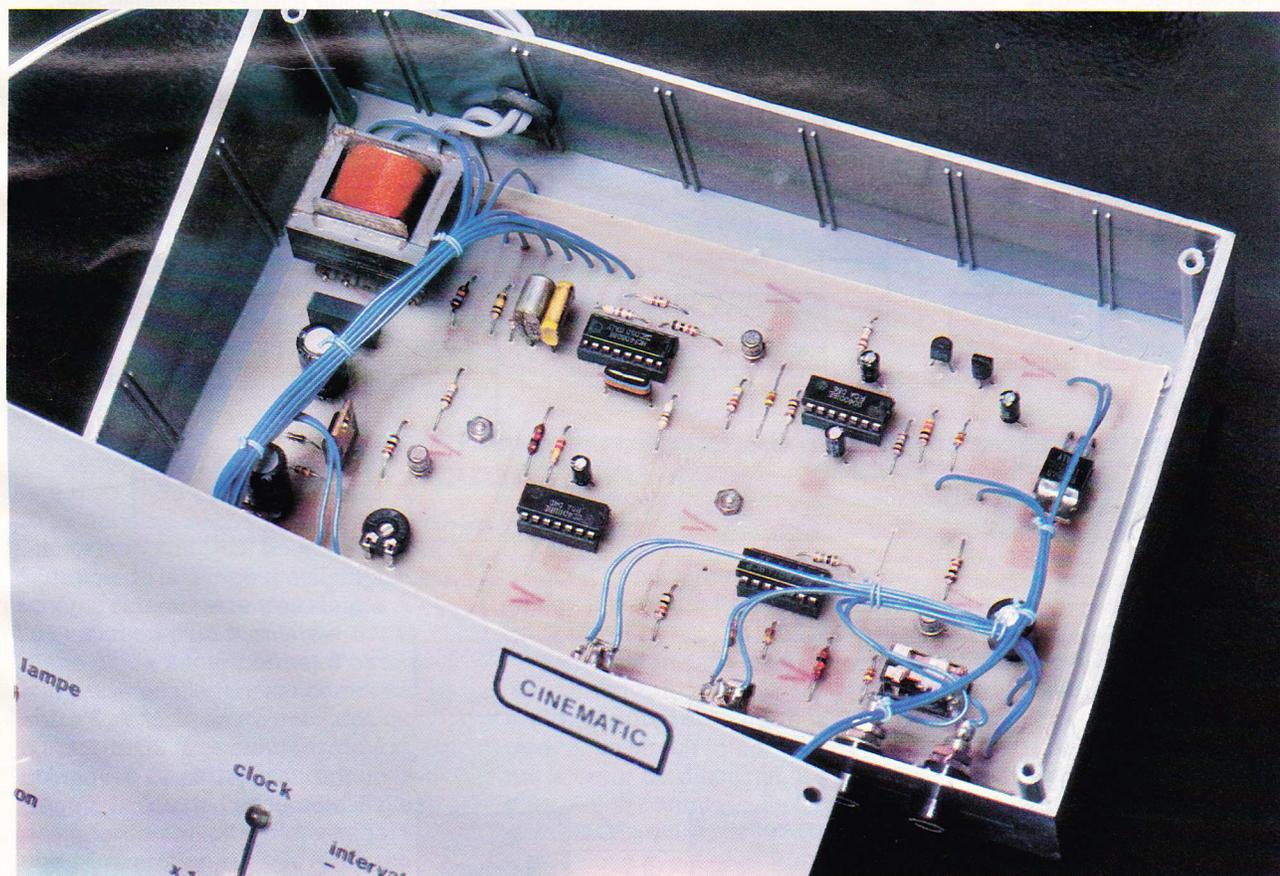
Plan de câblage de la carte imprimée.



Cette réalisation s'adresse plus particulièrement à nos amis cinéastes ou photographes. Elle est destinée à simplifier, voire à automatiser toutes les prises de vues par intermittence, de jour comme de nuit, qui consistent, comme chacun le sait déjà, à enregistrer par très courtes rafales un certain nombre d'images du sujet à animer, à des intervalles bien définis.

Cette technique permet par exemple d'obtenir à la projection l'animation de phénomènes naturels déjà en mouvement, mais dont la lenteur rend imperceptible toute évaluation instantanée. Songeons à une fleur qui s'épanouit pour se faner ensuite, à la chute des feuilles d'un arbre, ou encore aux premiers flocons de neige qui s'accumulent.

AUTOMATISME POUR FILMS D'ANIMATION



Il est également envisageable d'animer des objets parfaitement immobiles qui restitueront ultérieurement une forme de mouvement sur l'écran.

A – Principe du fonctionnement

Schéma synoptique

Notre maquette devra permettre à l'utilisateur de se libérer de certaines tâches vite fastidieuses lors de la prise de vues d'images par intermittence. Prenons un exemple pour décrire un tel enregistrement : si nous optons pour un lever ou un coucher du soleil, il n'est bien entendu pas question de filmer intégralement le déplacement de l'astre. Il suffira de quelques images de temps en temps qui restitueront plus tard la course du soleil, à condition encore d'avoir pensé à établir les limites du parcours auparavant, pour le cadrage. Il reste à définir la durée que l'on désire don-

ner à une telle séquence à la projection, puis la durée de chaque phase correspondant à quelques images seulement.

Un calcul fort simple délivrera l'intervalle à prévoir entre chaque prise de vue.

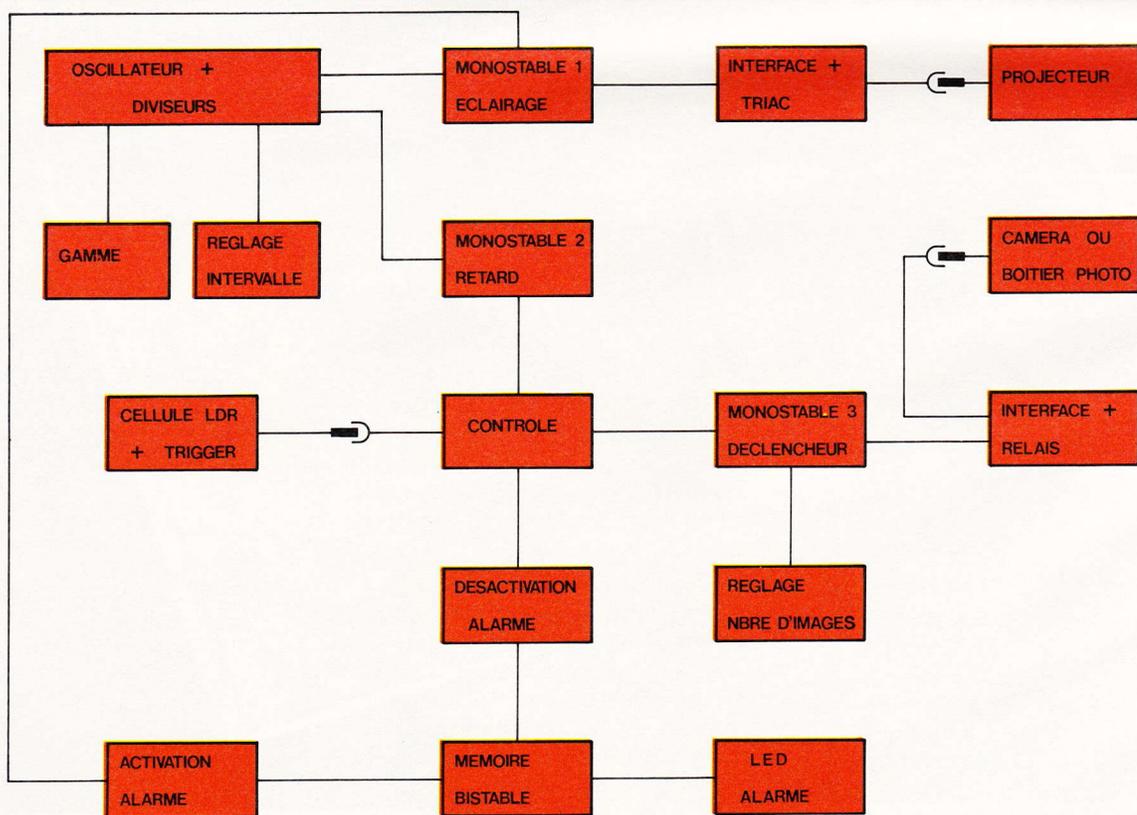
Pour les sujets filmés à l'intérieur,

de jour comme de nuit, notre maquette se chargera en plus d'éclairer le sujet avant la prise de vue, en s'assurant même du bon fonctionnement de la source de lumière. En effet, il serait navrant et inutile de continuer à filmer dans l'obscurité et de gaspiller ainsi la précieuse pellicule. Nous ne détaillerons pas plus



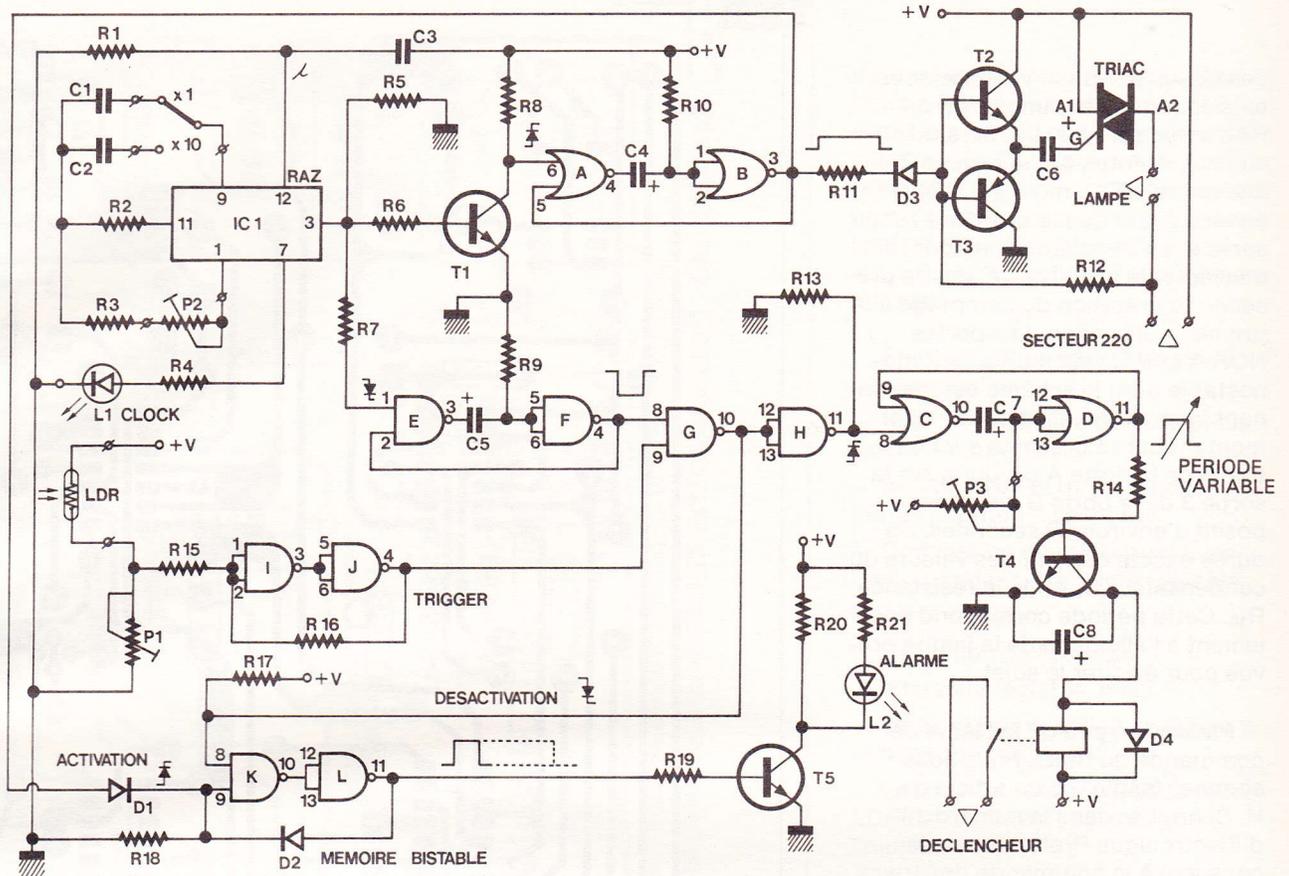
Un aspect de la maquette terminée.

Fig. 1



Le synoptique de cet automatisme pour films d'animation est destiné à commander, d'une part, le projecteur, d'autre part, le mécanisme de la caméra.

Fig. 2



avant la technique de l'animation en continu et nous bornerons à présenter la réalisation pratique de ce super temporisateur.

Le schéma synoptique donné en figure 1 regroupe tous les éléments essentiels de cette maquette.

B - Analyse du schéma électronique

L'alimentation de la maquette sera bien entendu prélevée à partir du secteur, en raison surtout de l'utilisation d'un triac pour la commutation de la lampe d'éclairage. Le schéma retenu reste très simple ; l'association d'un régulateur 5 V et d'une diode Zener permet d'obtenir n'importe quelle tension comprise entre 5 et 15 V, limite maxi des circuits C-MOS. Les condensateurs chimiques C₉ et C₁₀ assurent un filtrage efficace de l'ensemble. Il n'est pas interdit non plus d'envisager une alimentation sur pile (gros modèle 9 V par exemple), dans le cas d'une utilisation en extérieur, lorsque justement l'éclairage artificiel n'est pas requis. Nous vous laissons

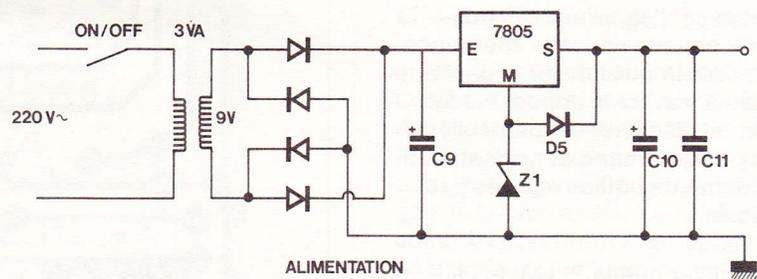


Schéma de principe général construit autour des circuits intégrés logiques, tous disponibles. L'alimentation a été confiée à un régulateur et une diode zéner.

le soin d'apporter une telle transformation à la maquette présentée (voir fig. 2 bis).

Nous invitons à présent le lecteur à consulter attentivement le schéma principal décrit en détail à la figure 2. Le circuit intégré IC₁ constitue le cœur du dispositif. Il s'agit d'un circuit complexe de technologie C-MOS, qui porte la référence 4060. Nous avons déjà eu l'occasion d'utiliser ses services, en particulier récemment dans E.P. n° 57 de février 1983 pour un minuteur domestique.

Les broches 9, 10 et 11 correspondent à celles de l'oscillateur interne. Le signal carré délivré est divisé de nombreuses fois et reste disponible au fil des divisions sur quelques broches. La division maximale de 2 puissance 14, soit 16 384, est disponible sur la broche 3. La fréquence de base est tributaire du potentiomètre P₂ associé à la résistance talon R₃, et également de l'un des condensateurs C₁ ou C₂. Nous avons prévu deux gammes pour offrir un réglage plus vaste de la période délivrée, donc de l'intervalle

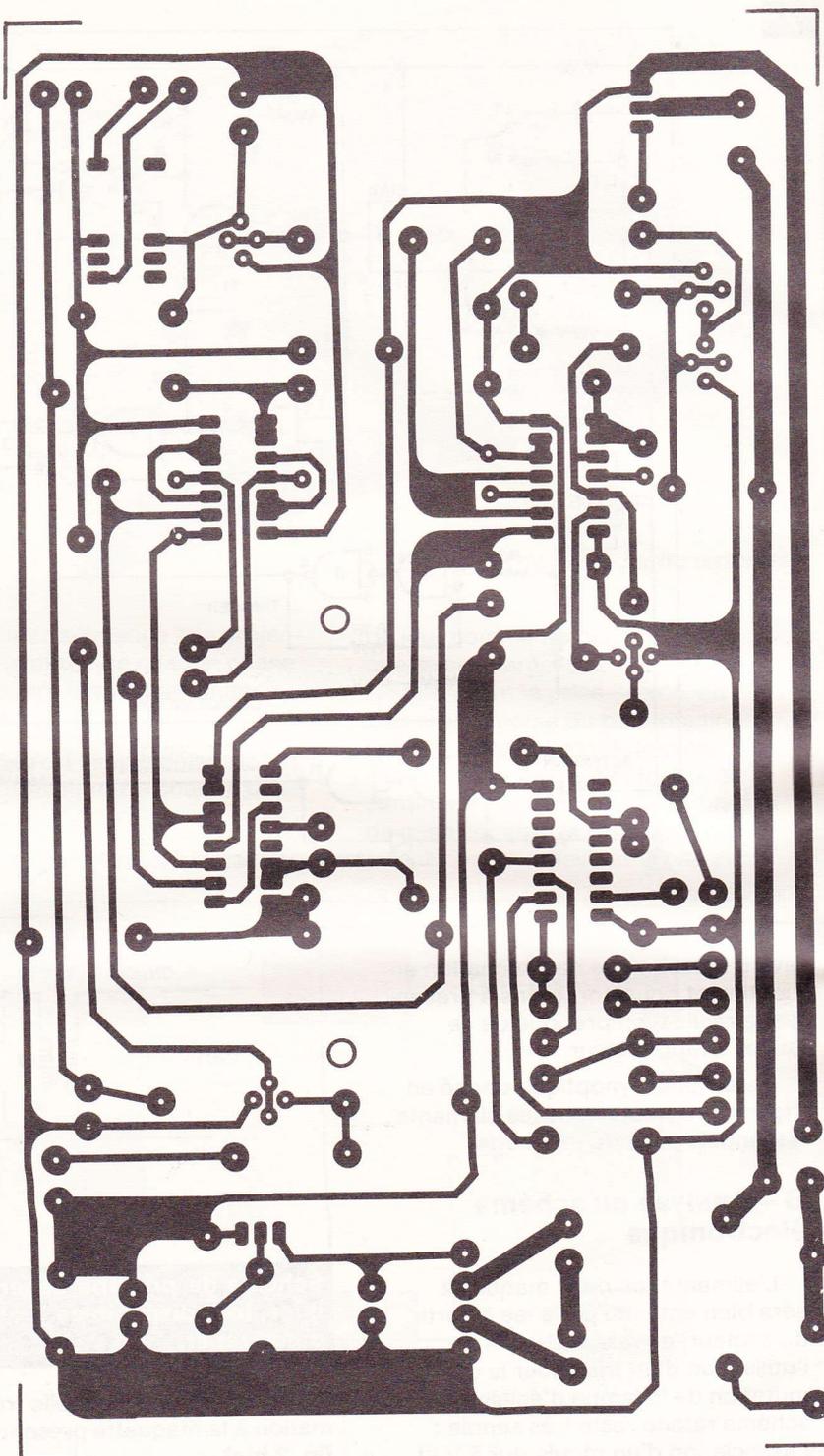
des prises de vues. A la mise sous tension, une brève impulsion de RAZ initialisera les diviseurs du circuit IC₁. A noter, sur la broche 7, une diode LED témoin qui rappellera en face avant que le dispositif est en service. Le transistor T₁ a pour rôle d'inverser le signal carré afin de préserver la précision du comptage à la première utilisation. Les portes NOR A et B forment un circuit monostable dont le schéma est maintenant bien connu. Le premier front montant qui se présente sur l'entrée 6 de la porte A produira sur la sortie 3 de la porte B un créneau positif d'environ 10 secondes. Sa durée exacte dépend des valeurs du condensateur C₄ et de la résistance R₁₀. Cette période correspond également à l'allumage de la lampe prévue pour éclairer le sujet.

Parlons un peu du système de commande du triac : nous nous sommes inspirés d'un article de H. Schreiber dans le numéro 14 d'Electronique Pratique, article consacré à la commande des triacs par impulsion. Deux transistors complémentaires T₂ et T₃ forment une espèce d'aiguillage et appliquent à chaque nouvelle alternance une simple impulsion sur la gâchette du triac à travers le condensateur C₆. Un tel dispositif est particulièrement peu gourmand et permet d'utiliser même des triacs réputés peu sensibles.

A signaler que le PLUS de l'alimentation est relié à l'une des bornes du secteur. Cette remarque devra vous inciter à la plus grande prudence lors de l'essai final !

Le signal délivré par l'horloge provoque également le déclenchement d'un second monostable, formé cette fois par les portes NAND E et F. Cette bascule produira un créneau NEGATIF d'environ 2 secondes sur la sortie 4 de la porte F. Si la lampe du système d'éclairage est défectueuse, ce qui peut survenir en raison du survoltage de ces ampoules, la cellule LDR disposée à proximité restera dans l'obscurité. Le trigger de Schmitt (portes NAND I et J) demeurera « muet », ne délivrant aucun créneau de confirmation.

Fig.
3

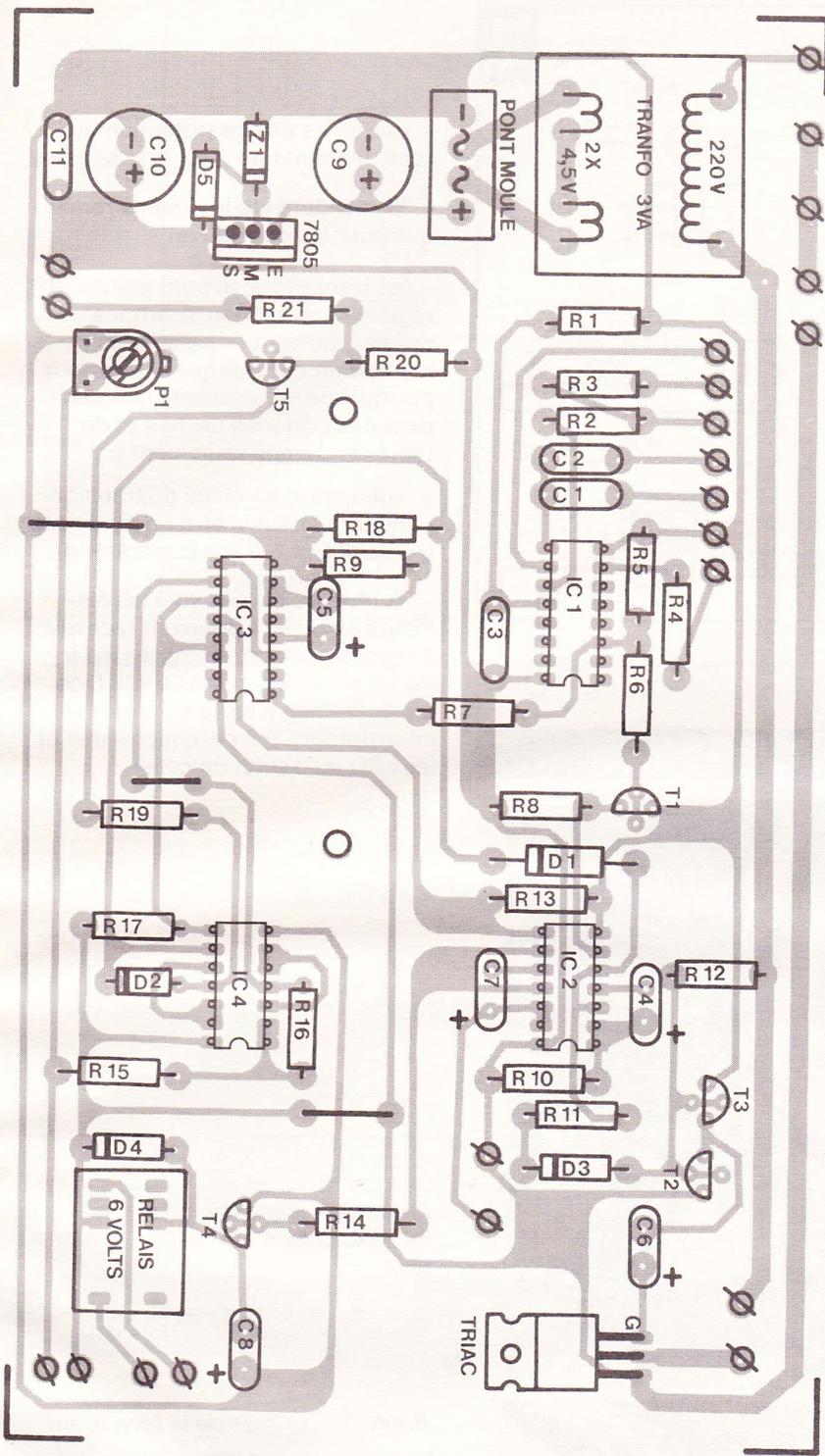


Compte tenu des dimensions de la carte imprimée, le tracé du circuit Mecanorma. Côté implantation des éléments, quel

Vous avez sans aucun doute remarqué la mémoire bistable constituée par les portes NAND K et L. A la mise en route du système d'éclairage, la diode D₁ transmettra à la porte K un premier signal d'activation qui sera mis en mémoire à l'aide

de la diode D₂. Si le trigger l'autorise, la porte NAND G pourra, environ 2 s plus tard, désactiver à nouveau la mémoire qui, rappelons-le, est destinée à commander une LED rouge en face avant, en cas de défaut de la lampe. Il va de soi que ce

Fig. 4



déterminé par expérimentation et pourra même être noté en face avant sur le boîtier. Le condensateur chimique C₈ évitera au relais quelques désagréables oscillations, surtout à la coupure. La diode D₄, elle, limitera les inévitables extra-courants de rupture dus à l'enroulement du relais.

En résumé, les opérations se dérouleront ainsi :

- Mise sous tension du projecteur pour une durée fixe.
- Allumage de la diode défaut lampe pendant 2 secondes.
- Commande du relais du déclencheur pendant une durée réglable.
- Arrêt du relais.
- Extinction de la lampe.
- Intervalle réglable, etc.

Le diagramme donné en **figure 6** résume tout cela.

Le seuil de sensibilité de la cellule LDR est aisément réglable par l'ajustable P₁.

C - Réalisation pratique

Nous avons choisi pour cette maquette un coffret plastique en forme de pupitre de Teko et portant la référence 363. Vous pourrez vous inspirer de la **figure 7** pour les perçages de la face avant. Tous les composants seront regroupés sur un unique circuit imprimé en verre époxy dont le dessin à l'échelle est donné en **figure 3**. La faible densité du tracé autorise l'emploi d'un stylo spécial associé pour toutes les pastilles à des transferts Mecanorma (planches 2191900 et 2191100). Avant d'entreprendre cette tâche, vérifiez l'encombrement du transformateur et du relais. Après la gravure et les perçages, il est judicieux de protéger les pistes de cuivre en les recouvrant d'une fine couche d'étain liquide.

Pour l'équipement de la plaque, nous vous suggérons l'ordre suivant :

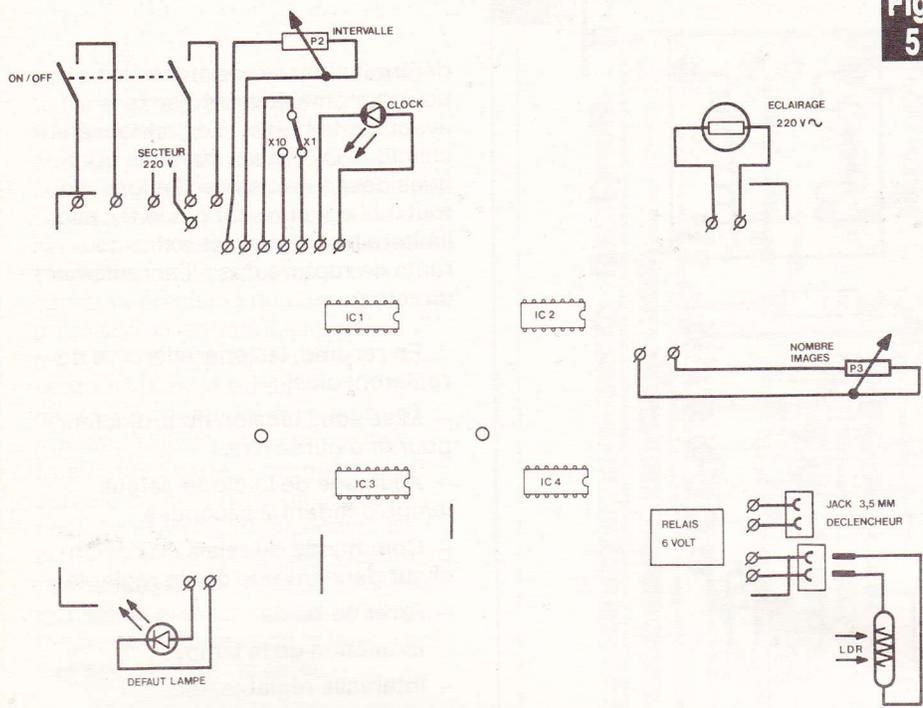
- les 3 straps en fil nu tendu ;
- toutes les résistances et l'ajustable ;
- les supports des circuits intégrés ;

cuit imprimé se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert
ques straps de liaison à ne pas oublier de placer.

défaut d'éclairage entraînera un blocage du monostable C et D. Cette bascule, toujours de même conception, délivre un signal positif de période réglable par le potentiomètre P₃ en face avant. Cet ordre sera appliqué grâce au transistor T₄ sur la

bobine d'un petit relais dont l'unique contact à fermeture sera utilisé pour le déclencheur de la caméra ou de l'appareil photographique si celui-ci comporte un système d'armement automatique ou motorisé. Le nombre exact des images sera

Fig. 5



Plan de câblage général de la carte imprimée.

- toutes les diodes (attention au sens de montage) ;
- les condensateurs (même remarque pour les chimiques) ;
- les transistors, le pont moulé, le régulateur et le triac. A propos de ce dernier, il n'est pas nécessaire de le munir d'un quelconque dissipateur puisqu'il ne sera sollicité que pendant des périodes de 10 s et de temps en temps seulement ;
- enfin, mise en place du transformateur qui pourra être un modèle à picots (2 x 4,5 V sur la maquette).

Toutes les bornes vers les éléments extérieurs pourront recevoir des cosses poignard. Après avoir inscrit les divers textes sur la face alu du boîtier, il reste à monter les interrupteurs, les potentiomètres et les LED qu'il suffit de coller.

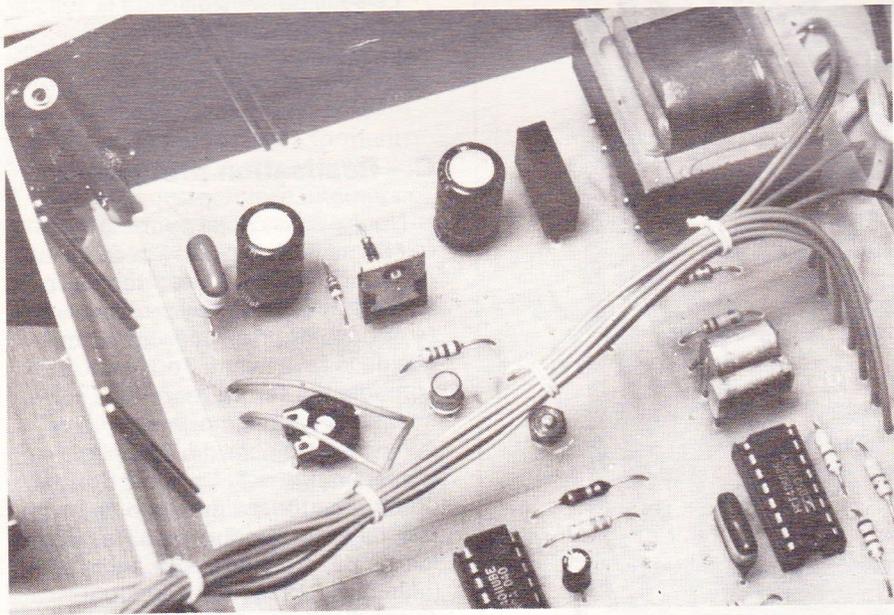


Photo 3. - On aperçoit la languette de refroidissement du circuit régulateur.

Photo 4. - Gros plan sur la cellule LDĀ.

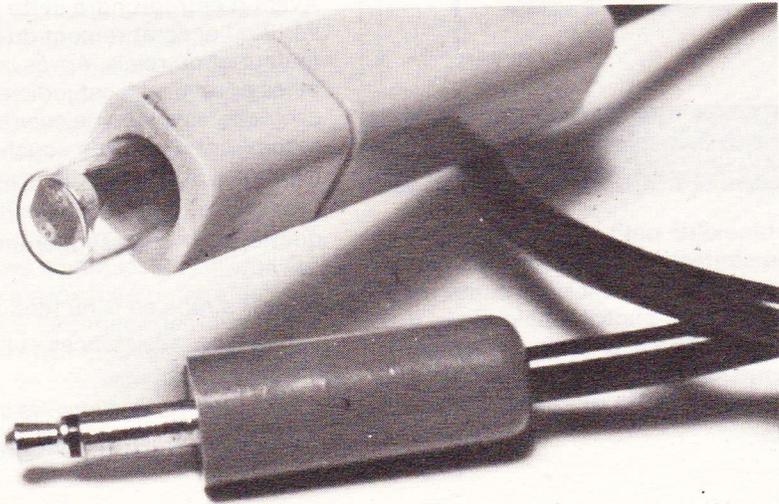
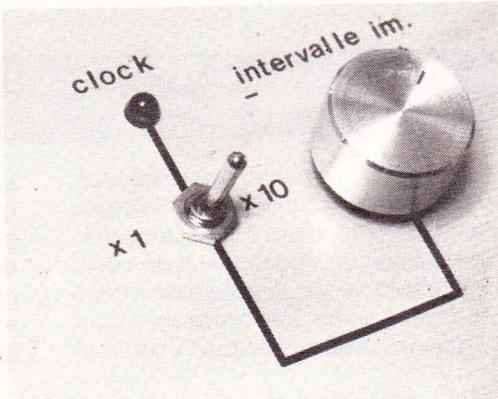
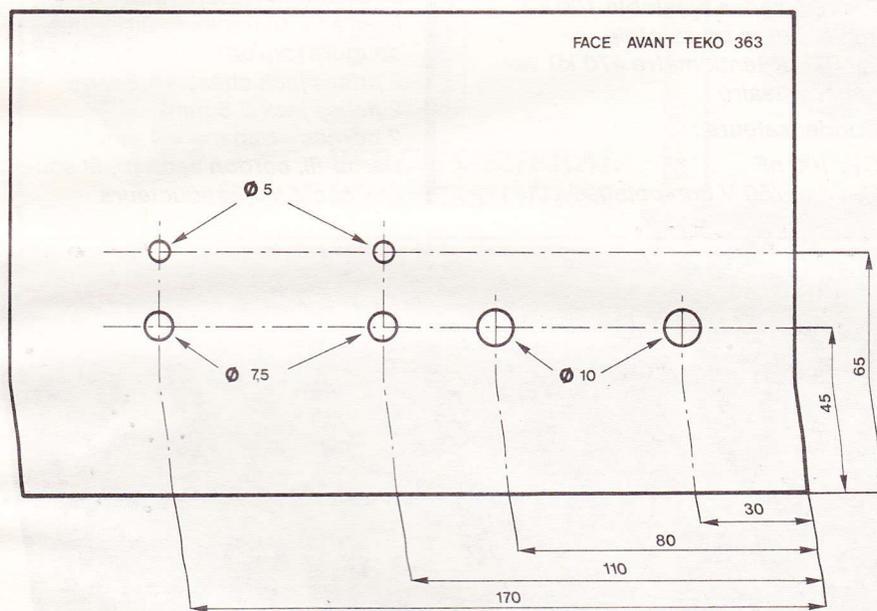
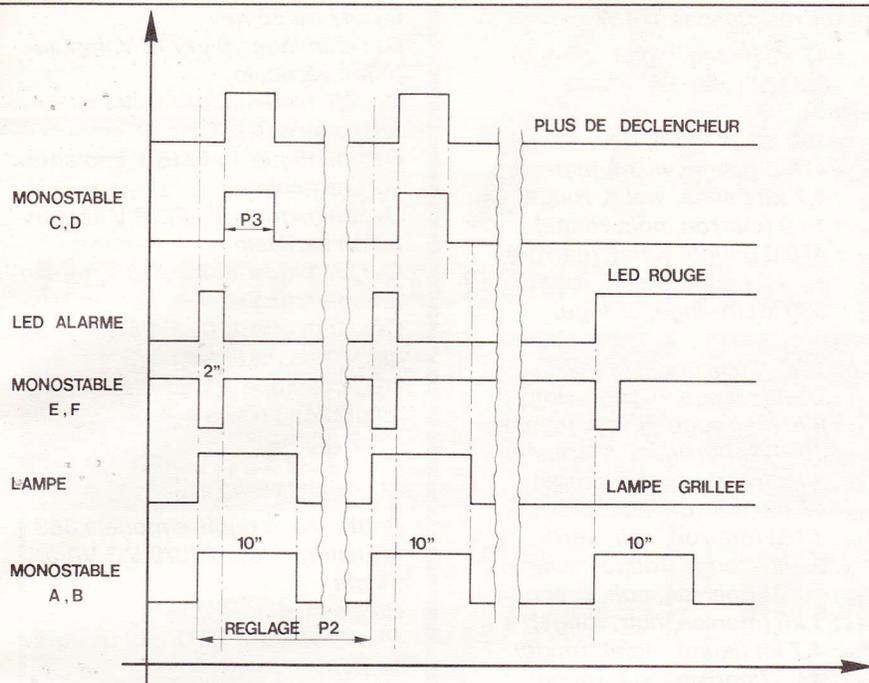
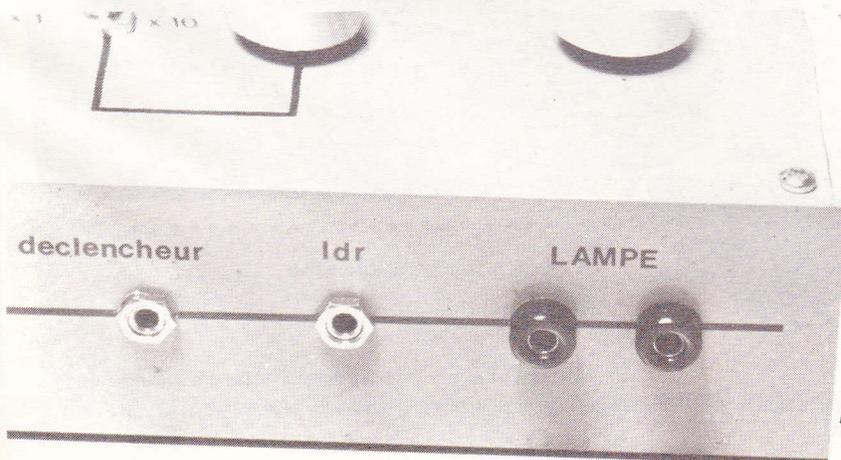


Photo 5. - Détails de la face avant.





Déroulement des différentes opérations sous forme de diagramme et perçage de la face avant du coffret Teko.



Deux bornes seront prévues pour le projecteur ainsi que deux prises jack 3,5 mm pour le déclencheur et la cellule LDR. Cette dernière sera éloignée du boîtier principal et protégée par un moyen quelconque. Nous avons pour notre part utilisé le petit tube d'un médicament homéopathique qu'il sera facile de vous procurer en pharmacie (voir photos).

Les divers raccordements se réaliseront à l'aide de fils souples câblés en torons. Après un dernier et sérieux contrôle, il est possible de passer aux actes. Branchez une lampe 220 V, la LDR, et mettez sous tension. La LED de contrôle doit clignoter plus ou moins vite selon la gamme choisie et la position du potentiomètre d'intervalle.

La lampe doit également s'allumer régulièrement et le petit relais se colle plus ou moins longtemps selon le réglage de l'autre potentiomètre. Comme prévu, la cellule photorésistante sera dirigée vers la source lumineuse ; la LED rouge s'éclairera un bref instant pour s'éteindre aussitôt si tout est normal.

Par contre, en débranchant ou en obturant la cellule LDR, le relais ne se collera plus et la LED alarme restera illuminée.

Vous serez agréablement étonnés par la souplesse d'emploi de ce dispositif, somme toute fort simple. Il vous restera éventuellement à étalonner les divers réglages en faisant preuve d'un peu de patience.

Nous vous faisons confiance quant à l'utilisation de cet automatisme et serions ravis de recevoir quelques images réalisées avec son aide.

Guy ISABEL

La liste des composants se trouve au verso

Photo 6. — On repèrera les diverses prises de sortie

Liste des composants

Semi-conducteurs :

IC₁ : oscillateur diviseur 4060 C-MOS
 IC₂ : A, B, C, D portes NOR 4001 C-MOS
 IC₃ : E, F, G, H portes NAND 4011 C-MOS
 IC₄ : I, J, K, L portes NAND 4011 C-MOS
 1 support 16 broches à souder (facultatif)
 3 supports 14 broches à souder (facultatif)
 Triac 6 A/400 V
 T₁ : 2N 2222
 T₂ : BC 238 même classe
 T₃ : BC 308 si possible
 T₄ : 2N 2222
 T₅ : 2N 2222
 D₁, D₂, D₃, D₄, D₅ : diodes 1N 4148
 Z₁ : diode zener, 4,7 V pont moulé
 L₁ : diode LED \varnothing 5 verte
 L₂ : diode LED \varnothing 5 rouge
 Régulateur intégré 5 V positif 7805

Toutes résistances 1/4 W :

R₁ : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 R₂ : 3,3 M Ω (orange, orange, vert)
 R₃ : 100 k Ω (marron, noir, jaune)
 R₄ : 470 Ω (jaune, violet, marron)
 R₅ : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
 R₆ : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R₇ : 470 Ω (jaune, violet, marron)
 R₈ : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
 R₉ : 330 k Ω (orange, orange, jaune)
 R₁₀ : 1 M Ω (marron, noir, vert)
 R₁₁ : 33 Ω (orange, orange, noir)
 R₁₂ : 220 k Ω (rouge, rouge, jaune)
 R₁₃ : 10 k Ω (marron, noir, orange)
 R₁₄ : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R₁₅ : 10 k Ω (marron, noir, orange)
 R₁₆ : 1 M Ω (marron, noir, vert)
 R₁₇ : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
 R₁₈ : 10 k Ω (marron, noir, orange)
 R₁₉ : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R₂₀ : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
 R₂₁ : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 P₁ : résistance ajustable 100 k Ω implantation horizontale
 P₂, P₃ : potentiomètre 470 k Ω variation linéaire
 Condensateurs :
 C₁ : 100 nF
 C₂ : 1 μ F/50 V non polarisé

C₃ : 47 ou 56 nF
 C₄ : chimique 10 μ F/16 V implantation verticale
 C₅ : chimique 10 μ F/16 V implantation verticale
 C₆ : chimique 1 μ F/16 V implantation verticale
 C₇ : chimique 4,7 μ F/16 V implantation verticale
 C₈ : chimique 100 μ F/16 V implantation verticale
 C₉ : chimique 100 μ F/25 V implantation verticale
 C₁₀ : chimique 100 μ F/16 V implantation verticale
 C₁₁ : 100 nF

Matériel divers :

Boîtier Teko pupitre modèle 363
 Transformateur 220/9 V 3 VA à picots
 Relais miniature 9 V
 Photorésistance LDR 03 ou équivalent
 Inverseur miniature (gamme)
 Inverseur bipolaire = à double coupure (on/off)
 2 prises jack châssis 3,5 mm
 2 fiches jack 3,5 mm
 2 bornes « banane » 4 mm
 Passe-fil, cordon secteur, fil soude, câble à 2 conducteurs.

Les

Polytronic



CONTRÔLEURS UNIVERSELS

analogique et numérique
 PETITS-LÉGERS-FONCTIONNELS
 Livrés en écrin avec cordons



la mesure française

52, rue Leibnitz - 75018 PARIS - Tél. (1) 627 52 50

108 N° 60 ELECTRONIQUE PRATIQUE

..... ✂

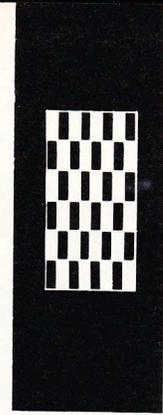
M. Profession

Adresse

..... Tél.

désire recevoir une documentation détaillée sur

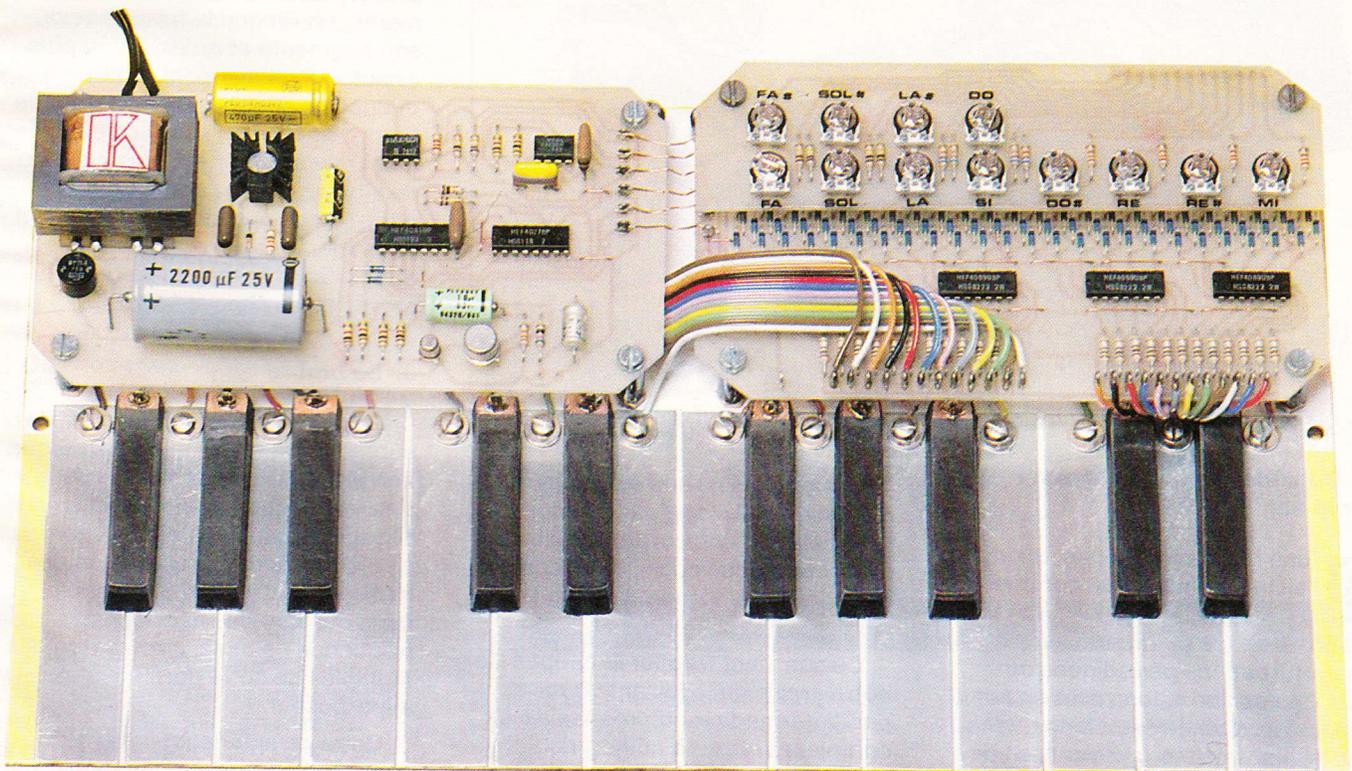
le POLYTRONIC le POLYTRONIC 2000

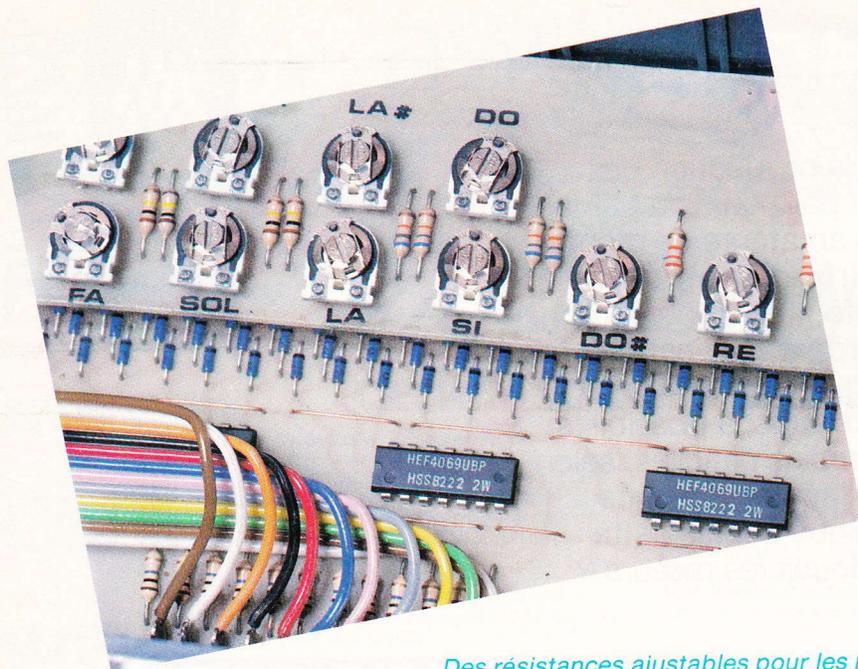


Les réalisations dont l'effet final est la production de sensations directement perceptibles par l'ouïe ou par la vision sont toujours très prisées des amateurs de montages électroniques. Notre orgue électronique entre incontestablement dans cette catégorie, tout en lui conférant, de surcroît, cette touche poétique propre aux instruments de musique.

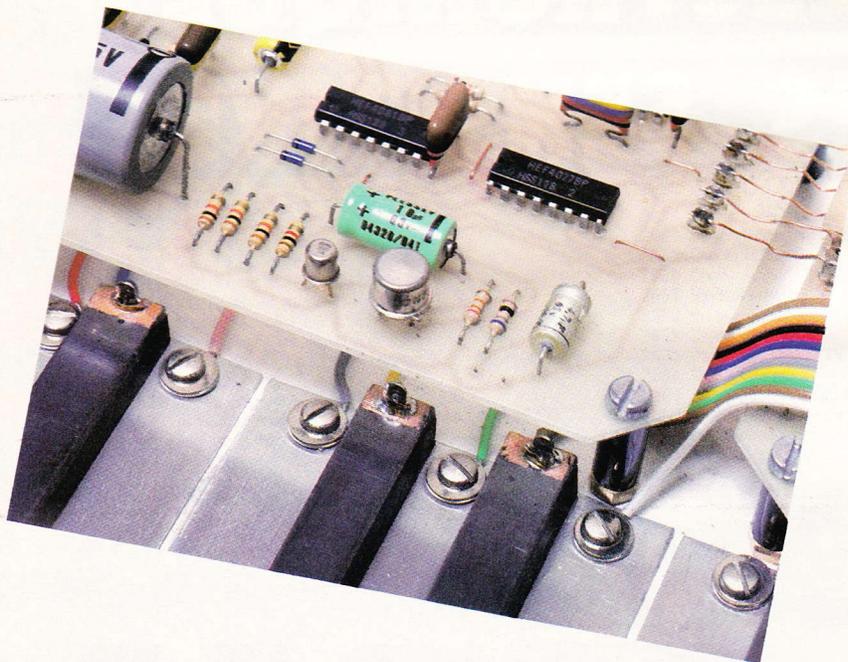
Au plaisir de la réalisation s'ajoute celui de la possibilité d'interpréter des morceaux plus ou moins difficiles, selon ses talents de musicien, si bien que l'austère science électronique cède sa place à la musique... Mais cette dernière n'est-elle pas destinée à adoucir les mœurs ?

ORGUE ELECTRONIQUE A TOUCHES SENSITIVES





Des résistances ajustables pour les notes.



Détails du clavier.

I – Généralités

a) Considérations générales sur le son (fig. 1)

D'une manière générale, le physicien définit le son comme étant la transmission, dans un milieu élastique (l'air par exemple), de perturbations périodiques ou non. Ces perturbations sont en fait une succession de pressions et de dépressions qui se transmettent de proche en proche aux couches voisines du milieu conducteur, un peu à

l'image du caillou qui tombe dans une eau calme.

L'origine de ce son est toujours mécanique ; il s'agit par exemple de la vibration d'une corde de guitare ou d'une corde vocale, ou encore de celle de la membrane d'un haut-parleur.

Ce son vient frapper le tympan de notre oreille en le faisant vibrer et, par l'intermédiaire d'organes assez complexes, aboutit au nerf auditif qui achemine l'information à notre cerveau.

Un son peut être d'une fréquence de base fixe : dans ce cas, il est dit musical. Il peut également être caractérisé par des fréquences variables et quelconques : on a affaire à du bruit, ce dernier pouvant être plus ou moins désagréable.

Enfin, et d'un point de vue un peu plus scientifique, on peut le caractériser par trois paramètres :

- l'intensité,
- la hauteur,
- le timbre.

1. L'intensité

Elle est fonction de l'amplitude, c'est-à-dire de l'écart qui existe entre un état de pression et de dépression. Plus cette différence est importante, plus le son est dit intense et plus il est capable de faire vibrer plus intensément le tympan de l'oreille qui le reçoit (ou la membrane du microphone).

2. La hauteur

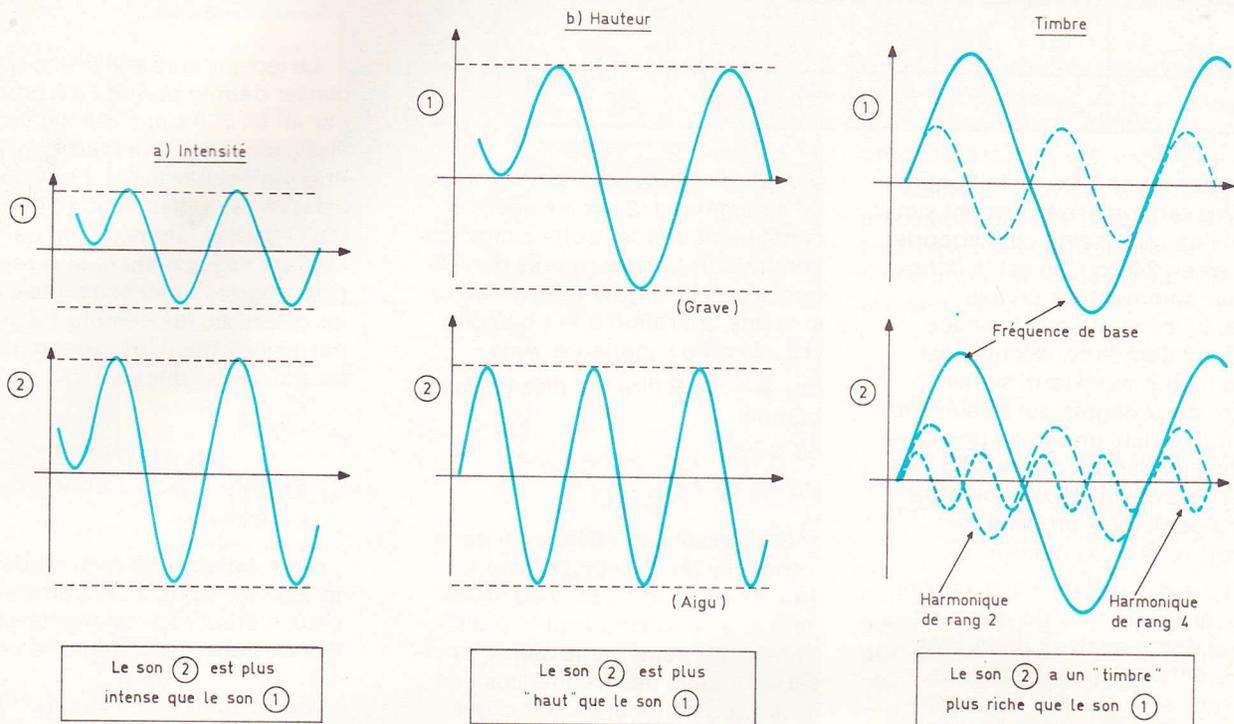
Il s'agit de la vitesse à laquelle se succèdent les pressions et les dépressions. Si cette vitesse augmente, on dit que la fréquence du son augmente et qu'il devient plus « haut ». Pratiquement, si cette fréquence devient trop importante, de l'ordre de 20 à 25 kHz, notre tympan n'est mécaniquement plus capable de vibrer ; c'est le domaine des ultra-sons, qui sont inaudibles pour l'homme, tout en restant audibles par certains animaux tels que les chiens et les chauves-souris.

3. Le timbre

Il s'agit d'une notion un peu plus subtile. Il est extrêmement rare que l'on produise un son d'une fréquence unique ; pour des raisons physiques que nous n'explicitons pas ici, on enregistre toujours des fréquences d'intensité moindre, mais qui sont des harmoniques de la fréquence de base, c'est-à-dire des multiples de cette dernière et qui s'y superposent.

Cette caractéristique de « timbre » confère au son une perception bien particulière au niveau de l'ouïe.

Fig. 1



Considérations générales sur le son. D'une manière générale, le physicien définit le son comme étant la transmission, dans un milieu élastique, de perturbations périodiques ou non.

Ainsi lorsqu'un trompettiste et un violoniste produisent la même note, nous percevons une sensation auditive différente selon qu'il s'agit de l'un ou de l'autre de ces instruments.

Le « timbre » peut donc donner au son une notion de richesse ; en effet, un son riche en harmoniques est souvent plus agréable à entendre qu'un son à fréquence unique et avec peu d'harmoniques.

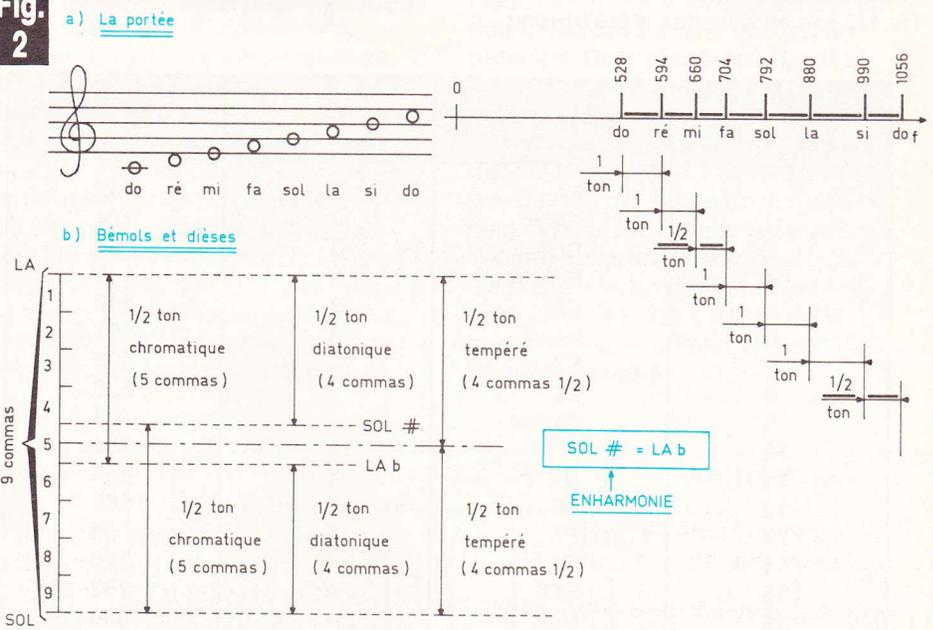
b) La musique (fig. 2) :

Que nos amis lecteurs se rassurent : il n'est point dans notre intention de donner ici un cours de musique. Cependant, il n'est pas dépourvu d'intérêt de préciser simplement quelques notions de base.

Le dictionnaire nous dit que la musique est l'art de combiner les sons ; elle représente à la fois un langage, une science et un art.

Compte tenu des explications données dans le paragraphe précédent, on devine que l'art musical consistera surtout à produire des sensations agréables à l'oreille en agissant sur la fréquence des sons.

Fig. 2



Rappel des notions de base en musique.

C'est ainsi qu'apparaît la gamme qui est constituée de huit notes appelées degrés. Si nous donnons à la première note (Do) une fréquence F, le « Do » de l'octave supérieure se

caractérise par une fréquence 2 F. Le tableau ci-après indique les rapports qui existent entre les autres notes et le Do pris comme référence.

	DO	RE	MI	FA	SOL	LA	SI	DO
Rapport	1	9 8	5 4	4 3	3 2	5 3	15 8	2
en 24°	24	27	30	32	36	40	45	48

L'examen de ce tableau fait apparaître des rapports relativement simples. Si l'on représente ces rapports exprimés en 24° (qui en est le dénominateur commun) sur un axe orienté, on constate que l'espace entre deux degrés consécutifs est plus ou moins important, si bien qu'entre deux degrés qui se suivent on dit qu'il existe un ton ou un demi-ton. Ainsi en partant du Do jusqu'au Do de l'octave supérieure, on note d'abord deux tons, un demi-ton, puis trois tons et un demi-ton.

Lorsque deux notes consécutives définissent un ton, ce dernier a encore été divisé en deux demi-tons par la création d'un son intermédiaire qui est le résultat d'une altération ascendante de la note grave ou d'une altération descendante de la note aiguë suivante.

La figure 2 B montre que cette altération peut se produire de diverses façons suivant qu'il s'agit d'un demi-ton chromatique ou diatonique. Dans les instruments courants, le 1/2 ton en question a été obtenu

par la « descente » ou la « montée » de 4 commas 1/2 sur les neuf qui constituent un ton. Cette simplification aboutit à l'enharmoine dans laquelle « diésier » une note présente la même opération que « bémoliser » la note supérieure. Ainsi :

Sol # = La b (lire Sol dièse = La bémol)

ou encore :

Do # = Ré b.

En partant de la définition de la fréquence du La b (3° octave) à 440 Hz et grâce au tableau précédent et aux notions explicitées ci-dessus, on peut, par le calcul, dresser le tableau des fréquences des notes que restituera notre orgue électronique :

Par exemple, le Do 3 aura comme fréquence :

$$440 \times \frac{5}{3} = 264 \text{ Hz}$$

et le Sol 3 :

$$265 \times \frac{3}{2} = 396 \text{ Hz}$$

Le lecteur aura remarqué que le clavier débute par un Fa 3 pour finir par un Mi 5. Il s'agit donc d'un clavier à deux octaves mais dont le début n'est pas le Do. La raison en est que cette disposition permet d'interpréter un maximum de morceaux en se servant le plus rarement possible des touches noires qui sont les dièses ou les bémols, ce qui est particulièrement intéressant pour les musiciens débutants...

c) Principe de fonctionnement de l'orgue (fig. 3)

Avant d'aborder le principe de fonctionnement, il peut être avantageux d'établir succinctement le « cahier des charges » de notre orgue.

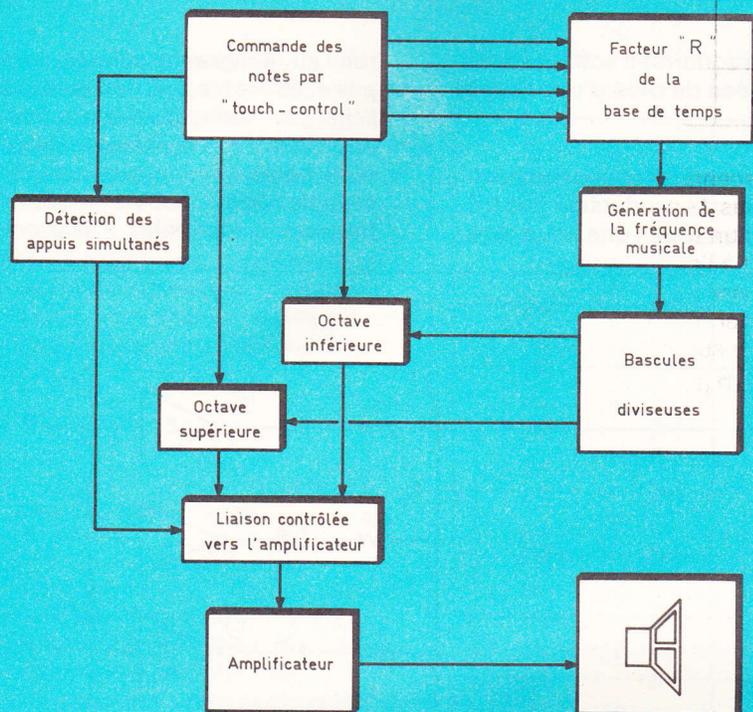
En premier lieu, il s'agit d'un orgue monodique, c'est-à-dire que l'on ne peut faire jouer plus d'une note à la fois. Nous verrons plus loin que le fait de solliciter deux touches (ou plus) simultanément a pour effet de supprimer le son, ce qui est préférable car, sans cette précaution, notre instrument restituerait un affreux canard...

Il comporte 24 touches, soit deux octaves de 12 touches. Une octave comporte en effet 7 touches blanches (les notes non bémolisées ou non diésées) et 5 dièses et bémols. Nous avons déjà motivé précédemment le fait de débiter le clavier par un Fa 3 pour terminer par un Mi 5.

Il est évident qu'il ne saurait être question, au niveau de l'amateur, de construire un clavier du type mécanique à contacts électriques tel que l'on a l'habitude de le voir dans les instruments du commerce. Il n'est pas souhaitable non plus de l'acquiescer, pour des raisons de prix de revient. Aussi notre clavier sera fixe et réalisé simplement à l'aide de touches conductrices en matériaux courants, et fonctionnera suivant le principe du « touch control ». Ce mode de fonctionnement, simple et efficace, nécessitera donc l'appui de la main gauche sur un bouton-poussoir dont la partie mécanique est également conductrice et soumise au « moins » du circuit électronique basse tension.

N° de la touche	Note	Octave	Fréquence Hz
1	FA	3	352
2	FA #	3	374
3	SOL	3	396
4	SOL #	3	418
5	LA	3	440
6	LA #	3	467,5
7	SI	3	495
8	DO	4	528
9	DO #	4	561
10	RE	4	594
11	RE #	4	627
12	MI	4	660
13	FA	4	704
14	FA #	4	748
15	SOL	4	792
16	SOL #	4	836
17	LA	4	880
18	LA #	4	935
19	SI	4	990
20	DO	5	1 056
21	DO #	5	1 122
22	RE	5	1 188
23	RE #	5	1 254
24	MI	5	1 320

Fig. 3



Le synoptique laisse notamment apparaître une commande des notes par « touch control ».

Passons au principe de fonctionnement de l'orgue.

La sollicitation d'une touche a pour conséquence l'insertion de l'un des douze groupements de résistances et d'ajustables dans le circuit RC d'un multivibrateur qui restitue au niveau de sa sortie une fréquence accordée. Cette dernière se trouve divisée par 2 ou par 4 suivant qu'il s'agit d'une touche de numéro 1 à 12 ou de numéro 13 à 24. La sortie de cette division aboutit à un amplificateur relié à un haut-parleur. Ainsi que nous le disions plus haut, un dispositif détecte la sollicitation simultanée de plus d'une touche et bloque l'acheminement du signal vers l'amplificateur, si tel est le cas.

II - Fonctionnement électronique

a) L'alimentation (fig. 4)

L'énergie nécessaire au fonctionnement de l'orgue sera fournie par le secteur, ce qui est plus intéressant que l'usage de piles dont le prix de revient n'est pas à négliger. Un transformateur abaissera donc la

tension secteur de 220 V à 12 V et, par la même occasion, isolera totalement la tension d'utilisation du secteur. Un pont de Wheatstone redresse le courant alternatif issu du secondaire du transformateur suivant le mode du redressement en bi-alternance. La capacité C_1 assure un premier filtrage de cette tension qui se trouve ensuite appliquée au collecteur d'un transistor de moyenne puissance T_1 . Ce dernier a sa base maintenue à un potentiel fixe grâce à la diode Zener Z et à la résistance R_1 limitant le courant de

base. Ainsi, au niveau de l'émetteur de T_1 , on dispose d'un courant régulé, qui se trouve maintenu à un potentiel fixe de l'ordre de 9,5 V.

Les capacités C_4 et C_5 assurent un complément de filtrage, et la capacité C_3 participe au maintien d'une bonne stabilité du potentiel au niveau de la base de T_1 .

b) La commande par « touch-control » (fig. 5)

Une telle commande peut se réaliser grâce aux impédances d'entrée énormes des circuits MOS. Pour en expliciter le fonctionnement, prenons par exemple la commande constituée par R_2 et la porte inverseuse T de IC_1 , qui est l'une des six portes contenues dans un boîtier MOS de référence CD4069.

A l'état de repos, l'entrée 1 de cette porte est maintenue à un état logique haut grâce à R_2 qui se trouve reliée au potentiel positif de l'alimentation. La sortie présente donc un état bas. Lorsque l'on établit une liaison entre l'entrée 1 et la masse du circuit, par exemple à l'aide de la résistance formée par un doigt, il se produit une division du potentiel. Or la résistance R_2 est de $10\text{ M}\Omega$, ce qui est important par rapport à celle présentée par le corps humain qui est inférieure à $1\text{ M}\Omega$ dans le cas général. Le niveau logique de l'entrée 1 peut donc s'assimiler à zéro, si bien que la sortie de la porte présente un état haut. Ce dispositif très simple se trouve « répété » 24 fois et les sorties correspondantes sont numérotées de 1 à 24 sur la figure 5.

Fig. 4

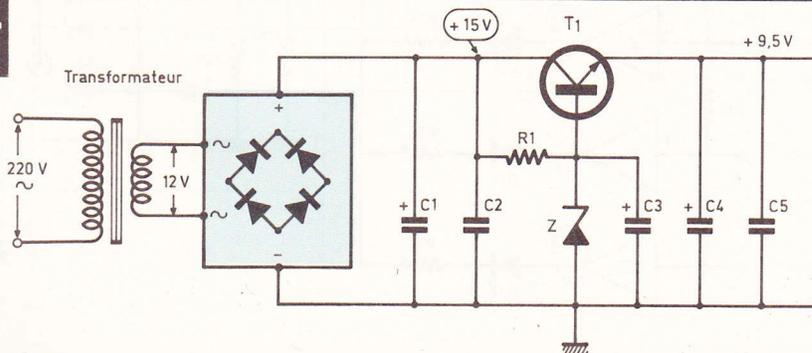


Schéma de principe de l'alimentation de l'orgue.

Dans la pratique du fonctionnement, la sollicitation d'une touche se produit par son effleurement à l'aide d'un doigt d'une main, tandis que l'autre main maintient en permanence un contact relié à la masse du circuit.

c) La détection des sollicitations simultanées de plus d'une touche (fig. 5)

Etant donné le fonctionnement adopté pour la production des fréquences musicales que nous ver-

rons au paragraphe suivant, il n'est pas souhaitable que l'on puisse solliciter plus d'une touche à la fois. En effet, lorsque l'on présente deux états hauts simultanément au réseau de résistances définissant les fréquences musicales, il se produit

Fig. 5

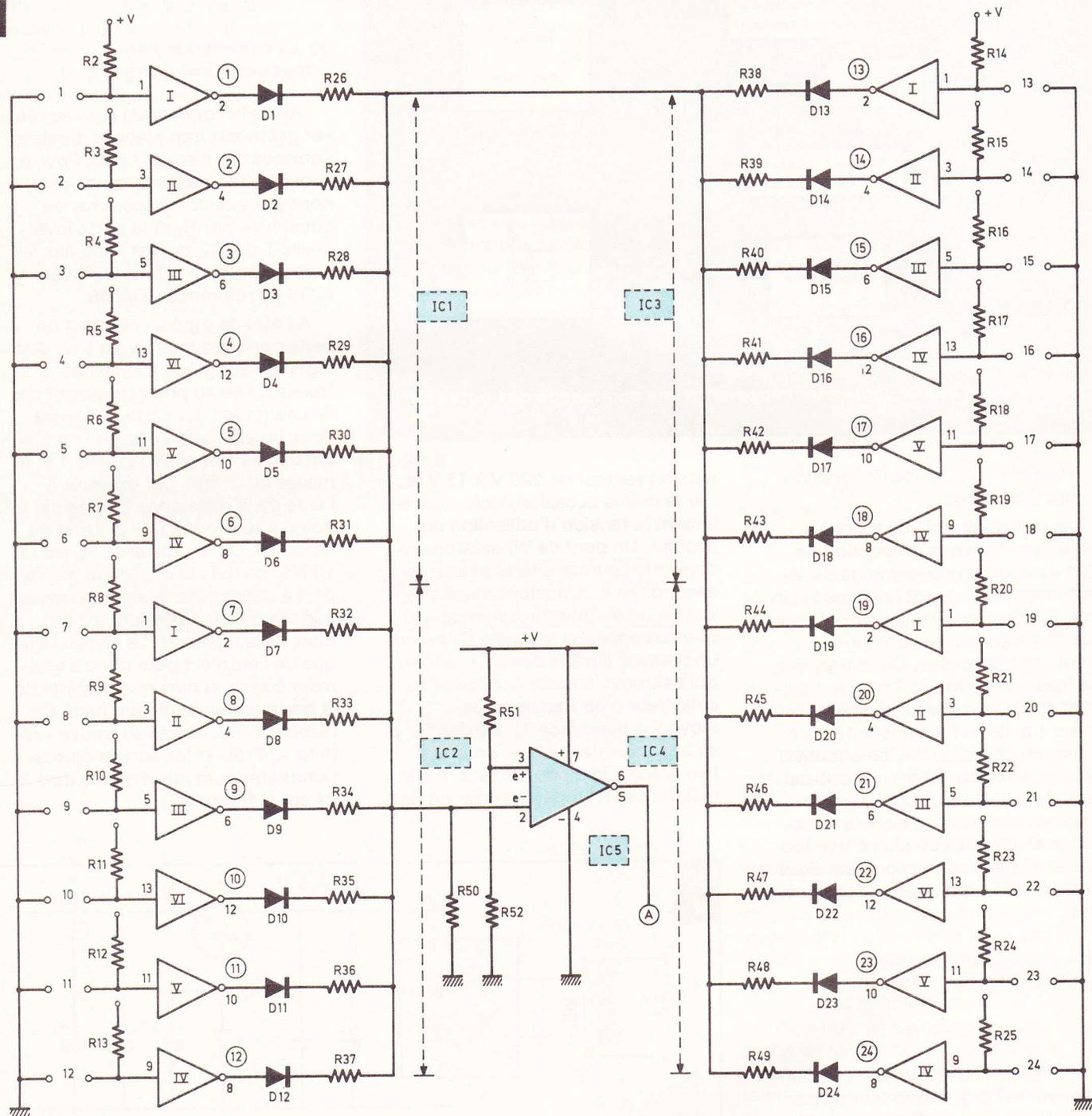


Schéma de principe des sections « touch control » et détection des appuis simultanés.

une fréquence indésirable et surtout fautive. Pour éviter cela, un dispositif de détection, constitué essentiellement par l'ultra classique « 741 » fonctionnant en comparateur, a été mis en place. Un tel circuit possède deux entrées : une entrée directe et une entrée inverseuse. L'entrée directe se trouve soumise au potentiel défini par le pont diviseur R_{51} - R_{52} . Ce potentiel s'exprime donc par la relation :

$$U^+ = U \times \frac{R}{R + r}$$

avec :

U = tension d'alimentation

$r = R_{51}$

$R = R_{52}$

Dans le cas normal de sollicitation d'une touche, l'entrée inverseuse se trouve soumise à un potentiel dépendant lui aussi d'un pont diviseur R_{26} (par exemple) et R_{50} , mais ce potentiel est issu d'une diode (D_1 par exemple) qui, comme on le sait, provoque une chute de potentiel de l'ordre de 0,6 V. Par ailleurs, les résistances R_{26} à R_{49} ont la même valeur que R_{51} soit r , et $R_{50} = R_{51} = R$.

En conséquence, si l'on sollicite une touche, l'entrée inverseuse du « 741 » est soumise à un potentiel :

$$U^- = (U - 0,6) \times \frac{R}{R + r}$$

Il en résulte dans ce cas que $U^- < U^+$, ce qui a pour conséquence que la sortie S présente un état haut.

Par contre, lorsque l'on sollicite deux touches simultanément, on enregistre au niveau de l'entrée inverseuse un potentiel

$$U^- = (U - 0,6) \times \frac{R}{R + \frac{r}{2}}$$

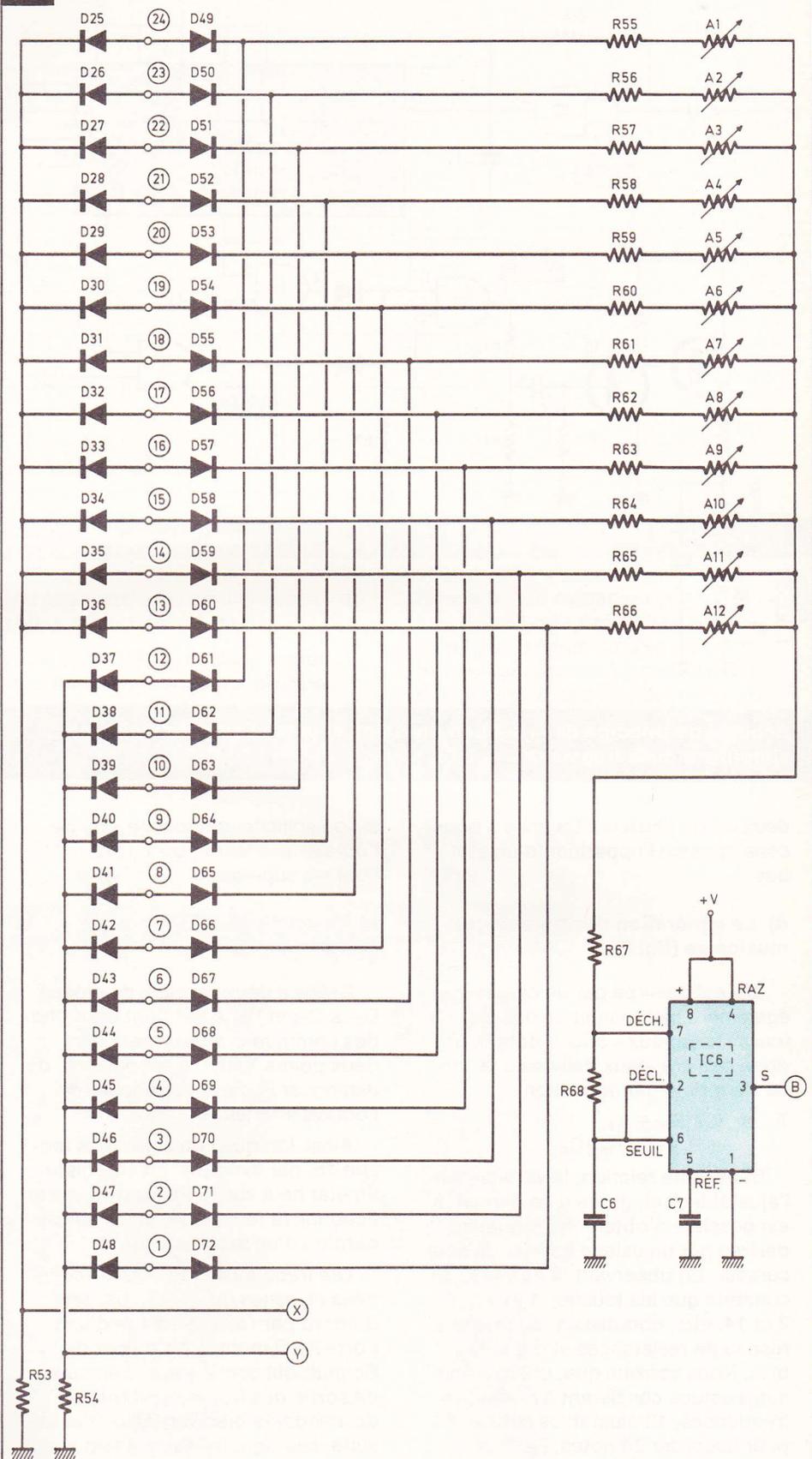
$$= (U - 0,6) \times \frac{2R}{2R + r}$$

Compte tenu des valeurs adoptées pour r et R , le lecteur vérifiera que dans ce cas on obtiendra :

$$U^- > U^+$$

et la sortie S (point A de la fig. 5) passe à l'état bas. En définitive, on retiendra que la sollicitation d'une touche se traduit par l'apparition d'un état haut sur la sortie S du « 741 », tandis que la sollicitation de

Fig. 6



Génération de la fréquence musicale. On reconnaît le classique 555.

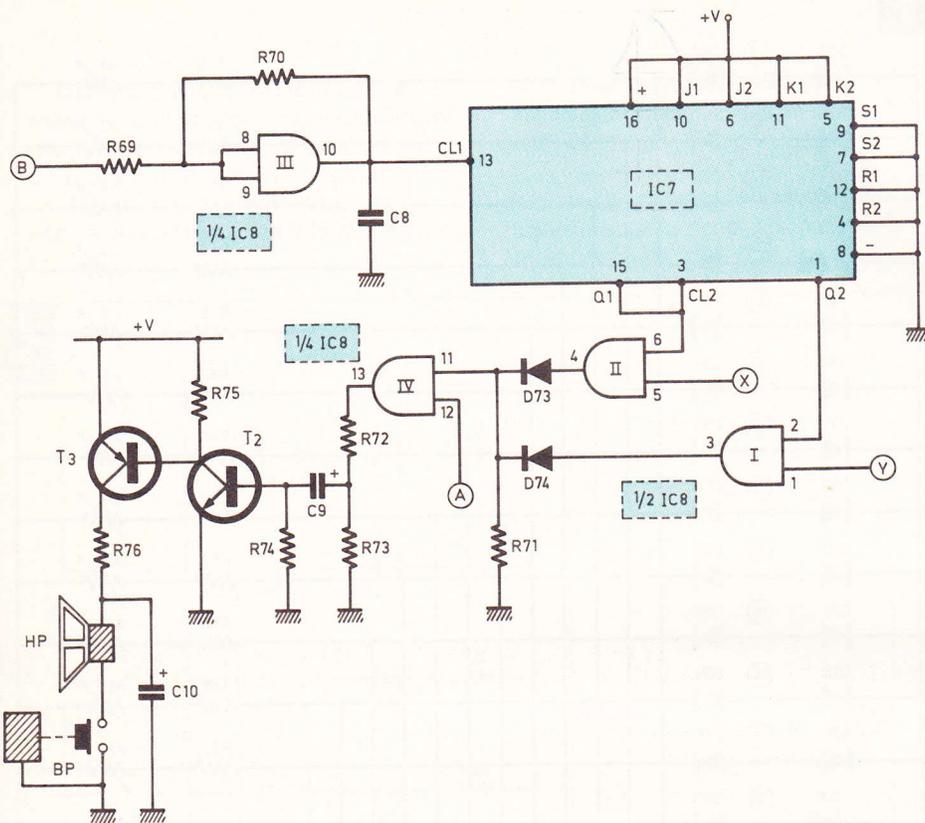


Schéma de principe de la section divisions et l'étage amplificateur simplifié à deux transistors.

deux ou de plusieurs touches a pour conséquence l'apparition d'un état bas.

d) La génération des fréquences musicales (fig. 6)

Elle est assurée par un circuit également bien connu de nos lecteurs : le fameux « 555 », dont la période des créneaux délivrés à la sortie s'exprime par la relation :

$$T = 0,7(R_{55} + A_1 + R_{67} + 2 \cdot R_{68})C_6$$

Dans cette relation, la variable est l'ajustable A et, grâce à ce dernier, il est possible d'obtenir la fréquence désirée par un calage correct de son curseur. En observant la **figure 5**, on constate que les touches 1 et 13, 2 et 14, etc., aboutissent au même réseau de résistances et d'ajustables. Nous verrons que, grâce à une autre astuce consistant à diviser les fréquences, 12 ajustables suffisent pour accorder 24 notes. Retenons simplement pour l'instant que la fréquence de base se trouve disponible à la sortie marquée B sur la **figure 5** et que cette fréquence est la même

si l'on sollicite une touche « t » de l'octave inférieure ou « t + 12 » de l'octave supérieure.

e) Le choix de l'octave (fig. 6 et 7)

Grâce à deux réseaux de diodes D₂₅ à D₃₆ et D₃₇ à D₄₈ dont les cathodes communes aboutissent sur deux points X et Y, il est possible de distinguer l'octave supérieure de l'octave inférieure.

Ainsi, lorsque l'on sollicite la touche 15, par exemple, on enregistre un état haut sur X. Par contre, si l'on actionne la touche 10, on verra l'apparition d'un état haut sur Y.

Les fréquences musicales accordées et issues du « 555 » passent d'abord par l'intermédiaire d'une porte AND montée en trigger de Schmitt qui confère aux créneaux de sortie des fronts montants et descendants bien verticaux. Par la suite, ces signaux aboutissent sur l'entrée d'une des deux bascules JK contenues dans un boîtier MOS IC₇. La sortie Q₁ de cette bascule se trouve reliée à son tour à l'entrée

d'une seconde bascule JK. En définitive, si la fréquence au niveau de CL₁ est de F, celle de la sortie Q₁ sera de F/2 et celle de Q₂ de F/4. Rappelons en effet qu'une bascule JK est une bascule bi-stable qui change d'état pour chaque front montant du signal d'entrée. Grâce aux points X et Y qui aboutissent respectivement à l'une des entrées de deux portes AND I et II de IC₈, on peut sélectionner la fréquence de sortie désirée.

Si l'on se réfère au tableau des fréquences reproduit au chapitre I, et si l'on désire obtenir par exemple un Do₄ dont la fréquence est de 528 Hz, en sollicitant la touche 8, la fréquence délivrée à la sortie du « 555 » sera de 2 112 Hz. Ainsi, et grâce au niveau 1 de Y validant la porte AND I, on obtiendra, au point commun des cathodes des diodes D₇₃ et D₇₄, des créneaux de fréquence

$$\frac{2\ 112}{4} = 528\ \text{Hz}$$

Par contre, pour un DO₅, le lecteur vérifiera que, dans ce cas, ce sera une fréquence de :

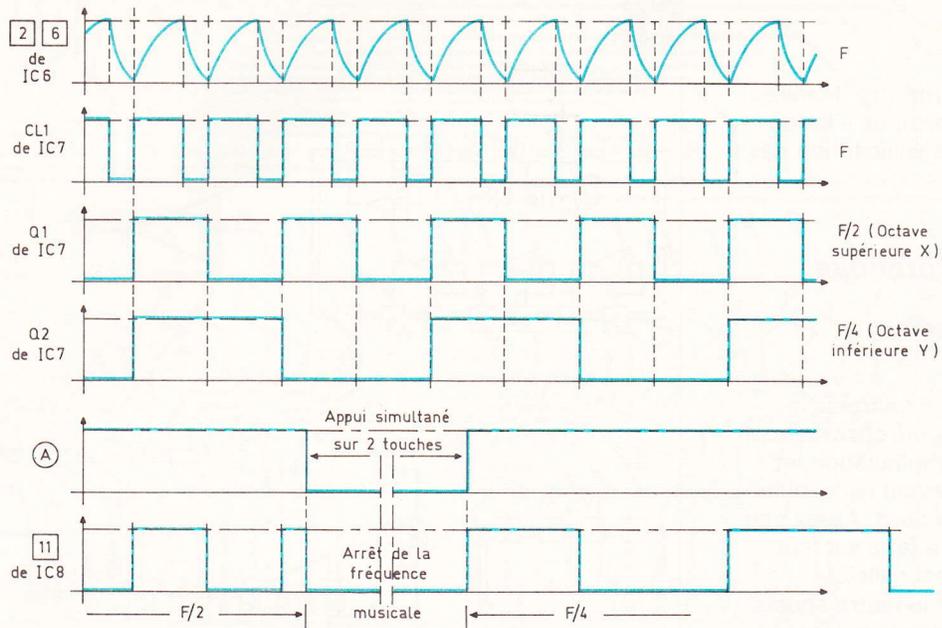
$$\frac{2\ 112}{2} = 1\ 056\ \text{Hz}$$

qui sera disponible au même point commun grâce à l'état haut disponible cette fois sur le point X. La **figure 8** reprend les oscillogrammes caractéristiques correspondant à ces explications.

f) L'amplification (fig. 7)

Les fréquences musicales définitivement obtenues sont dirigées sur l'une des entrées d'une dernière porte AND IV de IC₈ dont l'autre entrée se trouve reliée au point A qui est issu du dispositif de détection de l'appui simultané sur plus d'une touche. On constate donc que la fréquence se trouve seulement transmise par cette porte si ce point A est à un niveau logique haut, ce qui correspond à l'appui normal sur une touche. Dans le cas contraire, cette porte présente à sa sortie un état bas permanent.

Fig. 8



Allure des oscillogrammes relevés en divers points du montage.

La fréquence musicale se trouve enfin acheminée sur la base d'un premier transistor T_2 grâce à la capacité C_9 . Un second transistor T_3 assure l'amplification finale et un haut-parleur se trouve inséré dans son circuit collecteur. La valeur de R_{76} peut être diminuée jusqu'à 22Ω

(ou augmentée) suivant l'intensité du son que l'on désire obtenir.

La capacité C_{10} confère au son final une plus grande douceur par l'arrondissement des créneaux.

Dans le circuit du HP se trouve également un bouton-poussoir dont

la commande mécanique de fermeture est réalisée par l'intermédiaire d'une pièce conductrice ayant la forme d'un bouton. Le musicien sera donc obligé d'appuyer sur cette pièce pour que le HP soit normalement relié et, par la même occasion, il soumettra son corps à la masse du

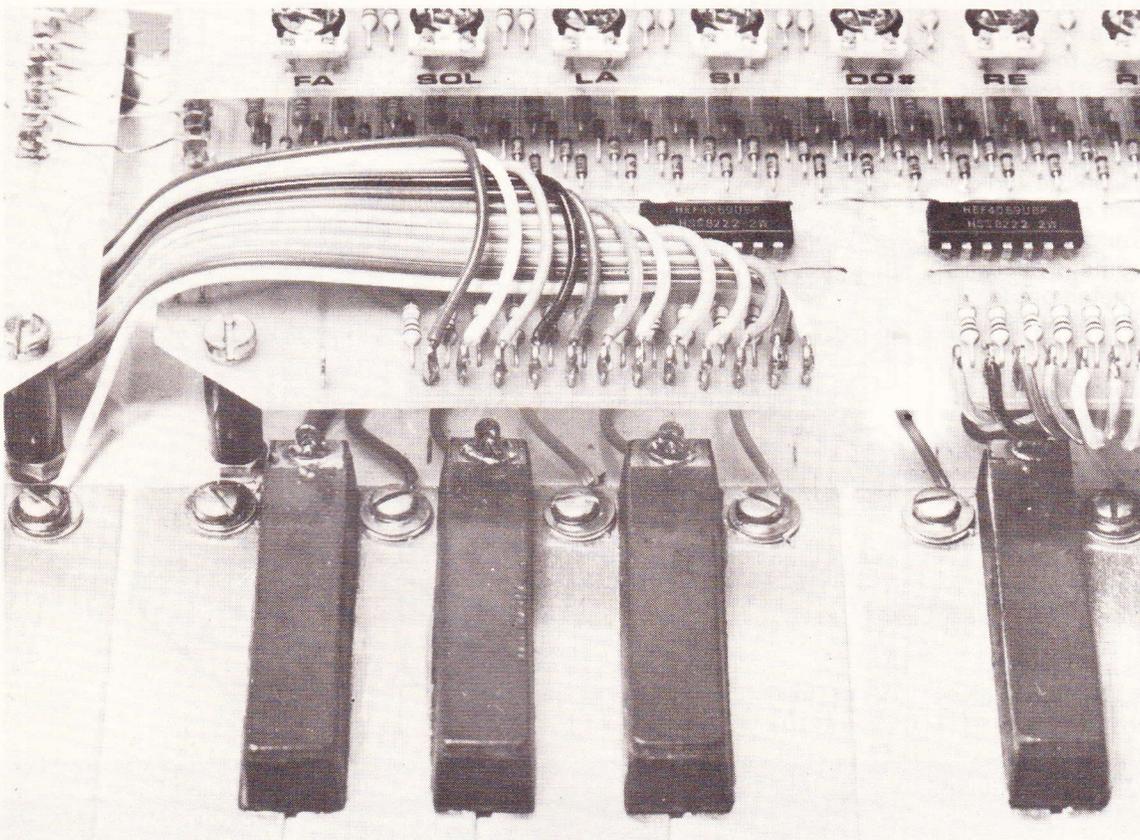


Photo 4. – On utilisera du fil en nappes de différentes couleurs pour les nombreuses liaisons.

Fig. 9

circuit, ce qui lui permettra de faire fonctionner le dispositif du « touch-control » qui régit la sollicitation des touches du clavier.

III - Réalisation pratique

a) Les circuits imprimés (fig. 10)

Ils sont au nombre de trois : le premier destiné au coffret contenant l'alimentation et l'amplification, et les deux autres recevant les circuits de décodage et d'accord. Assez peu de remarques sont à faire sur leur réalisation, si ce n'est celle qui consiste à proscrire le feutre spécial. Mieux vaut avoir recours au procédé photographique ou, si l'on a un peu plus de patience, de le réaliser soi-même en se servant des différents produits de transfert disponibles dans le commerce. Quelques straps ont été nécessaires, toujours dans le but d'éviter le recours au double-face, peu conseillé à l'amateur. Les trous comportant des petites pastilles ont été percés à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Ceux se rapportant aux pastilles plus importantes ont été percés à l'aide d'un foret de 1 mm et même de 1,3 mm pour certains composants, tels le transformateur, les picots et les ajustables.

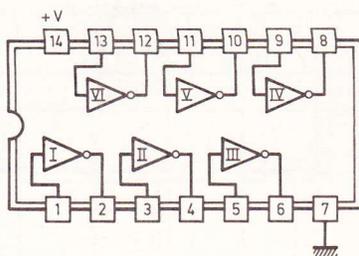
Avant d'entreprendre la réalisation de ce circuit, il convient de vérifier que le transformateur que l'on aura réussi à se procurer correspond bien à celui du montage décrit dans cet article ; si tel n'était pas le cas, une modification du circuit imprimé s'avérerait nécessaire.

Enfin, il est toujours préférable d'étamer un circuit imprimé, soit par la méthode chimique de l'étamage à froid, soit directement au fer à souder. Ce dernier lui confère une tenue mécanique particulièrement bonne.

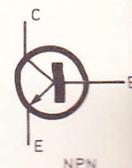
b) L'implantation des composants (fig. 11)

Sur les trois modules, on implantera d'abord les straps, les diodes et les résistances. Ensuite, ce sera le tour des capacités et des transistors. Bien entendu, ce travail doit être minutieux et ordonné, ce qui évitera des erreurs au niveau des

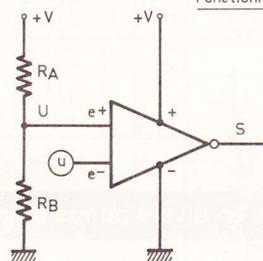
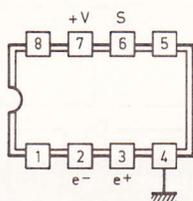
CD 4069 : 6 portes inverseuses



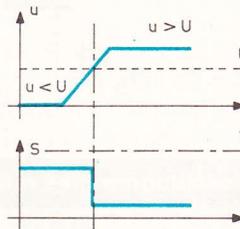
E	S
0	1
1	0



741

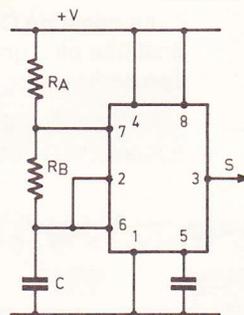
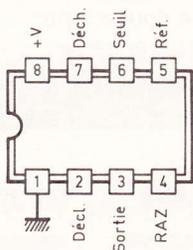


Fonctionnement en comparateur

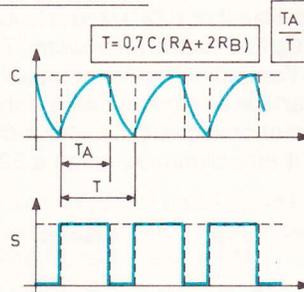


$$U = \frac{R_B}{R_A + R_B} \times V$$

NE 555

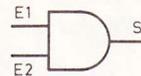
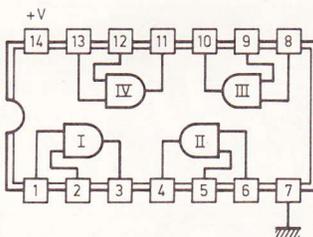


Fonctionnement en multivibrateur

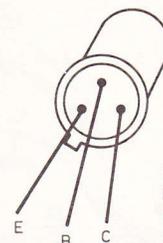


$$\frac{T_A}{T} = \frac{R_A + R_B}{R_A + 2R_B}$$

CD 4081 : 4 portes AND à 2 entrées

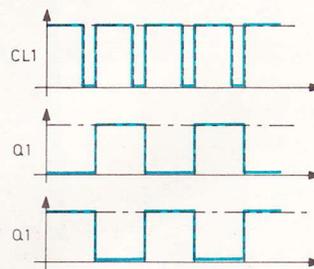
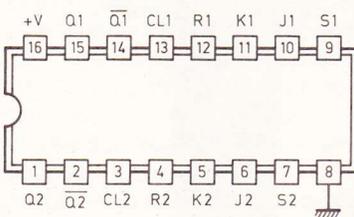


E1	E2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



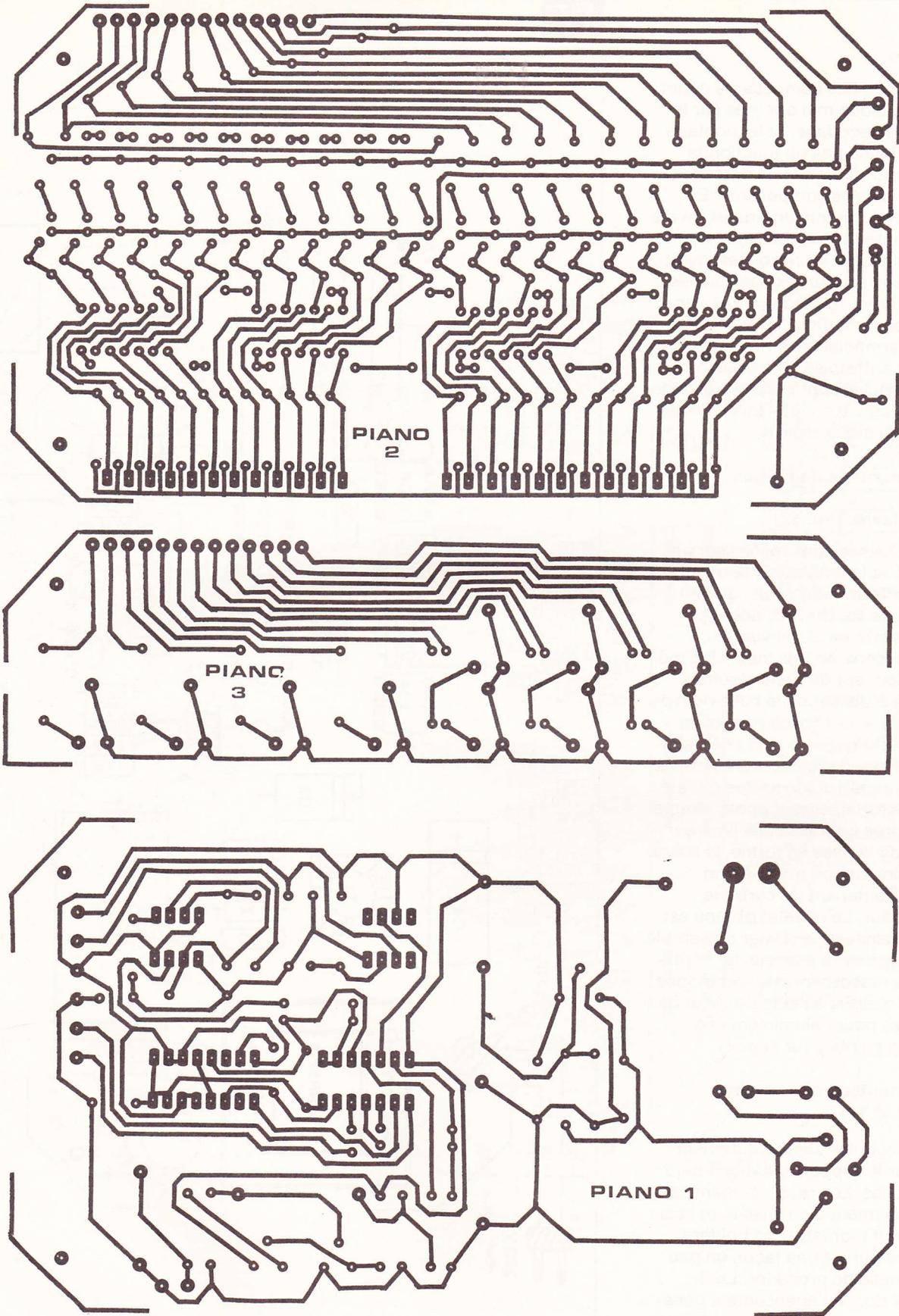
- BC 108
- BC 109
- 2N 2222
- 2N 1711
- 2N 2905

CD 4027 : 2 bascules J K



Brochage et structures internes des composants actifs du montage.

Fig. 10



Les tracés des circuits imprimés se reproduiront de préférence par le biais de la méthode photographique et de l'époxy présensibilisé. La publication à l'échelle de ces derniers facilitera la tâche.

orientations des composants polarisés. Une diode mal orientée sur le circuit de décodage, et le montage ne fonctionne pas ou fonctionne sans parler du risque de détérioration de certains composants. En dernier lieu, on implantera les divers circuits intégrés en ménageant un temps suffisant de refroidissement entre deux soudures consécutives. Les modules « décodage » et « accord » sont montés l'un sur l'autre par l'intermédiaire de vis et d'écrous formant entretoise, et les liaisons inter-modules sont réalisées à l'aide de fil du cuivre nu, une fois le montage mécanique réalisé.

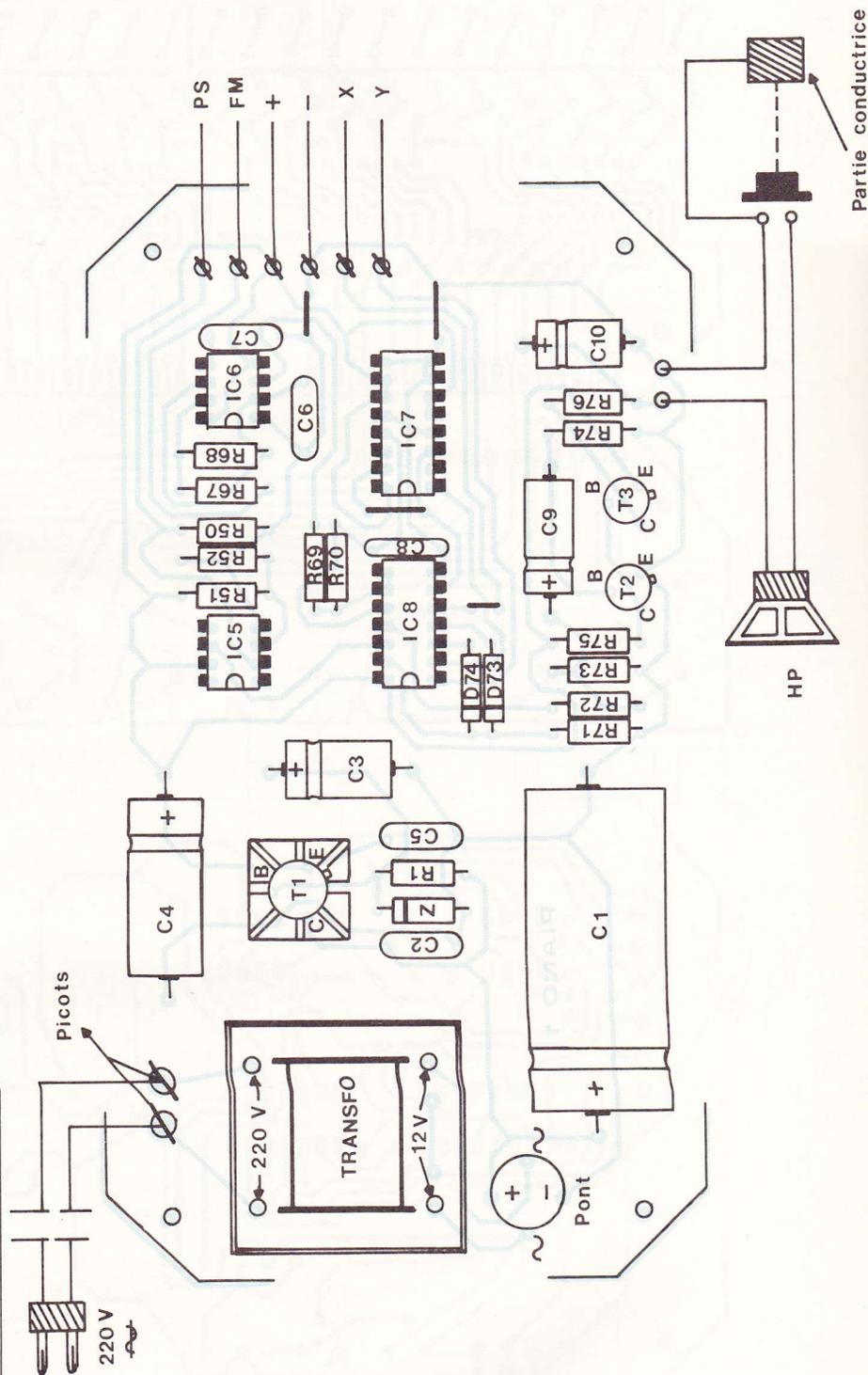
c) Le montage de l'orgue

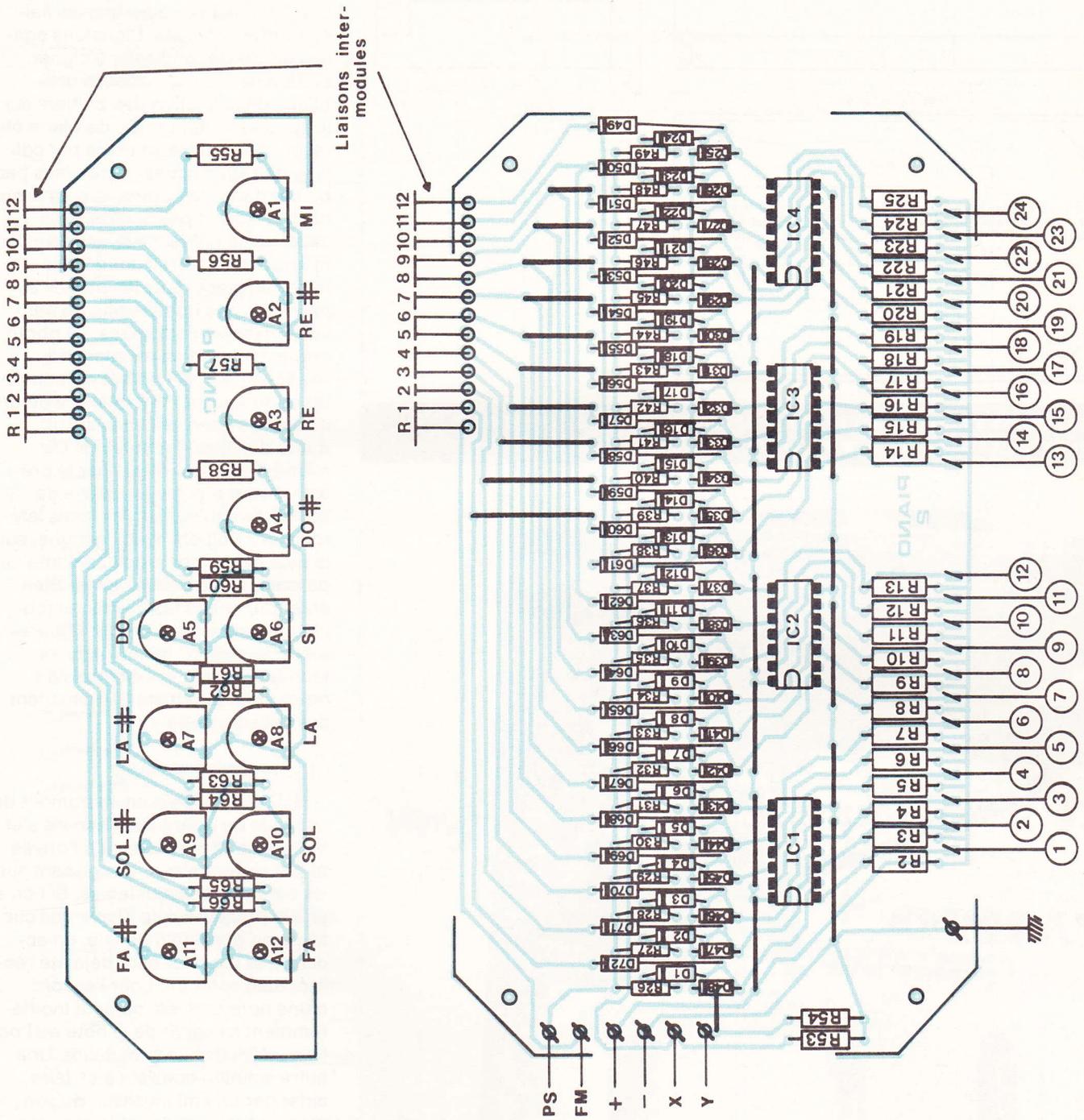
1. Le clavier (fig. 12)

Les touches sont collées sur un support isolant en bakélite ou formica suffisamment épais, de 320 x 180. Les touches « blanches » peuvent être en aluminium ou, mieux encore, en tôle inox. Une méthode donnant de bons résultats consiste à utiliser de la colle du type « Araldite ». Les touches « noires » ont été fabriquées à l'aide de bakélite de 6 mm d'épaisseur, noircies à la peinture et sur lesquelles ont été collées des lamelles d'époxy simple face. Après un travail à la lime au niveau de la mise en forme, le cuivre a été teint en noir grâce à une bombe contenant du carbone conducteur. Le résultat obtenu est assez réaliste et le clavier ressemble à s'y méprendre à un clavier véritable. Les raccordements électriques ont été réalisés à l'aide de vis et de rondelles pour l'aluminium et à l'aide de picots pour l'époxy.

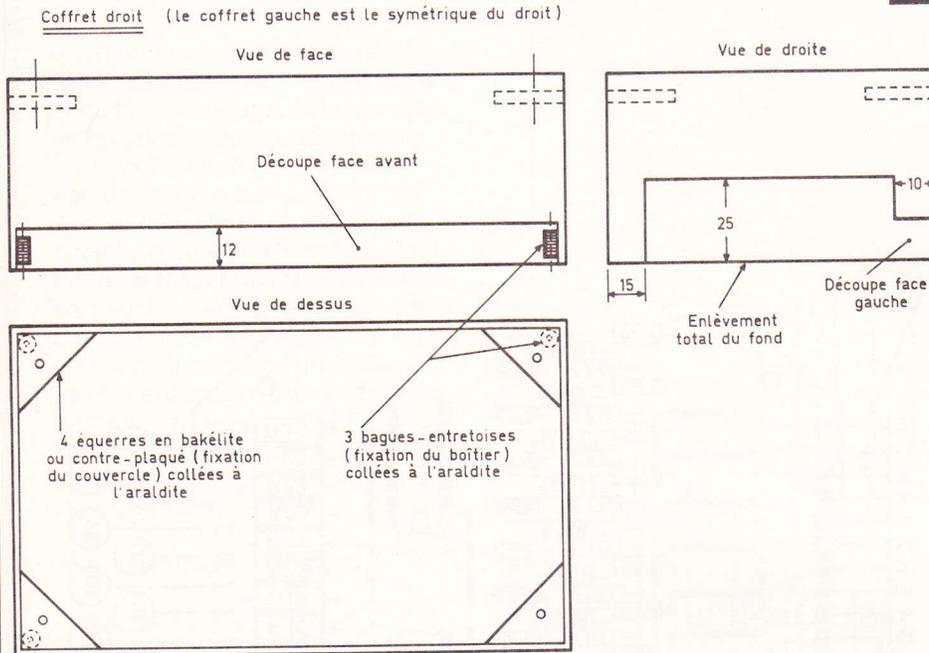
2. Le montage des boîtiers (fig. 13 et 14)

Les modules sont directement fixés sur le support qui reçoit déjà les touches. Les raccordements se font également à ce niveau, et ceci avant tout montage des boîtiers Teko, ce qui est une façon un peu inhabituelle de procéder. La figure 14 donne l'agencement général de ce montage qui est à réaliser avec beaucoup de soin lors de l'alignement des modules, afin d'obtenir une bonne esthétique finale une fois les boîtiers Teko montés.





poser de problèmes. Les dimensions ont été dictées par les cotes de deux coffrets utilisés.

**Fig.
13**

Les circuits s'introduiront à l'intérieur de coffrets Teko de référence P/3, qui devront subir plusieurs modifications.

Les coffrets sont à travailler suivant les indications de la **figure 13**. En particulier, des découpes permettent la rentrée latérale des touches noires, plus hautes. De même, une autre découpe permet les liaisons inter-modules. Signalons également que le fond est à éloigner entièrement, ce qui pose le problème de la fixation des boîtiers sur le support commun. Ce dernier a été résolu par la mise en place par collage de trois bagues-entretoises par boîtier dans trois coins, le coin avant central n'étant pas accessible à cause de la présence du clavier. De même des équerres ont dû être mises en place dans les parties supérieures des boîtiers afin de pouvoir y fixer les couvercles. La photographie montre un exemple de fixation et d'agencement du bouton-poussoir faisant masse. Nos lecteurs inventifs trouveront sans aucun doute d'autres dispositions. De même, l'exemple repris par le présent article montre le collage de bristol de couleur sur les faces latérales des boîtiers avec découpe, sur la face avant, des emplacements de passage des touches noires. Bien entendu, toutes les questions touchant la présentation sont entièrement laissées à l'initiative du lecteur-réalisateur, et l'exemple de notre maquette n'est certainement pas le seul possible.

d) L'accord des notes

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. Si l'on a pris la précaution de placer ces curseurs en position médiane, un accord très grossier aura déjà été réalisé. Bien entendu, pour l'accord d'une note donnée, on peut indifféremment se servir de la note de l'octave inférieure ou supérieure. Une autre solution consiste à se faire aider par un ami musicien de son entourage. Dans tous les cas, une rotation du curseur de l'ajustable dans le sens des aiguilles d'une montre a pour conséquence l'augmentation de la hauteur du son, et inversement.

(La liste des composants en page 128.)

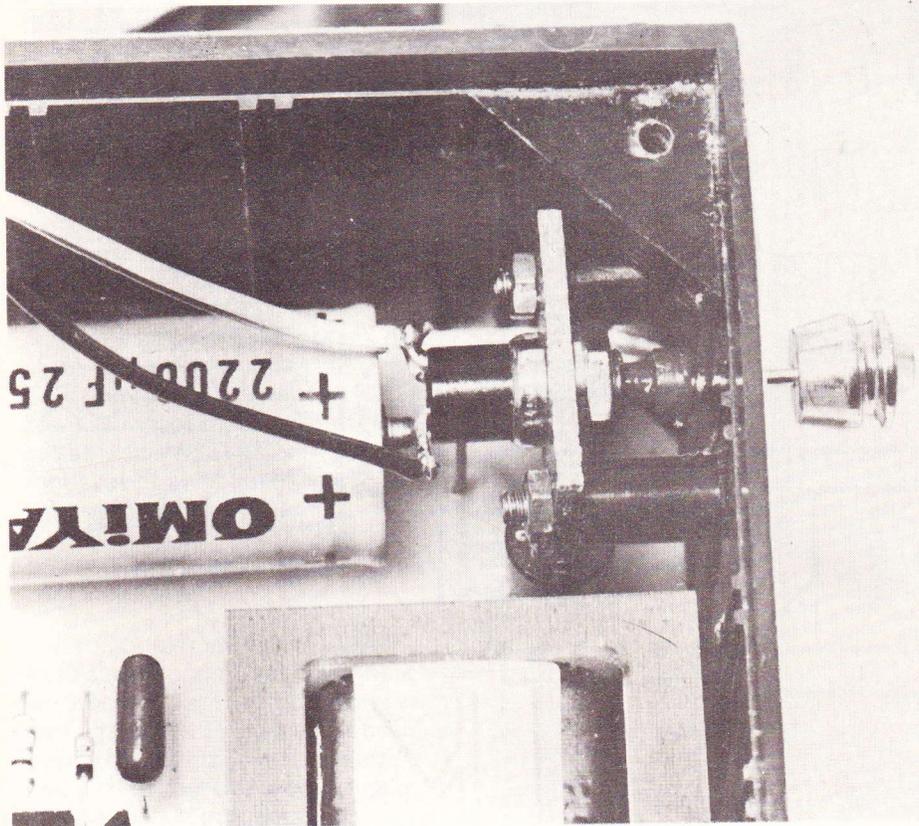


Photo 5. – Astucieux dispositif exigeant la mise à la masse de l'autre main du joueur.

Fig. 12

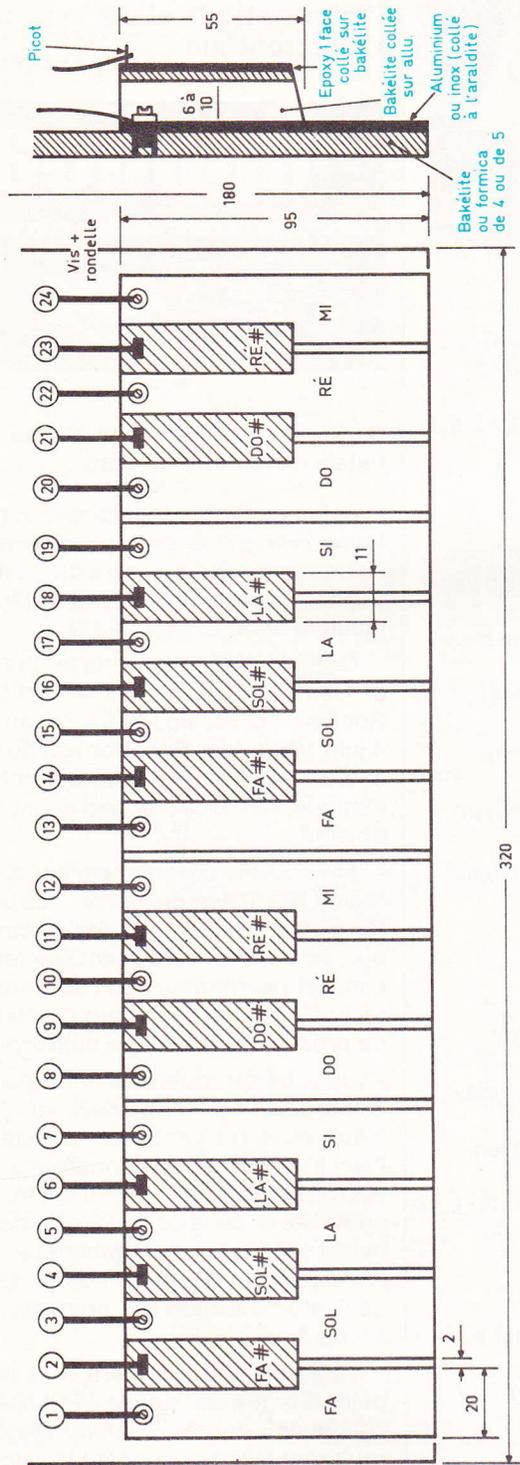
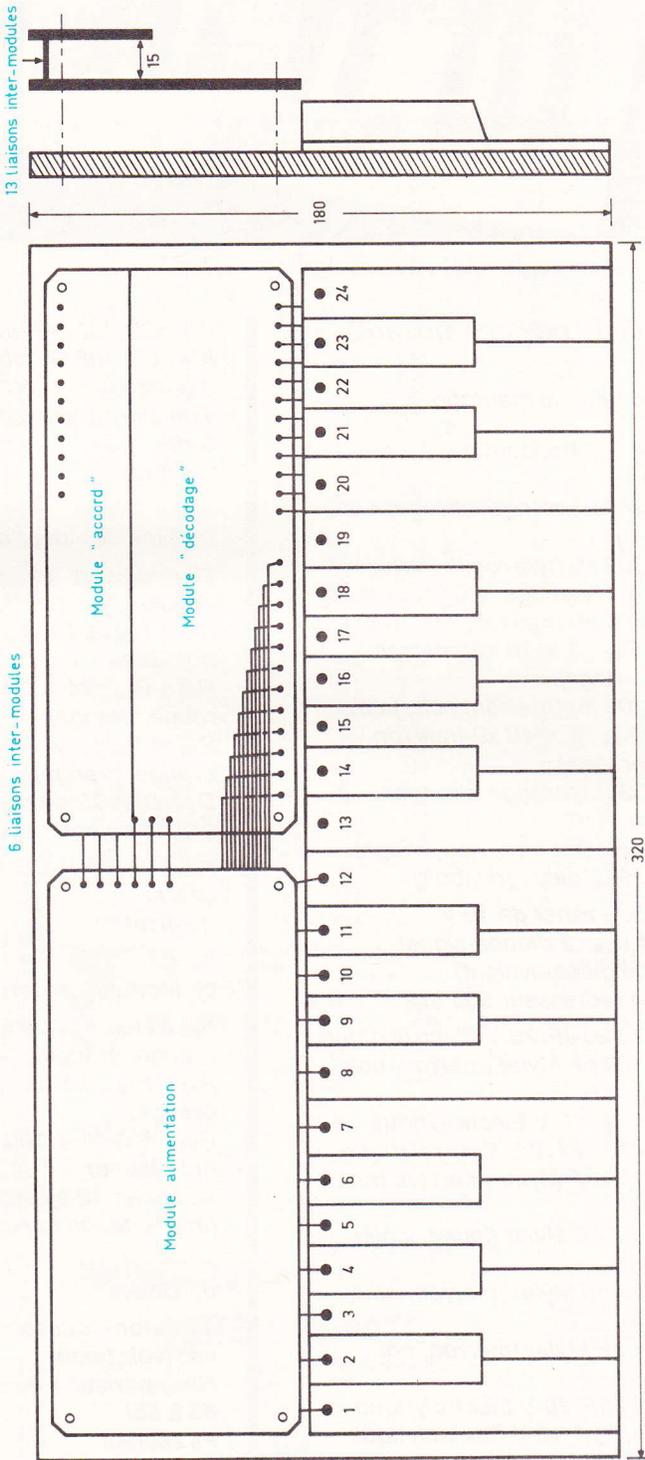


Fig. 14



Détails pratiques de la réalisation du clavier et agencement général de l'ensemble, ainsi que les diverses liaisons à effectuer entre les nodules.

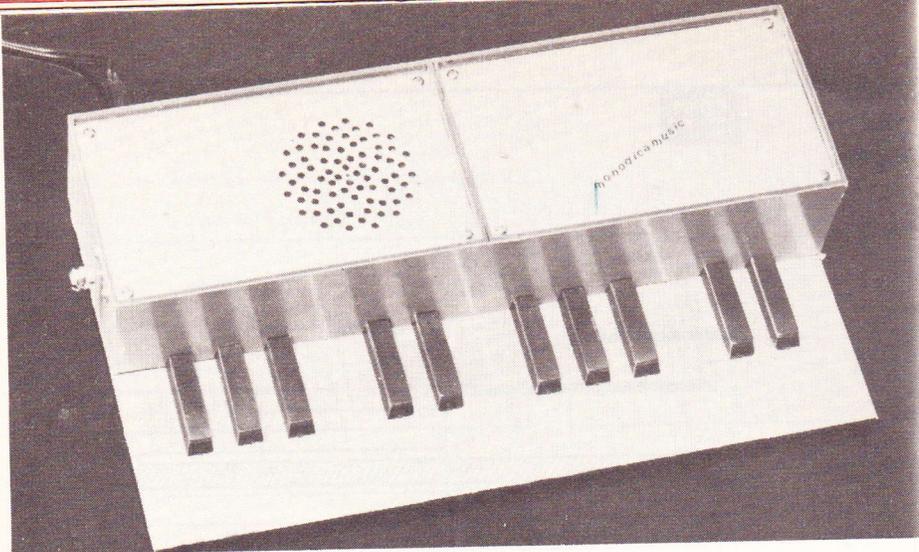


Photo 6. — Aspect général du montage.

IV — Liste des composants

a) Module « alimentation »

4 straps (2 horizontaux, 2 verticaux)

R_1 : 330 Ω (orange, orange, marron)

R_{50} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_{51} : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)

R_{52} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_{67} à R_{69} : 3 \times 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{70} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_{71} à R_{73} : 3 \times 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{74} : 33 k Ω (orange, orange, orange)

R_{75} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_{76} : 68 Ω (bleu, gris, noir)

Z : diode zéner de 10 V

D_{73} et D_{74} : 2 diodes-signal (1N914 ou équivalent)

1 pont redresseur 500 mA

C_1 : 2 200 μ F/25 V Electrolytique

C_2 : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)

C_3 : 1 μ F/10 V Electrolytique

C_4 : 470 μ F/10 V Electrolytique

C_5 : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)

C_6 : 4,7 nF Mylar (jaune, violet, rouge)

C_7 : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)

C_8 : 1 nF Mylar (marron, noir, rouge)

C_9 : 10 μ F/10 V Electrolytique

C_{10} : 4,7 μ F/10 V Electrolytique

T_1 : transistor NPN 2N1711

Radiateur pour transistor

T_2 : transistor NPN BC108, 109, 2N2222...

T_3 : transistor PNP 2N2905

IC_5 : 741

IC_6 : NE555

IC_7 : CD 4027 (2 bascules JK)

IC_9 : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)

Transformateur 220 V/12 V/ 2,5 à 3 VA

8 picots

b) Module « décodage »

25 straps (15 horizontaux, 10 verticaux)

R_2 à R_{25} : 24 \times 10 M Ω (marron, noir, bleu)

R_{26} à R_{49} : 24 \times 22 k Ω (rouge, rouge, orange)

R_{53} et R_{54} : 2 \times 33 k Ω (orange, orange, orange)

D_1 à D_{72} : 72 diodes-signal (type 1N914 ou équivalent)

IC_1 à IC_4 : 4 \times CD 4069 (6 inverseurs)

31 picots

c) Module « accords »

R_{55} à R_{58} : 4 \times 33 k Ω (orange, orange, orange)

R_{59} à R_{62} : 4 \times 68 k Ω (bleu, gris, orange)

R_{63} à R_{66} : 4 \times 100 k Ω (marron, noir, jaune)

A_1 à A_{12} : 12 ajustables de 100 k Ω (implantation horizontale)

d) Divers

1 bouton-poussoir à contact travail (voir texte)

Haut-parleur 4 ou 8 Ω (diamètre 55 à 85)

Fil secteur

Fiche secteur

Nappe multiconducteur

Matériel pour confection du clavier (voir texte)

2 coffrets Teko P_3 (155 \times 90 \times 50).

Robert KNOERR

Salon des applications de l'informatique et de l'électronique



Du 31 mai au 4 juin 1983. Grand Palais de la Foire de Lille.

Salon destiné aux utilisateurs, professions libérales, entreprises et administrations, APPLICA sera un véritable panorama des Applications de l'Informatique et de l'Electronique.

Organisé à l'initiative de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Lille-Roubaix-Tourcoing, du 31 mai au 4 juin 1983, sous le patronage du premier Ministre et de l'Agence de l'Informatique, APPLICA répond à un double objectif :

- Favoriser le développement, dans la région Nord/Pas-de-Calais, des activités de l'informatique et de l'électronique, en offrant notamment aux fabricants et distributeurs de ces nouvelles technologies un cadre leur permettant de prospecter le marché du Nord.

- Sensibiliser toutes les entreprises, et en particulier les industriels, aux possibilités ouvertes par l'informatique et l'électronique, afin de conduire à un accroissement de la productivité, de la créativité et de la compétitivité des activités existantes, notamment par l'amélioration des systèmes de gestion de l'automatisation des processus de production.

Le Salon APPLICA sera aussi le point d'orgue de l'année APPLICA : colloques, congrès, conférences se dérouleront avant et pendant le salon.

Par son budget, le nombre d'exposants (plus de 400), le nombre de visiteurs attendus (plus de 15 000), APPLICA dépassera largement le cadre régional pour s'inscrire parmi les grandes manifestations nationales et du nord de l'Europe.

A propos du

micro-ordinateur SINCLAIR ZX 81



INITIATION

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 50 : REBONDS (RAM 1 K)

Les amateurs de tennis seront comblés. Il s'agit de renvoyer une balle à l'aide d'une raquette.

Les rebonds sont strictement symétriques, que

ce soit sur la raquette en cas de contact ou sur les quatre bords de l'écran. Vous utiliserez les touches 5, 6, 7 et 8 du clavier.

Si vous sortez du « terrain », l'arbitre ZX reprend la partie au départ.

```
1 REM RB
2 LET V=10
3 LET H=0+V
4 LET X=PI=PI
5 LET Y=X
6 PRINT AT X,Y;"0"
7 LET DX=PI=PI
8 LET DY=DX
9 LET XX=X+DX
10 LET YY=Y+DY
11 IF (XX<PI/PI OR XX>20) THEN
12 LET DX=-DX
13 IF (YY<PI/PI OR YY>30) THEN
14 LET DY=-DY
15 CLS
16 PRINT "REBONDS"
17 PRINT AT XX,YY;"0"
18 PRINT AT V,H;"# "
19 IF (H=YY AND V=XX) THEN GOT
20 105
21 GOTO 110
22 PRINT AT V,H;"TRC"
23 PAUSE 22
24 LET DY=-DY
25 LET X=XX
26 LET Y=YY
27 LET V=V+(INKEY$="6")-(INKEY
28 #="7")
29 LET H=H+(INKEY$="8")-(INKEY
30 #="5")
31 IF (H<2 OR H>30 OR V<2 OR V
32 >30) THEN GOTO 5
33 GOTO 60
```

REBONDS



**PROGRAMME 51 :
JOUR DE CHANCE**
(ZX 81, RAM 1 K)

Chacun sait que le vendredi 13 possède une solide réputation de jour « porte-chance ».

Pour en connaître toutes

les dates dans une année quelconque, il vous suffira d'utiliser le petit programme suivant, directement inspiré du programme 3, qui retrouverait les jours de la semaine (E.P. N° 50, juin 1982).

```

10 REM CHANCE
20 PRINT "ANNEE",
30 INPUT A#
40 PRINT A#
45 PRINT
55 LET J=13
57 LET MS=1
60 LET N=MS-2
70 IF MS<=2 THEN LET N=MS+12
80 LET C=VAL A$(1 TO 2)
90 LET A=VAL A$(3 TO 4)
100 IF MS<=2 THEN LET A=A-1
110 LET X=INT (2.5#N-2.199)+J+A
+INT (A/4)+INT (C/4)-B#C
120 LET Z=INT (X)-7*INT (X/7)
130 IF Z<0 THEN PRINT "VENDREDI
13 / "MS
140 LET MS=MS+1
150 IF MS=13 THEN STOP
160 GOTO 60

```

```

ANNEE          1981
VENDREDI 13 / 8
VENDREDI 13 / 3
VENDREDI 13 / 11

```

```

ANNEE          1982
VENDREDI 13 / 8

```

```

ANNEE          1983
VENDREDI 13 / 5

```

**PROGRAMME 52 :
TRANSFORMATION
DE LONGUEURS**
(ZX 81, RAM 1 K)

Nos voisins anglo-saxons conservent quelques originalités, comme la conduite à gauche ou leur système de mesures.

Il était normal que le ZX 81, rejeton de Sinclair, digne sujet de Sa gra-

cieuse Majesté, nous aide à opérer quelques conversions bien utiles pour nous autres, abonnés au système métrique.

Ce premier programme transforme les mètres en leur équivalent anglais composé de miles, brasses, yards, pieds et pouces. C'est simple, non ?

```

5 REM FAX
10 LET P=.0254
20 LET Q=.5048
30 LET R=.9144
40 LET S=1.0236
50 LET T=2000.0
60 PRINT "DONNEZ VOTRE LONGUEUR
EN METRES"
70 INPUT L
75 CLS
80 LET A=INT (L/T)
90 LET B=INT ((L-T*A)/S)
100 LET C=INT ((L-T*A-S*B)/R)
110 LET D=INT ((L-T*A-S*B-R*C)/
0)
120 LET E=INT ((L-T*A-S*B-R*C-
*D)/P)
130 PRINT L;" METRE (S) ="
140 PRINT
150 PRINT A;" MILE (S) "
160 PRINT B;" BRASSE (S) "
170 PRINT C;" YARD (S) "
180 PRINT D;" PIED (S) "
190 PRINT E;" POUCE (S) "
999 STOP

```

```

4807 METRE (S) =
2 MILE (S)
368 BRASSE (S)
1 YARD (S)
3 PIED (S)
3 POUCE (S)

```

PROGRAMME 53 :
ZX 81, RAM 1 K)

— Transformation des
mesures anglaises de lon-
gueur en mètres.

```

5 REM AXF
10 LET A=.254
20 LET B=.3048
30 LET R=.9144
40 LET S=1.8288
50 LET T=1609.34
100 PRINT "MILE(S) "
105 INPUT A
110 PRINT A
115 PRINT "BRASSE(S) "
120 INPUT B
125 PRINT B
130 PRINT "YARD(S) "
135 INPUT C
140 PRINT C
145 PRINT "PIED(S) "
150 INPUT D
155 PRINT D
160 PRINT "POUCE(S) "
165 INPUT E
170 PRINT E
200 LET L=A*T+B*S+C*R+D*S+E*A
250 PRINT
300 PRINT "LONGUEUR= ";INT (100*
*L)/100;" METRES"
999 STOP

```

```

MILE(S)      2
BRASSE(S)    20
YARD(S)      2
PIED(S)      0
POUCE(S)     11

```

LONGUEUR= 1614.14 METRES

PROGRAMME 54 :
TRANSFORMATION DE
VALEURS ANGLAISES
EN LITRES
(ZX 81, RAM 1 K)

```

5 REM VOL
10 LET G=.568
20 LET B=4.546
30 LET S=16.018
40 PRINT "BOISSERON(S) "
45 INPUT O
50 PRINT O
55 PRINT "GALLON(S) "
60 INPUT A
65 PRINT A
70 PRINT "PINTE(S) "
75 INPUT I
80 PRINT I
100 LET V=O*B+A*S+I*P
110 PRINT
120 PRINT "VOLUME = ";INT (100*
V)/100;" LITRE(S)"
999 STOP

```

```

BOISSERON(S)  2
GALLON(S)     1
PINTE(S)      23
VOLUME = 35.34 LITRE(S)

```

PROGRAMME 55 :
TABLEAU DE NOTES
(ZX 81, RAM 1 K)

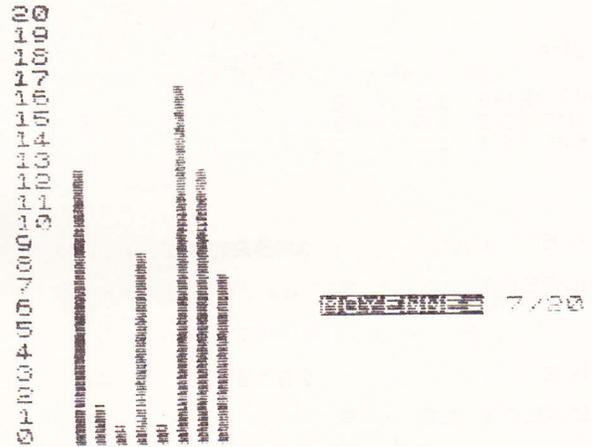
tableau très explicite
toutes les notes sur 20
d'un élève par exemple, et
en calcule la moyenne. A
signaler que la petite mé-
moire de 1 K-octet ne par-
viendra pas à satisfaire
l'affichage de trop nom-
breuses bonnes notes ! (La
ligne 90 peut être omise.)

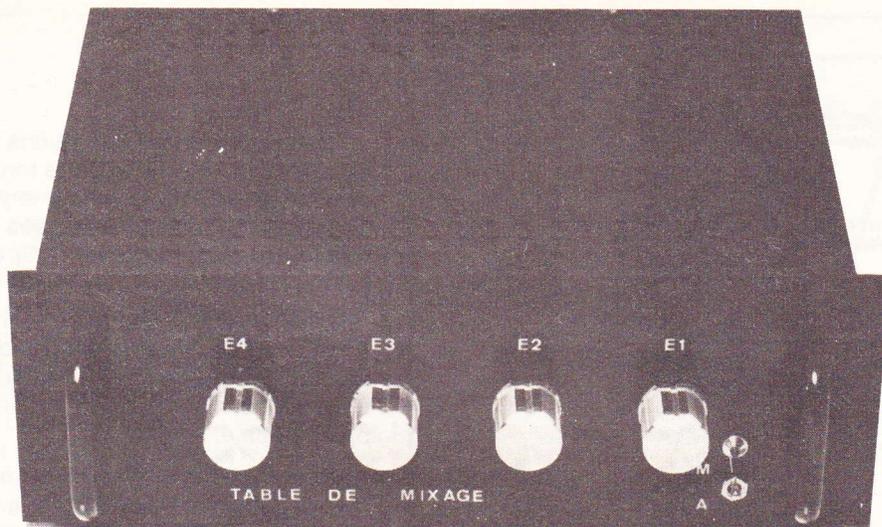
Ce programme particu-
lièrement spectaculaire fait
surtout appel aux possibili-
tés graphiques du ZX 81.
Il présente en un petit

```

5 REM NOTE
6 LET U=PI/PI
10 PRINT "COMBIEN DE NOTES?"
20 INPUT N
25 CLS
30 DIM T(N)
35 FOR I=U TO N
40 PRINT "NOTE SUR 20"
45 INPUT U
47 CLS
50 LET T(I)=U
55 NEXT I
57 LET J=U-U
60 FOR I=U TO N
65 FOR H=U-U TO T(I)
70 PRINT AT 20-H,I+INT PI;" "
75 NEXT H
77 LET J=J+T(I)
80 NEXT I
82 LET M=J/N
85 PRINT "MOYENNE ";INT (M*1
0)/10;" /20"
90 PRINT AT 21,0;"-----"
100 FOR X=U-U TO UODE "="
110 PRINT AT 20-X,U,X
120 NEXT X

```





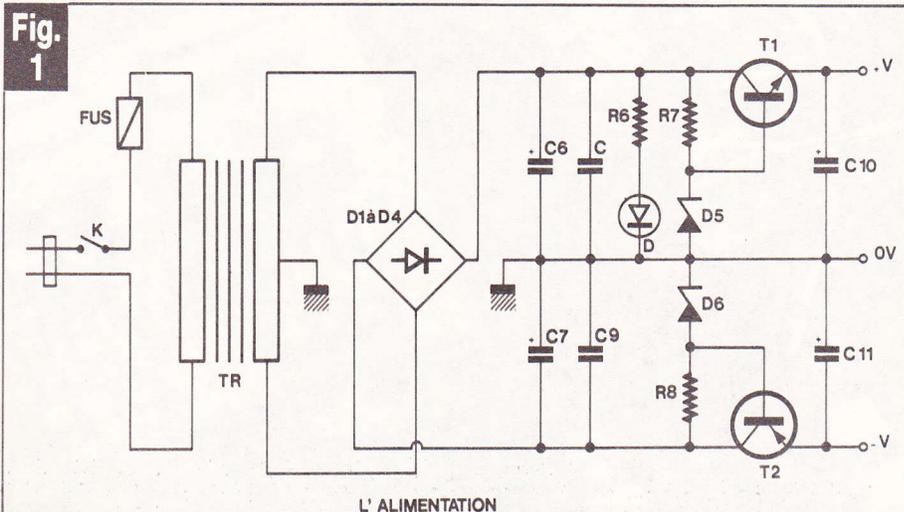
MINI-TABLE DE MIXAGE

L'utilité d'une table de mixage n'est plus à démontrer pour qui a fait un peu de sonorisation. On trouve toutes sortes de tables de mixage dont la diversité est liée aux prix et aux « gadgets » qui équipent ces tables, gadgets qui sont bien utiles quelquefois il faut l'avouer. En général, les amateurs sont sensibles au prix d'un tel appareil, aussi cette petite table de mixage s'adresse à eux ! Elle ne comporte que quatre entrées et est dépourvue de pré-amplificateur, lequel, si nécessaire, sera ajouté à l'extérieur de la table de mixage.

Le schéma de principe

L'élément principal de notre table de mixage est un double amplificateur opérationnel : le TL 082.

Chaque amplificateur opérationnel est monté en sommateur ; on retrouve en sortie la somme des signaux appliqués sur les résistances d'entrées, ce qui effectue le mixage. Les condensateurs C_1 à C_4 ont pour rôle de supprimer toute composante continue qui pourrait être appliquée sur les entrées. Les potentiomètres P_1 à P_4 permettent de doser le mélange de chaque voie. Il n'a pas été prévu de réglage général puisqu'en principe la sortie d'une table de mixage attaque un ampli qui, lui, possède un réglage général.



Compte tenu de l'emploi d'un amplificateur OP, on dispose d'une alimentation symétrique tout à fait classique, à transistors et diodes zéner.

Fig. 2

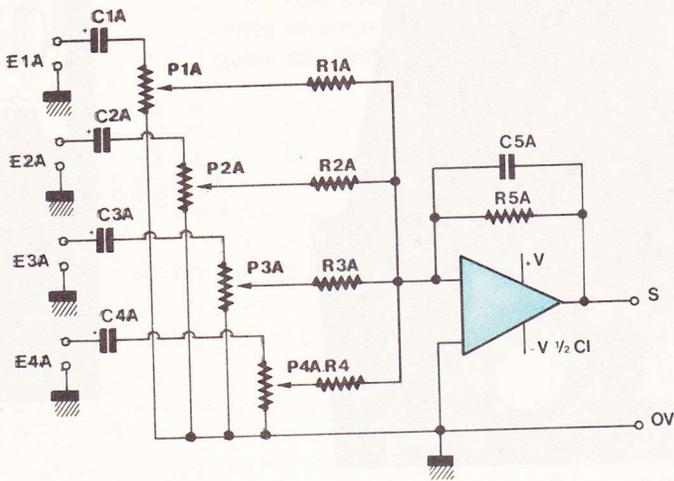


Schéma de principe du mélangeur, très simple et équipé d'un circuit intégré TL 082.

Les valeurs de R_1 à R_4 ont été choisies de sorte que les potentiomètres ne soient pas trop chargés. Une valeur plus faible pour ces résistances aurait pour effet de rendre non linéaire le réglage de chaque voie, et ceci dans une mesure qui peut être importante. Le seul incon-

véient que cela apporte est de rendre malaisé un réglage « précis » en fin de course.

Le condensateur C_5 sert à limiter la bande passante à -3dB à environ 19 kHz .

L'alimentation est tout à fait classique.

Le transformateur fournit une tension de deux fois 12 V . Cette tension alternative est redressée par le pont de diodes. La tension redressée est filtrée par les condensateurs C_6 et C_7 .

On notera qu'il vaut mieux éviter de prendre des valeurs en dessous de $200\ \mu\text{F}$ pour ces condensateurs si on veut éviter d'avoir un ronflement audible.

C_8 et C_9 éliminent les parasites, et C_{10} , C_{11} diminuent la résistance dynamique de sortie de l'alimentation et améliorent légèrement la réponse aux transitoires de la table de mixage.

La tension de référence est fournie par les diodes Zener qui sont polarisées par R_7 et R_8 . Les transistors T_1 et T_2 permettent de ne pas trop charger la tension de référence des Zeners.

La diode D_7 est une diode électroluminescente qui fera office de voyant. Elle est polarisée par R_6 à environ 20 mA .

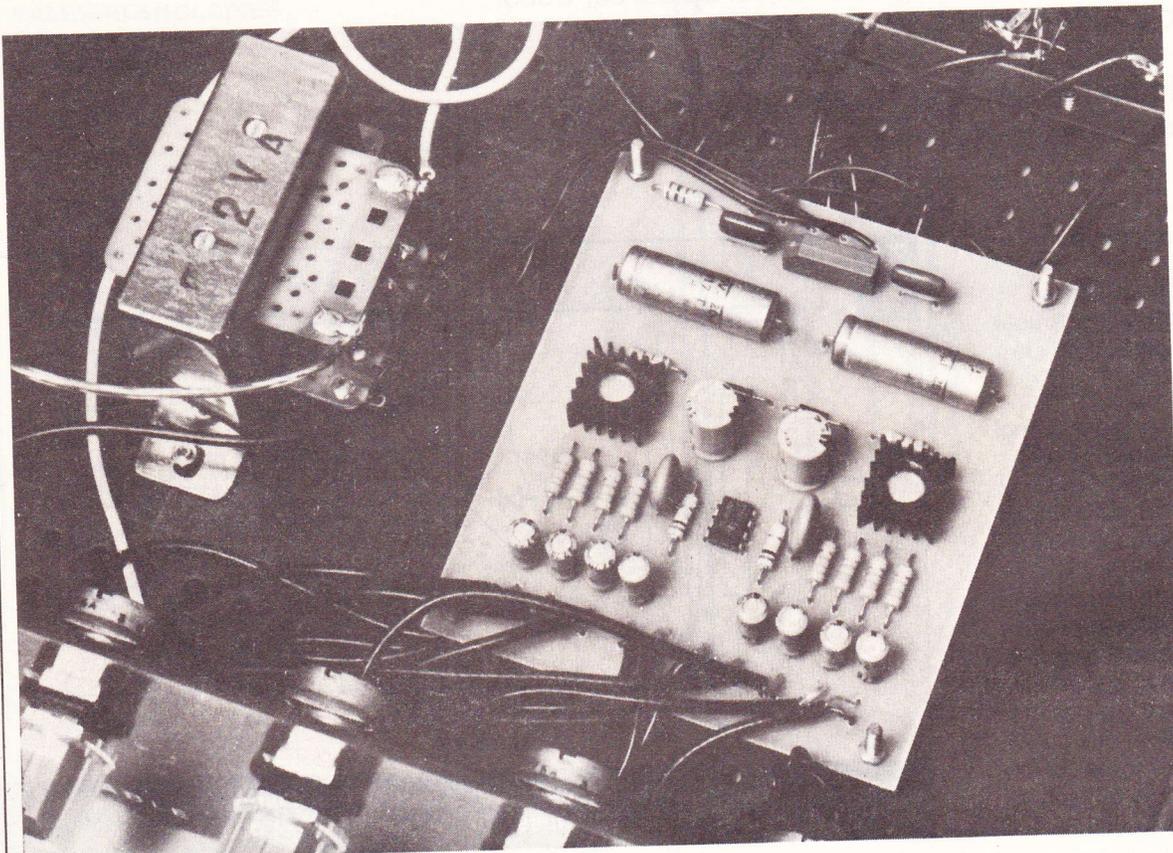
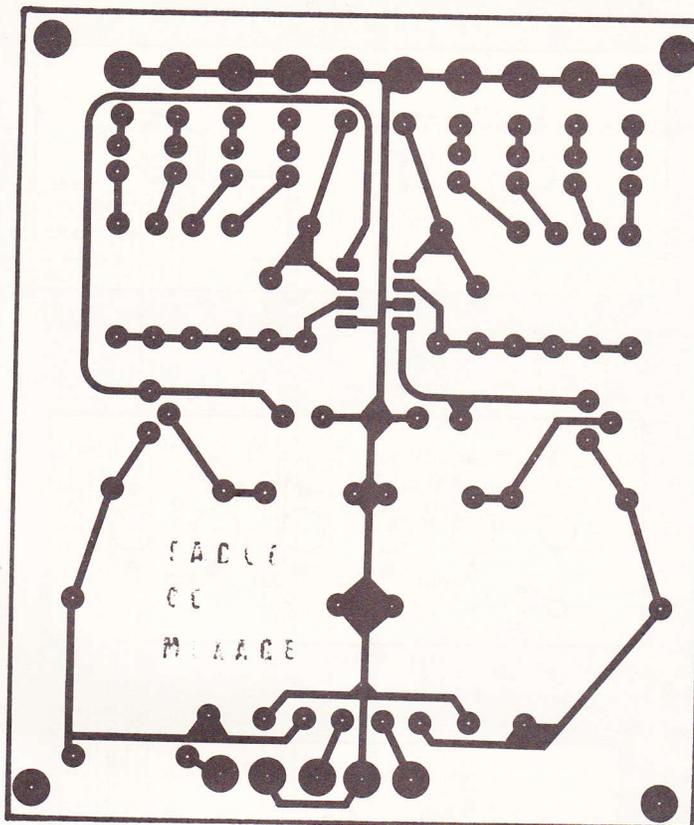


Photo 2. Le module trouve « largement » sa place à l'intérieur du coffret.

Fig. 3

La réalisation pratique

Comme d'habitude, on commencera par réaliser le circuit imprimé. La méthode de reproduction photographique donne d'excellents résultats. Mais on peut obtenir quelque chose de tout aussi propre à l'aide des transferts et des bandes. Pour l'utilisation des bandes, il est à noter qu'il faut absolument qu'elles recouvrent les pastilles légèrement. Cette manière d'opérer permettra d'éviter toutes surprises lors de l'attaque au perchlorure de fer. Une fois le circuit imprimé gravé on pourra l'étamer en vue de faciliter de « bonnes » soudures.

Le perçage du circuit imprimé se fera à l'aide d'un petit foret de \varnothing 0,8 mm ou 1 mm. Pour les trous destinés aux fils blindés, on percera la pastille à environ 1,2 mm pour le blindage.

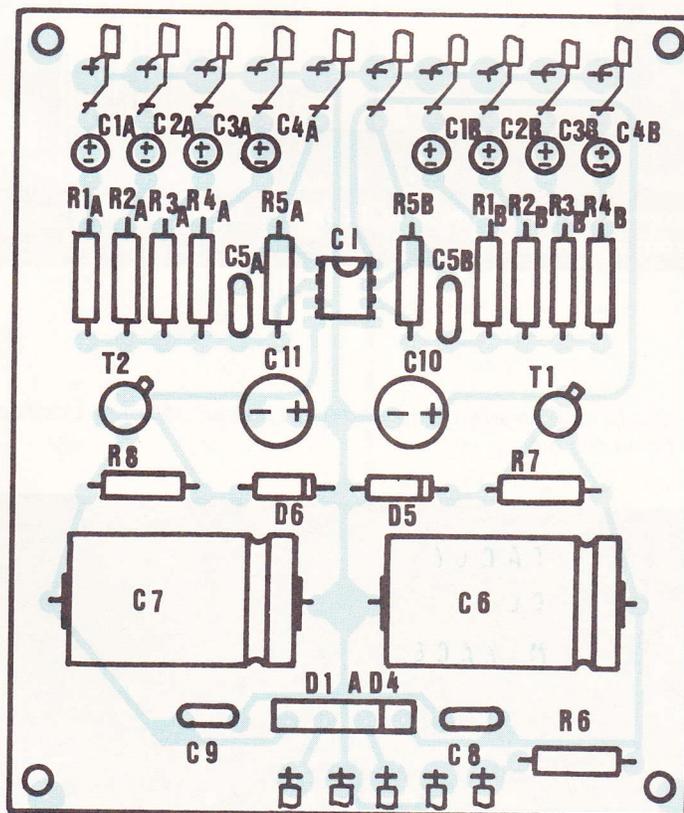
Pour effectuer l'implantation, on se reportera au schéma d'implantation. L'amplificateur opérationnel pourra être monté sur support, mais il s'agit d'une précaution qui n'est pas vraiment nécessaire ici.

Les condensateurs C_1 à C_4 étant verticaux, on ne repère pas facilement une erreur dans le sens des polarités. On apportera donc une attention un peu plus grande à ces condensateurs.

Les transistors T_1 et T_2 seront munis de petits radiateurs au cas où une fausse manipulation mettrait leur « vie » en danger.

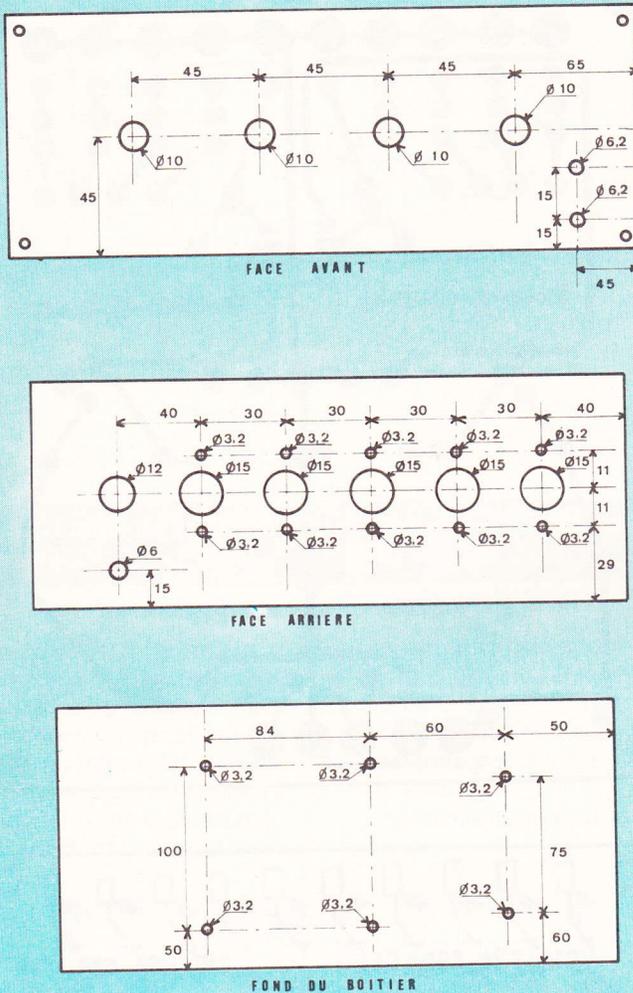
Pour le perçage du boîtier, on se reportera aux plans de perçage qui définissent tous les usinages qu'il vous faudra pratiquer pour « mettre en boîte » votre table de mixage. Avant de percer, on n'oubliera pas de pointer afin d'éviter les traces dues à la « promenade » du foret, particulièrement sur la face avant !

En vu de percer les trous de diamètre 15, qui sont destinés à laisser passer les fiches DIN, on pourra percer tout d'abord un trou de \varnothing 10 puis utiliser un emporte-pièce de \varnothing 15,5. Il vaut mieux utiliser un emporte-pièce de \varnothing 15,5 que de \varnothing 15 car certaines fiches DIN ont un corps légèrement plus large.

Fig. 4

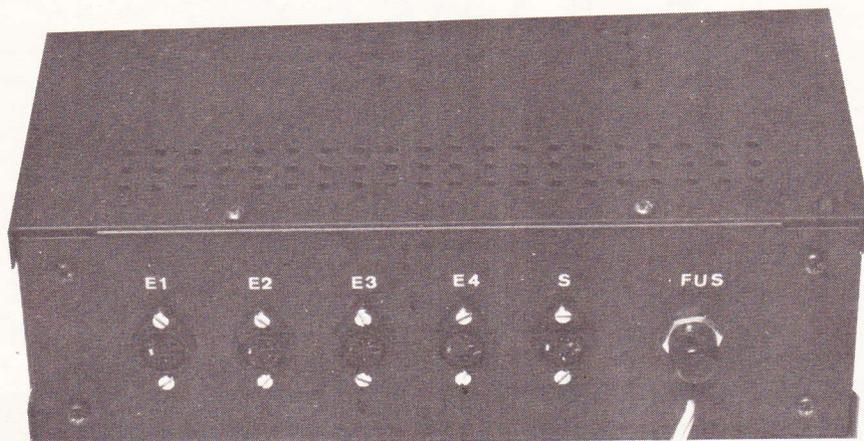
Le tracé du circuit imprimé se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert Mecanorma. Implantation pratique des éléments sur la carte imprimée.

Fig. 5



A titre d'exemple, plan de perçage du coffret. D'autres coffrets plus petits conviendront également.

Photo 3. – Sur la face arrière démontable, on placera les prises de raccordement et le porte-fusible.



L'achat d'un emporte-pièce n'est pas forcément un investissement inutile pour les amateurs qui utilisent fréquemment les fiches DIN. Dans le cas où la solution de l'emporte-pièce n'est pas retenue, on percera à 10 (diamètre le plus grand qu'accepte la plupart des perceuses du commerce). On agrandira ensuite le trou à l'aide d'un ampli-trou ou, pour ceux qui ont de la patience, à l'aide d'une queue de rat. Pour percer la face avant, on évitera de la serrer dans des mors en acier. On la maintiendra plutôt à l'aide d'une planche de bois qui viendra s'intercaler entre le mors et la face avant.

Si on n'utilise pas de support de LED, il faudra alors percer à 3,2 mm au lieu de 6,2 mm. Notez tout de même qu'un support de LED ne coûte qu'environ 3 francs et qu'il rend en général la présentation de l'ensemble plus esthétique, alors pourquoi s'en priver ?

Le circuit sera immobilisé au fond du boîtier à l'aide de quatre boulons de $\varnothing 3,2$ mm et sera maintenu légèrement en hauteur grâce à quatre entretoises. Le transformateur sera, lui aussi, fixé au fond du boîtier à l'aide de deux boutons.

Pour câbler les fiches DIN et les potentiomètres, on se reportera au schéma de câblage en le respectant scrupuleusement si on veut éviter les surprises. On peut remarquer qu'au niveau des fiches DIN, seule une des masses des deux fils blindés est utilisée. Ceci a pour but d'éviter les boucles de masse.

Au niveau des potentiomètres, la masse d'un des fils venant du circuit imprimé n'est pas branchée pour les mêmes raisons. Cependant, on peut noter que tous les blindages sont bien reliés à la masse !

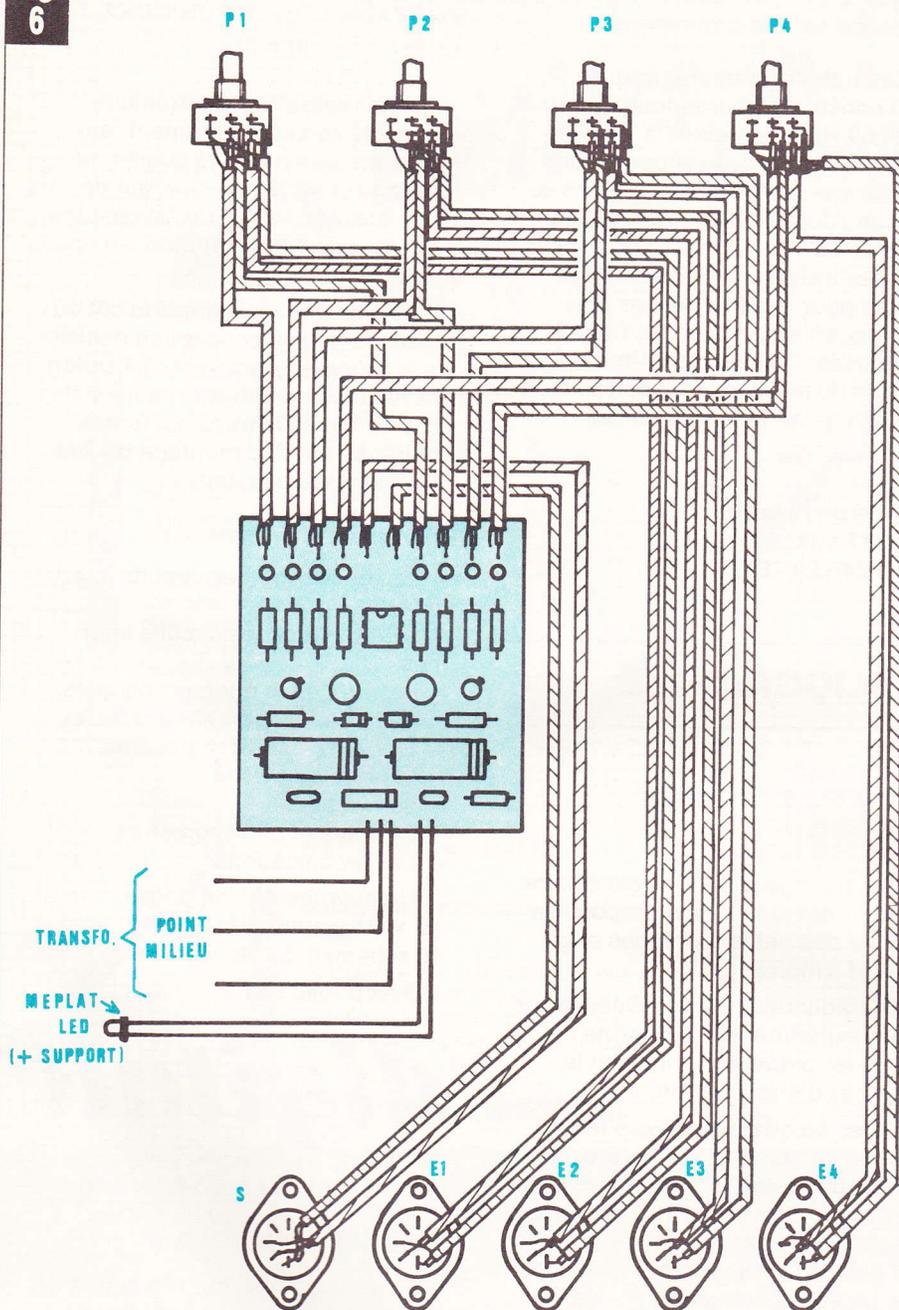
Le boîtier sera, lui aussi, relié à la masse. Pour ce faire, on reliera un des écrous fixant les fiches DIN à la masse d'une des fiches.

Pour les inscriptions sur la face avant, on utilisera des lettres transfert blanches qu'on recouvrira d'une couche de vernis en bombe afin de les protéger. On procédera de la même façon pour la face arrière.

Le cordon-secteur passera par l'intermédiaire d'un passe-fil au ni-

Fig. 6

SCHEMA DE CABLAGE N°1



veau du boîtier afin d'éviter tout incident.

Il n'y a aucun réglage à effectuer et la maquette doit fonctionner dès la mise sous tension. Si jamais la table de mixage n'a pas l'air de fonctionner, ne vous affolez pas tout de suite mais prenez le temps de vérifier qu'il n'y a pas eu d'erreur de câblage !

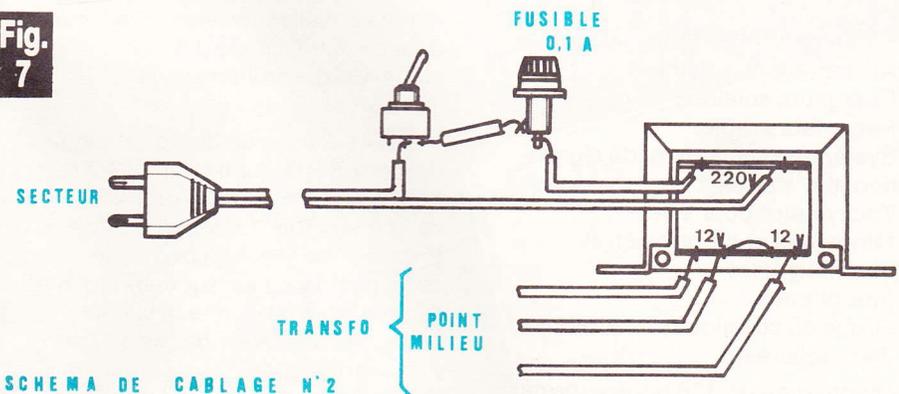
Il ne vous reste plus qu'à vous mettre au travail, si vous possédez déjà le matériel !

Pascal MORIN

Liste des composants

- R_1 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_2 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_3 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_4 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_5 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)
- R_6 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R_7 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
- R_8 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
- C_1 : 2 μ F (environ) 25 V vertical
- C_2 : 2 μ F (environ) 25 V vertical
- C_3 : 2 μ F (environ) 25 V vertical
- C_4 : 2 μ F (environ) 25 V vertical
- C_5 : 56 pF céramique
- C_6 : 220 μ F (ou 470 μ F) 25 V
- C_7 : 220 μ F (ou 470 μ F) 25 V
- C_8 : 0,1 μ F
- C_9 : 0,1 μ F
- C_{10} : 47 μ F 16 V (vertical)
- C_{11} : 47 μ F 16 V (vertical)
- D_1 à D_4 : BY 164
- D_5 : Zener 9 V 1/2 W
- D_6 : Zener 9 V 1/2 W
- T_1 : 2N 1711
- T_2 : 2N 2905
- D_7 : LED rouge \varnothing 3 mm
- CI : TL 082
- P_1 : 47 k Ω lin. double
- P_2 : 47 k Ω lin. double
- P_3 : 47 k Ω lin. double
- P_4 : 47 k Ω lin. double
- TR : transformateur 2 \times 12 V ; 3 à 5 VA.
- Fusible 0,1 A.

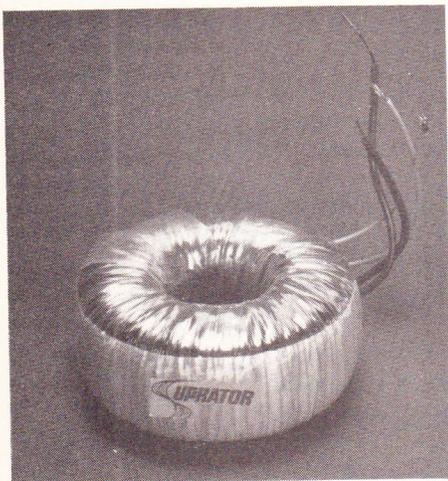
Fig. 7



SCHEMA DE CABLAGE N°2

Plan de câblage de la carte imprimée et liaisons vers les potentiomètres et les prises de raccordement. Câblage des cosses de sortie du transformateur d'alimentation.

Les transformateurs toriques « Suprator »



Généralités Avantages et applications

Le transformateur torique se rapproche beaucoup de la conception idéale du transformateur. Quand Faraday bobina le premier transformateur, il le fit sur un noyau torique.

En effet, le flux magnétique demeure concentré dans le noyau d'une façon uniforme, grâce à l'absence d'entrefer et à la technologie du noyau. D'autre part, la tôle employée comme noyau, en fer-silicium à grain orienté de haute perméabilité, facilite et guide le passage du flux magnétique.

Le bobinage, effectué sur la totalité de la surface du noyau, permet une bonne dissipation de la température. Les avantages d'un transformateur torique par rapport à un transformateur traditionnel peuvent se résumer comme suit :

- Meilleur rendement.
- Rayonnement pratiquement nul.
- Faible distorsion.
- Vibrations inexistantes.
- Réduction du volume et du poids (environ 50 %).
- Magnétostriction négligeable.
- Epaisseur faible (facile à loger), fixation par un seul point au centre.
- Possibilité de montage en circuits triphasés par empilage de 3 unités.

Les principales applications se situent partout où il est nécessaire de gagner soit de la place, soit du poids, ou en informatique, aviation, audio, équipement militaire, etc.

Fréquence et puissance Influence sur les dimensions

Ces transformateurs toriques sont construits pour fonctionner en 50 et 60 Hz. Cependant la tôle employée pour le noyau supporte des fréquences jusqu'à 400 Hz. Dans ce cas, on constate une augmentation des pertes. Il est possible de concevoir des transformateurs et inductances pour des fréquences plus élevées, en employant des noyaux composés d'alliage nickel-fer, ou de poudre de fer ou encore de ferrite, selon la gamme de fréquences.

Distribués par
I.E.D.

15, rue de Rocroy
75010 Paris.
Tél. : 246.29.78.

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.
- Minuteriers 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.

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.

digitale 88.5 MHz

LE HERISSON « SONORE »

Nous signalons, à nos lecteurs de la région parisienne, la naissance d'une nouvelle émission « Paris sur Scène » sur Digitale (88,5 et 102,4 MHz), le mercredi de 18 à 19 heures.

Reflet sonore de la rubrique que Bernard Serre anime depuis huit ans dans « Le Hérisson » - et qui lui valut, deux fois, la Plume d'or de la Presse -, ce rendez-vous donne un coup de projecteur sur ceux qui font l'actualité artistique et la vie de Paris. Prochains rendez-vous : le 27 : Jean-Claude Pascal ; le 4 mai : Roger Borniche ; le 11 : Henri Tisot ; et le 18 : Evelyne Dandry, Jean-Claude Dauphin, Catherine Rich et Pascale Roberts.

LES AUTOTRANSFORMATEURS VARIABLES

« SUPRATOR »

Souvent méconnu, l'autotransformateur devrait être présent dans tous les laboratoires, aussi bien d'amateurs que de professionnels, tant les services qu'il peut rendre sont importants.

La firme Suprator, déjà connue notamment pour sa gamme de transformateurs toriques, propose plusieurs modèles d'autotransformateurs. Nous vous précisons les principales caractéristiques et références de ces derniers.

Le rendement est excellent et la consommation à vide très basse (2 %), dus au soigneux dessin. Le montage tandem devient très simple grâce aux plates-formes carrées et à l'axe unique, sans unions. La fixation se fait au moyen de l'écrou central fileté, ou par les quatre trous des angles. Sur l'écrou central, on peut aussi fixer une plaquette triangulaire munie de trois trous filetés, dont la situation est la même que celle de notre type M encapsulé.

Pour prévenir des avaries, il est conseillé d'installer des fusibles de protection retardés ou semi-retardés, de la valeur nominale indiquée sur l'étiquette.

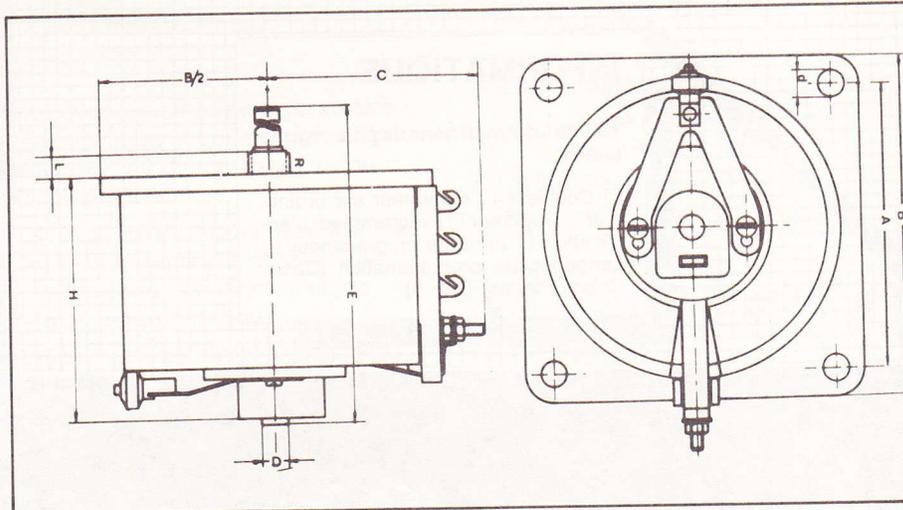
Présentation en coffret.

Puissance : 550 VA, 350 VA, 220 VA.

Entrée : 220 V.

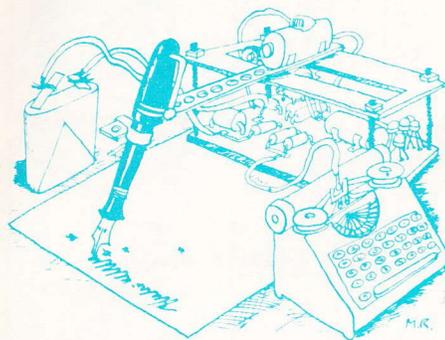
Sortie : 0 à 220 V, 0 à 250 V, 0 à 380 V.

Distribué par I.E.D., 15, rue de Ro-rocy, 75010 Paris, tél. : 246.29.78.



TYPE	VA	Voltage prim. V	Voltage sec. V	Current A	Weight Kg	A	B	C	D	E	L	H	d	R
TR 2 - 127	120	127	0-127	0,95	0,7	70	88	56	8	82	8	60	6	M 12/100
TR 2 - 220		220	0-220	0,55										
TR 2 - 250		220	0-250	0,45										
TR 3 - 127	165	127	0-127	1,30	1,0	70	88	56	8	92	8	70	6	M 12/100
TR 3 - 220		220	0-220	0,75										
TR 3 - 250		220	0-250	0,65										
TR 4 - 127	220	127	0-127	1,75	1,4	70	88	60	8	100	8	78	6	M 12/100
TR 4 - 220		220	0-220	1,-										
TR 4 - 250		220	0-250	0,85										
TR 4 - 380		380	0-380	0,60										
TR 5 - 127	350	127	0-127	2,75	1,8	70	88	60	8	113	8	91	6	M 12 100
TR 5 - 220		220	0-220	1,60										
TR 5 - 250		220	0-250	1,40										
TR 5 - 380		380	0-380	0,90										
TR 6 - 127	550	127	0-127	4,30	2,2	70	88	60	8	132	8	110	6	M 12/100
TR 6 - 220		220	0-220	2,50										
TR 6 - 250		220	0-250	2,20										
TR 6 - 380		380	0-380	1,45										

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.

PROGRAMME 57 : LE JEU DE TAQUIN (ZX 81, RAM 1 K)

Nous vous proposons avec ce programme un véritable jeu de patience, très voisin du Taquin ou Pousse-Pousse, bien connu des enfants.

Sur un damier de 16 cases, l'ordinateur place

15 lettres de l'alphabet dans le désordre (toujours le même). Une case vide doit, théoriquement, vous permettre de replacer l'ensemble dans un ordre que vous aurez défini auparavant.

Donner au ZX les coordonnées des cases départ et arrivée.

```

1 REM PP
2 LET U=PI,PI
3 LET D=U+U
4 LET Q=D+D
10 DIM T$(0,0)
20 LET T$(U)=""
30 LET T$(D)=""
40 LET T$(U+D)=""
50 LET T$(0)=""
60 GOSUB 1000
70 PRINT AT Q*Q,D;"CASES DEPAR
T ET ARRIVEE ?"
80 INPUT D$
90 LET A=VAL D$(U)
95 LET B=VAL D$(D)
100 LET C=VAL D$(U+D)
105 LET E=VAL D$(0)
110 LET I$=T$(A,B)
120 LET T$(A,B)=T$(C,E)
130 LET T$(C,E)=I$
150 GOTO 60
1000 PRINT AT Q+U,Q+Q;"1 ";T$(U)
1010 PRINT AT Q+D,Q+Q;"2 ";T$(D)
1020 PRINT AT Q+Q-U,Q+Q;"3 ";T$(
Q-1)
1030 PRINT AT Q+Q,Q+Q;"4 ";T$(Q)
1040 PRINT AT Q-U,10;"1234"
1050 RETURN
    
```

1234



CASES DEPART ET ARRIVEE ?

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

Dépôt légal :
Mai 1983 N° 732

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.

VENTE UNIQUE DE CONDENSATEURS Type professionnel CO 39

Electrolytique Aluminium gainé plastique. Hautes performances. Longue durée.

Matériel sélectionné. Absolument neuf provenant excédent d'inventaire d'un groupe industriel multinational.

Vendu avec rabais considérables sur tarif.

p. exemple : 15.000 μ F - 63 V : 161,85 F = 51,00 F.

Comparez également les prix ci-dessous

15000 μ F - 40 V.....	42,00 F
6800 μ F - 63 V.....	33,00 F
22000 μ F - 63 V.....	95,00 F
10000 μ F - 100 V.....	100,00 F
15000 μ F - 100 V.....	117,00 F
1500 μ F - 350 V.....	102,00 F

Remises par quantité, nous consulter.

Expéditions : règlement à la commande port en sus : 15 F pour le 1^{er} condensateur plus 5 F par unité supplémentaire.

Vente sur place : Chaque samedi et chaque lundi de 14 à 19 h aux Ets A. Herenstein - 91 quai Pierre-Scize, Angle rue St-Paul, Lyon 5^e. Tél. 16 (7) 828.65.43. CCP 94-62 H Lyon.

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 « Comment breveter ses inventions ». Contre 2 timbres à ROPA : B.P. 41, 62101 Calais.

«Pour tout achat, vente matériel électrique, électronique, documents, renseignements contre 1 timbre. Maxelec, 4 rue Foucques, 59500 Douai» soit la somme de 89,60 F.

Vends Oscillo Hameg 412/5 : 3500 F matériel neuf. Tél. 378.32.76.

Urg Recherche unit Reverb RE16 x Piras. La Rochette Marçay, 86370 Vionne.

Vds CB 200 canaux Tagra Pacifique trois + matériel de fixe 1600 F + facture. Tél. Lyon 250.31.40.

Cherche C.I.N. 7816. Appartenant au contrôleur d'allumage Automobile marque «Analyser». M. Dabek Marc : 157 rue Jules Ferry, 59119 Waziars.

Ing. Informaticien temps réel réalise étude, programmation sur micro-processeurs, minicalculateurs (Solar). Tél. (1) 252.18.18 après 19 h.

ANTONY — BAIL COMMERCIAL A CEDER

conviendrait ventes Electronique. Tél. : 237 36 82

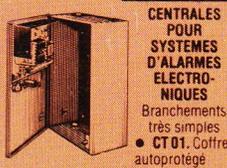
Sté Electronique : Recherche vendeur technicien ayant des connaissances d'électronique. Tél. 375.74.58.

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.

Comparez les prix, vous serez surpris! Des affaires formidables dans le nouveau catalogue grand format Sigma composants 83 (sélection informatisée). Des promotions à chaque page! Réservez : joindre 1 timbre à Sigma, 18 rue de Montjuzet 63100 Clermont-Ferrand. Tél. (73) 30.83.22.

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 Perrier. Tél. (50) 72.76.56.

ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES



CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARMES ELECTRONIQUES
Branchements très simples
● CT 01. Coffret autoprotégé

avec serrure de sûreté.
Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, réglé en tension et courant 220 V, 50 Hz - 12 Vcc 1,5 A, 2 circuits d'entrée - instantané - Retardeur normalement - Fermé ou ouvert. 3 temporisations réglables : temps d'entrée, temps de sortie, durée de l'alarme. Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24/24. Circuit sirène autoalimentée autoprotégée. Préalarme. Contact auxiliaire 6 A/220 V ca. DIM. H 315 x L 225 x P 100
● **1120 F**
● Centrale CT 01 avec accu rechargeable, 1 sirène 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 chacune d'elles. 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.**
● CT 16. Permet de protéger 16 zones. Nous consulter.



EN OPTION : RADAR TITAN
Radar hyper fréquence
alim. 12 Vcc, 0,2 A.
Freq. 9,9 GHz
Portée 3 à 20 m **1 425**

NOUVEAU ! RADAR HYPER
de très faible encombrement (10 x 10 x 4,3) et d'usage universel.
Alimentation 12 V. Relais de commutation incorporé. Portée réglable.
Référence NJH **850 F**

SIRENES
SM 122
12 V, 1 A
Bruit 108 dB à 1 m **80 F**
SE 12
Sirène mod. 12 V, 0,75 A
110 dB à 1 m **170 F**
SM 125
12 V, 11 A
120 dB à 1 m **180 F**
SM 125
220 V alt
0,7 A **180 F**
SE 125 A. Sirène autoprotégée et auto-alimentée. 120 dB/1 m. Sans accu **520 F**
2 accus 6 V, les 2 **174 F**

SE 130
Sirène avec chambre de compression et circuit électronique
modulé. Aliment. 12 Vcc. 1,6 A. Puissance extraordinaire. Modulation insuprable. 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**

N° 393
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 protégé contenant un contact-choc très sensible et un ILS à mercure. Livre complet avec aimant **45 F**

ACCUMULATEURS
Batteries au plomb à liquide gelée
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. Possibilité 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 D'ALARME par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie). L'ensemble avec le récepteur 750 F

INTERPHONES

CEDEX
Interphone FM, utilisant les fils secteur
3 canaux
Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste **315 F**
Les 2 **590 F** Les 3 **840 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 **290 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
CALL JOTER 3000. Répondeur téléphonique avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes. Fonctionnement automatique en duplex. 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 thermostat, 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. Alim. 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**

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**

TELEPHONES SANS FIL

SEQUAL CT 200. L'ensemble se compose d'un appareil fixe qui se branche sur la prise téléphonique et sert également de chargeur pour le poste mobile. Système interphone avec appel sonore. Et d'un combiné téléphonique mobile. Cadran à touches. Appareil non homologué.
En PROMO **1 300 F**

HP 5500. Téléphone sans fil, longue portée. Non homologué **2 450 F**
SUPER CALL 2000. Téléphone sans fil. Très longue portée. Non homologué **2 750 F**

TELEPHONES
CONVIPHONE 318. Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres. Touches secrètes. Rappel automatique **450 F**
En présentation or ou argent **475 F**

MODULOPHONE 2020 T. Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable. Prix **580 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 téléphone mis en mémoire (30 numéros). Visualisation du n°. Une seule touche **840 F**

STOPTAX TELETAX TLX 501. Empêche les indésirés 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 MDB. Master disquette **490 F**
MZ 80 P3. Imprimante **6 800 F**
PC 1211. Ordinateur de poche **1 950 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 incorporée. L'ensemble **2 990 F**

SCOTCH. Disquettes pour unité floppy
Simple face, simple densité, les 10 :
Ø 5 1/4" **260 F** - Ø 8" **260 F**
Simple face, double densité, les 10 :
Ø 5 1/4" **260 F** - Ø 8" **340 F**
Double face, double densité, les 10 :
Ø 5 1/4" **370 F** - Ø 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 Z 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 - TIL 311 Texas.
QUARTZ HC 6, fréquence 2 MHz, excell. précision avec support stéatite **60 F**

C.B.
ASTON M 22 FM
CB FM 22 canaux. Affichage digital. Grande portée. Avec micro **390 F**
LE MEME avec Tos-mètre, cordon de réglage et antenne RTG 30 **560 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 parole/ecoute 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**
MA 28. Antenne spéciale marine en fibre de verre avec câble **460 F**
EP 127 M. 1/4 d'onde à fixation magnétique **318 F**
ORIONE. 27 MHz avec fixation goulière **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 goulière. Complète **80 F**

ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :
EP 227. 1/2 onde. Gain 4 dB. Longue portée **611 F**
EP 443 G. 40 MHz, base. Complète **680 F**

CABLES 50 Ω POUR ANTENNES D'EMISSION
KX 15. Ø 6 mm. Le mètre **7,70 F**
KX 4. Ø 10 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.

DES ANNEES DE SATISFACTION POUR TOUTE LA FAMILLE

CX 2600. Ordinateur de jeux VCS avec programme SPACE INVADERS, contenant de nombreux jeux et 2 commandes, 1 tranfo 220/9 V 650 mA. L'ensemble en promotion **N.C.**
Près de 60 cassettes disponibles. Prix variant de **105 F à 330 F**

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**

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 (Echecs), sportifs (Football Pelé), de hasard (Casino) et éducatifs...

MICRO-ORDINATEURS
COMMODORE VIC 20
Se branche sur un téléviseur Noir et Blanc ou 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**
Tarif disquettes, imprimante, extensions, logiciels : gratuit sur demande

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**

COMPOSANTS
Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOSEM - SIEMENS - Opto-électronique - Leds - Afficheurs TDA 7000 **30 F**
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
BON A DECOUPER (ou à recopier) pour recevoir le CATALOGUE (200 pages) que tout électronicien doit posséder, et à adresser à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)
Gratuit : nos tarifs d'appareils pour Hi-Fi, auto-radio, etc. et notre liste de kits.

Nom Prénom

Adresse
Code postal Ville

Ci-joint la somme de 20F : en chèque bancaire en chèque postal en mandat-lettre

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)

CIBOT • CIBOT • CIBOT

au 136 bd Diderot - Paris 12^e PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN