

nouvelle **ELECTRONIQUE**

REVUE MENSUELLE

N° 23 - Juin 1996

NOS MONTAGES

- *Témoin visuel de sonnerie*
- *Feu clignotant de sécurité*
- *Générateur de spectre audio*
- *Décibelmètre*
- *Préampli micro*
- *Platine Audio pour scanner TV SAT*
- *Stimulateur musculaire*

THEORIE

- *Séismes et sismographie*



M 5386 - 23 - 27,00 F



MENSUEL N° 23 - Juin 1996 - 27 FF - 197 FB - 2800 CFA

REDACTION

Directeur de la Publication,
Rédacteur en Chef :
Philippe CLEDAT
Technique :
Robun DENNAVES - Sébastien LAVAUD
Mise en page et maquette :
Sylvie BARON
Secrétariat général :
Bénédictine CLEDAT
Secrétariat et courrier :
Valérie JOFFRE
Adaptation française :
Christine PAGES
Traduit de la revue :
NUOVA ELETTRONICA
BOLOGNE - ITALIE
Directeur général :
MONTUSCHI Giuseppe

GESTION DES VENTES

Inspection, gestion, vente :
DISTRIMEDIA (M. VERNHES)
Tél. 61.40.74.74.

ABONNEMENTS

Valérie JOFFRE

PUBLICITE

Publicité : au journal

FABRICATION

Flashage : Inter Service Tulle
Tél. 55.20.90.73.
Impression : OFFSET LANGUEDOC
BP 54 - ZI - 34740 VENDARGUES
Distribution NMPP (5386)
Commission paritaire : 76512
ISSN : 1256 - 6772
Dépôt légal à parution

NOUVELLE ELECTRONIQUE se réserve le droit de refuser toute publicité sans avoir à s'en justifier. La rédaction n'est pas responsable des textes, illustrations, dessins et photos publiés qui engagent la responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus ne sont pas rendus et leur envoi implique l'accord de l'auteur pour leur libre publication. Les indications des marques et les adresses qui figurent dans les pages rédactionnelles de ce numéro sont données à titre d'information sans aucun but publicitaire. Les prix peuvent être soumis à de légères variations. La reproduction des textes, dessins et photographies publiés dans ce numéro est interdite. Ils sont la propriété exclusive de PROCOM EDITIONS qui se réserve tous droits de reproduction dans tous les pays francophones.

NOUVELLE ELECTRONIQUE
est édité par PROCOM EDITIONS SA,
au capital de 422.500 F
Z.I. Tulle Est - Le Puy Pinçon - BP 76
19002 TULLE Cedex
Tél. 55.29.92.92. - Fax. 55.29.92.93.
SIRET : 39946706700019 - APE : 221 E

Attention, le prochain numéro de
NOUVELLE ELECTRONIQUE sera
disponible en kiosque à compter
du 5 juillet 1996

SOMMAIRE

THEORIE

p04 Séismes et sismographie

Avant d'entamer l'étude complète du sismographe électronique, cet article se propose d'aborder ce sujet par une approche théorique nécessaire, afin de se familiariser avec tous les aspects de cette activité ainsi qu'aux types de mesures qui s'y rapportent.

SIGNALISATION

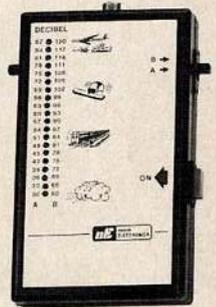
p22 Feu clignotant de sécurité

Alliant la puissance des diodes flash à une faible consommation, ce petit montage est particulièrement dédié aux applications de signalisation.

MESURE

p26 Décibelmètre

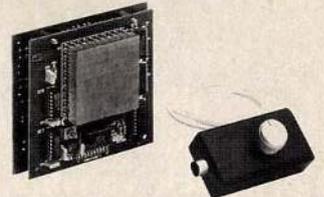
Gare à vos oreilles ! Préserver votre tranquillité et contrôler votre environnement sonore avec cet appareil qui vous permettra de mesurer le niveau de toutes les sources de bruit.



AUDIO

p34 Préampli micro

Complément indispensable pour une utilisation autonome du mini analyseur de spectre audio, cette platine autorise l'évaluation rapide du rendement et de la linéarité de réponse d'un ensemble de Hi-Fi ou de sonorisation.



TELEPHONE

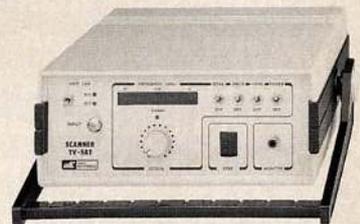
p38 Témoin visuel de sonnerie

Que vous travailliez dans un atelier bruyant, ou que vous soyez un adepte du silence total, ce montage saura attirer votre attention par son effet visuel asservi à la sonnerie du téléphone

SATELLITE

p42 Platine son pour le scanner TV SAT LX. 1123

Cette extension permet de doter le scanner TVSAT d'une sortie audio autorisant son emploi comme un récepteur satellite traditionnel.



AUDIO

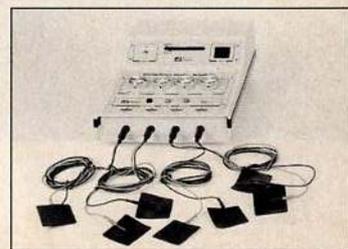
p48 Générateur de spectre audio

Autre montage dévolu à la mesure de réponse sonore, ce générateur de bruit rose facilite l'égalisation de l'acoustique d'une pièce et le réglage des filtres.

BIOSTIMULATEUR

p54 Electrostimulateur musculaire

Conçu pour la pratique de la gymnastique passive par l'électrostimulation musculaire, cet appareil comprend également une fonction de biostimulation anticellulite, alternative intéressante aux régimes et autres méthodes d'amaigrissement en vogue.



S EISMES ET SISMOGRAPHIE

Préalablement à l'étude du sismographe dont la première partie vous sera proposée dès le mois prochain, cet article va vous permettre de vous familiariser avec cette discipline bien souvent connue qu'au travers des manifestations les plus violentes que sont principalement les tremblements de terre.



Tous les tremblements de terre d'une certaine intensité provoquent des désastres et de nombreuses victimes.

L'explication des mécanismes et actions relatives aux tremblements de terre et aux secousses sismiques est indispensable pour assimiler le fonctionnement d'un sismographe et la lecture d'un sismogramme. A cet effet, cet article se propose de détailler tous les phénomènes et d'évoquer toutes les notions théoriques qui se rapportent à ce vaste domaine qu'est la sismologie pour vous faciliter la compréhension de tous les paramètres pris en compte dans cette science. Sans ce prélude nécessaire, les mesures effectuées perdent beaucoup de leur précision par manque de connaissance pour l'interprétation de leur contenu.

LE SISMOGRAPHE.....

Après les tremblements de terre désastreux ressentis dans de nombreux pays ces vingt dernières années, il nous a paru opportun de mener une étude complète agrémentée d'une documentation sérieuse concernant ces phénomènes. La collaboration avec des géophysiciens s'est avérée précieuse quant à l'explication de ces séismes, et nous a permis entre autre d'obtenir des éclaircissements au sujet des signes précurseurs.

En effet, nous avons découvert au Japon, pays souvent éprouvé, de nombreuses études scientifiques portant sur les signes avant-coureurs précédant les tremblements de terre en observant par exemple le comportement des animaux ou les différents enregistrements des sismogrammes enregistrés sur les sismographes (ou séismographes terme également employé).

Cette particularité du comportement animalier n'est pas un scoop. Déjà, nos

ancêtres prétendaient que lorsque les chevaux, chats, chiens, et autres animaux de basse-cour manifestaient sans aucune raison apparente une agitation inexplicée, le danger d'un tremblement de terre était imminent. En effet, leur comportement (hurlements, panique etc...) permet de déduire que tout tremblement de terre est toujours précédé de signaux d'avertissement perçus par les animaux grâce à leur remarquable sensibilité.

Au Japon et en Chine, l'étude de la corrélation de ces manifestations se porte sur les différents sens que possèdent les animaux pour percevoir ces micro-séismes. En répertoriant ces différentes observations comportementales provenant aussi bien de la mémoire collective des gens de la campagne que des milieux scientifiques s'aidant des mesures les plus sophistiquées, les Chinois ont réussi à anticiper plusieurs séismes, dont celui, très important qui frappa la province de Liaoning en février 1975.

Il est bien connu qu'un tremblement de terre est causé en quasi totalité par le glissement de deux plaques tectoniques le long d'une fracture de la croûte terrestre appelée faille.

Avant un séisme des grondements se produisent, sons qui correspondent à une certaine fréquence.

L'énorme pression exercée à très vite raison de la résistance des couches supérieures de l'enveloppe qui cède alors donnant naissance à un tremblement de terre.

Ces infimes vibrations qui précèdent ce phénomène sont fort bien perçues par les animaux exclusivement, non seulement parce qu'ils sont sensibles aux fréquences subsoniques mais aussi parce que leurs pattes se trouvent directement en contact avec le sol.

Ces imperceptibles vibrations annonciatrices de ces catastrophes ne sont jamais perçues par l'homme.

L'ETUDE.....

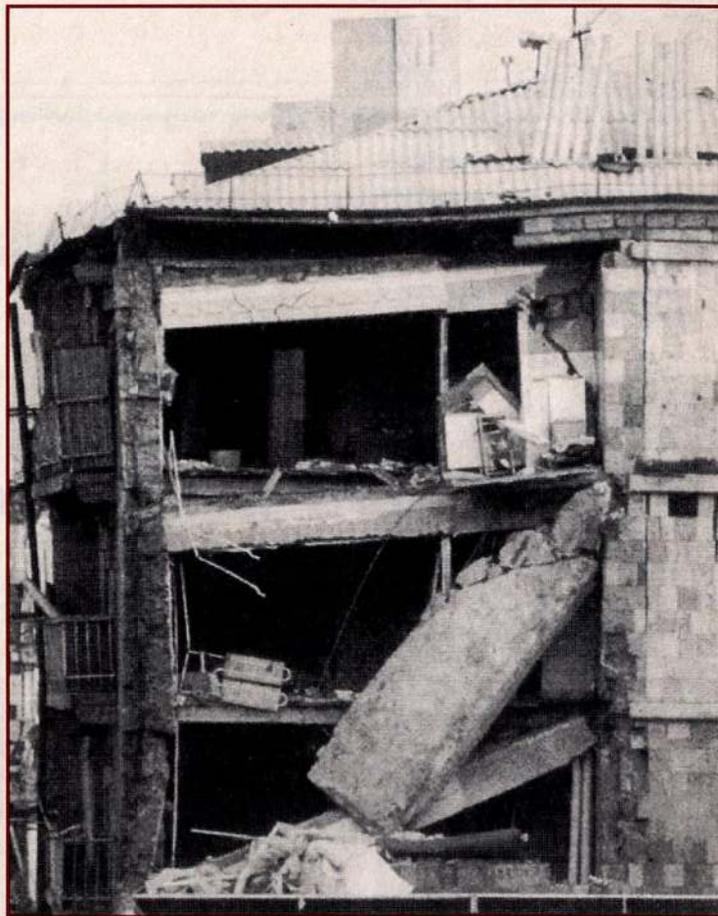
Nouvelle Electronique travaille sur ce phénomène depuis une dizaine d'années pour la mise au point et la réalisation d'un sismographe électronique sensible capable de relever et d'enregistrer ces imperceptibles vibrations.

Au départ, les résultats ne furent pas encourageants. L'aide du sismologue italien V.Goretti de Pianoro nous a été très précieuse. Il nous a indiqué comment résoudre le problème de frottements présents aux points d'appui de notre pendule.

Cette partie délicate du projet a été résolue par l'emploi de fines lamelle d'acier inoxydable, ce qui nous a permis de réaliser un sismographe électronique d'une sensibilité élevée.

La comparaison de plusieurs prototypes élaborés par nos services a dû attendre la manifestation de petits événements sismiques pour déterminer les technologies les plus fiables permettant d'obtenir les meilleurs résultats.

Des modifications sur la partie mécanique et électronique ont de nombreuses fois été apportées pour parvenir à une sensi-



bilité suffisante à l'enregistrement de toute onde sismique capable de faire vibrer la terre de 0,007 millimètres.

Un tremblement de terre dont la magnitude atteint 5° sur l'échelle de Richter produit sur notre appareil des sismogrammes avec des ondes dont l'amplitude peut atteindre et dépasser 5-6 centimètres.

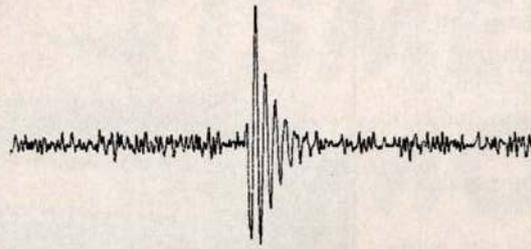
Ce sismographe étant capable de sentir des vibrations aussi faibles provenant de 9.000-12.000 km de distance peut laisser penser de prime abord que son installation en ville est quasi impossible au regard des innombrables vibrations provoquées par le trafic urbain, les industries etc...

Eh bien non. Le sismographe est insensible à toutes ces vibrations parasites et ne réagit qu'aux seules sondes sismiques.

La raison en est simple. Les parties mécaniques et électroniques de l'appareil ont été prévues pour révéler les vibrations subsoniques des séismes qui génèrent des oscillations avec une période comprise entre 3 et 20 secondes, (soit 0,3-0,05 Hz)

Puisque le trafic urbain génère des fréquences sonores et des ultrasons (ne rentrant pas dans la gamme des fréquences subsoniques des ondes sismiques) le sismographe n'est donc en aucun cas perturbé. De nombreuses expériences sont venues corroborer cette affirmation ; le montage a été placé près d'une ligne ferroviaire, d'une autoroute sans jamais détecter le passage d'un train ou d'un véhicule.

Fig.1 Les ondes sismiques provoquent des vibrations à basse fréquence. La période d'une onde sismique est comprise entre 3 et 20 secondes.



SISMOGRAPHE ET SISMOSCOPE.....

Tout le monde, sans le savoir dispose d'un sismoscope : instrument capable de détecter une secousse.

En effet, une suspension (lustre) accrochée au plafond constitue un sismoscope rudimentaire ! Il présente par contre l'inconvénient de signaler la présence d'un tremblement alors que ses effets sont déjà ressentis.

Pour relever les plus petites vibrations de la terre, la suspension doit peser moins de 10 kilos et être attachée à un plafond à une hauteur de 20-25 mètres. A cette longueur, il est possible d'entrer en résonance avec les fréquences sismiques. Si la terre tremble légèrement, le pendule par son inertie reste immobile et le déplacement est visible seulement au sol à l'aide d'une croix en repère de l'aplomb normal. En effet, c'est la terre qui vibre et non le pendule. Quand l'intensité de ces vibrations augmente, le pendule commence alors lui-même à osciller, mais à ce stade il

est déjà trop tard. La faible utilité d'un tel sismoscope est renforcée par la complexité de mise en oeuvre de ce type de réalisation.

30 METRES DE PENDULE VERTICAL

Les ondes sismiques ont une fréquence très basse de 0,3 à 0,05 Hz, c'est à dire qu'en 1 minute on peut voir le tracé sur la carte d'un maximum de 20 sinusoïdes (onde P) et un minimum de 3 sinusoïdes (onde L).

En connaissant la fréquence, il est possible de déterminer la période T exprimée en seconde par cette division :

$$T(s) = 1 : F(\text{Hertz})$$

La période des ondes sismiques part d'un minimum de :

$$1 : 0,3 = 3 \text{ secondes}$$

pour atteindre un maximum de :

$$1 : 0,05 = 20 \text{ secondes}$$

Pour calculer le nombre de sinusoïdes N tracées sur le papier pendant 1 minute, effectuer le calcul suivant :

$$N = 60 : T$$

Le tableau suivant donne les nombres de sinusoïdes correspondant aux différentes périodes :

Période	Nombre sinusoïde x min.
20 secondes	3
15 secondes	4
12 secondes	5
10 secondes	6
8,6 secondes	7
7,5 secondes	8
6,66 secondes	9
6 secondes	10
5,45 secondes	11
5 secondes	12
4,61 secondes	13
4,28 secondes	14
4 secondes	15
3,75 secondes	16
3,53 secondes	17
3,33 secondes	18
3,16 secondes	19
3 secondes	20

Fig.2 Pour que le pendule horizontal de 50 cm de long se comporte de la même façon qu'un pendule vertical de quelques dizaines de mètres de longueur, il doit être incliné en avant de 1 à 1,5 degré.

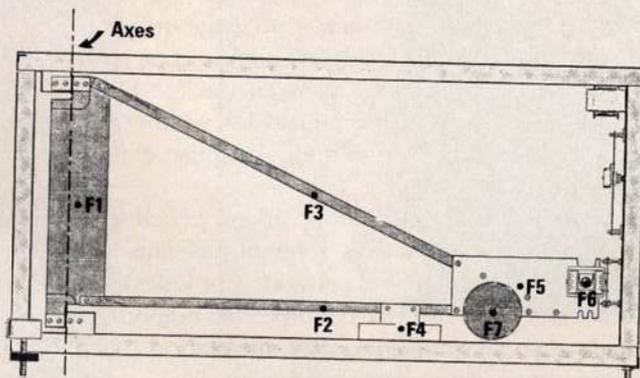
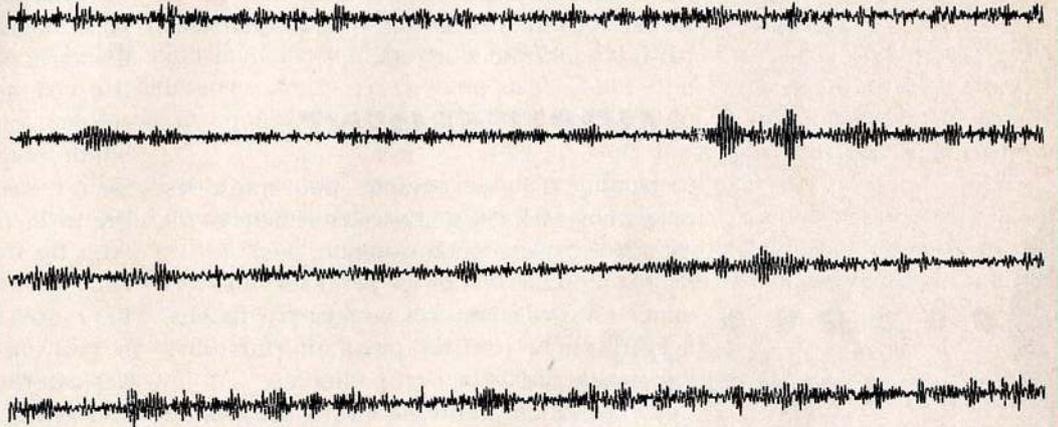


Fig.3 La sensibilité élevée de ce sismographe permet de relever les plus infimes vibrations de la terre. Même placé sur une sensibilité moyenne, le papier n'affiche jamais un tracé parfaitement rectiligne mais composé de nombreux signaux provoqués par les variations de la pression atmosphérique, marées, éboulements, explosions de mines, tassements du sous-sol etc...



Pour enregistrer les ondes P et les ondes S (voir glossaire en encadré) un sismographe doit être sensible autant avec les ondes d'une période de 20 secondes qu'avec celles de 3 minutes de période. La réalisation d'un pendule vertical qui dispose d'une période d'oscillation d'environ 11 secondes (5,45 sinusoides en une minute), doit avoir une longueur L de :

$$L \text{ (Mètres)} = T \times T \times G : (4 \times \pi \times \pi)$$

$$T = \text{période d'oscillation en seconde}$$

$$G = \text{accélération de la gravité} = 9,807 \text{ m/s}^2$$

$$\pi = 3,14$$

Ce qui donne après calcul :
 $11 \times 11 \times 9,807 : (4 \times 3,14 \times 3,14) = 30 \text{ mètres}$
 L'installation d'un pendule à cette hauteur est quasiment impossible. La possibilité de réaliser un pendule horizontal (voir fig.2) qui soit capable d'entrer en résonance sur des périodes comprises entre 3-20 secondes a donc été étudiée. La longueur effective d'un pendule horizontal s'obtient en calculant la somme des moments ensuite divisée par la somme des forces.

La somme des moments dans une figure géométrique irrégulière comme celle du pendule présenté est très complexe. Pour davantage de clarté, il faut ajouter que cette donnée s'obtient en multipliant les masses présentes aux points indiqués F1-F2-F3-F4-F5-F- par la distance présente entre l'axe et le barycentre.

Approximativement le pendule utilisé donne ces valeurs :

F1	= 0,60 kg x 1,5 cm	= 0,9
F2	= 0,07 kg x 26,5 cm	= 1,86
F2	= 0,07 kg x 25,1 cm	= 1,76
F3	= 0,02 kg x 34,5 cm	= 0,69
F4	= 0,05 kg x 47,8 cm	= 2,39
F5	= 0,05 kg x 53,4 cm	= 2,67
F6	= 1,30 kg x 44,0 cm	= 57,20
Total	somme des moments	= 67,46

Pour le calcul de la somme des forces, additionner les masses qui composent le pendule, colliers, vis, écrous, poids du pendule, noyau en ferrite etc.... Le poids total avoisine 2,16 kilogrammes.

Diviser la somme des moments par la somme des masses pour avoir la longueur effective du bras horizontal :

$$67,46 : 2,16 = 31,23 \text{ centimètres}$$

En inclinant le pendule en avant de 0,5 à 1,5 degré (voir fig.2) est obtenue la longueur équivalente L correspondant à un pendule vertical :

A cette fin, utiliser la formule suivante :

$$L(m) = \text{longueur effective} : \sin \text{ de l'angle}$$

Le sinus de l'angle d'inclinaison compris entre 0,5 et 1,5 degrés est extrait du tableau suivant :

Degrés	=	Sinus de l'angle
0,5	=	0,0087
0,7	=	0,0122
1,0	=	0,017
1,3	=	0,0226
1,5	=	0,026

Ce pendule d'une longueur effective de 31,22 centimètres (0,3122 mètres), incliné de 0,5 degré oscille avec une période équivalente à un pendule vertical de longueur :

$$0,3122 : 0,0087 = 35,89 \text{ mètres}$$

Incliné davantage, (1 degré) la longueur équivalente devient :

$$0,3122 : 0,017 = 18,36 \text{ mètres}$$

En changeant l'inclinaison, il est possible d'augmenter ou de réduire la longueur équivalente d'un minimum de 18 mètres à 35 mètres maximum.

En théorie, on peut placer une inclinaison nulle offrant une longueur équivalente infinie (en effet sinus de 0 = 0), mais la pratique révèle que des limites existent.

Pour calculer la période d'oscillation T de ce pendule horizontal adopter la formule suivante :

$$T(s) = 2 \times \pi \times \sqrt{L : G}$$

L = longueur équivalente en mètres

G = accélération de la gravité = 9,807 m/s²

En sachant qu'un pendule horizontal incliné de 1 degré dispose d'une longueur équivalente à 18,36 mètres la période d'oscillation est de :

$$6,28 \times \sqrt{(18,36 : 9,807)} = 8,6 \text{ secondes.}$$

En une minute le pendule oscille donc environ 7 fois (60 : 8,6 = 6,98).

Les ondes sismiques ont une période d'oscillation comprise entre 3 et 20 secondes. En inclinant ce pendule hori-

zontal d'environ 1 degré, aucune difficulté n'est rencontrée à entrer en résonance sur la gamme des fréquences subsoniques générées par un tremblement de terre.

AMORTISSEMENT.....

Le pendule d'un sismographe, pour tracer des diagrammes fiables, doit osciller seulement s'il est activé par une onde sismique.

Malheureusement, tous les pendules, une fois entrés en oscillation, s'ils ne sont pas freinés, continuent à osciller pendant plusieurs minutes du fait de leur propre inertie.

Cette oscillation propre ne lui permet plus de percevoir les vibrations suivantes générées par un séisme qui pourraient s'atténuer mais aussi s'intensifier.

Pour pallier à cet inconvénient, il est nécessaire que le bras du pendule dispose d'un circuit d'amortissement efficace, qui ne modifie cependant pas sa sensibilité.

SENSIBILITE.....

La sensibilité du sismographe est très élevée, vu qu'il suffit qu'une vibration sismique fasse trembler la terre de seulement 0,007 milli-

mètres pour voir sur le papier un mouvement du stylet sur le sismogramme.

Le sismographe est donc doté de deux potentiomètres pour en réduire la sensibilité.

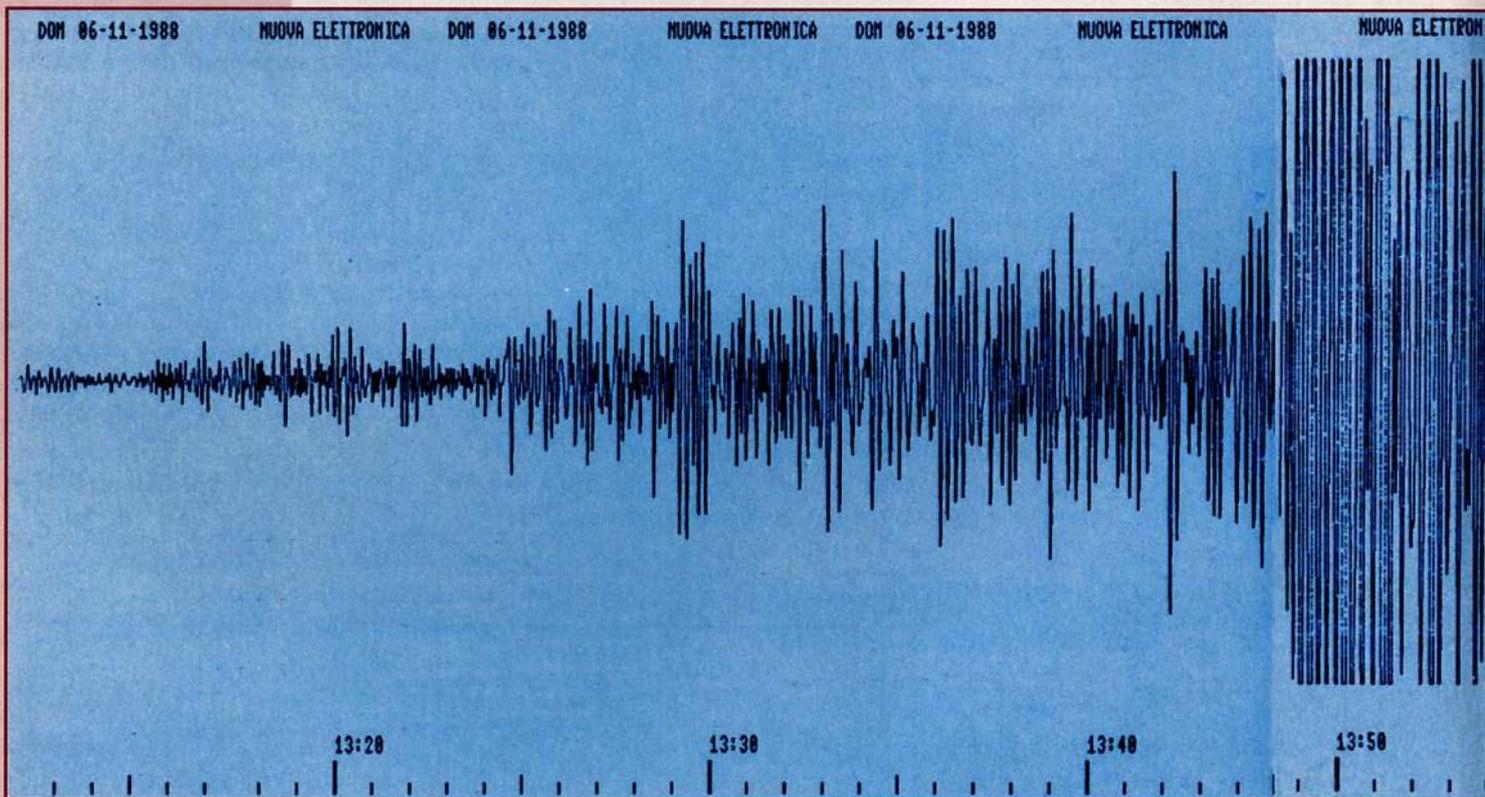
Il est si sensible à la détection des micro-séismes, qu'à la sensibilité maximum, sur la bande n'apparaît jamais une ligne parfaitement rectiligne mais une succession de nombreux et faibles mouvements oscillatoires (voir fig.3) qui démontrent que la croûte terrestre est en mouvement perpétuel.

Les causes de ces micros tremblements de terre peuvent être multiples et ont pour origine des déformations de la croûte terrestre dues à l'attraction lunaire, secousse thermique du sol, ou des variations de la pression atmosphérique sans parler des interventions humaines.

Rien n'échappe à ce sismographe :

- Effondrements terrain
- Explosions de mines ou bombes
- Essais nucléaires
- Eboulements dans les grottes
- Tempêtes ou marées hautes
- Tassements du sous-sol
- Eboulements en zone de collines ou montagnes
- Eruption volcanique

Fig.4 Sismogramme d'un tremblement de terre qui s'est produit en Chine à 8000 km du point de mesure



- Cyclones ou trombes d'air
- Tremblements de terre

En ce qui concerne les marées, les explosions de mines et les éboulements, il est nécessaire que le sismographe soit installé à quelques dizaines de kilomètres de ces lieux car ces manifestations sont relativement faibles. Quant aux perturbations atmosphériques elles seront ressenties à des centaines de kilomètres. Une variation de la pression atmosphérique trace sur la bande, quelques millièmes de millimètre relevés par le sismographe. La croûte terrestre se déforme superficiellement sur des centaines de kilomètres.

Un sismogramme montrant ce type d'événements se présente différemment de celui d'un tremblement de terre (voir fig.4-6-7).

VOYAGE AU CENTRE DE LA TERRE.....

En contrôlant la vitesse avec laquelle les ondes sismiques se propagent de l'hypocentre (point de la lithosphère où

le tremblement de terre est généré) vers les différentes stations sismographiques éparpillées dans le monde, on peut établir que l'intérieur du globe est constitué de différentes couches concentriques de matériaux qui ensèrent le noyau central.

Les sismologues ont mis en évidence, par l'étude des trajets des ondes sismiques, un certain nombre de discontinuités ; La terre est formée d'une succession d'enveloppes constituées de matériaux de plus en plus denses vers son centre.

On distingue 3 zones principales :

- l'écorce ou lithosphère d'une épaisseur de 100 km environ,
- le manteau entre 100 et 2900 km,
- le noyau jusqu'au centre situé à 6370 km de profondeur.

Ces couches sont connues grâce aux ondes sismiques car elles sont séparées les unes des autres par des limites appelées discontinuités qui font que les ondes sismiques sont transmises différemment. La plus célèbre discontinuité a été découverte en 1909 par le sismologue croate Mohorovicic qui lui a don-

né son nom 'Moho'. Elle est située à 30 km de profondeur et sépare la croûte terrestre du manteau.

En 1910, l'américain Gutenberg signalait une autre discontinuité située à 2.900 km. Portant également le nom de son découvreur, elle sépare le manteau du noyau interne.

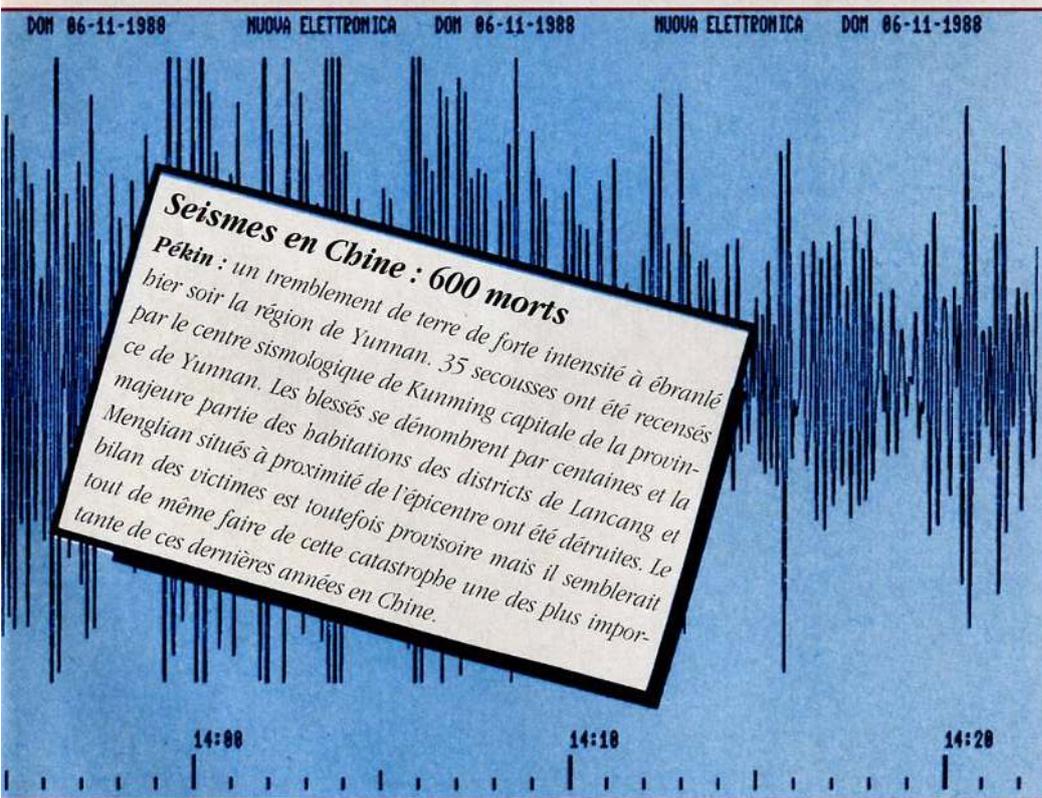
Derrière ces études très poussées, la sismologie permet l'élaboration du modèle de la composition du centre de la terre.

CAUSES DES SEISMES.....

On définit un tremblement de terre comme un brusque ébranlement du sol. Il se traduit par des fractures profondes, des failles et des secousses parfois violentes en surface. Le point de départ en profondeur du séisme est le foyer ou hypocentre. De là, se propagent dans toutes les directions, les ondes de choc. Ces ondes de choc (mouvements !) atteignent la surface de la terre au niveau d'un point, l'épicentre, là où la secousse est ressentie avec un maximum d'intensité. Les ondes de choc se propagent ensuite dans les régions situées alentour, en perdant peu à peu de leur force. Les séismes les plus importants peuvent être ressentis très loin, mais de plus en plus faiblement. Un séisme est une succession de secousses qui se propagent à une vitesse extraordinaire entre 4 et 13 km par seconde et qui peuvent durer quelques dizaines de secondes. Il leur faut environ 2 minutes pour traverser 1000 km soit un pays comme la France !

Chronologiquement, les ondes P arrivent les premières, suivies des ondes S elles mêmes suivies d'autres ondes plus complexes. L'enregistrement sur la bande du sismographe traduit tous les mouvements de la surface de la terre.

La plupart des tremblements de terre sont dus aux lents mouvements de la croûte terrestre et de la lithosphère. Les couches de la lithosphère qui se déplacent lentement vont comprimer les autres couches, qui si elles sont suffi-



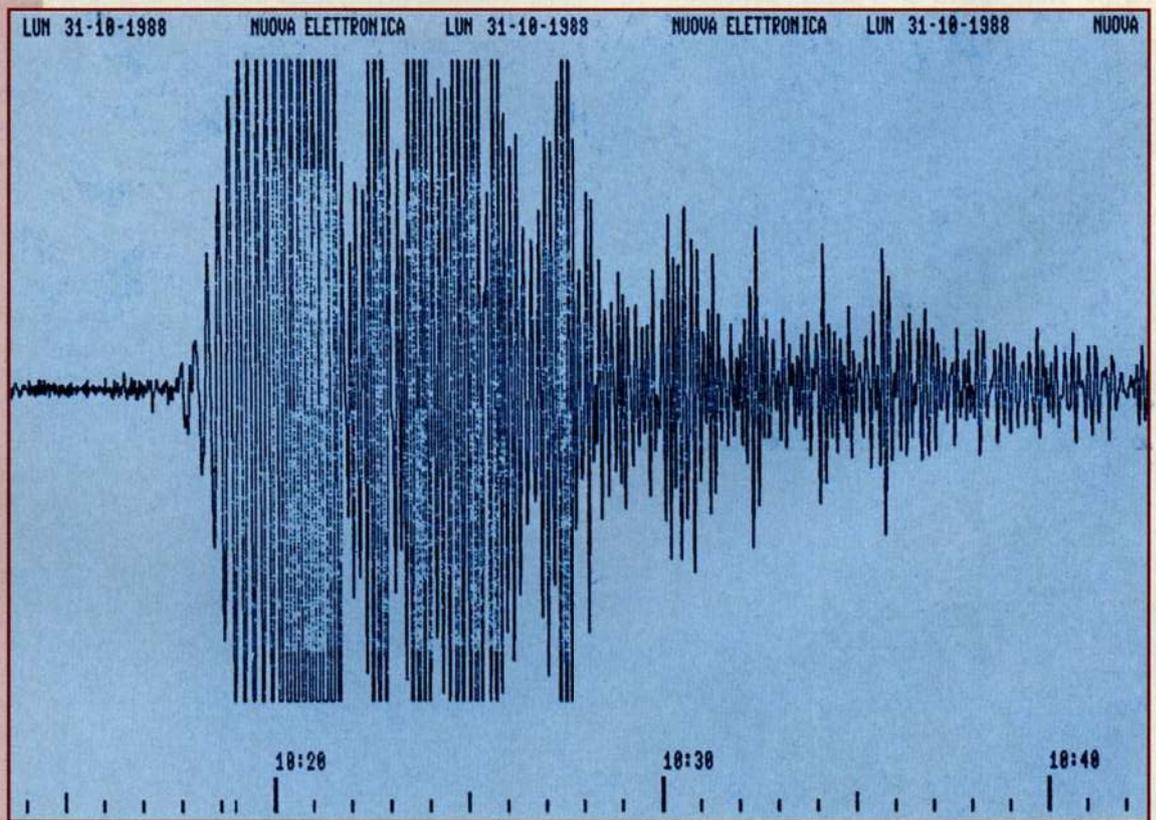
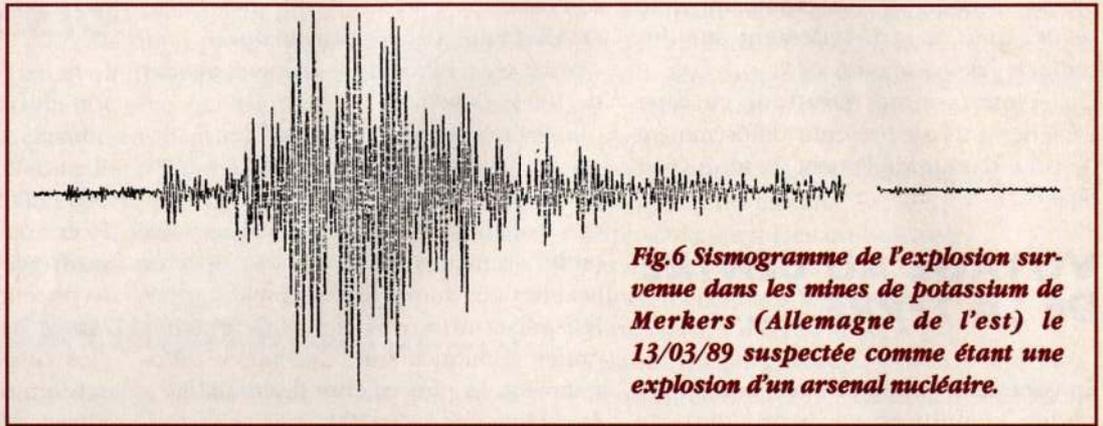


Fig.7 Sismogramme d'un tremblement de terre.

DATAMAN S4

COMPAREZ LE DATAMAN S4
AVEC D'AUTRES PROGRAMMEURS
ET VOUS COMPRENDREZ
POURQUOI IL EST LE NUMÉRO 1



aussi...

- Programmeur Universel All 07
- Programmeurs d'Eeproms SUNSHINE
- Programmeurs d'Eeproms 8Mbit
- Adaptateurs + Convertisseurs Universels
- Effaceurs U.V. avec minuterie
- Handyscopes, Handyprobe
- Cross Assembleurs Universels
- Cross Désassembleurs Universels
- Simulation Logique et Analogique Electronics Workbench V.F.

(PROGRAMMATION)

22 place de la République - 92600 Asnières-sur-Seine

Tél. : (1) 41 47 85 85 fax : (1) 41 47 86 22

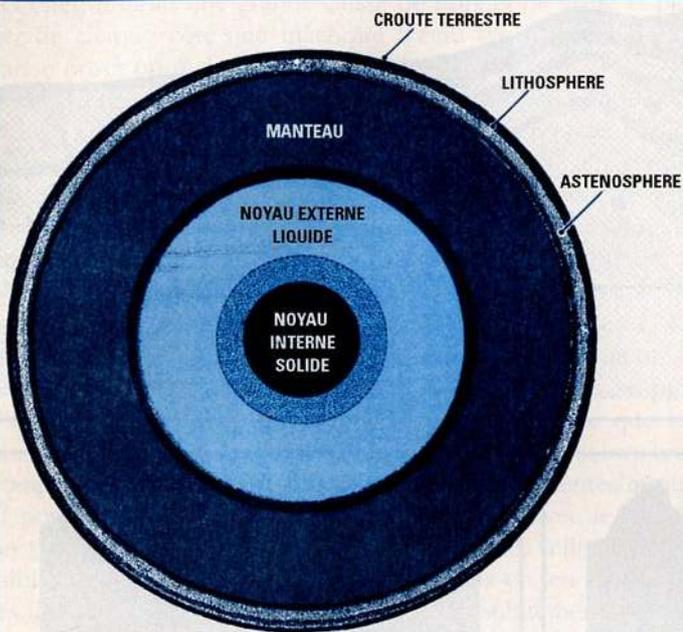


Fig.8 L'épaisseur externe de la terre appelée 'croûte terrestre' repose sur des couches semi-rigides et très instables. Leurs déplacements provoquent des tremblements de terre.

samment élastiques se modèlent lentement. Au contraire, Si les couches contraintes offrent une trop grande rigidité, elles résistent jusqu'au point de rupture (voir fig.10).

Une couche de rocher en mouvement s'appelle une plaque. Quand une plaque en comprime une autre en la repoussant au point de jonction, il se produit alors un rapide glissement accompagné d'un brusque relâchement d'énergie, qui fait vibrer la croûte terrestre provoquant le tremblement de terre (voir fig.11-12-13-14).

Une augmentation de l'intensité de ces micros séismes indique une activité anormale dans la zone où sont effectuées ces pressions, pouvant à tout moment entraîner un tremblement de terre destructif.

Le glissement de deux failles n'engendre pas toujours un tremblement.

En effet les ondes sismiques suivent les lois de la propagation des ondes. La vitesse, variable suivant la densité des milieux de propagation, la réflexion ou la réfraction sur une surface, sont autant de paramètres qui entrent en ligne de compte pour déterminer les effets rencontrés. Les roches élastiques ne sont pas génératrices de violentes vibrations. D'autres types de roches lors d'une forte compression libèrent leur énergie sous forme de chaleur, tandis que d'autres roches en fonction de leur degré d'élasticité retrouvent leur position d'équilibre après des années. Certaines roches plus dures peuvent même

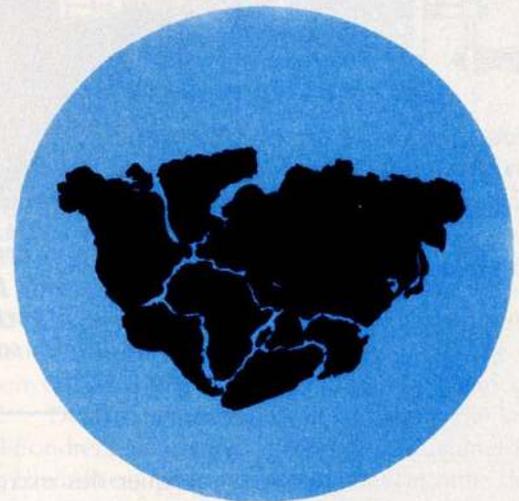


Fig.9 Une thèse affirme qu'il y a 200 millions d'années, seul un continent appelée Pangée émergeait des eaux. Avec le temps, d'énormes blocs se sont détachés et forment les continents actuels qui encore aujourd'hui, vont lentement à la dérive.

Fig.10 Les couches de la lithosphère en mouvement continu, compriment d'autres couches. Si les couches supérieures sont élastiques elles peuvent se soulever et donner naissance aux chaînes montagneuses. Rigides, elles résistent jusqu'à la limite de rupture, donnant lieu dans un second temps à un relâchement brutal d'énergie qui fait vibrer la croûte terrestre provoquant le tremblement de terre.

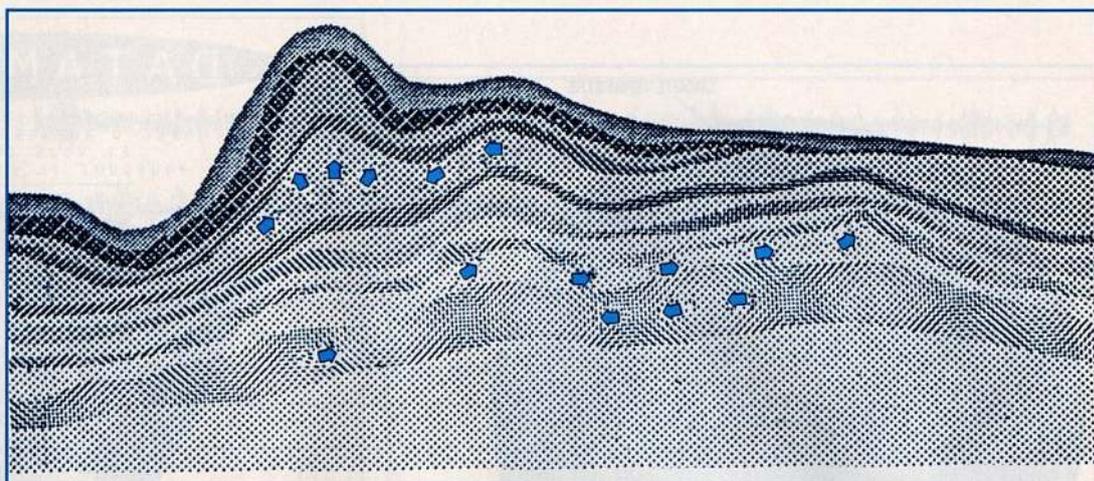


Fig.11 La compression de deux couches rocheuses provoque des micros tremblements de terre (vibrations imperceptibles).

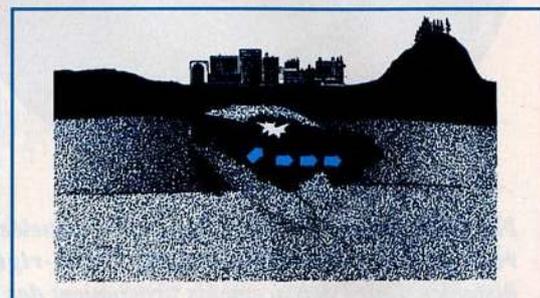


Fig.12 Le phénomène de compression de deux couches, accompagné d'une énorme force de frottement engendre un brusque et rapide glissement qui fait trembler la croûte terrestre.

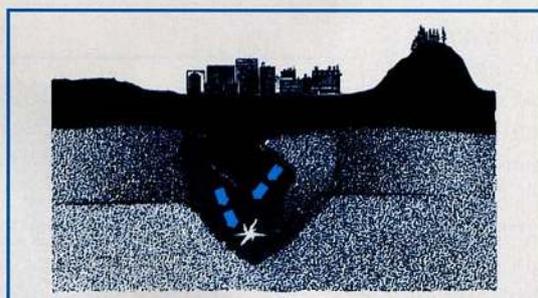


Fig.13 Les tremblements de terre peuvent se produire à grande profondeur, 300-600 kilomètres sous la surface terrestre. Ces tremblements de terre sont désignés comme «profonds».



Fig.14 Tous les tremblements de terre se produisant à des profondeurs inférieures à 30 kilomètres, sont classés comme «superficiels».

provoquer des excroissances et donner ainsi naissance à des chaînes montagneuses. Seules les couches qui retournent dans leur nouvelle position d'équilibre en quelques secondes libèrent une énergie considérable, cause des tremblements de terre les plus dangereux.

RUPTURE D'UNE FAILLE

Pour expliquer les différentes phases par lesquelles un tremblement de terre se manifeste, il est opportun de recourir à des exemples clairs même s'ils ne sont pas scientifiques, les

spécialistes de la question voudront bien nous en excuser. A cet effet, remplir une grande caisse de noix et de sable et placer de chaque côté une mâchoire d'étau (voir fig.15). Sur la caisse poser un récipient rempli d'eau.

Lentement serrez ces deux mâchoires. Aussitôt des imperceptibles vibrations se manifestent à la surface du liquide, car les noix tendent à s'insérer dans l'espace disponible. En serrant davantage, si les noix résistent à la pression, la surface se soulève. Ce qui correspond à la formation d'excroissances du sol. En augmentant la compression, les noix dont la coque est la plus fragile commencent à craquer et quand la pression est insupportable, elles se cassent provoquant une subite et violente vibration qui peut être assimilée à un tremblement de terre. (Voir fig.17). Les mêmes types de phénomènes se produisent sous la croûte terrestre à la seule différence que les masses rocheuses se comportent différemment selon leur composition et leur élasticité. Si les ruptures sont lentes et que la position de stabilité d'origine est retrouvée avec le temps, on parle alors de micros séismes ou secousses telluriques de faibles intensités. Au contraire, si les forces en jeu dépassent les limites de rupture, les roches se brisent subitement libérant énergie et vibrations. Alors la croûte terrestre vibre provoquant ainsi le tremblement de terre.

MESURE DES SEISMES.....

Deux échelles existent pour indiquer l'intensité d'un tremblement de terre : celle de l'italien Mercalli et celle de l'américain Richter.

L'échelle de Mercalli indique l'intensité d'un tremblement de terre en fonction des effets observés sur le lieu de la catastrophe. C'est la plus ancienne échelle d'intensité (1931). Elle repose sur des témoignages humains pour les petites secousses, sur les dégâts occasionnés aux bâtiments et les modifications du paysage pour les séismes les plus importants. L'échelle de Mercalli comporte 12 degrés :

1° degré = Secousse non ressentie par l'homme (relevée exclusivement par les sismographes installés près du séisme).

2° degré = Secousse ressentie par quelques personnes isolées et surtout aux étages supérieurs des maisons (enregistrée par un sismographe seulement s'il est installé à quelques kilomètres du séisme).

3° degré = Secousse ressentie seulement par les personnes très sensibles. Vibrations, semblables à celles que produit le passage d'un camion.

4° degré = Secousse réveillant les dormeurs. La vaisselle vibre, planchers et plafonds craquent. Les véhicules à l'arrêt sont secoués de façon très visible.

5° degré = Secousse ressentie dans les habitations. Les suspensions vibrent, bris de fenêtres, claquements de portes.

6° degré = Forte secousse provoquant le déplacement des chaises et tables, chutes d'objets.

7° degré = Frayeur générale. Aucun dommage aux édifices

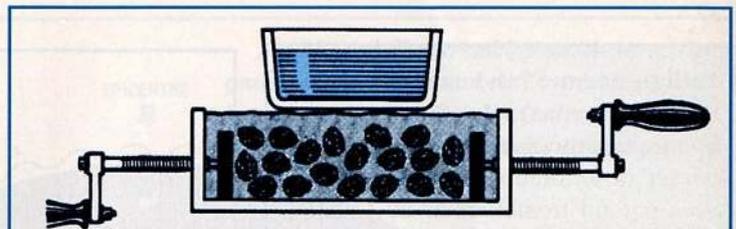


Fig.15 Reconstitution d'un tremblement de terre en direct. Remplir une caisse de noix et de sable. Placer dessus un récipient contenant de l'eau. Placer une mâchoire d'étau de chaque côté de la caisse. Sans pression des mâchoires, la surface reste parfaitement immobile.

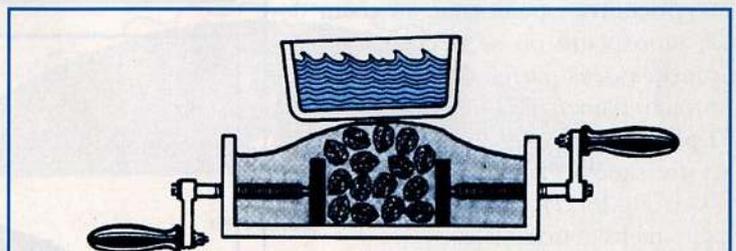


Fig.16 Serrer lentement l'étau. Les noix tendent à s'insérer dans l'espace disponible. Serrer davantage. Si les coques résistent à la pression, noter un soulèvement de la surface qui correspond à la formation des chaînes montagneuses.

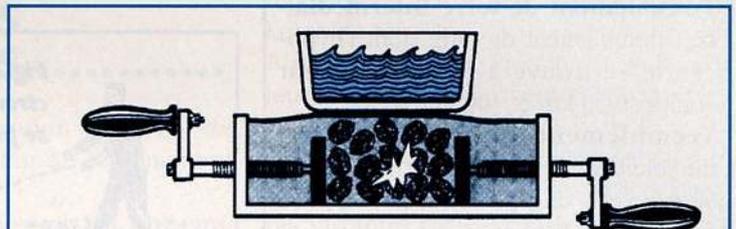


Fig.17 Augmenter encore la pression. Les noix dont les coques sont les plus fragiles commencent à craquer et lorsqu'elles se cassent, elles provoquent une violente secousse comparable à un tremblement de terre.

bien construits. Secousse qui provoque oscillation du mobilier et tintement des grosses cloches des églises. Les vieilles bâtisses peuvent s'écrouler. Chute de tuiles et cheminées.

8° degré = Destructrice. Secousse provoquant la chute d'arbres. Effondrement partiel ou total des structures fragiles. Chutes de cheminées, colonnes, monuments et murs de clôture des jardins.

9° degré = Dégâts importants. Secousse provoquant de graves dommages. Eboulement en montagne, chutes d'arbres, écroulement de 50% des édifices, rupture des canalisations souterraines. Victimes.

Faïlle : énorme masse de couches de la lithosphère en mouvement continu.
Sismogramme : enregistrement sur papier des vibrations de la terre causées par un tremblement de terre ou par un micro séisme.

Micro-séisme : très faible tremblement de terre enregistré seulement par des sismographes très sensibles.

Ondes sismiques : ondes provoquées par un tremblement de terre. Elles sont de trois ordre P, S ou L.

Hypocentre : point situé au coeur de la lithosphère où se déclare les ruptures causées par glissement ou par la rupture d'une faille.

Epicentre : point de la surface terrestre situé à l'aplomb de l'hypocentre (voir Fig.18-21), où un séisme atteint son intensité maximale.

Foyer épical : foyer plus ou moins étendu autour de l'épicentre.

Tremblement de terre superficiel : tremblement de terre dont l'hypocentre se trouve à une profondeur inférieure à 30 km.

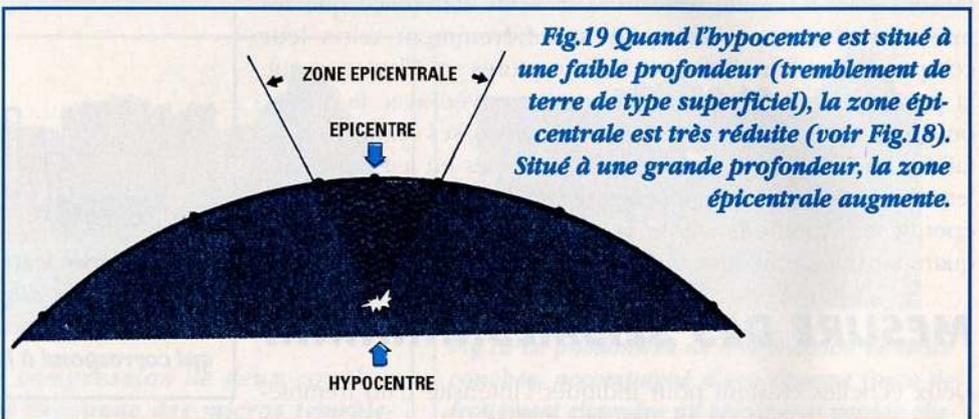
Tremblement de terre intermédiaire : tremblement de terre dont l'hypocentre se trouve à une profondeur comprise 30 km et 300 km.

Tremblement de terre profond : tremblement de terre dont l'hypocentre se trouve à une profondeur comprise entre 300 et 700 km.

ONDE P : Onde de pression très rapide, qui se propagent dans toutes les directions à partir de l'hypocentre vers la croûte terrestre. P provient du mot Premier, puisque par leur vitesse, elles arrivent en premier au sismographe.

ONDE S : Onde d'étirement, plus lentes que les ondes P d'environ 50%. S signifie suivantes car elles arrivent sur le sismographe après les ondes P.

ONDE L : Ondes superficielles qui en voyageant sur la surface de la terre sont encore plus lentes que les ondes P et S. L provient du mot longue car elles sont de fréquence très faible, en traçant sur le sismographe des sinusoïdes plus larges.



10° degré = Désastreuse . Secousse détruisant 75 % des édifices. Eroulements des ponts, digues, glissements de terrain, déplacement des voies ferrées, éclatement des conduites de gaz et d'eau. Victimes.

11° degré = Catastrophique. Secousse engendrant d'énormes dégâts. Ouverture de fissures dans le sol, chutes de ponts, digues détruites, circulation impossible, déraillement des trains. Victimes.

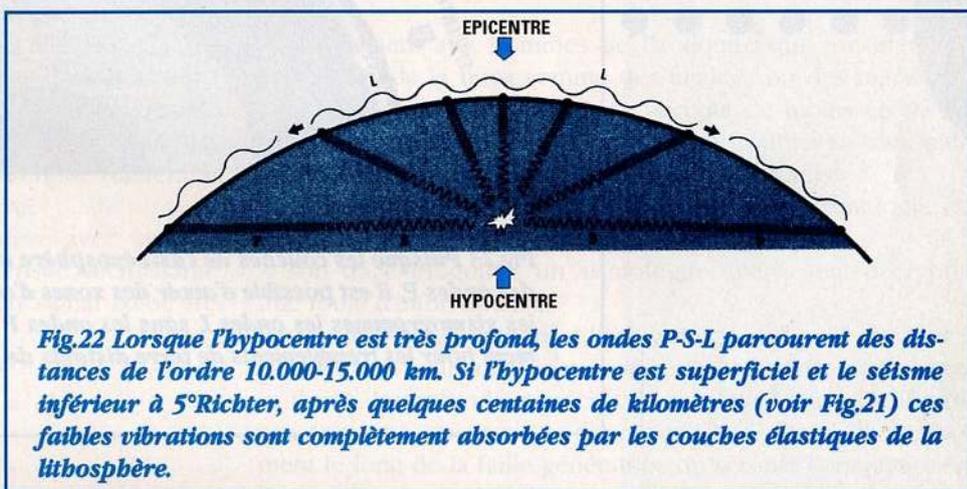
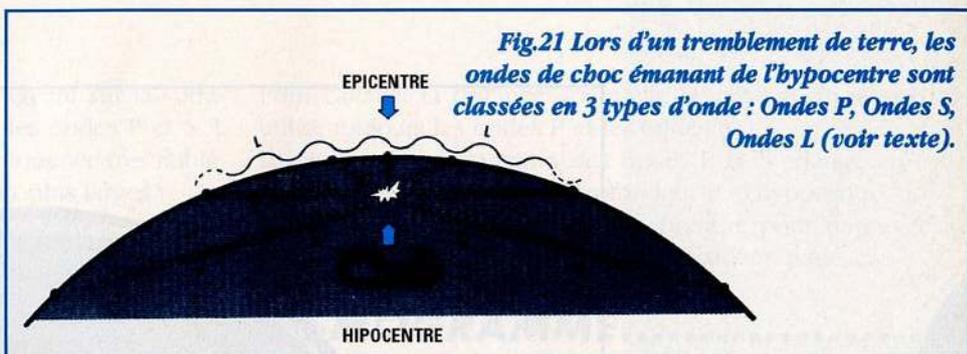
12° degré = Totalement catastrophique. Secousse provoquant la destruction de tout ce qui existe en surface. D'énormes transformations topographiques en découlent. Le paysage est bouleversé et les victimes sont très nombreuses.

En 1935, en Californie, Charles Richter décide d'évaluer l'intensité d'un séisme en fonction de sa magnitude. Il prit en référence l'amplitude du signal enregist-

Echelle de Richter

Magnitude	Quantité Tolite	Equivalence Mercalli
1,0	20 kilos	0° degré
2,0	625 kilos	1° degré
2,5	3500 kilos	2° degré
3,0	20 tonnes	3° degré
3,5	110 tonnes	4° degré
4,0	625 tonnes	5° degré
4,5	3500 tonnes	6° degré
5,0	20 Kilotonnes	7° degré
5,5	110 Kilotonnes	8° degré
6,0	625 Kilotonnes	9° degré
6,5	3500 Kilotonnes	10° degré
7,0	20 Mégatonnes	11° degré
7,5	110 Mégatonnes.	12° degré
8,0	625 Mégatonnes.	13° degré

L'échelle de Richter, comprend également les décimales.



tré par un sismographe témoin situé à 100 km, enregistrant l'énergie déployée par l'explosion d'une charge bien définie de tolite.

Pour chaque augmentation d'un facteur 10 de cette amplitude, la magnitude augmente d'une unité.

Pour une amplitude de 1 millimètre (magnitude 1) pour affirmer qu'un terrain a atteint une magnitude 2, il est nécessaire que l'amplitude du signal atteigne sur la bande 10 millimètres et une magnitude 3 atteint 100 millimètres.

Cette échelle est plus théorique que celle de Mercalli car basée sur une mesure scientifique du séisme, valeur calculée à partir des enregistrements sismiques. Le tremblement de terre le plus important de magnitude 8,9 a été observé au Japon en 1933.

Ce séisme particulièrement violent a fait environ 3000 victimes. L'échelle de Richter obtenue par calcul, sert de référence internationale et celle de Mercalli prend davantage en compte l'aspect humain et matériel.

LES ONDES SISMIQUES.....

Lors d'un tremblement de terre, de l'hypocentre (voir Fig.21-24) émanent trois types d'ondes :

ONDE P : Ondes de pression très rapide, qui se propagent dans toutes les

directions à partir de l'hypocentre vers la croûte terrestre.

P provient du mot Premier, puisque par leur vitesse, elles arrivent en premier au sismographe.

ONDE S : Ondes d'étirement, plus lentes que les ondes P d'environ 50%. S signifie Suivantes car elles arrivent sur le sismographe après les ondes P.

Distance Approximative	Vitesse onde P	Vitesse Onde S	Différence Ts-Tp
250 km	8,00 km/sec.	3,90 km/sec.	0,30 minutes
500 km	8,30 km/sec.	4,09 km/sec.	1 minute
1000 km	8,33 km/sec.	4,17 km/sec.	2 minutes
2000 km	8,33 km/sec.	4,76 km/sec.	3 minutes
3000 km	9,09 km/sec.	5,00 km/sec.	4,30 minutes
4000 km	9,52 km/sec.	5,33 km/sec.	5,30 minutes
5000 km	10,40 km/sec.	5,55 km/sec.	6,30 minutes
6000 km	11,11 km/sec.	5,88 km/sec.	7,30 minutes
7000 km	11,66 km/sec.	6,14 km/sec.	8,30 minutes
8000 km	12,12 km/sec.	6,35 km/sec.	9,30 minutes
9000 km	12,50 km/sec.	6,61 km/sec.	10,30 minutes
10000 km	12,82 km/sec.	6,80 km/sec.	11,30 minutes
11000 km	13,09 km/sec.	6,92 km/sec.	12,30 minutes
12000 km	13,33 km/sec.	7,53 km/sec.	13,30 minutes

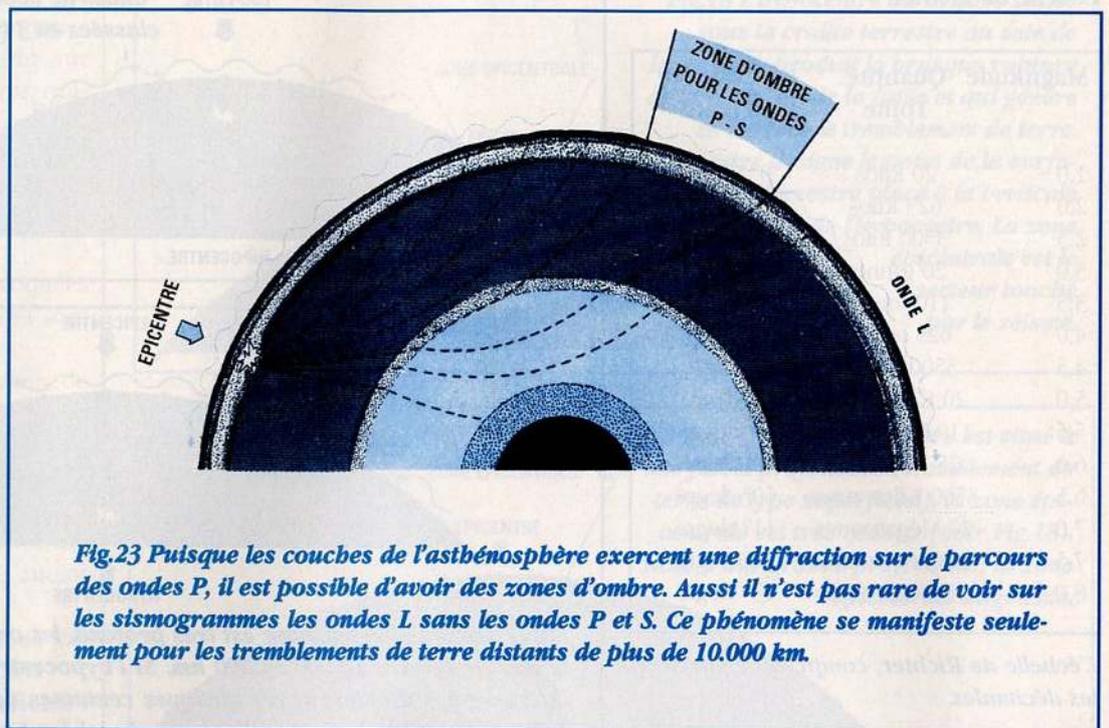
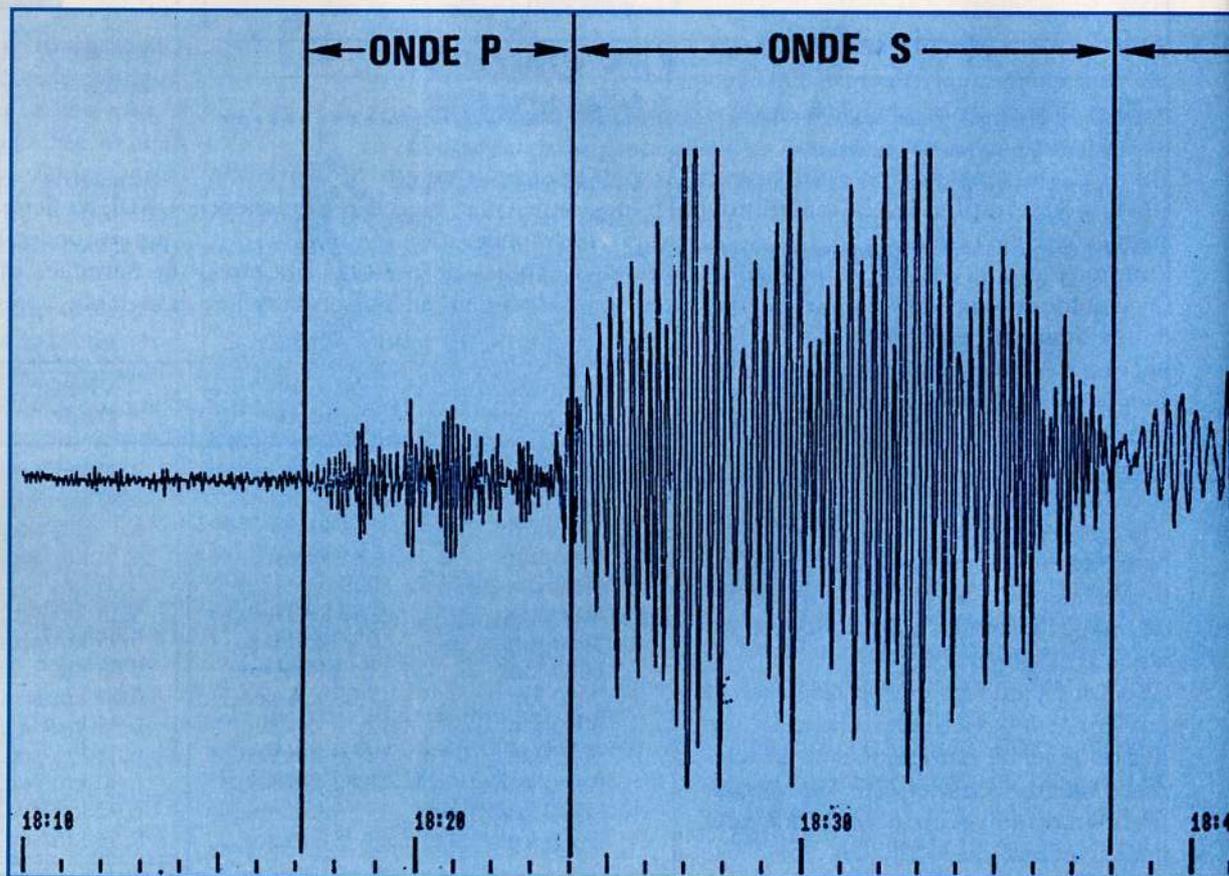


Fig.23 Puisque les couches de l'asthénosphère exercent une diffraction sur le parcours des ondes P, il est possible d'avoir des zones d'ombre. Aussi il n'est pas rare de voir sur les sismogrammes les ondes L sans les ondes P et S. Ce phénomène se manifeste seulement pour les tremblements de terre distants de plus de 10.000 km.

Fig.24 La lecture d'un sismogramme s'effectue en notant le départ des mouvements d'amplitude du tracé (voir 18 heures 17). Cette augmentation signifie l'arrivée des ondes P. Après un certain laps de temps, se manifeste un premier pic d'amplitude supérieure (voir 18:24) qui correspond à une augmentation de la distance entre les ondes. Elle signifie l'arrivée imminente des ondes S.



ONDE L : Ondes superficielles qui en voyageant sur la surface de la terre sont encore plus lentes que les ondes P et S. L provient du mot longue car elles sont de fréquence très faible, en traçant sur le sismographe des sinusoïdes plus larges.

Les ondes P se reconnaissent facilement sur un sismographe car caractérisées par une fréquence d'oscillation la plus élevée. Elles produisent des sinusoïdes très rapprochées et d'amplitude très limitée (voir Fig.24).

Les Ondes S présentent une fréquence qui est environ la moitié de celles des ondes P et sont donc plus espacées.

Les ondes L sont plus faciles à identifier, car elles ont une fréquence environ 4 fois inférieures aux ondes P (voir Fig.24).

Les ondes L sont les plus destructrices, car leurs oscillations font écrouler toutes les structures construites par l'homme. Les ondes L de faible intensité, avant de s'atténuer totalement peuvent faire plusieurs fois le tour de la terre.

A chaque passage, le sismographe les relève avec une fréquence toujours plus faible et avec une intensité décroissante. Pour comparaison des ondes P-S-L avec un signal basse fréquence, on peut dire :

Onde P = son aigu

Ondes S = son médium

Onde L = son grave

Pour calculer la distance à laquelle se produit un séisme, on utilise toujours les ondes P et les ondes S.

La vitesse de propagation des ondes P et S change en fonction de la distance et de la profondeur de l'hypocentre.

Dans la plupart des cas, on peut prendre pour référence les données reportées dans le tableau précédent, page 15.

SISMOGRAMME.....

Contrairement aux hommes de l'antiquité qui considéraient les colères de la terre comme des fatalités ou des manifestations divines, l'homme moderne accepte de moins en moins que les catastrophes naturelles viennent troubler sa tranquillité ! Il cherche donc à les prévoir pour s'en protéger.

Le document de base permettant l'étude de la sismologie est le sismogramme.

A son tracé irrégulier, un sismologue averti peut décrypter une foule d'informations.

Par le décryptage l'étude et l'analyse des ondes, il parvient à calculer non seulement la puissance du tremblement de terre, sa durée, la profondeur précise de son foyer et la position de son épicentre mais aussi la direction et l'amplitude du mouvement le long de la faille génératrice du séisme, l'orientation et l'extension de cette faille, les propriétés physiques des matériaux traversés par les ondes sismiques. Tout cela s'inscrit sur une feuille de papier, ou de plus en plus fréquemment sur bande magnétique.

A première vue, un sismogramme paraît comme un ensemble confus de lignes en pointillées, extrêmement difficiles à interpréter.

L'analyse d'un sismogramme peut sembler complexe, cependant avec un peu de pratique, le déchiffrement des courbes est vite assimilé. Il sera alors aisé de distinguer un tremblement de terre d'un microséisme, une variation brutale de la pression atmosphérique, un éboulement, un glissement de terrain et d'en calculer la distance et l'intensité.

Prenons d'abord le sismogramme d'un tremblement de terre survenu à une distance considérable (voir Fig.24).

Après les lignes courtes, causées par les micro-séismes présents dans la zone, aussitôt une augmentation de leur amplitude se manifeste. Cette hausse d'amplitude, correspond au début du tremblement de terre.

Ces ondes de faible intensité (ondes P) tracent sur le papier des lignes très serrées du fait de leur haute fréquence.

Après un certain temps (selon la distance du séisme) noter un premier pic d'amplitude supérieure et les premières ondes légèrement plus larges que les précédentes (distance entre deux lignes) car leur fréquence est d'environ la moitié des précédentes.

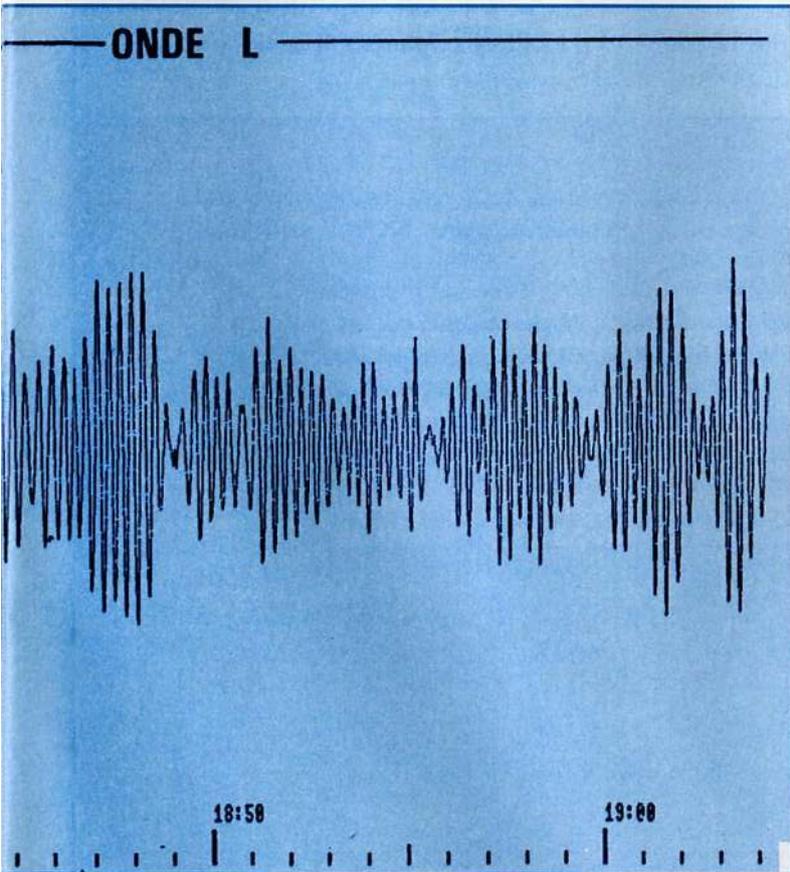
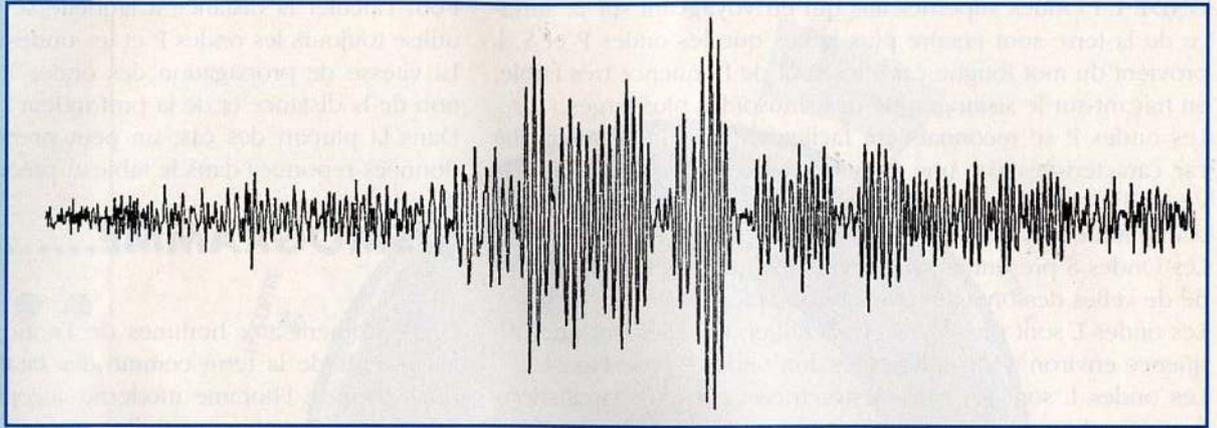


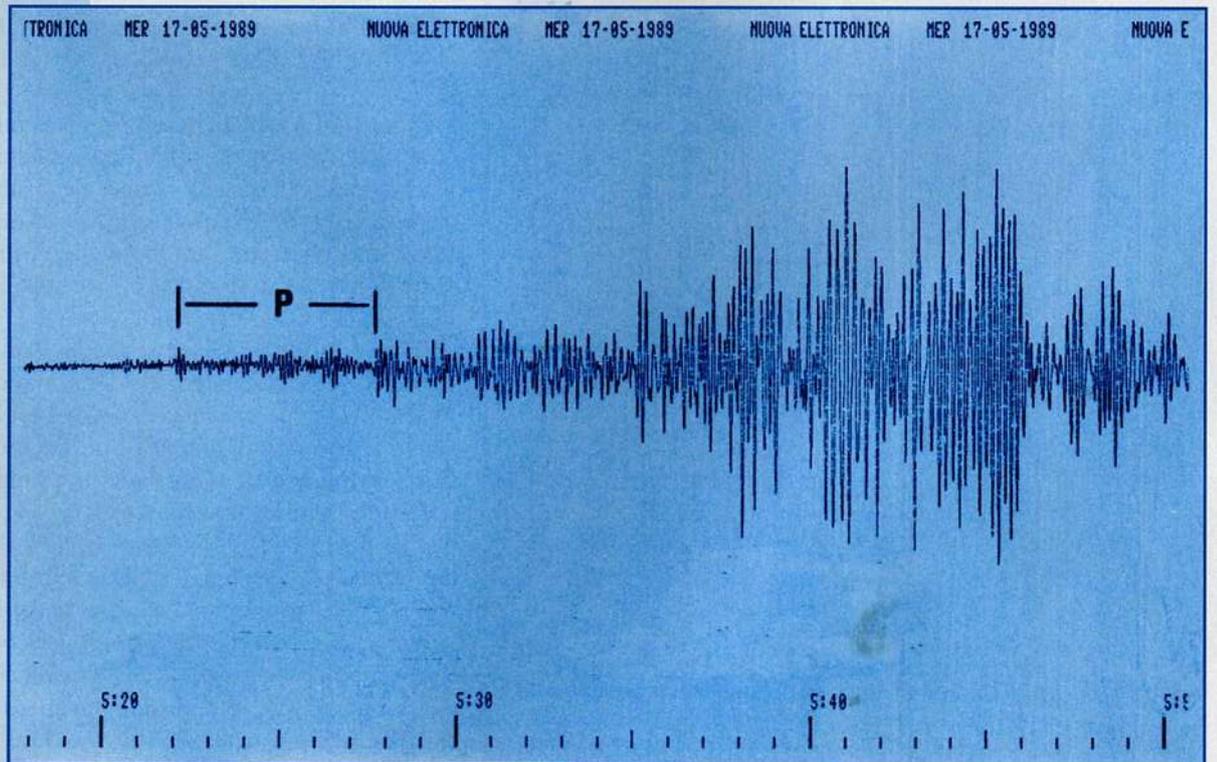
Fig.25 Tout tremblement de terre occasionne le tracé d'un sismogramme particulier, signature individuelle pour chaque séisme. En effet, en fonction de la distance, le tracé des ondes P est plus ou moins long. Selon l'intensité du séisme, les sinusôides sont plus ou moins amples (voir fig.4-26-28-29).



Ces ondes (S) voyagent à une vitesse diminuée de moitié par rapport aux ondes P et arrivent donc plus tard sur le sismographe. Après les ondes S qui peuvent se prolonger pendant de nombreuses minutes, noter les ondes L qui donnent un tracé de sinusôides encore plus espacées et plus larges du fait de leur fréquence encore plus faible. Les premières fois, il n'est pas évidemment d'établir où s'achèvent les ondes P et où débutent des ondes S. En effet, les ondes P

en continuant à être enregistrées par le sismographe s'additionnent aux ondes S. Normalement, quand les ondes S s'additionnent aux ondes P, on note une subite augmentation de l'amplitude du signal (à vérifier dans les différents sismogrammes présentés). En connaissant le temps d'arrivée des ondes P et celui des ondes S il est possible de calculer la distance D à l'aide de la formule suivante : $D(Km) = (V_p \times V_s) : (V_p - V_s) \times (T_s - T_p) \times 60$
 $V_p =$ vitesse en Km/seconde des ondes P

Fig.26 Sismogramme d'un tremblement de terre de moyenne intensité ressenti le 17/05/89 à 4.500 km du point de mesure. Ce séisme n'a provoqué ni victimes ni dégâts matériels et n'a été mentionné ni par la radio ni par la télévision.



V_s = vitesse en Km/seconde des ondes S

T_s = heure d'arrivée des ondes S en secondes

T_p = heure d'arrivée des ondes P en secondes.

Le tableau précédent indique la vitesse en km/s. des ondes P et S et la différence du temps écoulée entre l'arrivée des deux ondes (T_s et T_p).

Pour établir la distance à laquelle s'est manifesté un tremblement de terre, prendre comme base de départ la différence de $T_s - T_p$.

Admettons que le tracé du début de l'onde P se soit produit à 12 heures 30 et le tracé du début de l'onde S à 12 heures 34, prendre les minutes pour établir la différence $T_s - T_p$:

$34 - 30 = 4$ minutes

Dans le tableau, cette différence correspond à une distance comprise entre 2000 à 3000 Km.

Pour les calculs, prendre indifféremment en considération la vitesse des ondes P et S relative à une distance de 2000 ou 3000 km.

Avec 3000 km, la vitesse des ondes P = 9,09 km/sec. Et celle des ondes S = 5 km/sec. insérer ces données dans la formule :

$$D(\text{Km}) = ((V_p \times V_s) : (V_p - V_s) \times (T_s - T_p) \times 60$$

$$(9,09 \times 5) : (9,09 - 5) \times 4 \times 60 = 2.667 \text{ km.}$$

Pour établir l'heure exacte du tremblement de terre, sachant que les ondes P voyagent à 9,09 km/sec. avec une distance de 2.667 km, effectuer :

$$2.667 : 9,09 = 293.$$

Le tremblement de terre s'est produit 293 secondes avant 12 heures 30.

Convertir ces secondes en minutes :

$$293 : 60 = 4,88$$

Le nombre décimal placé après la virgule ne représente pas les secondes mais les centièmes de minute.

Etablir le temps exact en minutes et secondes en prenant le chiffre 4 des secondes et le multiplier par 60, soit $4 \times 60 = 240$

Calculer la différence entre 293 et 240 soit 53 secondes.

Le tremblement de terre a eu lieu

4 minutes et 53 secondes, soit environ 5 minutes, avant l'heure indiquée par le sismographe soit à 12 heures 25 environ.

Pour déterminer la distance plus simplement que par ces différentes opérations mathématiques, un système simplifié vous est proposé afin de déterminer ces paramètres avec une approximation suffisante.

Cette recherche a été simplifiée par deux tableaux.

Le premier est à utiliser si la vitesse de l'imprimante a été programmée pour faire avancer le papier de 5 millimètres/minute et l'autre convient pour une vitesse de défilement de 10 millimètres /minute.

Pour déterminer la distance à l'aide de ces deux tableaux, mesurer la longueur des ondes P avec une règle millimétrée précise ou un pied à coulisse (voir Fig.28-31).

Prendre la mesure entre le point de départ des ondes P au point de départ des ondes S.

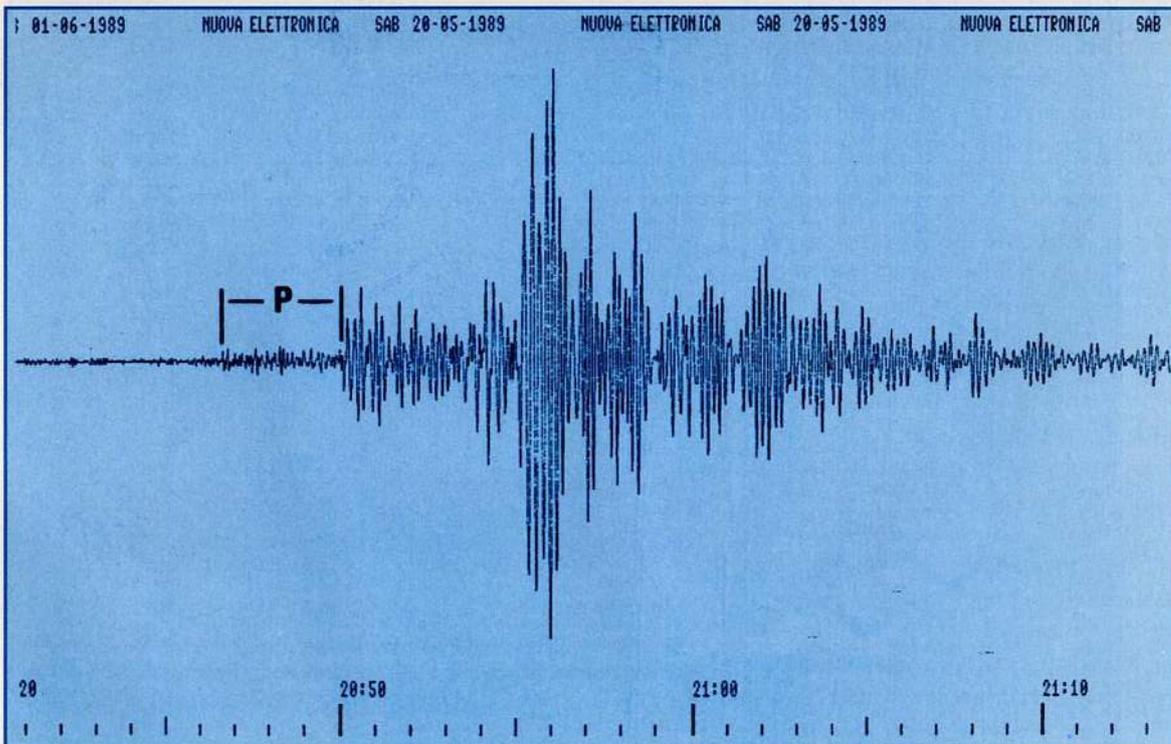


Fig.27 Sismogramme d'un tremblement de terre qui est survenu en Turquie le 20/05/89. La mesure de la longueur des ondes P, peu visibles car le séisme était de faible intensité, a permis de le localiser à environ 2200 km de Bologne.

Vitesse de défilement 5mm par minute

Vitesse de défilement 10mm par minute

Longueur Onde P	Distance en Km	Retard Onde P	Longueur Onde P	Distance en Km	Retard Onde P
1 mm.	100 Km.	0 min. 12 sec.	1 mm.	50 Km.	0 min. 06 sec.
2 mm.	200 Km.	0 min. 24 sec.	2 mm.	100 Km.	0 min. 12 sec.
3 mm.	300 Km.	0 min. 36 sec.	4 mm.	200 Km.	0 min. 24 sec.
4 mm.	400 Km.	0 min. 48 sec.	6 mm.	300 Km.	0 min. 36 sec.
5 mm.	500 Km.	1 min. 00 sec.	8 mm.	400 Km.	0 min. 48 sec.
6 mm.	600 Km.	1 min. 12 sec.	10 mm.	500 Km.	1 min. 00 sec.
7 mm.	700 Km.	1 min. 24 sec.	12 mm.	600 Km.	1 min. 12 sec.
8 mm.	800 Km.	1 min. 36 sec.	14 mm.	700 Km.	1 min. 24 sec.
9 mm.	900 Km.	1 min. 48 sec.	16 mm.	800 Km.	1 min. 36 sec.
10 mm.	1.000 Km.	2 min. 00 sec.	18 mm.	900 Km.	1 min. 48 sec.
11 mm.	1.200 Km.	2 min. 24 sec.	20 mm.	1.000 Km.	2 min. 00 sec.
12 mm.	1.400 Km.	2 min. 48 sec.	21 mm.	1.100 Km.	2 min. 12 sec.
13 mm.	1.600 Km.	3 min. 12 sec.	22 mm.	1.200 Km.	2 min. 24 sec.
14 mm.	1.800 Km.	3 min. 36 sec.	23 mm.	1.300 Km.	2 min. 36 sec.
15 mm.	2.000 Km.	4 min. 00 sec.	24 mm.	1.400 Km.	2 min. 48 sec.
16 mm.	2.100 Km.	4 min. 09 sec.	25 mm.	1.500 Km.	3 min. 00 sec.
17 mm.	2.200 Km.	4 min. 18 sec.	26 mm.	1.600 Km.	3 min. 12 sec.
18 mm.	2.300 Km.	4 min. 27 sec.	27 mm.	1.700 Km.	3 min. 24 sec.
19 mm.	2.400 Km.	4 min. 36 sec.	28 mm.	1.800 Km.	3 min. 36 sec.
20 mm.	2.500 Km.	4 min. 45 sec.	29 mm.	1.900 Km.	3 min. 48 sec.
21 mm.	2.700 Km.	5 min. 03 sec.	30 mm.	2.000 Km.	4 min. 00 sec.
22 mm.	2.900 Km.	5 min. 21 sec.	31 mm.	2.100 Km.	4 min. 09 sec.
23 mm.	3.100 Km.	5 min. 39 sec.	32 mm.	2.200 Km.	4 min. 18 sec.
24 mm.	3.300 Km.	5 min. 54 sec.	36 mm.	2.300 Km.	4 min. 27 sec.
25 mm.	3.500 Km.	6 min. 10 sec.	38 mm.	2.400 Km.	4 min. 36 sec.
26 mm.	3.700 Km.	6 min. 30 sec.	40 mm.	2.500 Km.	4 min. 45 sec.
27 mm.	3.900 Km.	6 min. 50 sec.	41 mm.	2.600 Km.	4 min. 54 sec.
28 mm.	4.100 Km.	7 min. 09 sec.	42 mm.	2.700 Km.	5 min. 03 sec.
29 mm.	4.300 Km.	7 min. 27 sec.	43 mm.	2.800 Km.	5 min. 12 sec.
30 mm.	4.500 Km.	7 min. 48 sec.	44 mm.	2.900 Km.	5 min. 21 sec.
31 mm.	4.700 Km.	8 min. 00 sec.	45 mm.	3.000 Km.	5 min. 30 sec.
32 mm.	4.900 Km.	8 min. 16 sec.	46 mm.	3.100 Km.	5 min. 39 sec.
33 mm.	5.100 Km.	8 min. 31 sec.	47 mm.	3.200 Km.	5 min. 48 sec.
34 mm.	5.300 Km.	8 min. 47 sec.	48 mm.	3.300 Km.	5 min. 54 sec.
35 mm.	5.500 Km.	8 min. 12 sec.	49 mm.	3.400 Km.	6 min. 00 sec.
36 mm.	5.700 Km.	9 min. 28 sec.	50 mm.	3.500 Km.	6 min. 10 sec.
37 mm.	5.900 Km.	9 min. 44 sec.	51 mm.	3.600 Km.	6 min. 20 sec.
38 mm.	6.100 Km.	9 min. 49 sec.	52 mm.	3.700 Km.	6 min. 30 sec.
39 mm.	6.300 Km.	9 min. 54 sec.	53 mm.	3.800 Km.	6 min. 40 sec.
40 mm.	6.500 Km.	10 min. 00 sec.	54 mm.	3.900 Km.	6 min. 50 sec.
41 mm.	6.700 Km.	10 min. 12 sec.	55 mm.	4.000 Km.	7 min. 00 sec.
42 mm.	6.900 Km.	10 min. 24 sec.	56 mm.	4.100 Km.	7 min. 09 sec.
43 mm.	7.100 Km.	10 min. 36 sec.	57 mm.	4.200 Km.	7 min. 18 sec.
44 mm.	7.300 Km.	10 min. 48 sec.	58 mm.	4.300 Km.	7 min. 27 sec.
45 mm.	7.500 Km.	11 min. 00 sec.	59 mm.	4.400 Km.	7 min. 36 sec.
46 mm.	7.700 Km.	11 min. 10 sec.	60 mm.	4.500 Km.	7 min. 48 sec.
47 mm.	7.900 Km.	11 min. 20 sec.	61 mm.	4.600 Km.	7 min. 54 sec.
48 mm.	8.100 Km.	11 min. 30 sec.	62 mm.	4.700 Km.	8 min. 00 sec.
49 mm.	8.300 Km.	11 min. 40 sec.	63 mm.	4.800 Km.	8 min. 08 sec.
50 mm.	8.500 Km.	11 min. 50 sec.	64 mm.	4.900 Km.	8 min. 16 sec.
51 mm.	8.700 Km.	11 min. 58 sec.	65 mm.	5.000 Km.	8 min. 23 sec.
52 mm.	8.900 Km.	12 min. 06 sec.	66 mm.	5.100 Km.	8 min. 31 sec.
53 mm.	9.100 Km.	12 min. 12 sec.	67 mm.	5.200 Km.	8 min. 39 sec.
54 mm.	9.300 Km.	12 min. 18 sec.	68 mm.	5.300 Km.	8 min. 47 sec.
55 mm.	9.500 Km.	12 min. 30 sec.	69 mm.	5.400 Km.	8 min. 55 sec.
56 mm.	9.700 Km.	12 min. 38 sec.	70 mm.	5.500 Km.	8 min. 12 sec.
57 mm.	9.900 Km.	12 min. 46 sec.	71 mm.	5.600 Km.	9 min. 20 sec.
58 mm.	10.100 Km.	12 min. 54 sec.	72 mm.	5.700 Km.	9 min. 28 sec.
59 mm.	10.300 Km.	13 min. 02 sec.	73 mm.	5.800 Km.	9 min. 36 sec.
60 mm.	10.500 Km.	13 min. 10 sec.	74 mm.	5.900 Km.	9 min. 44 sec.
61 mm.	10.700 Km.	13 min. 16 sec.	75 mm.	6.000 Km.	9 min. 52 sec.
62 mm.	10.900 Km.	13 min. 22 sec.	80 mm.	6.500 Km.	10 min. 00 sec.
63 mm.	11.100 Km.	13 min. 28 sec.	85 mm.	7.000 Km.	10 min. 30 sec.
64 mm.	11.300 Km.	13 min. 34 sec.	90 mm.	7.500 Km.	11 min. 00 sec.
65 mm.	11.500 Km.	13 min. 40 sec.	95 mm.	8.000 Km.	11 min. 30 sec.
66 mm.	11.700 Km.	13 min. 46 sec.	100 mm.	8.500 Km.	11 min. 50 sec.
67 mm.	11.900 Km.	13 min. 54 sec.	105 mm.	9.000 Km.	12 min. 10 sec.
68 mm.	12.100 Km.	14 min. 02 sec.	110 mm.	9.500 Km.	12 min. 30 sec.
69 mm.	12.300 Km.	14 min. 10 sec.	115 mm.	10.000 Km.	12 min. 50 sec.
70 mm.	12.500 Km.	14 min. 16 sec.	120 mm.	10.500 Km.	13 min. 10 sec.
71 mm.	12.700 Km.	14 min. 22 sec.	125 mm.	11.000 Km.	13 min. 30 sec.
72 mm.	12.900 Km.	14 min. 28 sec.	130 mm.	11.500 Km.	13 min. 40 sec.
73 mm.	13.100 Km.	14 min. 34 sec.	135 mm.	12.000 Km.	13 min. 50 sec.

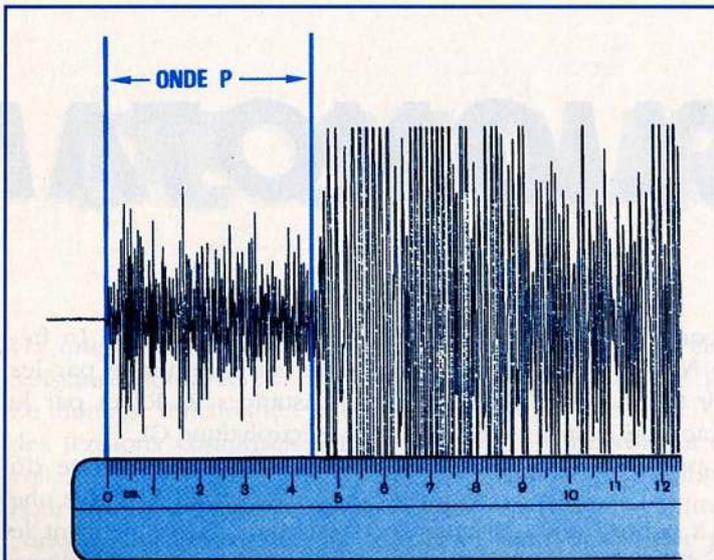


Fig.28 Pour déterminer avec une bonne approximation la distance à laquelle le séisme a eu lieu, il suffit de mesurer avec une règle millimétrée la longueur du tracé des ondes P. Selon la vitesse de l'imprimante, se référer au tableau (reproduit en fin d'article) pour avoir la correspondance du nombre de kilomètres. Dans cet exemple 44 millimètres représentent une distance de 7.300 km (vitesse 5 mm/mn).

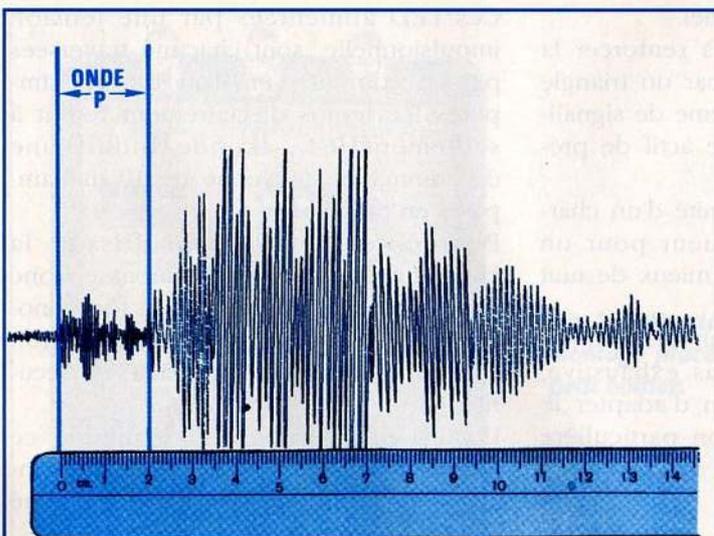


Fig.29 L'imprimante fonctionnant à une vitesse de 5 mm/mn, donne un tracé de l'onde P (20 mm) correspondant à une distance de 2.500 km. Avec un défilement de 10 mm/mn, la distance est alors de 1.000 km.

Exemple : Si dans un sismogramme, la longueur des ondes P est de 44 millimètres, avec une imprimante programmée pour une vitesse de 5 millimètres/minute, dans la première colonne à gauche se trouve la distance de 7.300 km.

Avec une imprimante programmée pour une vitesse de 10 millimètres/minute, la distance correspond à 2.900 km.

Chaque tableau reporte le temps utilisé par les ondes P pour parcourir les distances indiquées.

Si le sismographe indique l'arrivée des ondes P à 14 heures 50 le tremblement de terre s'est produit 10 minutes et 48 secondes avant son enregistrement par l'imprimante.

En peu de temps, il est facile d'établir si le tremblement de terre s'est produit dans une région proche ou lointaine selon la longueur des ondes P en mesurant seulement la distance entre le début des ondes P et le début des ondes S.

Parfois, il est assez difficile de déterminer dans un sismogramme la fin de l'onde P et le début de l'onde S, car des phénomènes de réflexion et d'atténuation peuvent perturber cette limite.

L'onde P peut arriver en même temps que l'onde S et si la secousse intervient à une distance considérable (10.000-15.000 km) seule l'onde L nous parvient.

Si l'hypocentre se trouve à moins de 30 km de profondeur et qu'en superficie l'intensité n'est pas supérieure à 4 degrés Richter, le tremblement de terre sera relevé seulement par les sismographes situés dans un rayon de 100-150 km.

A 5° Richter, la distance de perception peut atteindre 3.000-4.000 km. S'il atteint 6° Richter la distance avoisine 10.000-12.000 km.

Pour les tremblements de terre de faible intensité qui se passent à moins de 100 km, la distance entre les ondes P et S est courte, vu que la différence est de 20-22 secondes.

Les tremblements de terre proches, de faible intensité, tracent un sismogramme très court (voir fig.6), ceux éloignés donnent des sismogrammes longs, pouvant atteindre cinquante centimètres et plus (voir Fig.24).

Rappelons que les tremblements de terre de faible intensité sont enregistrés seulement par les sismographes installés à une centaine de kilomètres de l'épicentre. En effet, plus on s'éloigne, plus ces faibles vibrations sont atténuées par la conformation du sous-sol.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, cet article a cherché à expliquer de façon simple et compréhensible de tous les principes de base régissant la sismologie.

Le projet du sismographe électronique qui vous sera dévoilé dès le prochain magazine vous permettra de vous plonger avec nous dans les entrailles de la terre (Séquence action !) à l'affût du moindre soubresaut de notre planète bleue tout en donnant cours à votre occupation favorite avec la mise en oeuvre de ce magnifique appareil.

F EU CLIGNOTANT

Ce petit montage, composé d'un circuit intégré type NE.555 et de trois LED flash (voir fig.2) assure une signalisation très efficace de nuit à l'usage d'automobilistes en panne ou des cyclistes.

L'alimentation est possible à partir d'une pile normale de 9 volts ou directement à partir de la batterie du véhicule avec une tension de 12 volts. Ne consommant pas plus de 30 milliampères, ce montage ne pose donc pas de problème d'autonomie. La lumière intermittente émise par ces diodes flash est perçue de nuit jusqu'à une distance de 400-500 mètres environ, distance suffisante pour la signalisation d'un obstacle ou d'un danger.

A bicyclette, lors d'un trajet de nuit, grâce à sa pile, il évite de courir le danger de ne plus être vu à l'arrêt, quand la dynamo ne fournit plus de courant pour alimenter l'éclairage traditionnel.

Il peut également servir à renforcer la signalisation matérialisée par un triangle le faisant passer d'un système de signalisation passif à un système actif de prévention.

Ce montage fixé à l'extrémité d'un chargement de grande longueur pour un transport routier signalera mieux de nuit les limites de l'objet.

L'énumération de ses nombreuses applications pratiques n'est pas exhaustive, permettant ainsi à chacun d'adapter le montage à une application particulière selon ses besoins.

SCHEMA ELECTRIQUE.....

Le schéma électrique de ce montage est très simple. Le circuit intégré NE.555 est

utilisé comme oscillateur astable. La fréquence générée est déterminée par les valeurs des résistances R1-R2 et par le condensateur électrolytique C1.

En tenant compte de la tolérance du condensateur C1, la broche 3 délivre une fréquence d'environ 1 Hz, cadencant le clignotement des LED au rythme d'une seconde environ.

La luminosité maximum de ces LED est atteinte en les alimentant par un courant d'environ 100 milliampères, mais avec une impulsion très brève de 0,1 seconde pour ne pas les détruire (voir fig.3).

Ce temps est déterminé par le rapport de la résistance R2 de 10 Kohms sur la résistance R1 de 100 Kohms.

Selon cette valeur, la sortie broche 3 reste au niveau logique 1 pendant 0,9 seconde environ et se porte au niveau logique 0 pendant 0,1 seconde.

Ces LED alimentées par une tension impulsionnelle, sont chacune traversées par un courant d'environ 100 milliampères. Le temps d'éclairement réduit à seulement 0,1 seconde induit une consommation moyenne de 10 milliampères en pratique.

Pour obtenir un éclat suffisant, la consommation totale ne dépasse donc pas 30 milliampères, ce qui est fort honorable, car pour ce type d'application l'autonomie est aussi un facteur de sécurité.

Il n'est pas conseillé d'augmenter ce temps en remplaçant R2 par une résistance de valeur supérieure sous peine d'endommager les trois LED.

Puisque la sortie broche 3 du circuit intégré NE.555 se porte au niveau logique 0 pendant 0,1 seconde, les anodes des trois LED doivent être reliées au positif d'alimentation et leur cathode à la broche 3

Grâce à quelques LED flash, il est possible réaliser facilement un puissant clignotant indispensable à toutes les applications de signalisation de nuit que ce soit pour avertir d'un danger ou de sa présence sur le bord d'une route.

T DE SECURITE

via une résistance de 10 ohms (voir résistances R3-R4-R5).

Ce montage fonctionne également avec des tensions comprises entre 5 et 15 volts.

Pour une utilisation en automobile, il convient de l'alimenter directement à la batterie de 12 volts.

REALISATION PRATIQUE.....

Le schéma d'implantation du montage est reporté en fig.5.

Sur le circuit imprimé, monter en premier lieu le support pour le circuit intégré.

Insérer ensuite les cinq résistances, le condensateur polyester et les deux

condensateurs électrolytiques en insérant la broche positive dans le trou portant le signe +.

Le condensateur électrolytique C1 est à placer en position horizontale. Relier au circuit imprimé les deux fils provenant de la prise pression : le rouge au plus, le noir au moins.

Un des deux fils peut être relié directement à l'interrupteur d'allumage S1 si le montage en est doté sans le raccourcir afin de loger facilement la pile dans le boîtier.

Ensuite replier en L les broches des trois LED flash. Avant de procéder à leur soudure vérifier la position des trois trous de 5,5 mm de diamètre dans le petit boîtier plastique, trous nécessaires au passage de leur tête sur la face avant.



La broche la plus longue (Anode) est à orienter vers la gauche. Vérifier la hauteur nécessaire à leur fixation puis souder les broches.

Placer sur son support le circuit intégré NE.555 encoche de référence en U orientée vers le condensateur électrolytique C2.

Avant d'installer le montage dans le boîtier, il est nécessaire de le vérifier. Insérer la pile de 9 volts dans la prise pression puis déplacer le levier de l'inverseur S1.



Fig.1 Présentation du montage placé dans le petit boîtier.

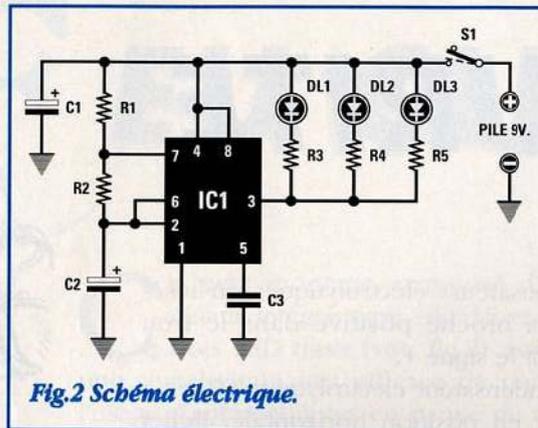


Fig.2 Schéma électrique.

Aussitôt les LED émettent une intense lumière clignotante.
Fixer le circuit imprimé dans le boîtier.

La lumière émise par ce clignotant est visible à une bonne distance. Si celle-ci s'avère insuffisante, l'augmenter en remplaçant la petite face avant en plastique par une chute de tôle d'aluminium brillante ou chromée.

Ce montage dont la réalisation est à la portée de tous démontre le réel intérêt des Leds flash pour les applications de signalisation de sécurité.

En effet, en plus de leur faible consommation, la longévité de ce type d'éclairage procure une avance indéniable pour ce type d'application.

D'ailleurs les feux rouges et autres dispositifs de signalisation routière emploient de plus en plus ce type d'éclairage pour renforcer la sécurité sur la voie publique.

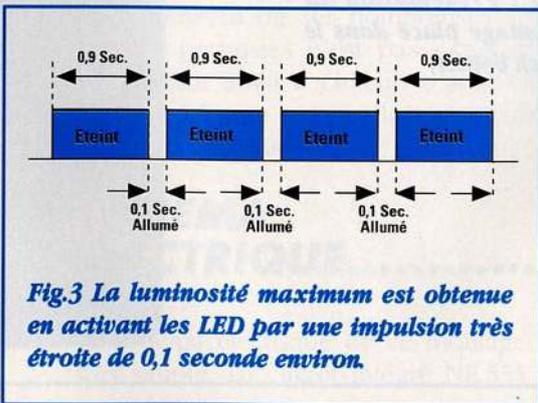


Fig.3 La luminosité maximum est obtenue en activant les LED par une impulsion très étroite de 0,1 seconde environ.

LISTE DES COMPOSANTS LX.1243.....

R1	=	100 Kohms 1/4 watt
R2	=	10 Kohms 1/4 watt
R3	=	10 ohms 1/4 watt
R4	=	10 ohms 1/4 watt
R5	=	10 ohms 1/4 watt
C1	=	100 µF electr.25 volts
C2	=	10 µF electr.63 volts
C3	=	10 nF polyester
DL1	=	Led type flash
DL2	=	Led type flash
DL3	=	Led type flash
IC1	=	NE.555
S1	=	interrupteur

COÛT DE REALISATION.....

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du témoin lumineux clignotant référence LX.1243, comprenant circuit imprimé, trois diodes 'flash', boîtier plastique et composants visibles en fig.5 aux environs de **79,00 F**

Circuit imprimé LX.1243 environ... **13,00 F**

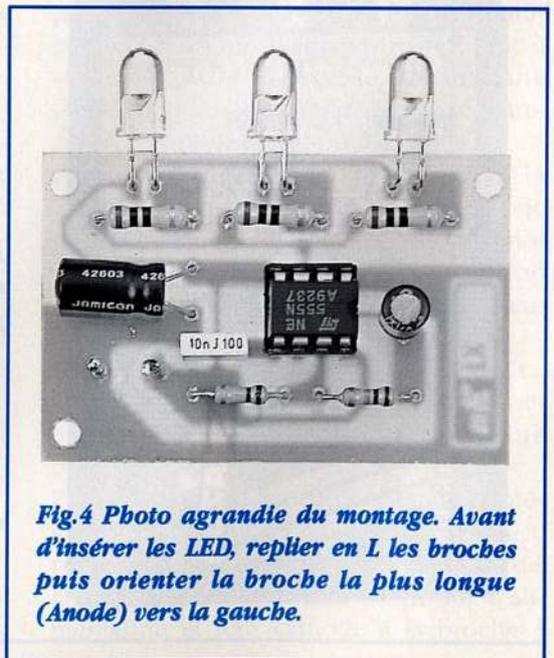
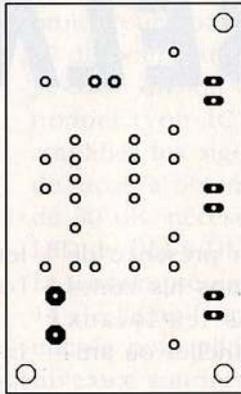
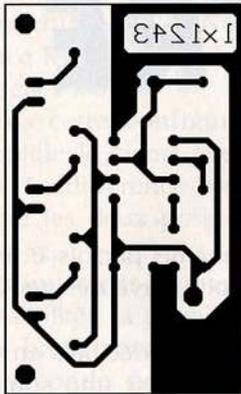


Fig.4 Photo agrandie du montage. Avant d'insérer les LED, replier en L les broches puis orienter la broche la plus longue (Anode) vers la gauche.



Vue côté cuivre et côté composants du circuit LX 1243.

I.S.I.T

Les outils de vos prochains développements

ZI des POUADERES - 32600 L'ISLE JOURDAIN
Tel: 62 07 29 54 Fax: 62 07 29 53

NOUVEAU !!!

Softes DSE622 Real Time Emulator - (BCD16.P4J)

Registers Configure Window Help

Debugger

Registers

Supporte: ST6210/15 ST6220/25

DSE622: Emulation temps réel pour THOMSON ST62XX

PUB DSE 03/96

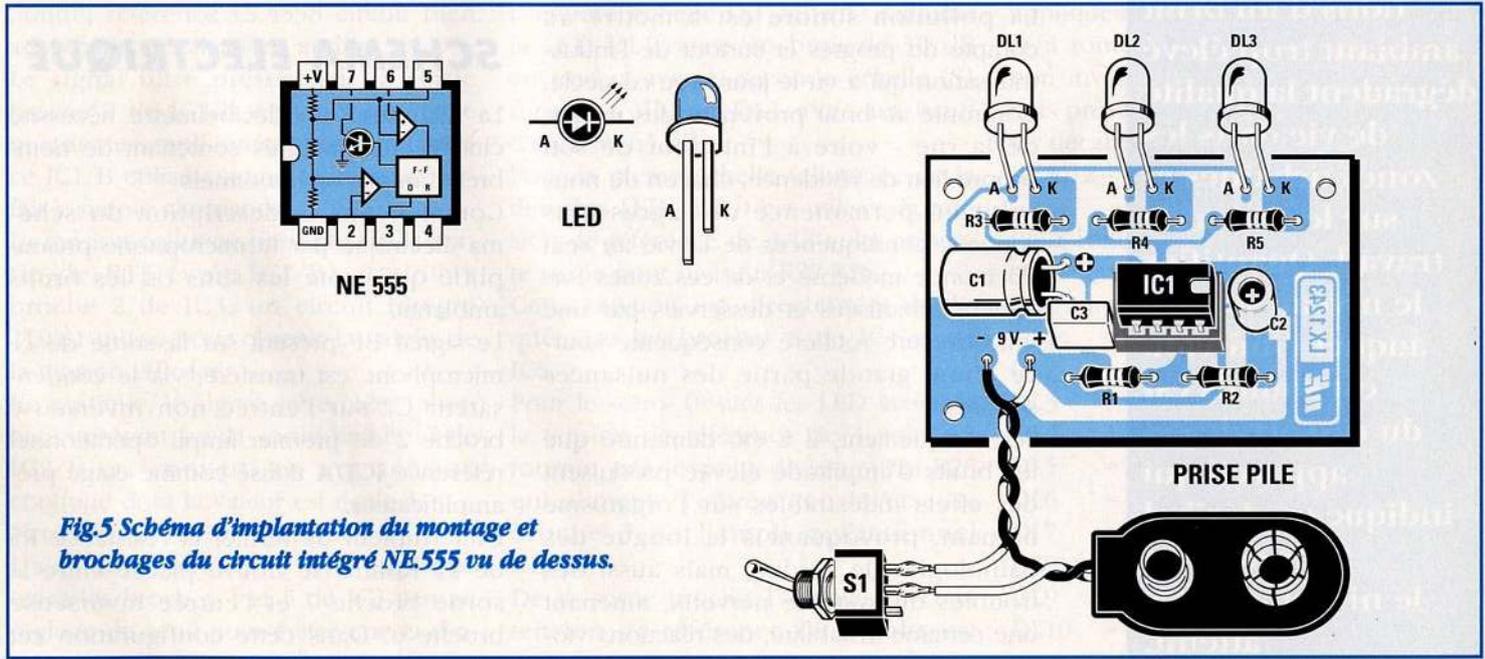


Fig.5 Schéma d'implantation du montage et brochages du circuit intégré NE.555 vu de dessus.

DÉCIBELMETRE

La pollution sonore, fléau supplémentaire de notre temps, n'est pas sans poser de sérieux problèmes pour la santé des personnes les plus exposées. Les diverses manifestations d'un bruit ambiant trop élevé dégradent la qualité de vie dans les zones urbaines et sur les lieux de travail. Quantifier le niveau sonore auquel l'individu est soumis est du ressort de cet appareil qui indique en décibel sur des Led le niveau sonore atteint.

Personne n'ignore la présence de pollution sonore dans les zones urbaines, ou dans les locaux affectés aux activités industrielles ou artisanales.

Il est d'ailleurs maintenant bien établi qu'un niveau de bruit excessif provoque sur l'organisme des effets néfastes. Des normes fixant les limites maximales de jour comme de nuit sont d'ailleurs fixées que ce soit sur les lieux de travail ou dans les zones résidentielles.

Récemment, plusieurs décrets ont d'ailleurs renforcé ces dispositions visant à la prévention contre le bruit. Citons entre autres, la limitation sonore des engins à moteurs thermiques (véhicules, cyclomoteurs et tondeuses) ou encore la diminution de la puissance des appareils équipés de casques comme les walkmans et autres baladeurs, ceci afin de préserver toutes les facultés auditives des jeunes générations.

La pollution sonore est à mettre au compte du progrès et surtout de l'industrialisation qui a vu le jour avec ce siècle. Confronté au bruit provenant des usines, de la rue - voire à l'intérieur de son propre lieu de résidence, chacun de nous subit en permanence des agressions sonores, conséquences de la vie au sein du monde moderne et de ces zones fortement urbanisées et desservies par une infrastructure routière conséquente source d'une grande partie des nuisances sonores.

Scientifiquement, il a été démontré que les bruits d'amplitude élevée produisent des effets indésirables sur l'organisme humain, provoquant à la longue des pathologies de surdité, mais aussi des troubles du système nerveux, amenant une certaine irritabilité, des réactions vio-

lentes et pouvant même parfois être à l'origine de dépressions nerveuses graves.

La mesure du nombre de décibels en un lieu précis ou générés par une source sonore s'effectue à l'aide d'un instrument de mesure appelé décibelmètre ou plus communément connu sous le nom de sonomètre.

La mesure avec un décibelmètre du bruit minimal que l'oreille arrive à percevoir est fixée à 0 décibel.

Le bruit maximum, indiqué comme seuil de douleur avoisine 120 décibels.

Le montage présenté permet d'aller à la chasse aux bruits, de vérifier la tranquillité d'un secteur par rapport à un autre, d'évaluer la différence sonore entre deux motos et de pouvoir maintenir le volume délivré par votre installation Hi-Fi à un niveau sonore acceptable pour vous et vos voisins !

SCHEMA ELECTRIQUE

La réalisation du décibelmètre nécessite cinq circuits intégrés contenant de nombreux amplis opérationnels.

Commençons la description du schéma électrique par le microphone préamplifié qui capte les sons ou les bruits ambiants.

Le signal BF présent sur la sortie de ce microphone est transféré, via le condensateur C2 sur l'entrée non inverseuse broche 2 du premier ampli opérationnel référence IC1/A utilisé comme étage préamplificateur.

L'interrupteur S1 fermé, la résistance R5 de 22 Kohms se trouve placée entre la sortie broche 7 et l'entrée inverseuse broche 6. Dans cette configuration cet

étage dispose d'un gain de 10 dB. L'interrupteur S1 ouvert, laisse la résistance R4 de 1 MégOhm reliée entre les broches 7-6.

Dans cette configuration, cet étage amplifie le signal avec un gain de 40 dB. La différence est donc de 30 dB entre les deux positions de l'interrupteur S1.

Cet inverseur permet d'obtenir deux sensibilités, la première pour la mesure des bruits compris entre 63-120 dB et la seconde pour les bruits compris entre 30-87 dB.

Le signal présent sur la sortie de IC1/A atteint le second ampli-opérationnel IC2/A utilisé comme filtre passe/haut de second ordre avec une coupure à 40 Hz.

De la sortie de ce filtre, le signal atteint le troisième ampli-opérationnel IC2/B utilisé comme filtre passe/bas de second ordre avec une fréquence de coupure à 15 KHz.

L'ensemble de ces filtres permet d'exclure les fréquences subsoniques et ultrasoniques, fréquences inaudibles par l'oreille humaine.

Les deux amplis opérationnels référencés IC2/A et IC2/B sont contenus à l'intérieur d'un double ampli opérationnel référencé LS.4558 circuit bien adapté aux applications audio.

Le signal filtré présent sur la sortie broche 7 de IC2/B est transféré sur le quatrième ampli opérationnel référencé IC1/B utilisé comme redresseur parfait à simple alternance.

La tension continue présente sur la sortie de R13 (voir IC1/B) atteint la broche 2 de IC3, un circuit intégré TL0.81 utilisé pour obtenir la valeur de la tension efficace.

En pratique, le signal crête/crête (alternatif) présent sur la sortie broche 7 de IC2/B est converti en une tension continue dont la valeur est égale à :
Ucrête/crête : 2,82 = Uefficace.

L'ajustable multitours R17 appliqué entre les broches 1 et 5 de IC3 sert au réglage du seuil pour éviter que la dio-

de DL1 ne s'allume en absence de bruit. Pour obtenir une dynamique de 57 dB pour cette gamme qui couvre de 30 à 87 dB, un sixième ampli opérationnel (voir IC1/C) est utilisé pour amplifier les signaux les plus faibles, de façon à obtenir un gain en tension de 30 dB, nécessaire à l'allumage des LED de DL1 à DL10 reliées à IC4.

La tension présente sur la sortie broche 14 de l'ampli opérationnel IC1/C est utilisée pour piloter IC4 pour tous les niveaux sonores inférieurs à 30 dB (gamme de 30-87 dB).

La tension présente sur la sortie broche 6 de l'ampli-opérationnel IC3, sera utilisée pour piloter le circuit intégré IC5 pour tous les niveaux sonores supérieurs à 30 dB (gamme de 63 à 120 dB).

Les deux circuits intégrés IC4-IC6 des LM.3915, drivers logarithmiques pour affichage à LED, renferment une série de comparateurs agencés de façon à permettre l'allumage graduel des LED, pour chaque augmentation de 3 dB en puissance.

Les valeurs des tensions de référence nécessaires à ces circuits intégrés pour pouvoir allumer les LED1 et 20 ont été calculés par nos soins de façon qu'à la première échelle (S1 ouvert) s'allume la LED DL1, avec un bruit de 30 dB environ et avec la seconde échelle (S1 fermé) s'allume DL1 avec un bruit d'environ 63 dB.

Pour la pleine échelle (allumage de la dernière LED DL20) est utilisée la tension de référence de 4,12 volts présente sur le pont diviseur R20-R26.

Cette tension est directement appliquée sur les broches 6 de IC4 et de IC6.

Pour le «zéro» (toutes les LED éteintes) la tension de référence de 3 volts est fournie par le pont diviseur R24-R25 qui alimente l'entrée non inverseuse broche 3 de l'ampli opérationnel IC1/D.

De la sortie broche 1 de IC1/D, cette tension de référence de 3 volts est

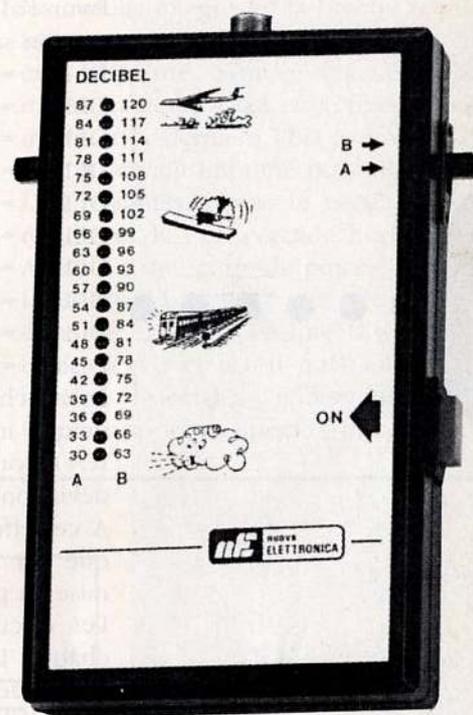


Fig.1 Sur la face avant du boîtier, placer la plaque percée. Suivant la position de l'inverseur placé à droite la lecture se fera sur l'échelle A ou B.

appliquée aux broches 4 de IC4 et IC6 et à toutes les entrées inverseuses et non inverseuses des amplis opérationnels présents dans le montage. Le décalage entre IC4 et IC6 est donc de $4,12 - 3 = 1,12$ volt.

Pour l'allumage des 10 premières LED, sur l'entrée de IC4 doit arriver la tension suivante :

- DL1 = 3,0015 volts
- DL2 = 3,0022 volts
- DL3 = 3,0031 volts
- DL4 = 3,0044 volts
- DL5 = 3,0062 volts
- DL6 = 3,0088 volts
- DL7 = 3,0125 volts
- DL8 = 3,0177 volts
- DL9 = 3,0251 volts
- DL10 = 3,0354 volts

Pour l'allumage des 10 dernières LED, la tension sur l'entrée de IC6 doit être de :

- DL11 = 3,0500 volts
- DL12 = 3,0706 volts
- DL13 = 3,0992 volts
- DL14 = 3,1410 volts
- DL15 = 3,1991 volts
- DL16 = 3,2813 volts
- DL17 = 3,3974 volts
- DL18 = 3,5614 volts
- DL19 = 3,7926 volts
- DL20 = 4,1200 volts

La broche 6 de IC3 ne voit qu'un seul et unique instrument de mesure (IC1/C-IC6 et IC4) composé de 20 LED assurant une déviation totale de 60 dB.

A cet effet, l'ajustable à 20 tours R17 appliqué sur le circuit intégré IC3, permet une mise au point précise.

Les circuits intégrés IC4 et IC6 allument chaque LED suivant une progression logarithmique. En d'autres termes, si la première LED s'allume avec un niveau sonore de 30 dB, la seconde LED s'allume avec 33 dB, la troisième LED avec 36 dB etc...

Sur la première gamme, S1 ouvert :

IC4 = 30-33-36-39-42-45-48-51-54-57

IC5 = 60-63-66-69-72-75-78-81-84-87 dB

Sur la seconde gamme, S1 fermé :

IC4 = 63-66-69-72-75-78-81-84-87-90 dB

IC5 = 93-96-99-102-105-108-111-114-117-120

Le double inverseur S2/A-S2/B présent sur ce dernier étage sert pour obtenir deux prin-

cipes de visualisation différents : mode point ou mode colonne permettant de choisir d'activer une seule LED à la fois, ou une colonne de LED.

La possibilité de régler la luminosité de toutes les LED dans les deux modes est également prévue.

Cette tâche incombe à l'ajustable R21. Il convient de le tourner selon le niveau de luminosité souhaité, en sachant que la consommation de courant augmente avec la luminosité.

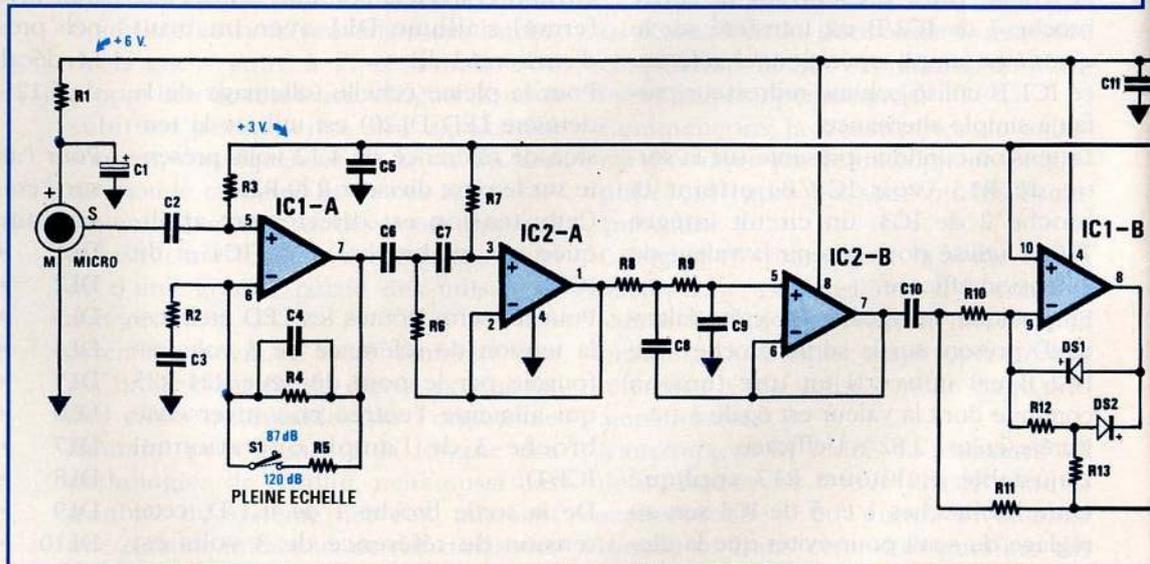
Dans le cas d'une alimentation à pile, il est préférable d'utiliser le mode point, car l'autonomie de la pile est plus importante. En effet, en allumant une seule LED la consommation avoisine 35 milliampères environ.

Avec une utilisation en mode colonne, la consommation maximale avoisine les 200 milliampères.

Il nous a paru préférable d'utiliser un bouton-poussoir plutôt qu'un interrupteur pour la mise sous tension, ceci afin d'économiser la pile.

Bien que peu pratique, il peut être envisagé de doter cet appareil d'une alimentation secteur. Prévoir alors un transformateur 220 volts avec un secondaire de 9-10 volts plus un pont redresseur et un condensateur électrolytique de filtrage.

Le dernier circuit intégré présent dans ce schéma est le circuit intégré régulateur



μ A7805. Par l'intermédiaire de la résistance R23 de 270 ohms, placée entre la broche de masse et la masse du montage, ce dernier stabilise la tension non pas à 5 volts mais à 6 volts, soit la tension nécessaire pour alimenter l'ensemble du montage.

REALISATION PRATIQUE.....

Sur le circuit imprimé double face référence LX.1056 monter les composants

conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4.

Insérer les supports pour circuits intégrés. Placer ensuite les résistances, les ajustables R21 et R17. Orienter la bague jaune de la diode silicium DS2 vers l'entrée microphone et celle de la diode DS1 vers la résistance R18.

Monter ensuite les condensateurs polyester, céramique puis les condensateurs électrolytiques en respectant la polarité des broches de ces derniers.

Placer ensuite les 20 LED, broche la plus courte (K=cathode) orientée vers

les circuits intégrés et la broche la plus longue (Anode) vers la gauche du circuit imprimé. Souder les LED à la même hauteur. A cet effet, fixer la première et la dernière LED à environ 20 mm du circuit imprimé puis aligner les LED restantes. Placer le circuit intégré régulateur IC5 en position horizontale. A l'aide d'une paire de pinces, plier en L les trois broches puis les engager dans le circuit imprimé. Le fixer à l'aide de vis et écrou puis souder ses broches. Placer les circuits intégrés sur leurs supports respectifs encoche de

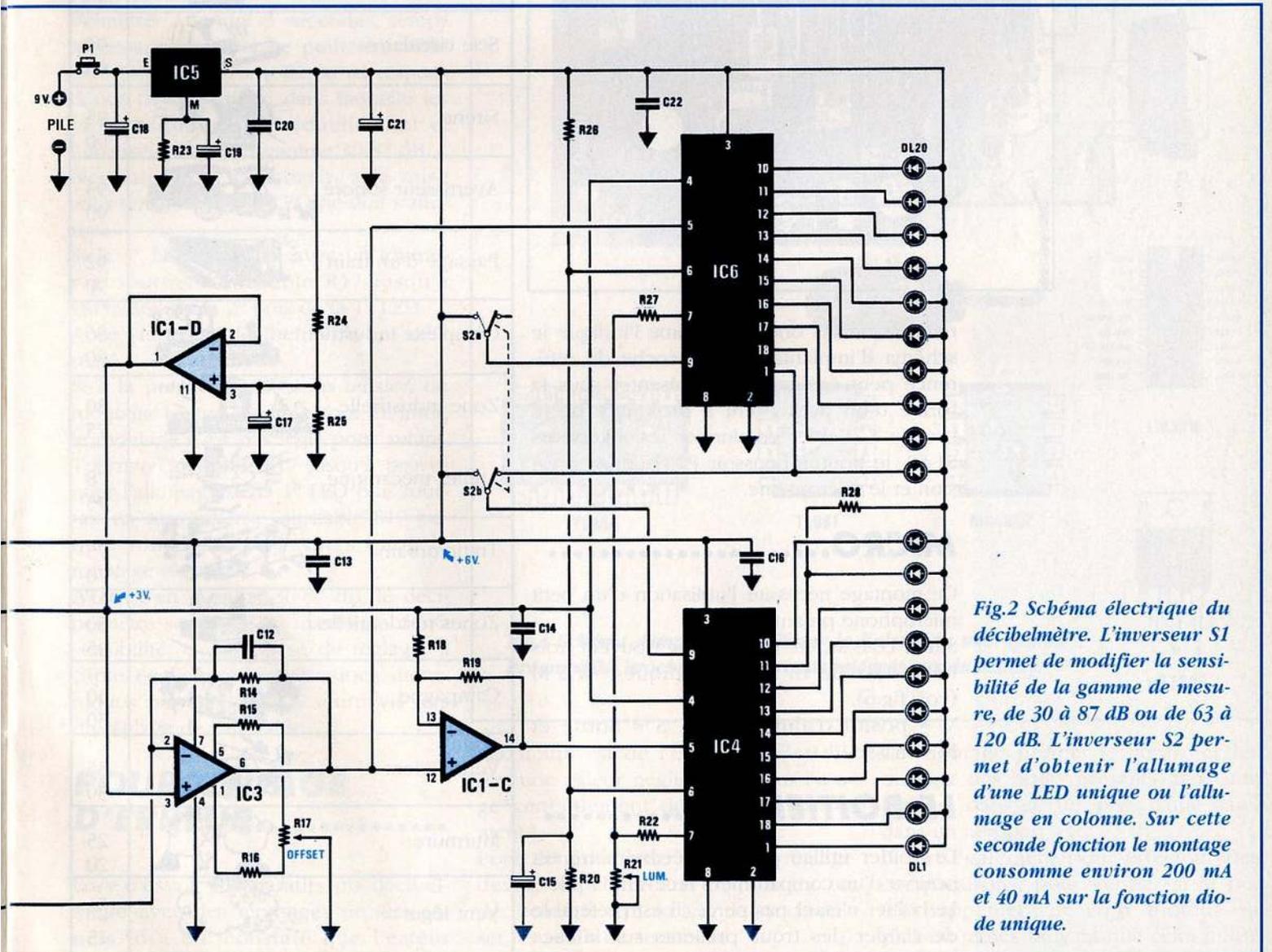
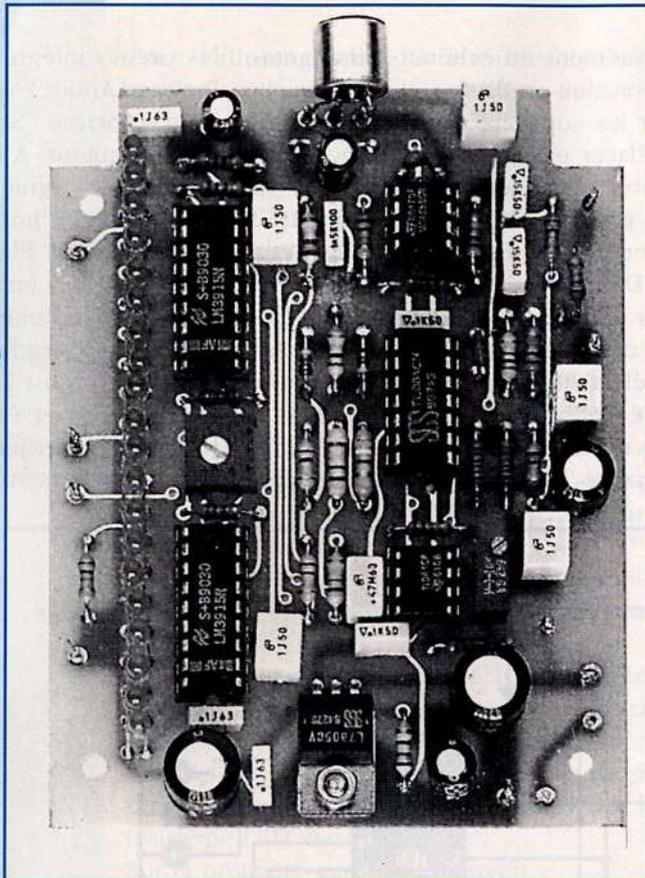


Fig.2 Schéma électrique du décibelmètre. L'inverseur S1 permet de modifier la sensibilité de la gamme de mesure, de 30 à 87 dB ou de 63 à 120 dB. L'inverseur S2 permet d'obtenir l'allumage d'une LED unique ou l'allumage en colonne. Sur cette seconde fonction le montage consomme environ 200 mA et 40 mA sur la fonction diode unique.

Fig.3 Présentation d'un décibelmètre avec les composants montés.



référence en U orientée comme l'indique le schéma d'implantation. L'encoche de référence peut également se présenter sous la forme d'un petit point à proximité de la broche 1. Câbler en dernier les inverseurs S1-S2, le bouton-poussoir P1, la prise pression et le microphone.

MICRO.....

Ce montage nécessite l'utilisation d'un petit microphone préamplifié.

Sur le côté arrière du micro se trouvent trois longueurs de fil rigide, indiqués +V.S.M (voir fig.6).

V = positif d'alimentation, S = Sortie et M = masse.

LE BOITIER.....

Le boîtier utilisé pour le décibelmètre est pourvu d'un compartiment recevant la pile. Le boîtier n'étant pas percé, il est préférable de s'aider des trous présents sur la face

TABLEAU N1		dB
Seuil de douleur		125 120
Avion à réaction		118 115
Marteau piqueur		110 95
Hélicoptère		100 90
Presse industrielle		100 95
Scie circulaire		95 98
Sirène		95 90
Avertisseur sonore		93 90
Passage d'un train		92 90
Complexe industriel		86 80
Zone industrielle		80 75
Atelier mécanique		78 75
Trafic urbain		75 70
Zones résidentielles		50 45
Campagne		40 30
Vent violent		35 30
Murmure		25 20
Vent léger		20 15

avant métallique pour repérer correctement les trous réservés aux LED. La fixation des deux inverseurs à levier S1 et S2 ne pose aucune difficulté. Sur le bord latéral pratiquer un troisième trou de dimensions supérieures destiné au bouton-poussoir P1. En dernier lieu, effectuer un trou destiné au microphone.

REGLAGE.....

Le réglage du décibel-mètre ne nécessite pas d'instrument particulier. Un simple tournevis et un local silencieux suffisent. Placer sous tension le décibel-mètre. Attendre 5 secondes, temps nécessaire au montage pour se stabiliser. Placer l'inverseur S2 en correspondance de la position dans laquelle les LED s'allument individuellement et l'inverseur S1 sur la gamme 30-87 dB. Normalement, sans bruit, à la mise sous tension aucune LED ne doit s'allumer.

Si la 3^e LED s'allume, avec un tournevis, tourner l'ajustable R17 jusqu'à extinction de la 2^e puis de la 1^e LED.

A ce stade, le décibel-mètre est déjà réglé.

Si à la première mise sous tension du montage toutes les LED sont éteintes, le montage n'est pas réglé pour autant. Tourner l'ajustable R17 jusqu'à provoquer l'allumage de la 1^e LED puis tourner en sens inverse l'ajustable R17 jusqu'à son extinction. Après quoi, le montage est réglé.

NOTA : en position 30-87 dB, le décibel-mètre se trouve au maximum de sa sensibilité, et, en phase de réglage, il capte également les vibrations mécaniques produites par le tournevis lors du réglage de l'ajustable.

POURCENTAGE D'ERREUR.....

Lors d'essais comparatifs du décibel-mètre avec des montages professionnels, il a été constaté que l'erreur

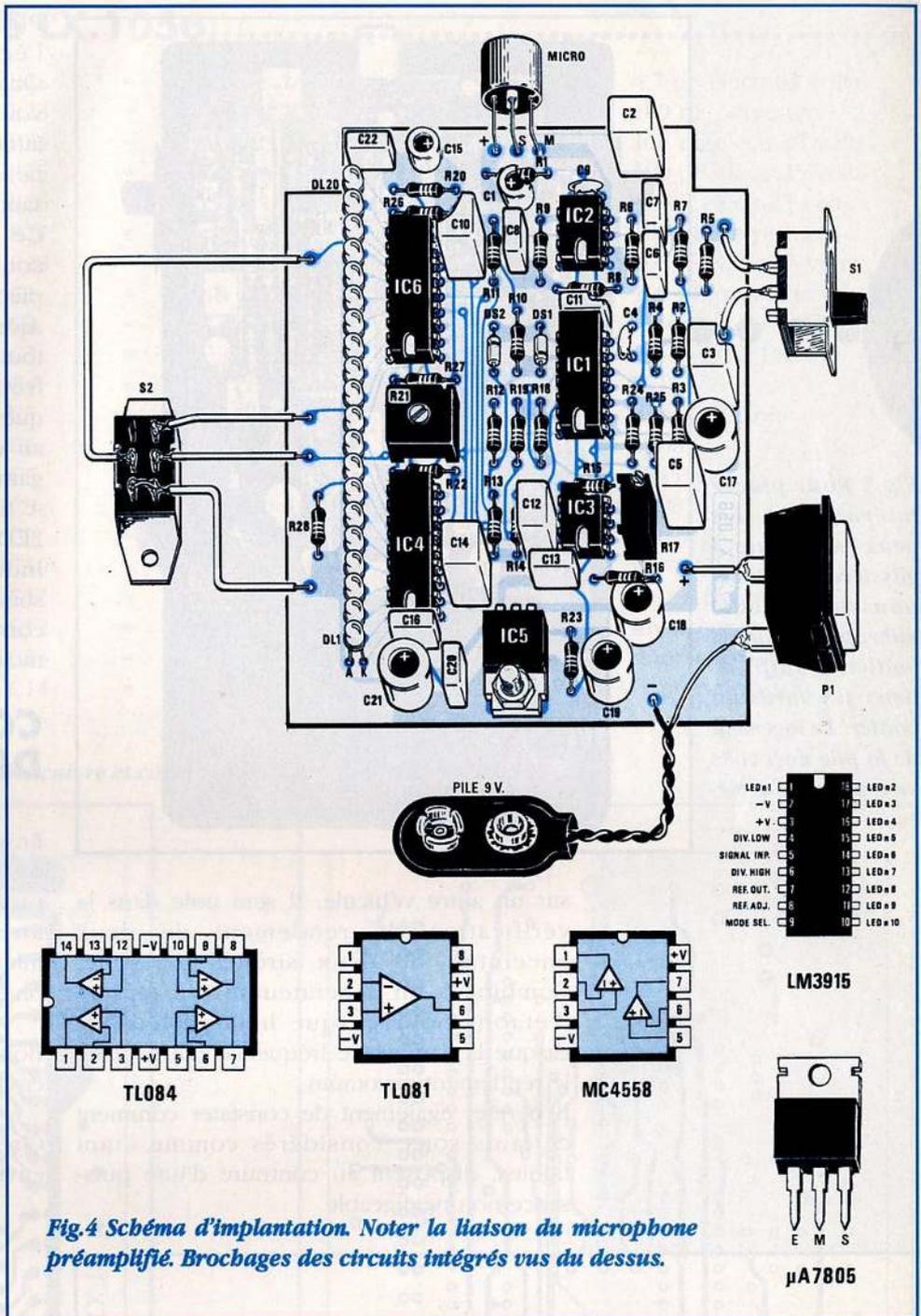


Fig. 4 Schéma d'implantation. Noter la liaison du microphone préamplifié. Brochages des circuits intégrés vus du dessus.

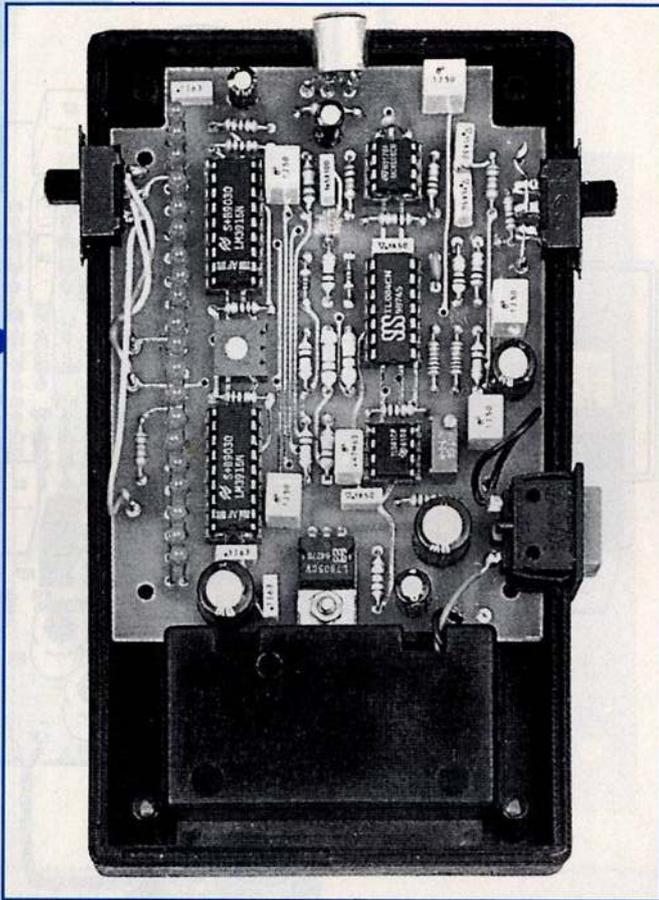
maximum est de l'ordre de +/- 1dB, soit une valeur négligeable pour l'usage généralement dédié à cet instrument.

Pour éliminer cette erreur, le réglage devrait être effectué en utilisant un décibel-mètre témoin afin de synchroniser les seuils de sensibilité.

Ce montage permet le contrôler les niveaux des bruits présents dans une maison, dans la rue, près d'une gare, dans un aéroport, etc...

Il sert également pour effectuer des comparaisons, pour vérifier si le pot d'échappement de votre moteur est plus ou moins bruyant que celui utilisé

Fig.5 Pour placer latéralement les deux inverseurs à glissière, le bouton-poussoir P1 et le microphone sur le boîtier, il suffit de limer les bords du boîtier. Le logement de la pile de 9 volts se trouve à l'arrière.



sur un autre véhicule. Il sera utile dans la vérification du rendement de deux enceintes, de deux sirènes d'alarme. Combiné à un générateur BF, il permet d'établir pour chaque haut-parleur ou casque la gamme de fréquence qui procure le rendement maximum. Il permet également de constater comment certains sons, considérés comme étant faibles, disposent au contraire d'une puissance non négligeable.

Placer par exemple, le microphone sur l'écouteur d'un combiné téléphonique. Quand celui-ci envoie le signal d'occupation vous pourrez constater que le niveau peut atteindre 57-60 dB, selon le type de téléphone, ce qui est considérable bien que paraissant assez inoffensif.

Ce décibelmètre s'avère efficace pour contrôler l'atténuation apportée dans une pièce dite insonorisée.

Ajoutons que notre oreille est un organe tout de même imparfait, plus sensible aux fréquences médiums-aigües qu'aux fréquences des basses. Le décibelmètre révèle au contraire la puissance réelle de toute la gamme audio, basses-médiums-aigües.

A titre indicatif, une augmentation d'une LED correspond en pratique à +3 dB, et indique un doublement de la puissance sonore tandis qu'une diminution d'une LED correspond à -3dB, soit une réduction de moitié de la puissance sonore.

COUT DE REALISATION.....

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du décibelmètre LX.1056, comprenant circuit imprimé, circuits intégrés, inverseurs, bouton-poussoir, prise-pression, microphone préamplifié et plaque sérigraphiée aux environs de..... **310,00 F**

Boîtier plastique MTK04.22 environ **85,00 F**

Circuit imprimé LX.1056 environ **86,00 F**

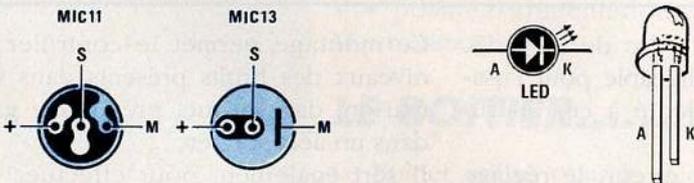
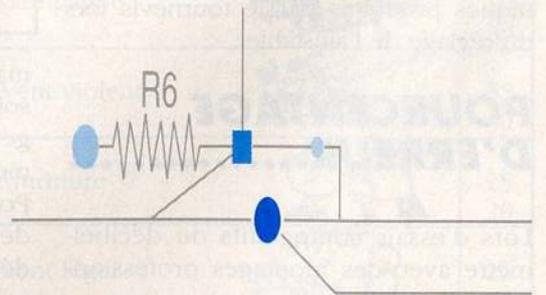


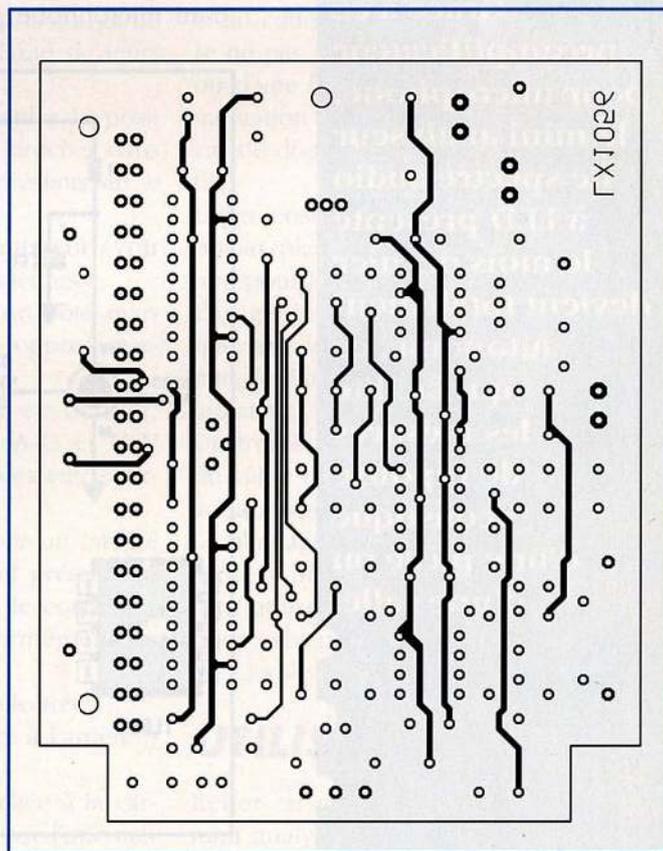
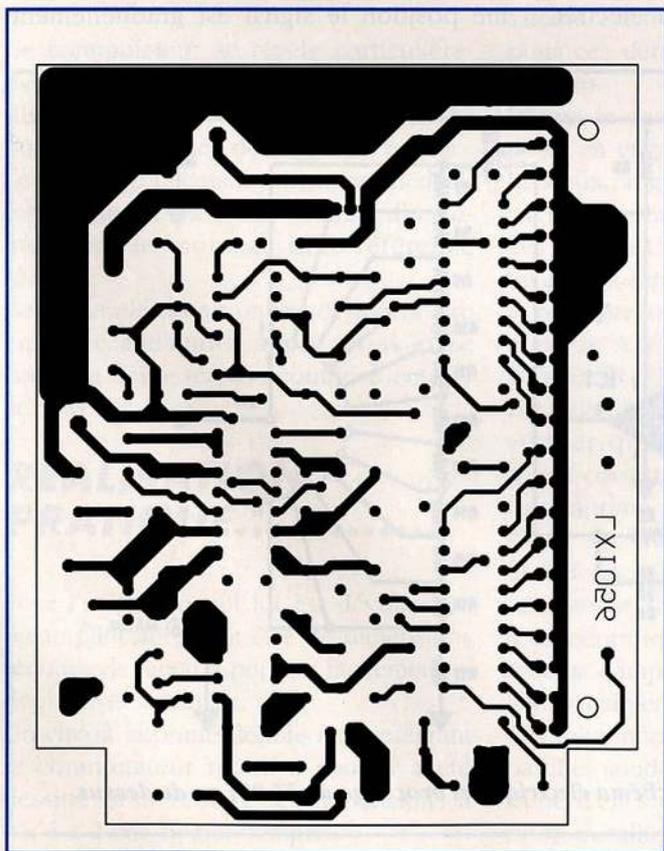
Fig.6 Brochage des microphones MIC.11 et MIC.13. L'anode de la LED correspond à la broche la plus longue.



LISTE DES COMPOSANTS LX.1056.....

R1 = 10 Kohms 1/4 watt	R22 = 560 ohms 1/4 watt	C15 = 4,7 µF electr.63 volts
R2 = 10 Kohms 1/4 watt	R23 = 270 ohms 1/4 watt	C16 = 100 nF polyester
R3 = 100 Kohms 1/4 watt	R24 = 10 Kohms 1/4 watt 0,5 %	C17 = 100 µF electr.25 volts
R4 = 1 MegOhm 1/4 watt	R25 = 10 Kohms 1/4 watt 0,5 %	C18 = 100 µF electr.25 volts
R5 = 22 Kohms 1/4 watt	R26 = 1 Kohm 1/4 watt	C19 = 47 µF electr.25 volts
R6 = 10 Kohms 1/4 watt	R27 = 560 ohms 1/4 watt	C20 = 100 nF polyester
R7 = 22 Kohms 1/4 watt	R28 = 22 Kohms 1/4 watt	C21 = 100µF electr.25 volts
R8 = 10 Kohms 1/4 watt	C1 = 10 µF electr.50 volts	C22 = 100 nF polyester
R9 = 10 Kohms 1/4 watt	C2 = 1 µF polyester	DS1 = diode type 1N4150
R10 = 100 Kohms 1/4 watt	C3 = 1 µF polyester	DS2 = diode type 1N4150
R11 = 220 Kohms 1/4 watt	C4 = 47 pF céramique	DL1-DL2 = LED
R12 = 100 Kohms 1/4 watt	C5 = 1 µF polyester	MICRO = micro électret
R13 = 100 Kohms 1/4 watt	C6 = 150 nF polyester	IC1 = TL084
R14 = 270 Kohms 1/4 watt	C7 = 150 nF polyester	IC2 = LS4558
R15 = 1 Kohm 1/4 watt	C8 = 1500 pF polyester	IC3 = TL081
R16 = 1 Kohm 1/4 watt	C9 = 680 pF céramique	IC4 = LM3915
R17 = 10 Kohms ajustable	C10 = 1 µF polyester	IC5 = µA7805
R18 = 3900 ohms 1/4 watt	C11 = 100 nF polyester	IC6 = LM3915
R19 = 120 Kohms 1/4 watt	C12 = 470 nF polyester	S1 = inverseur
R20 = 2200 ohms 1/4 watt	C13 = 100 nF polyester	S2A-S2B = double inverseur
R21 = 2200 ohms ajustable	C14 = 1 µF polyester	P1 = bouton-poussoir

Vue côté cuivre et côté composants du circuit LX1056.



PREAMPLIFICATEUR MICRO...

Le mini analyseur de spectre BF à LED LX.831 publié sur NE 22 peut être transformé en vumètre d'ambiance grâce à ce simple montage préamplificateur.

Associé au générateur de spectre audio (présenté dans ce même numéro) cet ensemble permet d'affiner le réglage d'un égaliseur, de contrôler si un filtre passif fonctionne correctement, de définir la position optimale des deux enceintes, de vérifier la bande passante d'un amplificateur etc...

SCHEMA ELECTRIQUE

Ce module préamplificateur est constitué d'un microphone préamplifié à électret,

d'un circuit intégré TL082 et d'un commutateur à 11 positions (voir fig.1).

Le signal BF capté par le microphone atteint, via le condensateur électrolytique C2 l'entrée non inverseuse de l'ampli opérationnel IC1 (voir broche 3) pour être de nouveau amplifié.

Le signal issu de la sortie broche 6 via le condensateur électrolytique C6, arrive sur le pont diviseur réparti sur le commutateur à 11 positions, référencé S1 dans le schéma électrique.

Les valeurs utilisées pour la réalisation de ce pont diviseur permettent d'obtenir pour chaque position du commutateur une atténuation du signal de 5 dB.

De la première position (0 dB), à la onzième position le signal est graduellement

Grâce à ce préamplificateur pour microphone, le mini analyseur de spectre audio à LED présenté le mois dernier devient totalement autonome, ce qui facilite les mesures de réponse acoustique d'une pièce ou d'une salle.

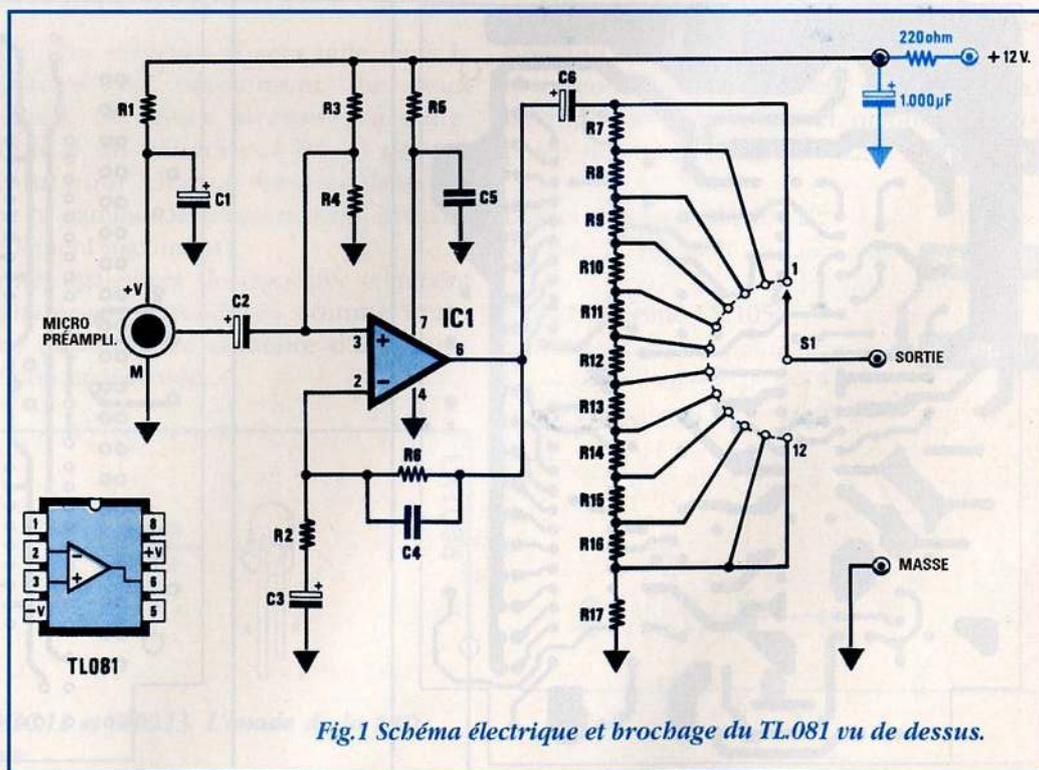


Fig.1 Schéma électrique et brochage du TL081 vu de dessus.

UR

atténué de 0 à 50 dB, comme le montre le tableau reporté ci-dessous :

POSITION	ATTENUATION
1	0 dB
2	5 dB
3	10 dB
4	15 dB
5	20 dB
6	25 dB
7	30 dB
8	35 dB
9	40 dB
10	45 dB
11	50 dB

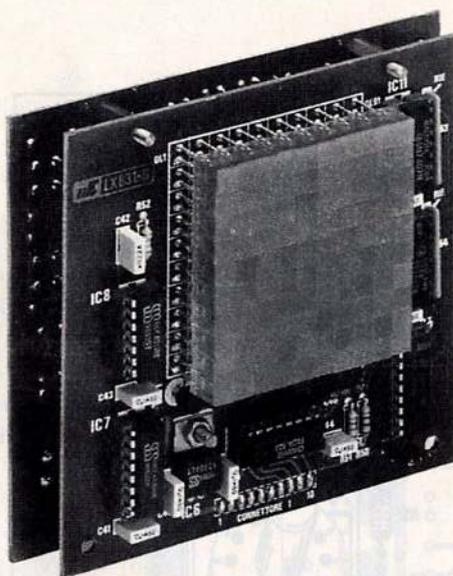
Ce commutateur se révèle particulièrement utile pour déterminer le niveau en dB que l'équaliseur doit corriger pour une octave donnée de la gamme audio. Le montage nécessite une tension d'alimentation de 12 volts, fournie directement par le montage hôte référencé LX.831.

Ce préamplificateur universel pourra être employé à d'autres applications et se contente d'une tension comprise entre 9 et 15 volts.

REALISATION PRATIQUE.....

Pour l'utilisation qui lui est dévolue, ce préamplificateur doit être de dimensions réduites de façon à pouvoir facilement le déplacer et le diriger.

Un circuit imprimé double face intégrant le commutateur rotatif à souder a été dessiné pour réduire les dimensions à 8 x 4 x 2 cm, boîtier compris.



Le schéma d'implantation est reporté en fig.2.

Comme pour toute réalisation, monter en premier lieu le support pour le circuit intégré. Placer ensuite les résistances, le condensateur polyester C5 le condensateur céramique C4 et les quatre condensateurs électrolytiques en prenant garde pour ces derniers à la polarité de leurs broches.

Insérer le commutateur rotatif à 12 positions, en engageant ses 14 broches dans les deux rangées de trous présents sur le circuit imprimé.

Les broches de ce commutateur (voir fig.2) sont repérées par des lettres.

Il présente une rangée d'un côté marquée de A à G et du côté opposé marquée de H à N.

Lors de l'implantation de ce dernier, vérifier que les broches A-G et H-N soient correctement disposées sur le circuit imprimé.

Placer sur son support le circuit intégré TL.081 en orientant le point présent sur un côté de son corps vers le condensateur céramique C4 conformément au schéma d'implantation.

Relier maintenant le micro électret.

Ces microphones présentent à l'arrière 3 pastilles soudées (voir fig.4).

L'une d'elles est toujours reliée à la carcasse métallique du micro par l'intermé-

diaire d'une petite piste en cuivre. Une autre est affectée à la sortie du signal BF préamplifié et la dernière est destinée à l'alimentation. Avec trois queues de résistances par exemple, effectuer les raccordements comme le précise le schéma.

Si au cours des essais, le montage s'avère ne pas amplifier, la cause peut provenir d'une inversion entre la pastille d'alimentation et la sortie du signal BF. En cas de doute, il suffit d'inverser ces deux fils.

Loger ensuite le petit montage dans le boîtier plastique. Percer un trou de 9,5 mm pour laisser passer le microphone.

Engager le circuit dans le boîtier et pratiquer sur le capot un second trou de 7 mm de diamètre réservé à l'axe du commutateur.

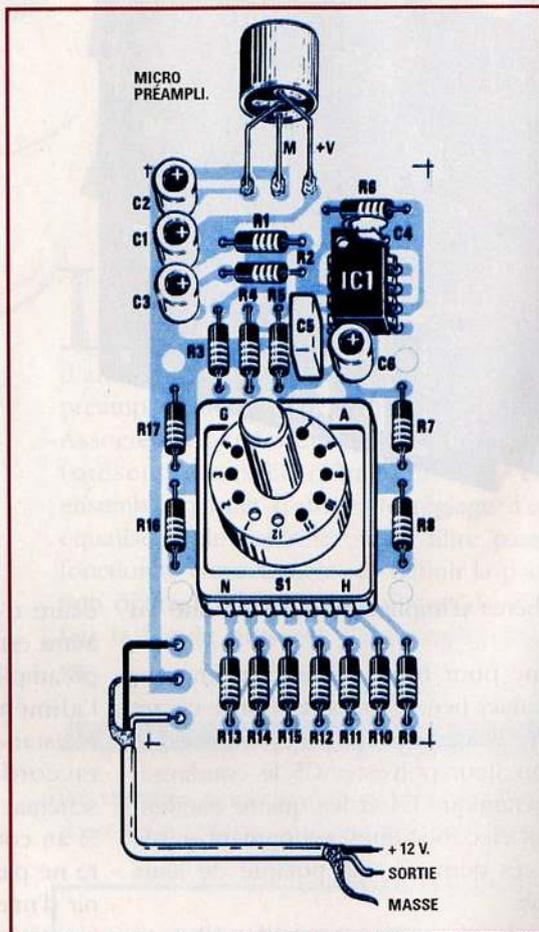
Un troisième trou est destiné à la sortie du câble blindé et sera raccordé ensuite au montage LX.831.

Le blindage de ce câble sert pour la liaison à la masse. Un des deux fils internes sera utilisé pour le signal BF et l'autre pour véhiculer la tension d'alimentation de 12 volts.

UTILISATION.....

Relier ce microphone préamplifié au mini analyseur de spectre audio LX.831

Fig.2 Schéma d'implantation du préamplificateur de microphone. Lors de l'implantation du commutateur S1 sur le circuit imprimé, contrôler la disposition exacte des lettres de repère.



puis le placer dans la pièce où les enceintes sont installées.

Pour l'utiliser en guise de jeu de lumière pour une animation permanente, il suffit de le poser sur une étagère ; les différentes LED s'allument plus ou moins en fonction des fréquences composant les bruits ambiants.

L'atténuation du microphone préamplifié sera réglée de façon à obtenir une amplitude confortable de déviation du signal sur les LED.

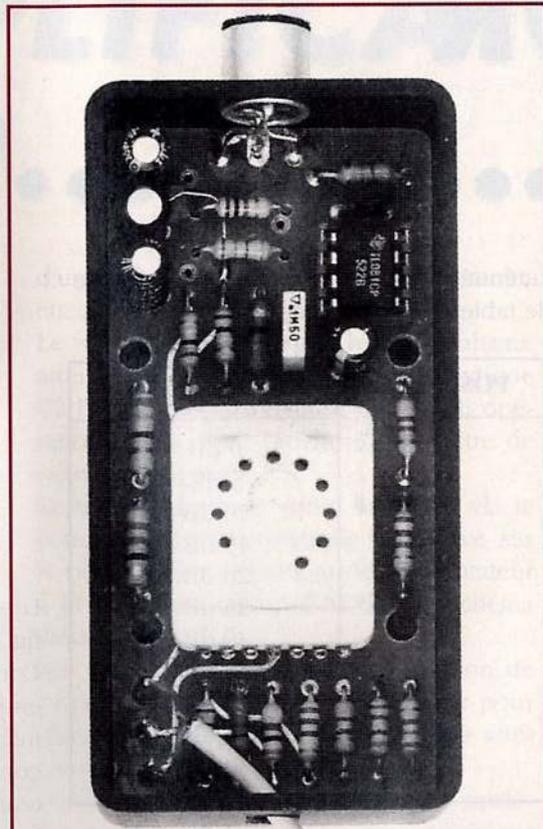
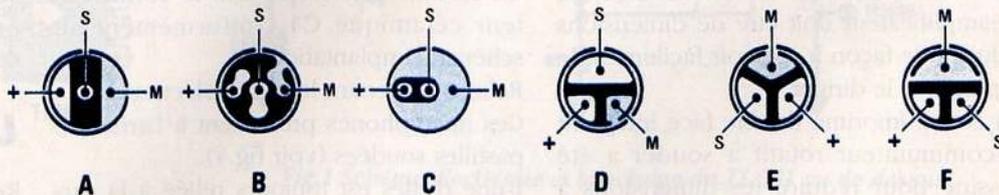


Fig.3 Présentation du montage placé dans le boîtier. La liaison du câble de sortie au sonomètre graphique LX.831, s'effectue à l'aide d'une fiche Jack stéréo ou d'une fiche RCA mâle + femelle. Comme visible en fig.1, il convient d'insérer en série à l'alimentation une résistance de 220 ohms, et un condensateur électrolytique de 1.000 µF.

Pour égaliser l'acoustique d'une pièce, se procurer un générateur BF ou mieux encore, le générateur de spectre audio LX.850 publié sur ce même numéro. Avec un générateur BF procéder de la façon suivante :

Fig.4 Brochages des différents modèles de micros rencontrés. La piste de masse est colorée.



1° Raccorder le générateur BF à l'installation Hi-Fi puis l'accorder sur la fréquence de 1000 Hz.

2° Placer le microphone préamplifié à l'emplacement habituel d'écoute.

3° Positionner les contrôles de tonalités de l'amplificateur à mi-course, puis augmenter le volume de façon à faire allumer la colonne de LED de la bande de 1000 Hz jusqu'à la LED jaune correspondant à 0 dB.

4° Contrôler avec un oscilloscope le niveau du signal BF appliqué sur l'entrée de l'amplificateur et noter la tension injectée de façon à toujours l'ajuster précisément à cette valeur quelle que soit ensuite la fréquence générée.

5° Accorder ensuite le générateur BF sur les fréquences suivantes :

32 - 64 - 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 4000 - 8000 - 16000 Hz.

Chaque colonne doit réagir à chacune de ces fréquences.

6° Comme le niveau d'entrée est maintenu constant, la LED jaune de chaque colonne doit s'allumer.

7° Si pour certaines fréquences, la position atteinte par la colonne lumineuse est différente, il suffit d'apporter la correction nécessaire sur l'équaliseur pour compenser l'écart.

Une différence de plus ou moins une LED allumée sous ou dessus la LED jaune l'équalisation est considérée comme bonne.

Avec le générateur de spectre audio LX.850 cette mesure est plus simple.

En effet, en générant la totalité du spectre audio, il est immédiatement possible de se rendre compte des fréquences bénéficiant d'un renforcement ou d'une atténuation, ce qui permet d'apporter directement la correction nécessaire.

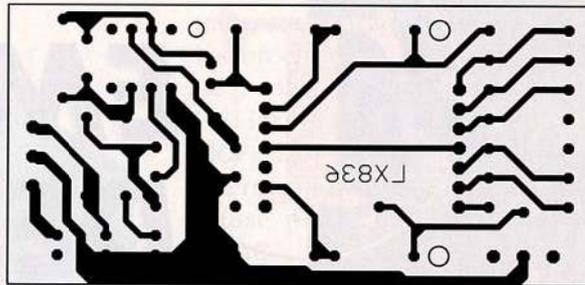
Les mesures effectuées avec cet ensemble permettent de se rendre compte à quel point l'environnement joue un rôle important dans une installation Hi-Fi.

Bien souvent le simple fait d'éloigner les enceintes d'un mur ou de les diriger dans une autre direction apporte au point d'écoute une réelle amélioration qui se traduit immédiatement par une meilleure linéarité du spectre audio total et donc un confort d'écoute optimal.

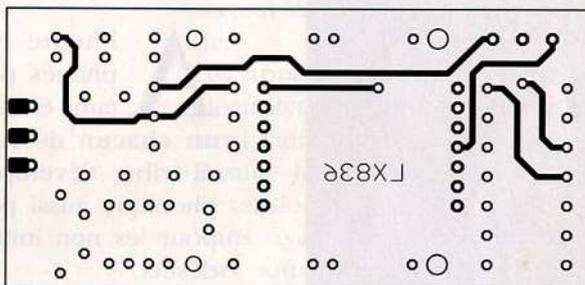
COUT DE REALISATION.....

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du pré-amplificateur pour sonomètre référencé LX.836, comprenant résistances, condensateurs, circuit intégré avec support, micro électret, avec boîtier plastique, bouton et une longueur de câble blindée aux environs de **109,00 F**

Circuit imprimé LX.836 environ **28,00 F**



Vue côté cuivre et côté composants du circuit LX836.



LISTE DES COMPOSANTS LX.836

R1	=	1 Kohm 1/4 watt
R2	=	2200 ohms 1/4 watt
R3	=	100 Kohms 1/4 watt
R4	=	100 Kohms 1/4 watt
R5	=	33 ohms 1/4 watt
R6	=	47 Kohms 1/4 watt
R7	=	4700 ohms 1/4 watt
R8	=	2700 ohms 1/4 watt
R9	=	1500 ohms 1/4 watt
R10	=	820 ohms 1/4 watt
R11	=	470 ohms 1/4 watt
R12	=	270 ohms 1/4 watt
R13	=	150 ohms 1/4 watt
R14	=	82 ohms 1/4 watt
R15	=	47 ohms 1/4 watt
R16	=	27 ohms 1/4 watt
R17	=	27 ohms 1/4 watt
C1	=	10 µF elect.16 volts
C2	=	22 µF elect.16 volts
C3	=	4,7 µF elect.16 volts
C4	=	47 pF céramique
C5	=	100 nF polyester
C6	=	22 µF elect.16 volts
IC1	=	TL081
S1	=	commutateur 1 circuit 12 positions
MICRO	=	microphone préamplifié

TÉMOIN VISUEL DE SONNERIE

A l'heure où le règne des téléphones portables et autres tam-tams électroniques permet à tout un chacun de rester en contact avec sa tribu, développer un montage téléphonique aussi peu "wireless" (sans-fils pour les non initiés) peut sembler bien désuet.

Pourtant, malgré sa simplicité, il se propose d'ajouter ou de substituer un signal visuel à la traditionnelle sonnerie lors de la réception d'un appel téléphonique.

Que ce soit pour respecter le silence si bébé dort, permettre à une personne mal entendant de décrocher et connecter le Minitel pour un dialogue télématique, ou tout simplement en environnement bruyant, pour avertir de la sonnerie du téléphone comme dans les ateliers par exemple, ce petit appareil remplira son office avec brio dans bien des situations.

Ce montage est présenté pour des applications téléphoniques privées, mais il peut également servir à d'autres usages dès lors qu'une tension alternative égale à 25-28 volts à 50-100 Hz est disponible pour obtenir l'activation de la charge qui dans le cas présent est une ampoule mais qui peut très bien être remplacée par un gyrophare, une sirène pour obtenir un effet renforcé ou par tout autre appareil pourvu qu'il soit alimenté à partir de la tension secteur 220 volts.

A partir de là, rien ne vous empêche d'imaginer un dispositif coupant le volume de la chaîne Hi-Fi à chaque sonnerie par exemple.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du témoin de sonnerie lumineux est reproduit en fig.2. Très simple, il se compose d'un circuit intégré PSB.6620 référencé IC1, d'un photodiode MCP.3020 et d'un TRIAC standard.

Dès que le téléphone sonne, la ligne téléphonique présente une tension alternative de 150 volts crête/crête environ pour activer la sonnerie du poste téléphonique.

Le circuit intégré PSB.6620 de chez Siemens contient un redresseur, un commutateur électronique et un régulateur de tension (voir schéma synoptique présenté en fig.1).

La tension alternative appliquée sur l'entrée broches 1-8 de IC1 est redressée et la tension continue obtenue est ensuite filtrée par le condensateur C2 pour assurer l'alimentation interne du circuit.

Sur les broches d'entrée 1-8 du PSB.6620, le fabricant conseille de ne pas dépasser une tension alternative de 28 volts. Cette contrainte motive la présence sur l'entrée broche 8 d'un condensateur de 1 microFarad et d'une résistance de 2200 ohms en série (voir C1-R1) pour réduire la valeur de la tension d'entrée qui atteint rappelons-le 150 volts crête/crête environ.

Le condensateur C1 présent dans le montage est indispensable pour que la tension continue toujours présente sur la ligne téléphonique ne puisse entrer sur la

Que vous soyez dur d'oreille ou fan de l'écoute au casque, ce montage astucieux ne vous fera plus perdre d'appels téléphoniques qui habituellement passent inaperçus faute d'en entendre la sonnerie.



transistors qui fournissent en sortie sur les broches 4-2 une tension continue de 5 volts.

En intégrant les broches 1-2 du MCP.3020, cette tension active la LED interne illuminant ainsi le photodiode utilisé pour commander le Gate du TRIAC.

Le TRIAC en conduction allume l'ampoule placée entre l'anode 2 et le secteur 220 volts, ceci à chaque sonnerie.

Les appels terminés, le condensateur électrolytique C2 se décharge retirant ainsi l'alimentation au circuit intégré. Ensuite le commutateur n'envoie plus de tension sur la sortie broches 4-2.

Dans ce montage, le photodiode est utilisé pour assurer une isolation électrique totale entre la ligne téléphonique et le secteur 220 volts, gage de sécurité absolue pour les installations.

Ce montage peut être adapté à des applications ne relevant pas de la téléphonie. En effet, en présence d'un

broche 8 ceci afin de préserver le circuit intégré.

En effet, quand le combiné téléphonique est raccroché, la ligne comporte une tension continue d'environ 40-50 volts qui descend à environ 8-10 volts une fois décroché.

A chaque sonnerie du téléphone, après quelques instants, le condensateur électrolytique C2 de 220 microfarads se charge à 8 volts environ.

Le commutateur électronique présent dans le circuit intégré fournit la tension à l'étage régulateur composé de deux

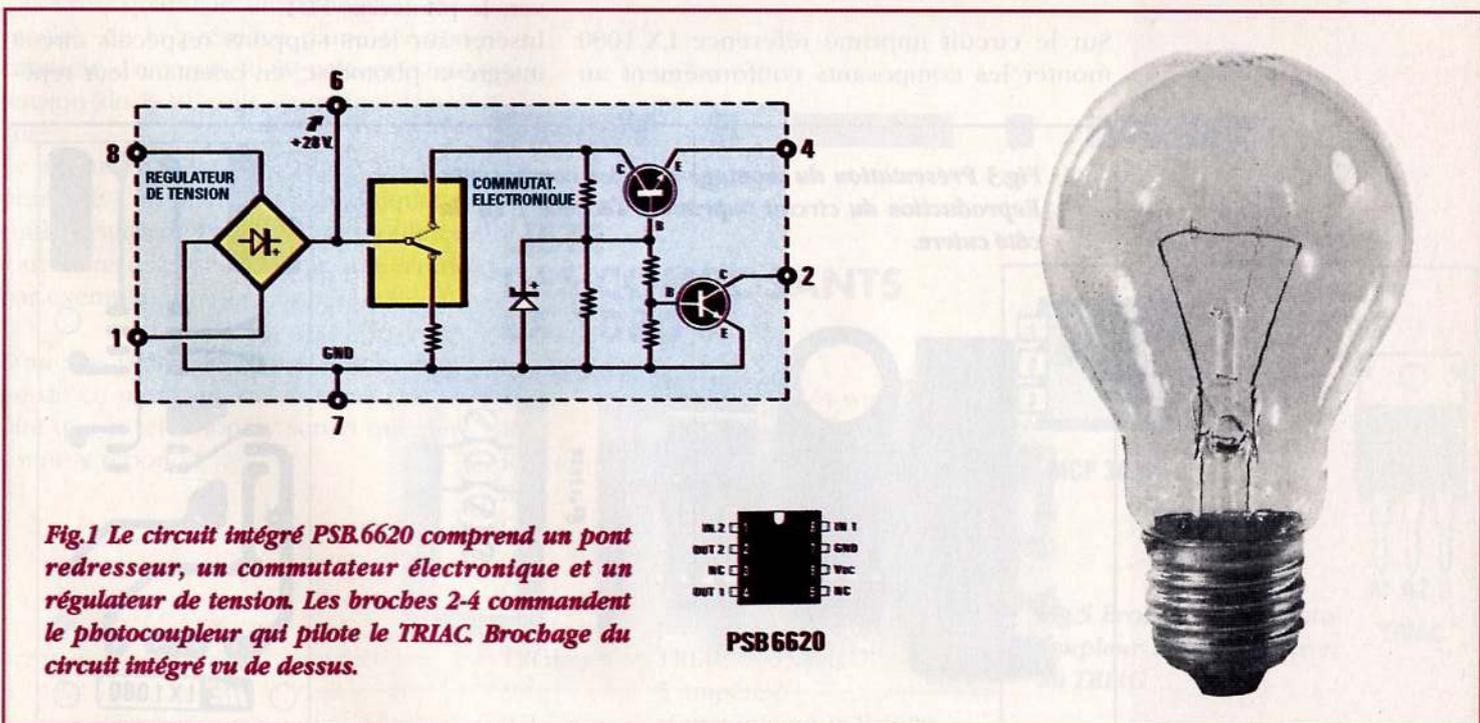
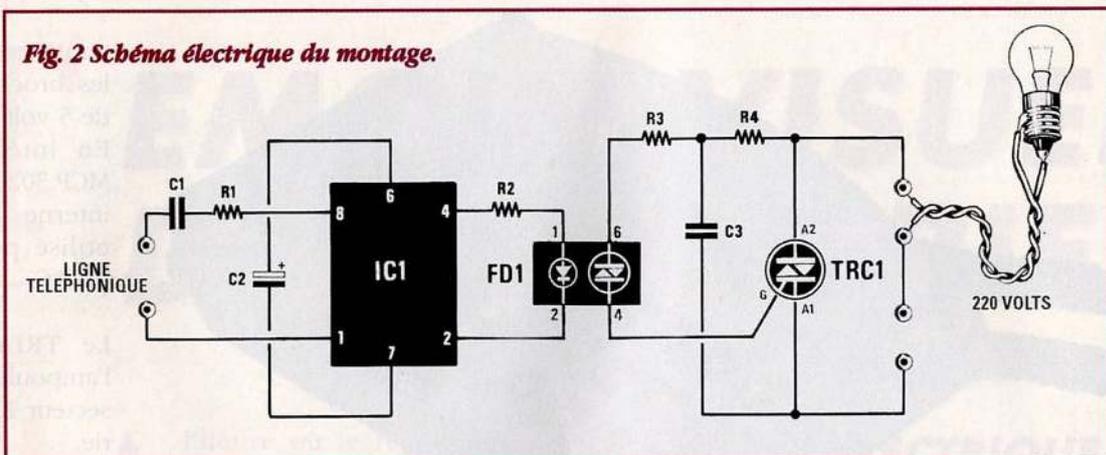


Fig.1 Le circuit intégré PSB.6620 comprend un pont redresseur, un commutateur électronique et un régulateur de tension. Les broches 2-4 commandent le photocoupleur qui pilote le TRIAC. Brochage du circuit intégré vu de dessus.

Fig. 2 Schéma électrique du montage.



signal alternatif à 50-100 Hz d'environ 25-28 volts sur les entrées, le condensateur C2 atteint sa tension de charge à 8 volts. Par conséquent sur la sortie de IC1 (broches 4-2) se trouve une tension régulée de 5 volts qui permet grâce au photodiode et au TRIAC, l'allumage de l'ampoule ou l'activation de tout autre dispositif fonctionnant avec la tension secteur.

REALISATION PRATIQUE.....

Sur le circuit imprimé référence LX.1080 monter les composants conformément au

schéma d'implantation visible en fig.4. Implanter en premier lieu le support pour le circuit intégré IC1 et celui du photodiode FD1.

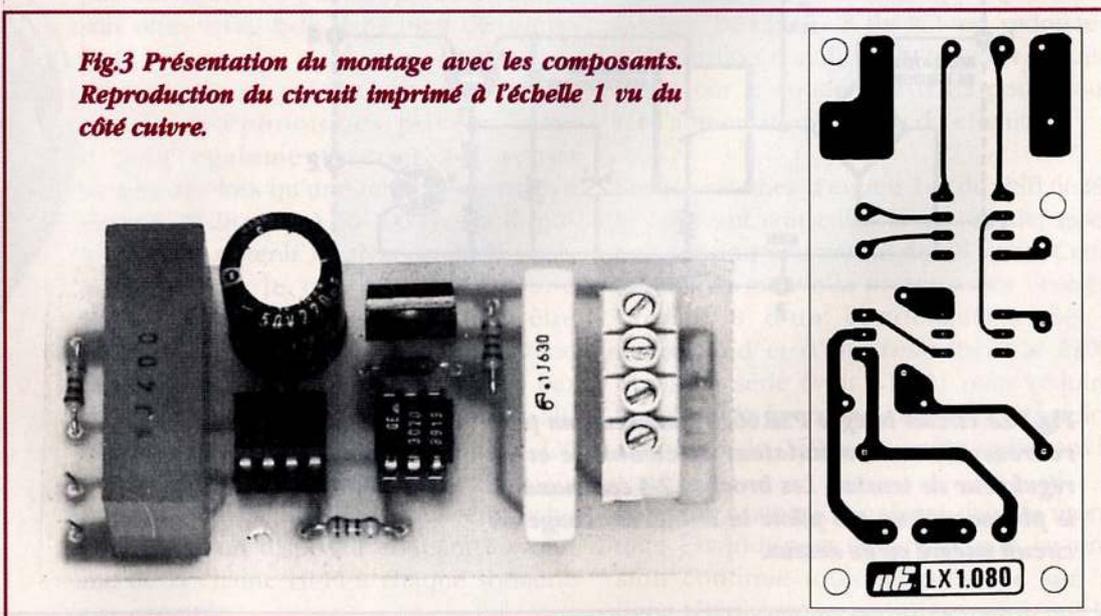
Souder les résistances, les deux condensateurs polyester et le condensateur électrolytique en respectant les polarités de ses broches.

Placer le bornier recevant les deux fils du secteur 220 volts et ceux de l'ampoule (voir fils indiqués «charge»).

Le TRIAC TRC1 (voir fig.4) est à placer sur le circuit imprimé partie métallique orientée vers le photodiode FD1.

Insérer sur leurs supports respectifs circuit intégré et photodiode, en orientant leur repè-

Fig.3 Présentation du montage avec les composants. Reproduction du circuit imprimé à l'échelle 1 vu du côté cuivre.



re de référence conformément à la fig.4.

Loger le montage dans un petit boîtier plastique après avoir percé les deux côtés pour le passage du câble de la ligne téléphonique, les fils à raccorder au secteur 220 volts et à la charge.

Comme le montre le schéma, le montage placé sous tension est parcouru par la tension secteur 220 volts et il est nécessaire de prendre les précautions d'usage pour éviter tous risques de chocs électriques. Notamment, il est surtout impératif avant toute intervention sur le montage de retirer la fiche de la prise secteur.

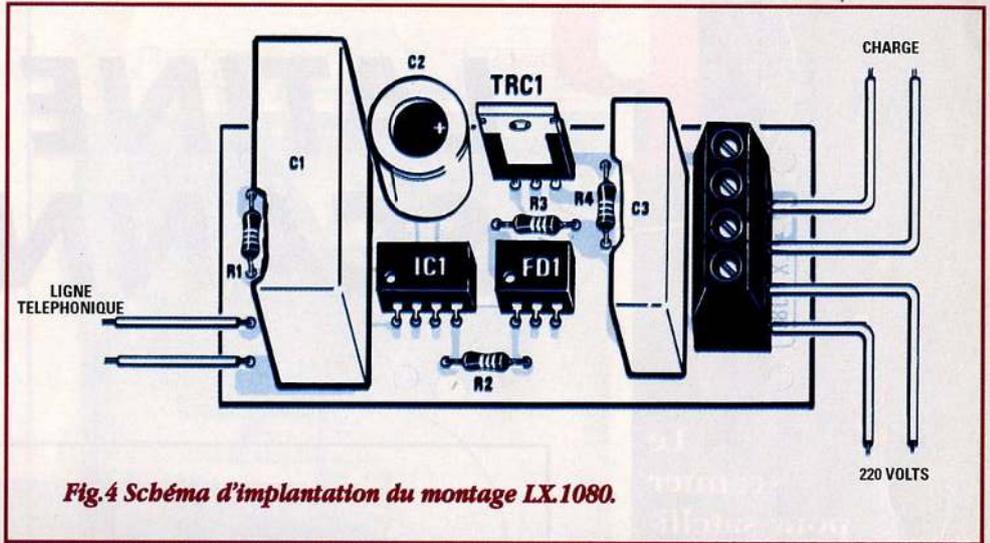


Fig.4 Schéma d'implantation du montage LX.1080.

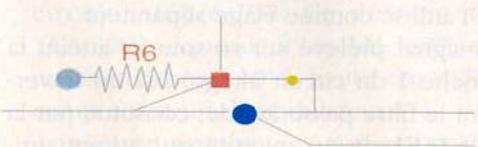
INSTALLATION.....

Le montage est placé directement en parallèle sur la ligne téléphonique (voir fig.4) à l'aide d'une prise gigogne par exemple (à câbler indifféremment sur les broches 1 et 3 soit les deux contacts situés en haut et à gauche de la prise).

Pour confirmation d'un branchement correct, à l'aide d'un multimètre, s'assurer, quand le téléphone est raccroché, de la présence d'une tension continue d'environ 40-50 volts et d'une tension de 8-10 volts, combiné décroché.

Le montage peut être placé en tout point de l'installation téléphonique. Il suffit ensuite de brancher l'ampoule ou tout autre dispositif comme une sirène par exemple.

D'aucuns prétendent que Gaston, équipé de ce montage, ne se serait pas vu dire que le téléphone y son et que personne y répond !



COUT DE REALISATION.....

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du montage référence LX.1080 comprenant circuit imprimé, et composants visibles en fig.4 aux environs de.....

91,00 F

Circuit imprimé environ....

13,00 F

LISTE DES COMPOSANTS LX.1080

- R1 = 2200 ohms 1/4 watt
- R2 = 560 ohms 1/4 watt
- R3 = 100 ohms 1/4 watt
- R4 = 1000 ohms 1/4 watt
- C1 = 1 µF polyester 400 volts
- C2 = 220 µF electr.63 volts
- C3 = 100 nF pol.630 volts
- FD1 = photodiode Type MCP.3020
- TRC1 = TRIAC 500 volts 5 ampères
- IC1 = circuit intégré PSB.6620

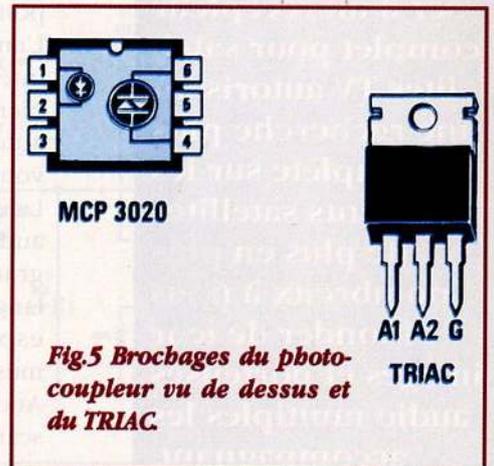


Fig.5 Brochages du photo-coupleur vu de dessus et du TRIAC.

P

LATINE AUDIO SCANNER TV S

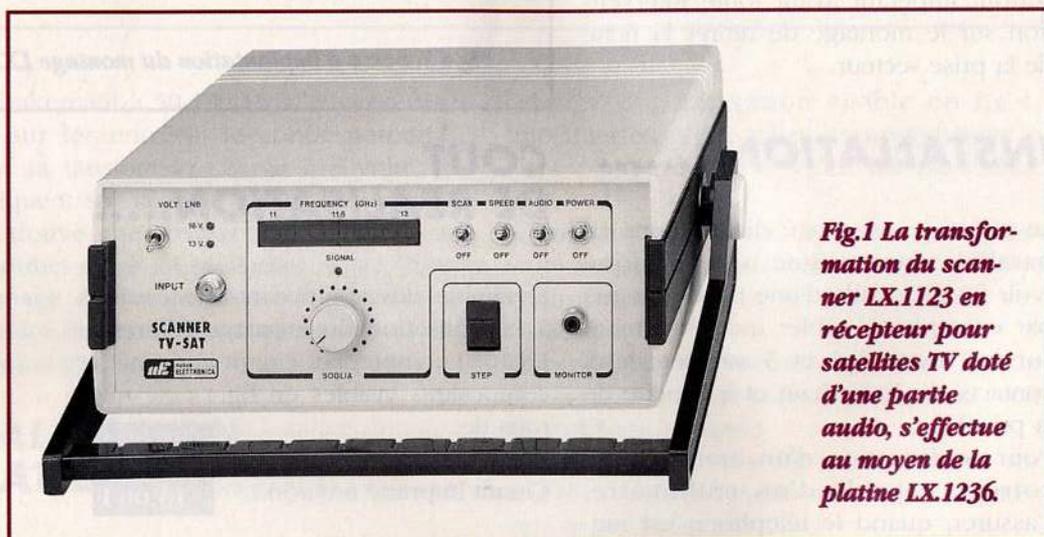


Fig.1 La transformation du scanner LX.1123 en récepteur pour satellites TV doté d'une partie audio, s'effectue au moyen de la platine LX.1236.

Le scanner pour satellite TV publié en Juin 1995 (NE12) ne peut être employé comme récepteur TV car il est dépourvu de la partie Audio. Pour combler cette lacune qui lui ôte une bonne partie de son intérêt, la platine LX.1236, ajoutée au scanner LX.1123 vous fera maintenant disposer d'un récepteur complet pour satellites TV autorisant une recherche plus complète sur les différents satellites de plus en plus nombreux à nous inonder de leur images et porteuses audio multiples les accompagnant.

Le montage proposé ici va satisfaire les nombreux lecteurs qui ont réclamé l'étage manquant pour cet appareil de recherche de satellite. Jusqu'à présent, seul un sifflement se faisant entendre indiquant l'accord parfait sur la porteuse vidéo.

L'emploi d'un tuner professionnel SHARP intégrant le scanner TV SAT disposant bien évidemment de la fonction audio autorise facilement la modification qui vous est proposée maintenant.

La sélection des différentes porteuses audio permet l'écoute des nombreux programmes transmis dans les différents langues (allemand - anglais - français - espagnol - italien) ou seulement la musique Hi-Fi.

Aucune modification n'est à apporter au scanner lui-même. Raccorder simplement la sortie Tuner à l'entrée de l'étage audio

à l'aide d'un câble coaxial puis alimenter le montage par une tension stabilisée de 12 volts prélevée directement sur l'alimentation du scanner.

SCHEMA ELECTRIQUE

De la broche BB, Band Base, du module Sharp (voir fig.6 point de liaison de la résistance R32) sont prélevées les porteuses audio de 6,50 MHz mono, de 7,02/7,20 MHz stéréo 1, de 7,38/7,56 MHz stéréo 2, et de 7,74/7,92 MHz stéréo 3.

Ce signal est appliqué sur le Gate du FET FT1 utilisé comme étage séparateur.

Le signal prélevé sur sa source, atteint la broche 1 du circuit intégré IC1 en traversant le filtre passe/bande, constitué par la self JAF1 de 10 microH qui admet uniquement le passage des porteuses audio.

POUR AT.....

Le circuit intégré IC1 est un NE.602, un oscillateur mélangeur équilibré. Sur l'étage oscillateur de ce circuit intégré (broches 6-7) est reliée la self JAF de 15 microH avec les deux diodes varicap DV1-DV2 placées en parallèle. Le curseur du potentiomètre R13 tourné vers +12 volts, le montage oscille sur la fréquence de 4,5 MHz. Tourné vers la masse, il oscille sur la fréquence de 1,9 MHz.

Le mélange de la fréquence générée par IC1 avec celle générée sur son entrée broche 1 donne en sortie broches 4-5 une fréquence de 10,7 MHz. Le déplacement du potentiomètre R13 permet de disposer des fréquences comprises entre 1,9 et 4,5 MHz. Pour écouter la porteuse audio de 6,50 MHz l'orienter de façon à faire osciller IC1 sur la fréquence de : $10,7 - 6,50 = 4,2$ MHz

La porteuse de 7,20 MHz nécessite que le potentiomètre R13 soit tourné de façon à faire osciller IC1 sur la fréquence de : $10,7 - 7,20 = 3,5$ MHz

Du secondaire de la moyenne fréquence MF1, accordée sur 10,7 MHz, le signal est appliqué au filtre céramique FC1, lui-même accordé sur la fréquence de 10,7 MHz.

Le signal issu de la sortie de ce filtre est appliqué sur l'entrée broche 1 du circuit intégré IC2. Ce dernier, un TCA.3089, équivalent au LM.3089, est un amplificateur MF à haute sensibilité comprenant un démodulateur FM.

Appliquer simplement sur sa broche d'entrée un signal à 10,7 MHz modulé

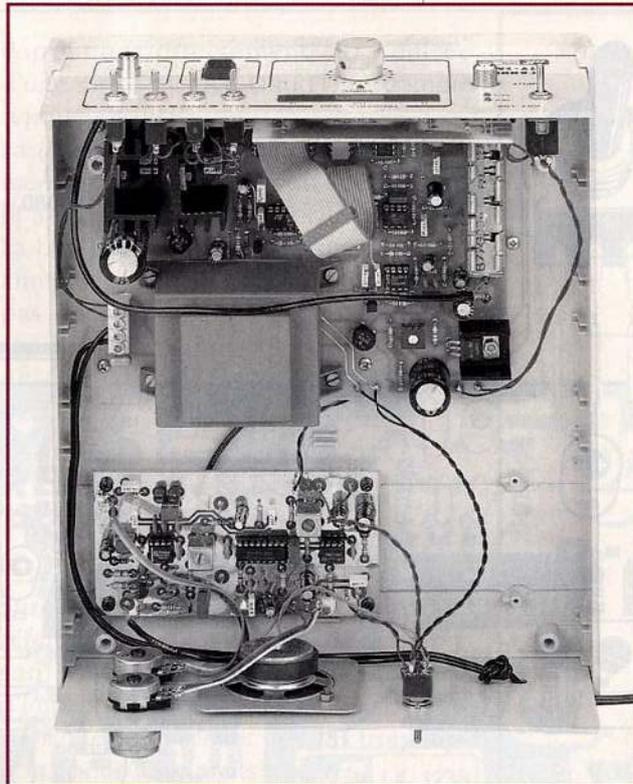


Fig.2 La platine audio est à loger dans le boîtier du scanner. Sur la face arrière, fixer le potentiomètre de volume et celui de recherche des porteuses audio (voir fig.4).

en fréquence pour obtenir sur sa sortie broche 6 un signal basse fréquence haute fidélité.

Le signal BF provenant de la broche 6 est appliqué sur le potentiomètre de volume référencé R11 et prélevé du

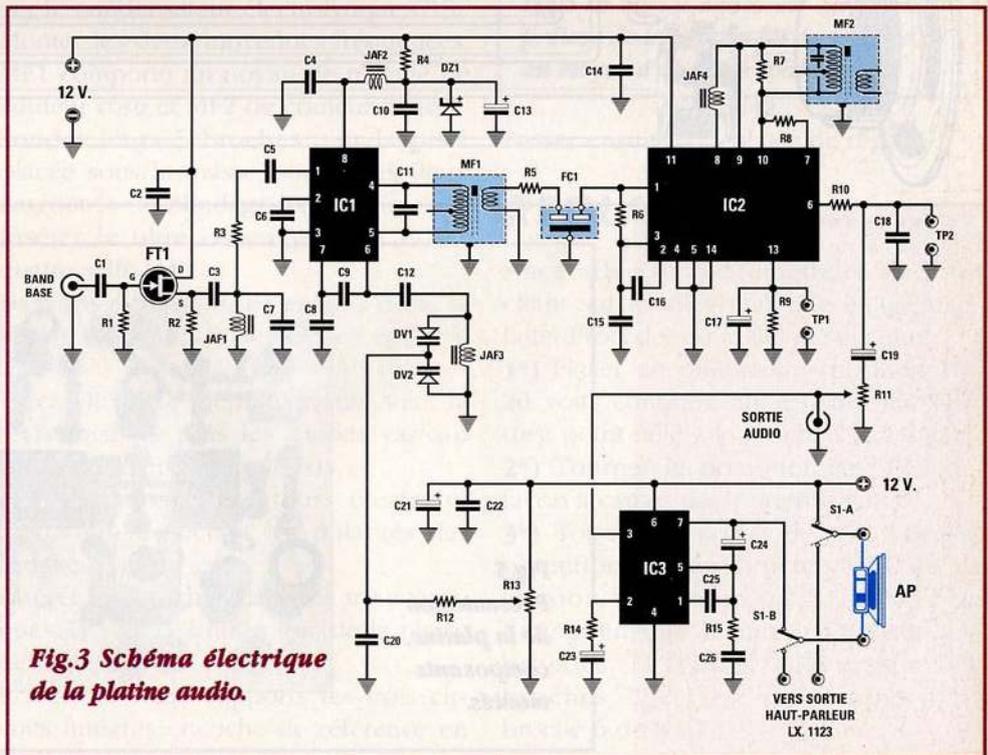


Fig.3 Schéma électrique de la platine audio.

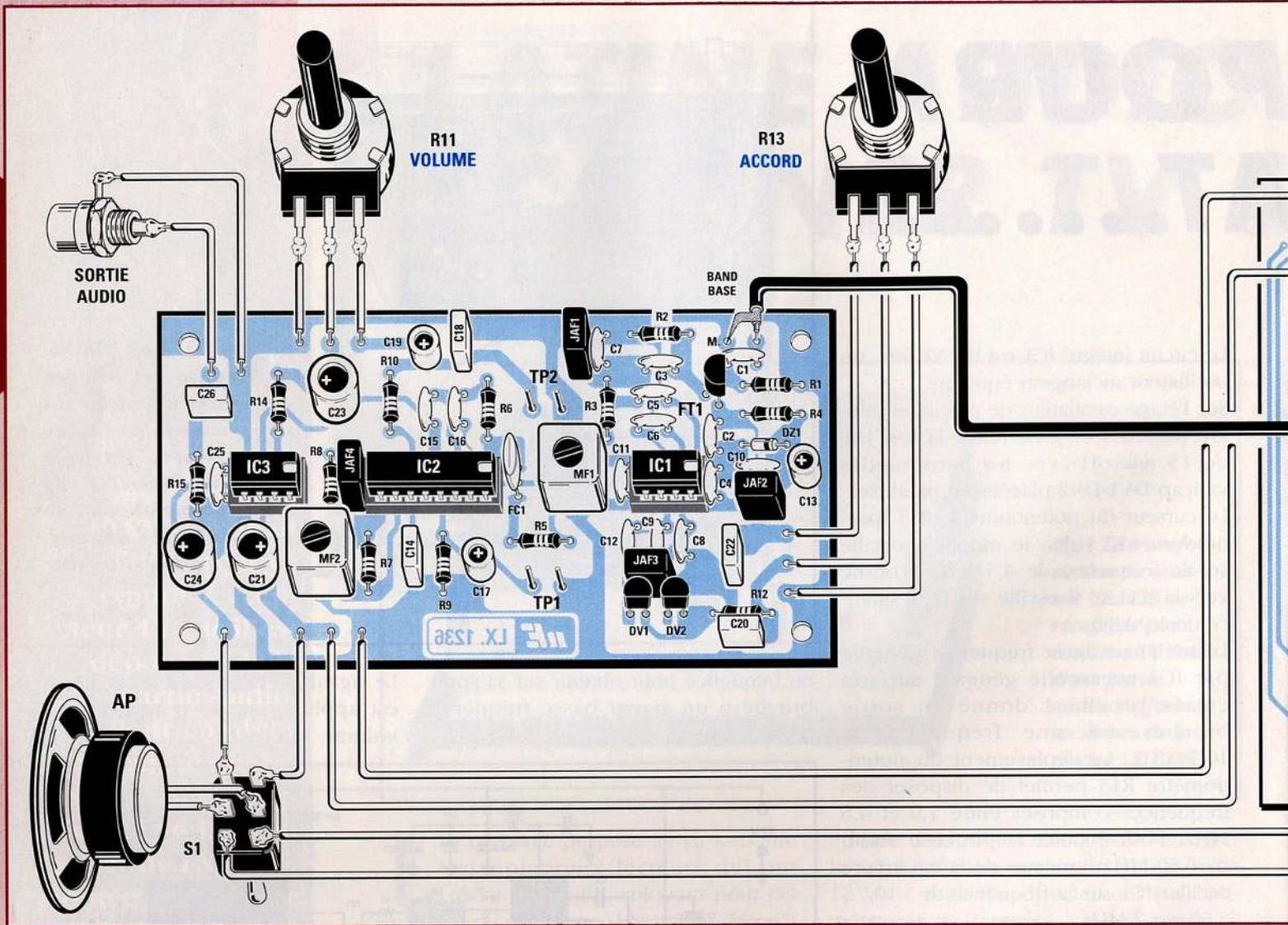


Fig.5
Présentation
de la platine,
composants
montés.

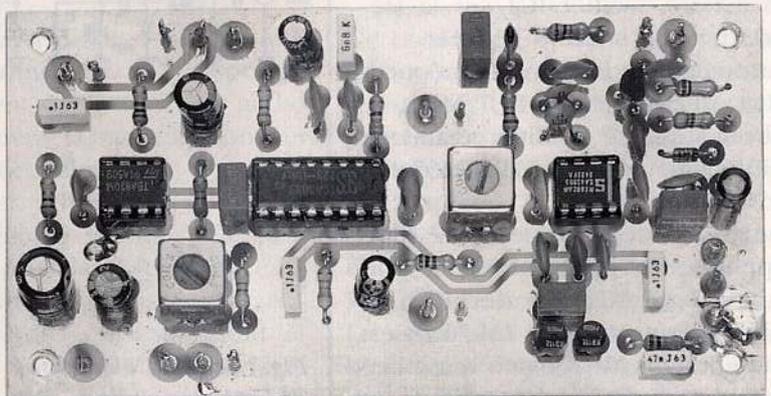
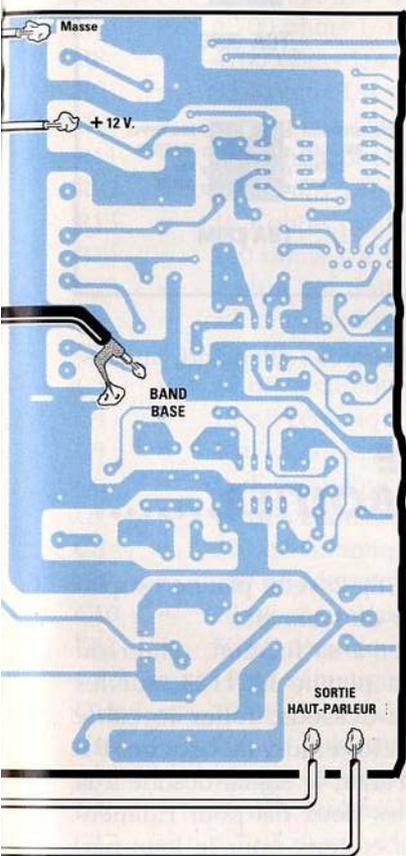


Fig.4 Schéma d'implantation du montage.
Noter les liaisons à effectuer pour prélever le signal audio et l'alimentation 12 volts de la platine LX.1123.

C. S. LX. 1123



l'appliquer directement sur l'entrée d'une prise SCART (PERITEL) comme reporté en fig.8.

La tension de 12 volts prélevée directement sur l'alimentation du scanner suffit à l'alimentation de la platine.

La broche 8 du circuit intégré IC1 étant alimentée par une tension ne devant pas dépasser 7 volts, la résistance R4 abaisse la tension pour la diode zener de 6,2 volts 1/2watt (voir DZ1 en fig.3).

REALISATION PRATIQUE.....

Sur le circuit imprimé à double face référence LX.1236 monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4.

Implanter en premier lieu les trois supports pour les circuits intégrés.

Placer les résistances et les condensateurs céramiques et polyester.

Près du circuit intégré IC1, insérer la diode zener DZ1 bague noire orientée vers le condensateur électrolytique C13. Monter les deux moyennes fréquences. MF1 comporte un noyau de réglage de couleur rose et MF2 de couleur verte.

Souder leurs 5 broches. Sur la piste placée sous la masse, souder les deux languettes du blindage métallique.

Insérer le filtre céramique FC1 et les quatre selfs JAF.

Le corps des selfs JAF1 et JAF2 porte le repère 10, JAF3 le repère 15 et JAF4, 22.

Placer le FET, méplat orienté vers la résistance R1 puis les diodes varicap DV1-DV2 méplat vers le bas.

Insérer les condensateurs électrolytiques en respectant les polarités des broches.

Insérer les broches dans les trous indiqués TP1 et TP2 utiles lors de la phase de réglage.

Placer sur leurs supports les trois circuits intégrés encoche de référence en U orientée vers la droite.

cursor pour être amplifié en puissance.

Le circuit intégré TBA.820 M (voir IC3) capable de fournir en sortie une puissance d'environ 1 watt sert d'étage amplificateur.

L'utilisation du haut-parleur déjà présent à l'intérieur du scanner nécessite un double potentiomètre sur lequel doivent être reliés les deux fils provenant de la sortie du scanner et ceux du TBA.820M.

Pour utiliser le haut-parleur présent dans le moniteur TV, il n'est pas nécessaire d'implanter le circuit intégré TBA.820M car le signal BF sera prélevé du curseur du potentiomètre R11 pour

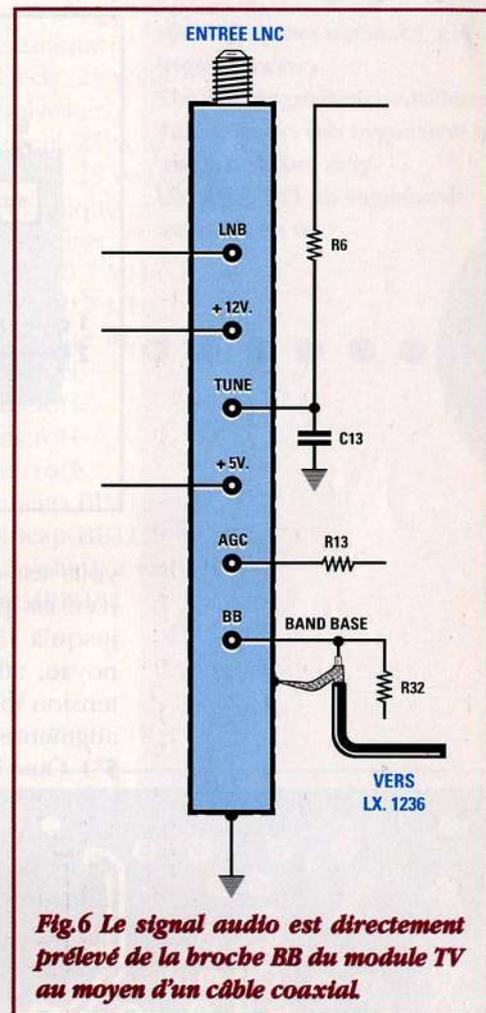


Fig.6 Le signal audio est directement prélevé de la broche BB du module TV au moyen d'un câble coaxial.

Passer ensuite à la phase de réglage.

REGLAGE.....

S'accorder sur un émetteur TV affichant sur le téléviseur une image parfaite. Procéder de la façon suivante :

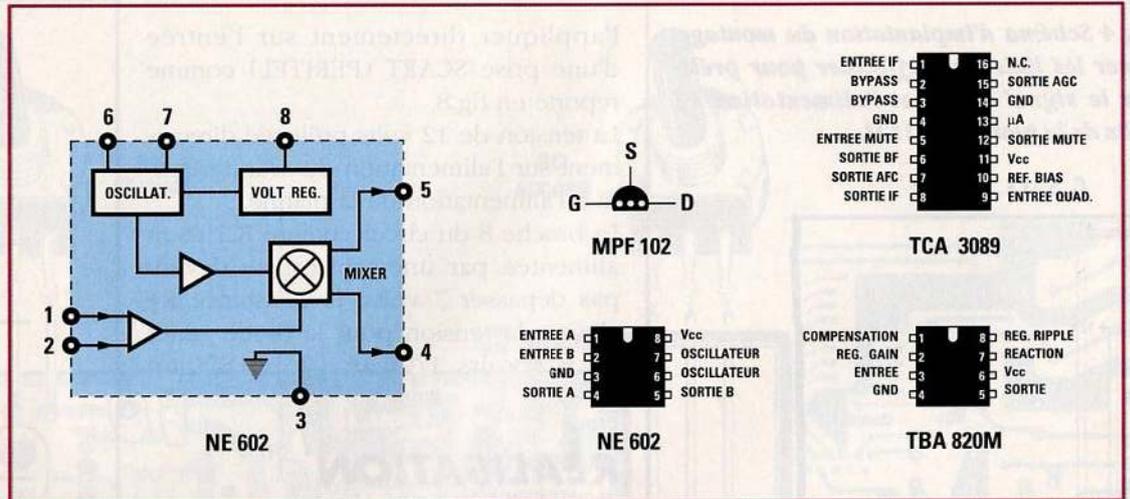
1°) Placer un multimètre (position 10-20 volts continu) sur les broches TP1 (test point relié à la broche 13 de IC2).

2°) Tourner le potentiomètre R13 de façon à capter une porteuse audio.

3°) Tourner le noyau de MF1 jusqu'à obtention sur les broches TP1 de la tension maximum, (2,5 - 3 volts). Retirer ensuite le multimètre sur les broches TP1 et le placer sur les broches TP2 (test point relié à la broche 6 de IC2).

4°) Une tension comprise entre 5-6

Fig.7 Schéma synoptique du circuit intégré oscillateur/mélangeur NE.602 et brochages des circuits intégrés vus de dessus. Brochages du FET MPF.102 vu de dessous.



vols est présente sur les broches TP2. S'il n'en est pas ainsi, tourner le noyau de MF2 jusqu'à lire cette tension. En tournant ce noyau, au fur et à mesure que la valeur de tension indiquée approche, la fidélité du son augmente considérablement.

5°) Oter le multimètre des broches TP2. Le scanner est réglé
Accordé sur un émetteur qui transmet plusieurs porteuses audio, la rotation du potentiomètre permet de passer en revue les diffé-

rentes versions diffusées : allemand, anglais, français etc...

MONTAGE DANS LE BOITIER.....

Comme visible en fig.2, cette platine est placée dans le boîtier du scanner.

Avant de procéder à sa fixation, retirer du circuit imprimé la platine LX.1123. Sur les pistes placées au-dessous, relier le câble coaxial pour prélever de la broche BB (Band Base) du Tuner, le signal destiné à la platine LX.1236, les deux fils pour l'alimentation de 12 volts et ceux pour le haut-parleur. Les raccordements à effectuer sont reproduits en fig.4.

Sur la face arrière du boîtier, percer les trous nécessaires à la fixation des deux potentiomètres, la prise sortie Audio et l'interrupteur pour relier le haut-parleur sur la sortie du scanner ou sur la sortie de l'étage audio.

COUT DE REALISATION

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation de la platine Audio référence LX.1236 (voir fig.4) comprenant circuit imprimé, circuits intégrés, moyennes fréquences, diodes varicap, potentiomètres avec bouton, prise sortie RCA, inverseurs et câble blindé aux environs de..... **259,00 F**

Circuit imprimé LX.1236 environ ... **69,00 F**

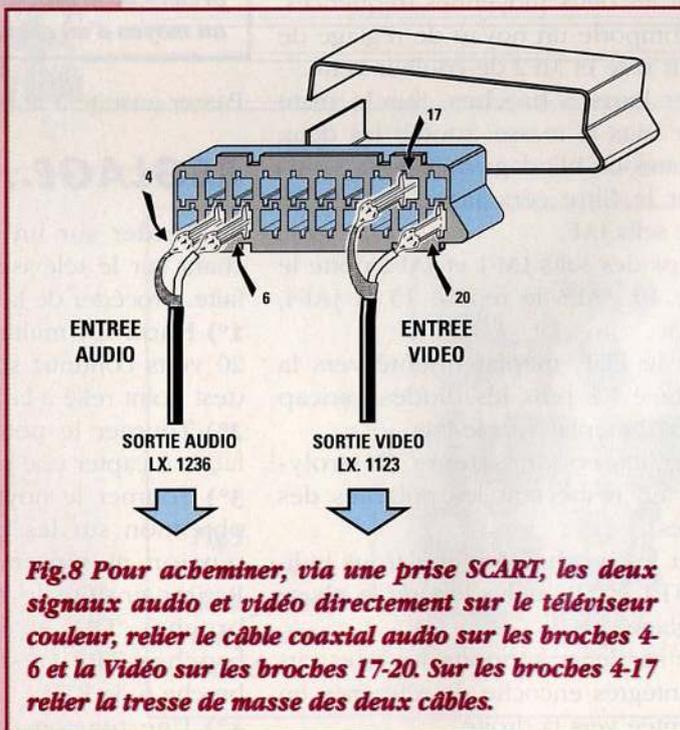
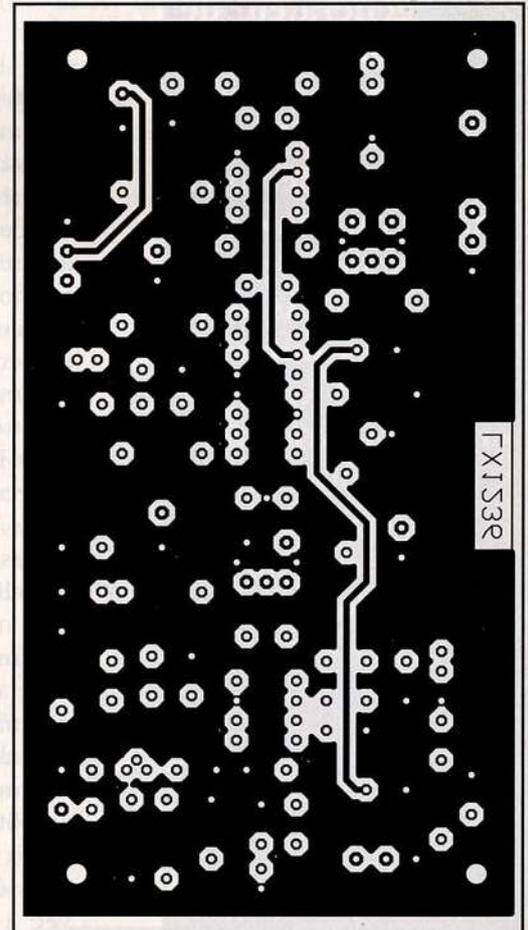
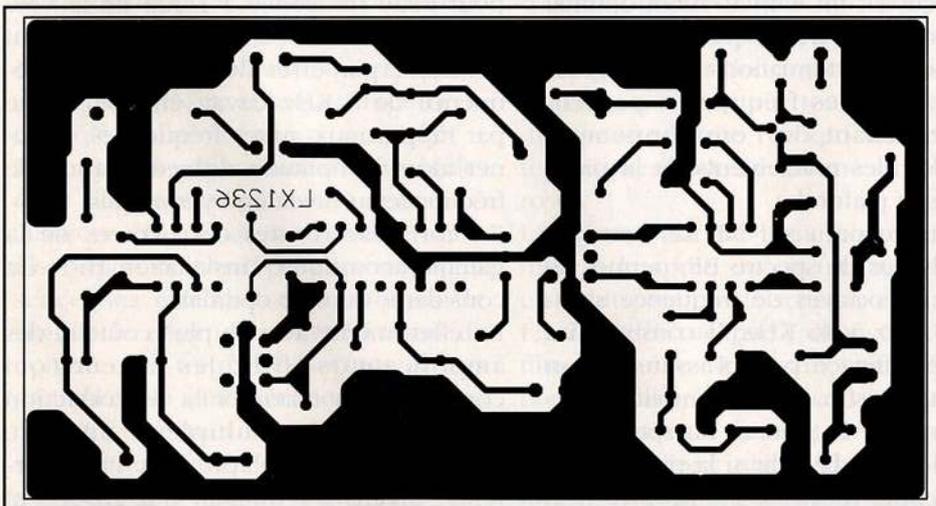


Fig.8 Pour acheminer, via une prise SCART, les deux signaux audio et vidéo directement sur le téléviseur couleur, relier le câble coaxial audio sur les broches 4-6 et la Vidéo sur les broches 17-20. Sur les broches 4-17 relier la tresse de masse des deux câbles.

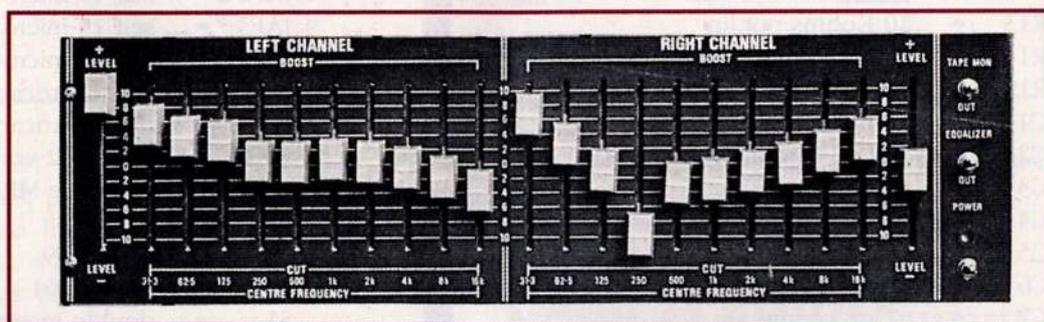
LISTE DES COMPOSANTS LX.1236.....

R1	=	100 Kohms 1/4 watt
R2	=	1 Kohm 1/4 watt
R3	=	1 Kohm 1/4 watt
R4	=	470 ohms 1/4 watt
R5	=	100 ohms 1/4 watt
R6	=	330 ohms 1/4 watt
R7	=	4.700 ohms 1/4 watt
R8	=	4700 ohms 1/4 watt
R9	=	33 Kohms 1/4 watt
R10	=	2700 ohms 1/4 watt
R11	=	47 Kohms pot.log.
R12	=	10 Kohms 1/4 watt
R13	=	10 Kohms pot.lin
R14	=	100 ohms 1/4 watt
R15	=	1 ohm 1/4 watt
C1	=	10 nF céramique
C2	=	100 nF céramique
C3	=	10 nF céramique
C4	=	10 nF céramique
C5	=	1 nF céramique
C6	=	1 nF céramique
C7	=	47 pF céramique
C8	=	220 pF céramique
C9	=	100 pF céramique
C10	=	10 nF céramique
C11	=	56 pF céramique
C12	=	10 nF céramique
C13	=	10 µF electr. 63 volts
C14	=	100 nF polyester
C15	=	10 nF céramique
C16	=	10 nF céramique
C17	=	4,7 µF electr. 63 volts
C18	=	6800 pF polyester
C19	=	10 µF electr. 63 volts
C20	=	47 nF céramique
C21	=	100 µF electr. 25 volts
C22	=	100 nF polyester
C23	=	100 µF electr. 25 volts
C24	=	220 µF electr. 25 volts
C25	=	220 pF céramique
C26	=	100 nF polyester
MF1	=	moyen.fréq.10,7 MHz (rose)
MF2	=	moyen.fréq.10,7 MHz (verte)
FC1	=	filtre céramique 10,7 MHz
JAF1	=	self 10 microH
JAF2	=	self 10 microH
JAF3	=	self 15 microH
JAF4	=	self 22 microH
DV1	=	diode varicap BB112
DV2	=	diode varicap BB112
DZ1	=	zener 6,2 volts 1/2 watt
FT1	=	FET type MPF.102
IC1	=	NE.602
IC2	=	TCA.3089
IC3	=	TBA.820M
S1	=	double inverseur

*Vue côté cuivre et côté composants
du circuit LX1236.*



GENERATEUR DE SPECTRE AUDIO.....



Le contrôle et le réglage d'une installation Hi-Fi nécessitent un générateur de bruit rose pour corriger les défauts dus tant à l'électronique de votre chaîne qu'à l'acoustique de la pièce.

Associé au sonomètre graphique, cet ensemble vous fera disposer d'un ensemble de mesure alliant simplicité et faible prix de revient.

L'équilibrage d'un ensemble Haute Fidélité ou d'une sonorisation d'orchestre est bien souvent effectué au jugé alors que les phénomènes régissant les causes des défauts rencontrés sont souvent nombreux et de provenances multiples. Le montage proposé assure le contrôle visuel de la linéarité de réponse que l'amplificateur délivre, et permet de vérifier si les enceintes choisies conviennent sur toute l'étendue de la gamme audio concernée. Il permet également de choisir un emplacement optimal pour l'installation des enceintes, ceci afin de compenser atténuations et accentuations de certaines fréquences particulières provenant de l'environnement mobilier ou des revêtements de la pièce (sol, murs et plafonds).

Le sonomètre paru sur NE 22, sorte de mini analyseur de spectre BF, permet de contrôler 10 octaves de fréquence s'étalant de 32 Hz à 16 KHz. Il constitue un instrument efficace pour s'assurer qu'un amplificateur est capable d'amplifier toute ou partie de la gamme du spectre BF mais également d'établir si la pièce réservée à l'écoute musicale est propice à la

diffusion sonore ou si au contraire si par effet de réflexions, les performances se dégradent.

Pour corriger ces problèmes, de nombreux ensembles Hi-Fi disposent d'un égaliseur d'ambiance, ou d'un préamplificateur pourvu de nombreux contrôles de tonalité chacun d'entre eux agissant sur une seule octave.

Si la pièce où se trouvent installées les enceintes atténue les fréquences autour de 64 Hz, il suffit d'opérer la correction pour cette fréquence à l'aide de la voie correspondante de l'égaliseur. Si au contraire par effet de réflexion la fréquence de 8 KHz devait être plus forte par rapport aux autres fréquences, ramener alors l'amplitude de cette bande de fréquence au niveau moyen requis.

En corrigeant toutes ces octaves de la gamme acoustique, l'installation Hi-Fi est considérée comme optimale.

En effet, même avec le plus coûteux des amplificateurs Hi-Fi, les facteurs qui contribuent à modifier la reproduction acoustique sont multiples ; un filtre Cross-Over non adapté aux haut-parleurs, divans ou rideaux qui absorbent

certaines fréquences, murs et parois qui renvoient les fréquences qui peuvent s'additionner si elles sont en phase, en augmentant le niveau sonore, ou s'atténuer en cas de déphasage.

Même doté d'un sonomètre graphique capable de signaler l'intensité de chaque octave de la gamme BF, ces contrôles nécessitent l'utilisation d'un autre accessoire appelé générateur de spectre BF.

Cet appareil renferme un oscillateur capable de générer un bruit à niveau constant de 0 Hz jusqu'aux limites de la gamme acoustique, y compris les harmoniques les plus élevées approchant les 60 KHz environ.

Pour ce principe de mesure, le signal fourni par le générateur est injecté sur l'entrée de l'amplificateur Hi-Fi, qui, s'il se caractérise par une fidélité sans reproche, amplifie toutes les fréquences avec le même facteur. Ainsi, le sonomètre graphique relié en parallèle sur la sortie des haut-parleurs relève les éventuelles différences de niveau entre les diverses bandes de fréquence.

Le sonomètre graphique, placé en examen des sorties Basses- Médiums- Aiguës d'un filtre Cross-Over, permet de contrôler si les fréquences de coupure sont correctes.

Pour passer à l'étude sur le plan sonore, il convient d'adjoindre le microphone préamplifié LX.836 décrit également dans cette même revue, qui, combiné au sonomètre graphique, facilite le contrôle de l'acoustique d'une pièce.

Cet ensemble de mesure s'avère également déterminant pour évaluer les installations Hi-Fi dans un véhicule où la disposition des haut-parleurs et la présence des rembourrages internes de l'habitacle engendrent l'atténuation de nombreuses fréquences. Dans ce cas particulier, la détermination de la correction à effectuer à l'aide d'un égaliseur est très facile et immédiatement sensible sur le plan de la qualité.

SCHEMA ELECTRIQUE.....

Un signal BF couvrant toute la gamme du spectre audio, soit de 0 à 60 KHz environ, est obtenu par l'utilisation du circuit intégré SN.76477.

Ce dernier comporte un étage particulier remplissant toutes les fonctions d'un générateur de spectre audio.

Ce circuit appartient à la famille des circuits digitaux, et est en mesure de générer aléatoirement des séquences de niveaux logiques 1 et 0.

Sur la sortie broche 13 de IC1 se succèdent des impulsions dont l'amplitude est égale à la tension d'alimentation maximum (correspondant à un niveau logique 1) et des passages à 0 volt (niveau logique 0) de durées toujours différentes les unes des autres.

Ce circuit intégré génère un signal carré wobulé dont la fréquence change continuellement et très rapidement.

Ce type de signal, également appelé «bruit blanc», est donc composé de toutes les fréquences du spectre audio. L'intensité n'est pas constante, mais augmente proportionnellement à la fréquence à raison de 3 dB par octave. Ainsi, l'intensité du signal de sortie double d'octave en octave. Un tel signal ne nous est d'aucune utilité sous cette forme.

En effet, pour tester les caractéristiques d'un amplificateur Hi-Fi ou la réponse acoustique d'une pièce, le bruit envoyé à l'amplificateur doit toujours posséder la même intensité sur toute la gamme du spectre audio, ce qui en termes techniques, est dénommé un «bruit rose».

La conversion du bruit blanc disponible à la sortie du circuit intégré IC1 en bruit rose, (voir schéma électrique Fig.2) s'effectue par l'adjonction d'un filtre passe/bas imposant une atténuation constante égale à 3 dB par octave sur la sortie du générateur, dispositif corrigeant donc notre signal pour le linéariser totalement. Passons mainte-

nant à la description du schéma électrique. Il est relativement simple vu le faible nombre de composants externes employés à la réalisation de ce montage.

Le signal BF prélevé de la broche 13, passe à travers le filtre passe/bas de 3 dB par octave et est suivi d'un amplificateur correcteur de tonalité nécessaire pour égaliser le signal de sortie sur toute sur la gamme de travail. Le signal obtenu dispose d'une amplitude de 1,5 volts crête/crête, niveau plus que suffisant dans le contrôle des préamplificateurs et amplis Hi-Fi.

Ce générateur ne permet jamais d'obtenir un allumage stable de toutes les LED jaunes situées à mi-échelle sur l'écran lumineux. Elles tendent toujours à osciller avec une tolérance de +/- 1 LED.

Cette instabilité de +/- 1 LED est normale, car l'étendue du spectre de fréquence obtenu n'autorise pas leur dosage avec une précision absolue.

L'étage d'alimentation (voir fig.6) est composé d'un petit transformateur pourvu d'un secondaire à 9 volts, d'un pont redresseur et d'un condensateur électrolytique.

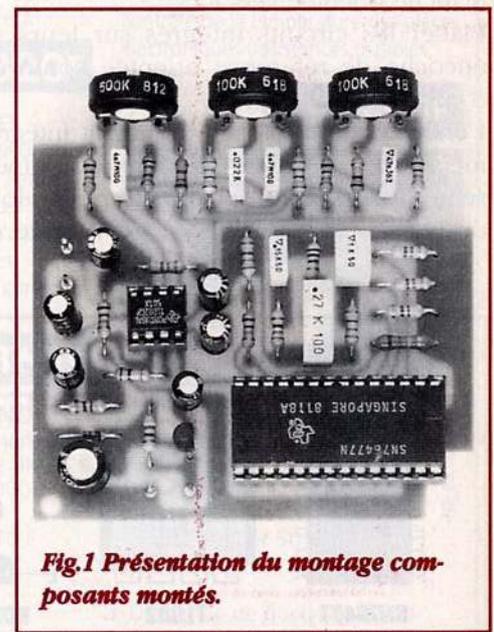


Fig.1 Présentation du montage composants montés.

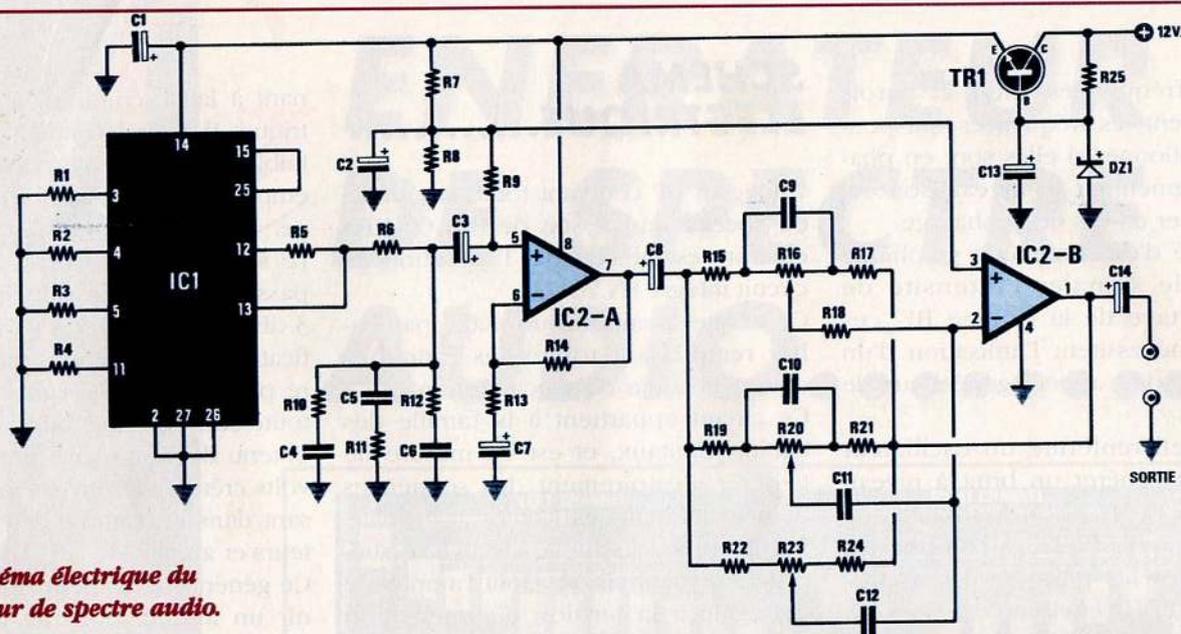


Fig.2 Schéma électrique du générateur de spectre audio.

REALISATION PRATIQUE.....

Sur le circuit imprimé référence LX.850 monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.5.

Insérer les deux supports pour circuits intégrés. Placer ensuite les résistances et les trois ajustables.

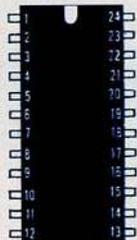
Monter les condensateurs polyester et électrolytiques en respectant pour ces derniers la polarité de leurs broches. Installer le transistor BC237 méplat orienté selon la fig.5. Près du transistor, insérer la diode zener DZ1 bague blanche orientée vers R25.

Placer les circuits intégrés sur leurs supports respectifs encoche de référence orientée conformément au schéma d'implantation.

L'encoche de référence du circuit intégré TL082 habituellement représentée par un creux en forme de U, peut se présenter sous la forme d'un petit point alors placé à proximité de la broche 1. Raccorder sur l'entrée du pont redresseur,

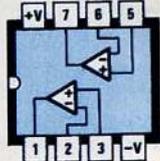
les 10 volts alternatifs prélevés du transformateur d'alimentation. Sur le primaire du transformateur, amener les deux fils du cordon secteur en insérant sur l'un d'eux l'interrupteur secteur à levier référencé S1.

Loger ensuite le montage dans un boîtier quelconque ne nécessitant aucune préparation particulière si ce n'est le placement de la fiche de sortie et de l'interrupteur.

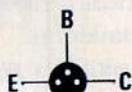


SN76477

Fig.3 Brochages des circuits intégrés et du transistor BC.237.



TL082



BC237

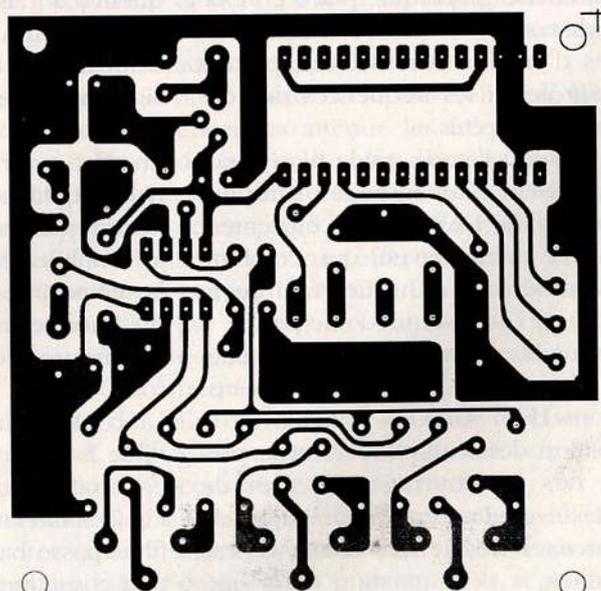


Fig.4 Dessin à l'échelle 1 du circuit imprimé vu côté cuivre.

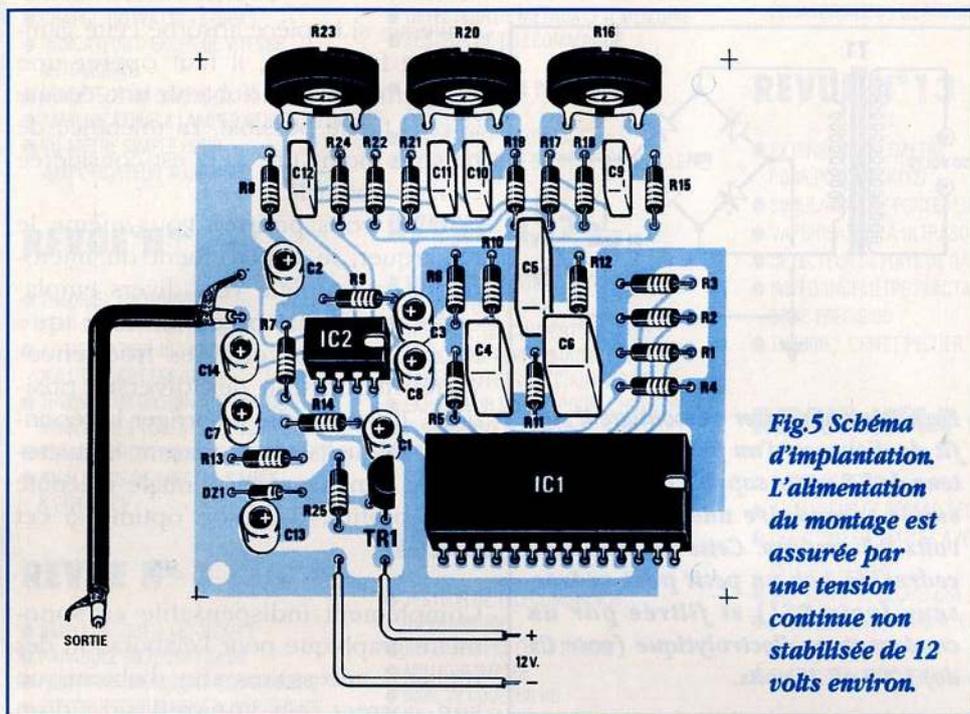


Fig.5 Schéma d'implantation. L'alimentation du montage est assurée par une tension continue non stabilisée de 12 volts environ.

REGLAGE.....

Le montage ainsi réalisé fonctionne immédiatement. Auparavant, procéder aux réglages des ajustables R16-R20-R23 pour égaliser le niveau de sortie sur toute la gamme. Relier la sortie du générateur de spectre au sonomètre graphique LX.831. Régler ensuite l'ajustable R4 du sonomètre de façon à placer le niveau de l'allumage des LED à mi-échelle.

A ce stade un déséquilibre est fort probable entre les aiguës et les graves. Lentement à l'aide d'un tournevis, ajuster les résistances R23-R16-R20 de façon à égaliser le mieux possible l'amplitude de toutes les colonnes. Noter les fréquences où l'on obtient un écart par rapport à la position centrale. Considérer que l'égalisation acoustique d'une pièce est optimale si l'écart

Contrôleur sonore pour composants électronique et électrique

Protection contre les tensions extérieures - Robustesse et maniabilité - Simplicité d'emploi - Signalisation acoustique et optique



TESTOFON 4000-501

- plage d'essai 0...1,5 MΩ
- tension maxi 4,2 V
- courant d'essai 1,5 mA

289F

TESTOFON 4000-503

Comme 4000-502 plus signalisation optique de polarité et clignotement de la LED en cas de tensions > 60 V

310F

TESTOFON 512

Les mêmes contrôles peuvent être effectués qu'avec le modèle 4000-501. Domaine d'essai de résistance de 0 à 150 kΩ

289F

TESTOFON 636

Appareil de contrôle à une main, vérification unipolaire sans fils et vérification bicolore avec câble de contrôle enfichable. Affichage lumineux bicolore pour 220/380 V, voyant lumineux supplémentaire pour passage, avec bouton d'inversion de polarité et de comparaison

290F

TESTOFON 516

Comme le Testofon 4000-501 sauf :

- plage d'essai de résistance : 0 Ω à env. 200 mΩ
- plage de tonalité de 2 kHz pour 0 Ω à env. 40 Hz pour 25 MΩ puis jusqu'à env. 200 MΩ perceptible sous forme d'un grincement plus ou moins rapide
- courant d'essai maxi 0,07 mA

320F

TESTOFON 505

Les nouveaux appareils SUPER Deux plages d'essai : 1. HI de 0... 10 kΩ - 2. LO de 0... 100Ω. Permet de reconnaître des différences minimales de résistance jusqu'à 0 Ω. Détecte de faibles résistances de contact, des contacts de commutateurs et de relais ainsi que des brasures défectueuses

365F

TESTOFON 4000-502

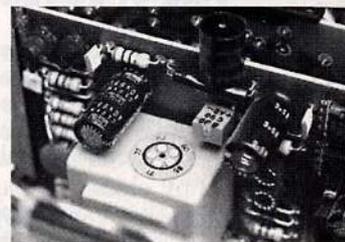
Comme le 4000-501 mais avec bande Velcro pour la fixation à l'avant-bras ou pour maintenir les pointes de touche sur le boîtier.

295F

THERMOPASTILLES

à 5 valeurs de mesure pour contrôle de la température des pièces électroniques (résistances, fusibles, etc ...)

les 10 : **150F**



Essais pouvant être utilisés avec la série des TESTOFON :

Ohmmètres - Continuité électrique - Condensateurs - Diodes, LED - Modules électroniques, CI - Transistors - Electro-aimants - Transformateurs - Moteurs à induction ...

BON DE COMMANDE

à retourner accompagné de votre règlement à **SODISTRA SARL**
BP D7 27170 BEAUMONT-LE-ROGER - Tél. : 32 46 36 97 - Fax : 32 46 37 03
Veuillez me faire parvenir 4000-501 4000-502 4000-503 636 505 512
..... Thermopastilles

port unitaire 30 F contre-remboursement 70 F étranger 50 F
Nom : Prénom : Profession :
Adresse : Code postal : Ville :
 Chèque Mandat contre-remboursement Demande de documentation

NE 23 / 06 96

LISTE DES COMPOSANTS LX.850.....

- R1 = 47 Kohms 1/4 watt
- R2 = 47 Kohms 1/4 watt
- R3 = 4700 ohms 1/4 watt
- R4 = 150 Kohms 1/4 watt
- R5 = 10 Kohms 1/4 watt
- R6 = 3300 ohms 1/4 watt
- R7 = 10 Kohms 1/4 watt
- R8 = 10 Kohms 1/4 watt
- R9 = 47 Kohms 1/4 watt
- R10 = 3300 ohms 1/4 watt
- R11 = 1 Kohms 1/4 watt
- R12 = 330 ohms 1/4 watt
- R13 = 4700 ohms 1/4 watt
- R14 = 100 Kohms 1/4 watt
- R15 = 10 Kohms 1/4 watt
- R16 = 100 Kohms ajustable
- R17 = 10 Kohms 1/4 watt
- R18 = 100 Kohms 1/4 watt
- R19 = 3300 ohms 1/4 watt
- R20 = 100 Kohms ajustable
- R21 = 3300 ohms 1/4 watt
- R22 = 1800 ohms 1/4 watt
- R23 = 500 Kohms ajustable
- R24 = 1800 ohms 1/4 watt
- R25 = 470 ohms 1/4 watt
- C1 = 22 µF 16 volts
- C2 = 10 µF 16 volts
- C3 = 10 µF 16 volts
- C4 = 1 µF polyester
- C5 = 270 nF polyester
- C6 = 150 nF polyester
- C7 = 10 µF electr.16 volts
- C8 = 10 µF electr.16 volts
- C9 = 47 nF polyester
- C10 = 4700 pF polyester
- C11 = 22 nF polyester
- C12 = 4700 pF polyester
- C13 = 47 µF electr. 16 volts
- C14 = 22 µF electr.16 volts
- DZ1 = zener 9,1 volts 1 watt
- TR1 = NPN type BC.237
- IC1 = SN.76477
- IC2 = TL.082

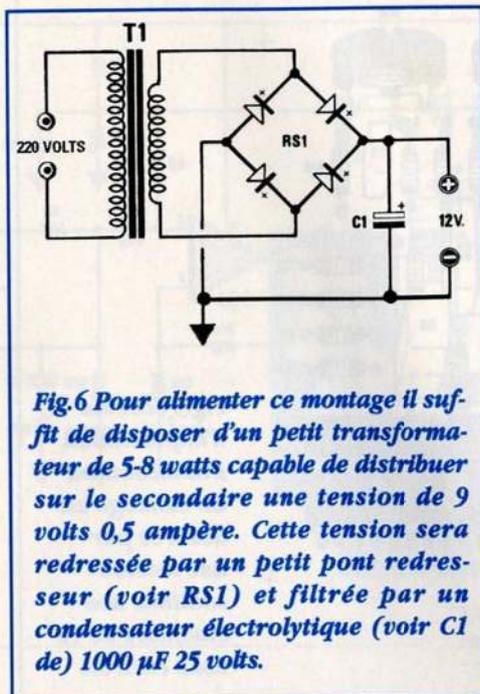


Fig.6 Pour alimenter ce montage il suffit de disposer d'un petit transformateur de 5-8 watts capable de distribuer sur le secondaire une tension de 9 volts 0,5 ampère. Cette tension sera redressée par un petit pont redresseur (voir RS1) et filtrée par un condensateur électrolytique (voir C1 de) 1000 µF 25 volts.

d'affichage à ces mêmes fréquences se limite à une LED en moins ou en plus.

UTILISATION EN ACOUSTIQUE.....

Placer le sonomètre graphique comprenant le microphone préamplifié au centre de la pièce. Injecter le signal du générateur de spectre sur l'entrée auxiliaire du préamplificateur. Tourner le volume jusqu'à l'allumage à mi-échelle des LED du sonomètre. Avec un ampli linéaire, les LED qui étaient allumées en reliant directement l'entrée du générateur de spectre au sonomètre doivent s'allumer.

Si, sur la colonne des médiums, la LED ne dépasse pas la ligne jaune, ces fréquences sont trop atténuées. Il suffit alors de les corriger à l'aide des potentiomètres de l'équaliseur graphique (si votre installation en dispose) ou à l'aide des contrôles de tonalité ou en agissant sur le filtre compris dans les enceintes si elles sont équipées des réglages nécessaires.

Ce dispositif détermine immédiatement si les basses sont trop puissantes. A

l'inverse, si la pièce absorbe cette gamme de fréquence, il faut opérer une compensation pour obtenir une écoute la plus fidèle possible. La tolérance de plus ou moins une LED est considérée comme optimale.

Comme vous pourrez vous même le remarquer, le déplacement du microphone préamplifié vers divers emplacements de la pièce montre que l'amplitude de certaines fréquences varie en fonction des diverses positions. Il faut tendre à corriger la réponse de l'équaliseur en plaçant le microphone dans la zone normale d'écoute pour profiter d'un son optimal à cet endroit.

Complément indispensable au sonomètre graphique pour l'élaboration des réglages nécessaires afin d'obtenir un son correct, cet appareil sera d'un secours sans pareil pour des réglages acoustiques de base à l'usage d'un orchestre.

Néanmoins, il conviendra de s'assurer une marge de manoeuvre suffisante car les mesures effectuées dans une salle vide sont très éloignées des résultats obtenus avec une salle comble. Pour autant, il ne faut pas en déduire que les spectateurs absorbent paroles et musiques sans réfléchir !

COUT DE REALISATION.....

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du générateur de spectre comprenant supports pour circuits intégrés et composants visibles en fig.5 sauf alimentation aux environs de..... **119,00 F**

Circuit imprimé LX.850 environ **22,00 F**

Transformateur TN01.23 environ **51,00 F**

Boîtier MV5/185 environ **105,00 F**

ANCIENS NUMÉROS DISPONIBLES

REVUE N° 1 :

- INTERRUPTEUR CREPUSCULAIRE
- CHARGE 150 WATTS - 8 OHMS
- INDICATEUR D'EXCÈS DE VITESSE AUTOMOBILE
- RECEPTEUR FM SIMPLE 80-190 MHZ
- AMPLIFICATEUR A LAMPES KT 88 OU EL 34
- VU-MÈTRE SIMPLE POUR AMPLIFICATEUR A LAMPES

REVUE N° 2 :

- THÉORIE : UN NOUVEAU SEMI-CONDUCTEUR : L'IGBT
- ALIMENTATION 10-14 VOLTS 20A UTILISANT LES IGBT
- THÉORIE : INITIATION AU FONCTIONNEMENT DES TUBES ELECTRONIQUES
- PREAMPLIFICATEUR HI-FI STEREO À FET
- ANALYSEUR DE SPECTRE SIMPLE & EFFICACE

REVUE N° 3 :

- AMPLI CASQUE A FET-HEXFET
- PARABOLE METEOSAT 24 DB
- RECEPTEUR METEOSAT ECONOMIQUE
- INTERRUPTEUR SIMPLE A INFRAROUGE
- INTERFACE DSP POUR JVFX 6.0
- CONVERTISSEUR POUR METEOSAT EN TECHNOLOGIE CMS

REVUE N° 4 :

- ALIMENTATION STABILISEE 3.18 VOLT 2 A
- AMPLIFICATEUR HIFI À IGBT 2 X 100 WATTS
- GENERATEUR DE BRUIT
- REGENERATEUR D'ACCUMULATEUR AU CADMIUM/NICKEL
- TESTEUR DE THYRISTOR ET TRIAC
- ANTENNE DOUBLE V POUR SATELLITES POLAIRES

REVUE N° 5 :

- PREAMPLIFICATEUR D'INSTRUMENTATION DE 400 KHZ A 2 GHZ
- PREAMPLIFICATEUR HI-FI STEREO A LAMPES
- CHARGEUR D'ACCUS CD/NI ULTRA RAPIDE
- PROTECTION POUR ENCEINTE AVEC ANTICLOC
- ETOILE DE NOEL A LED BICOLORES
- GENERATEUR SINUSOIDAL A FAIBLE DISTORSION
- RELAIS PHOTO DECLENCHABLE

REVUE N° 6 :

- THÉORIE : LAMPES ET HAUTE FIDÉLITÉ
- DETECTEUR DE METAUX LF A MEMOIRE
- TESTEUR DE TELECOMMANDE RADIO VHF-UHF
- THERMOSTAT DE PRECISION A SONDE LM.35
- RELAIS MICROPHONIQUE
- GENERATEUR DE BRUIT RF 1 MHZ À 2 GHZ

REVUE N° 7 :

- MINI-ALIMENTATION UNIVERSELLE 5 A 19 V - 0,2 A
- THÉORIE : UN CONVERTISSEUR DE FREQUENCE PERFORMANT : LE NE.602
- TABLE D'EFFETS SPECIAUX VIDEO
- EXPANSEUR STEREO POUR L'HOLOPHONIE
- CLIGNOTANT ELECTRONIQUE 220 VOLTS
- CONVERSION DES SIGNAUX SYMETRIQUES / ASYMETRIQUES

REVUE N° 8 :

- TESTEUR DE TÉLÉCOMMANDE INFRAROUGE
- DETECTEUR DE FUITE DE GAZ
- MILLIOMMETRE
- MIRE TV COULEUR HD
- ONDULEUR 12 -> 200 V 50 HZ

REVUE N° 10 :

- RECEPTEUR METEOSAT
- INTERFACE SÉRIE PARALLÈLE MULTIFONCTIONS
- PÉRITEL MULTIDIRECTIONNELLE
- SUPER ALIMENTATION POUR RÉSEAU FERROVIAIRE
- ANNONCE MUSICALE POUR PUBLIC ADDRESS

REVUE N° 11 :

- CONVERTISSEUR 12 V 28 V 5 AMPERES
- COLONNE VU-METRE 220 V
- PRÉAMPLI POUR CELLULE À BOBINE MOBILE
- THÉORIE : INSTRUCTIONS POUR JVFX7.0
- EXTENSION 8 ENTRÉES-8 SORTIES LX1127
- GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS PROGRAMMABLE
- GÉNÉRATEUR BF

REVUE N° 12 :

- SCANNER DE RECHERCHE TV SAT
- EXTENSION THERMOMÈTRE POUR PLATINE LX1127
- TESTEUR DE CI TTL ET CMOS

- PH-MÈTRE
- FILTRE ACTIF CROSS-OVER 24 DB/OCTAVE
- TÉLÉCOMMANDE DE MONTURE ÉQUATORIALE OU DE ROTOR D'ANTENNE

REVUE N° 13 :

- EXTENSION VOLTMÈTRE POUR PLATINE LX1127
- SIMULATEUR DE PORTES LOGIQUES
- VAPORISATEUR À ULTRASONS
- DÉTECTEUR DE FUITE DE GAZ
- IMPÉDANCEMÈTRE RÉACTANCEMÈTRE BF DE PRÉCISION
- THÉORIE : L'EFFET PELTIER

REVUE N° 14 :

- FILTRE SECTEUR
- ANALYSEUR DE RESEAU SECTEUR
- DEUX TIMERS SIMPLES AVEC CIRCUIT INTEGRE CD.4536
- DISPOSITIF DE RECHERCHE DE PERSONNES
- THÉORIE : TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION
- THÉORIE : LES MOTEURS PAS À PAS

REVUE N° 15 :

- BOITE A MUSIQUE
- PROGRAMMATEUR DE ST6
- MONTAGE TEST POUR ST6
- WATTMÈTRE HF
- VFO FM MULTIBANDE A PLL
- ATTENUATEUR RF 0-40 DB
- THÉORIE : A LA REDÉCOUVERTE DU 4046
- THÉORIE : RADIATEURS DE REFROIDISSEMENT
- CLIGNOTANT DE SÉCURITÉ

REVUE N° 17 :

- TESTEUR DE TRANSISTORS
- BUS POUR TESTER LES MICROS ST6
- EXTENSIONS POUR BUS ST6
- MODEM PACKET 1.200 BAUDS
- THÉORIE : MISE AU POINT DES MONTAGES BF
- CHARGEUR BATTERIE AU PLOMB
- THÉORIE : LES SELFS A NOYAUX TORIQUES
- THÉORIE : PRATIQUE DES MONTAGES SHF
- THÉORIE : PROGRAMME BAYCOM
- BOUSSOLE ELECTRONIQUE

REVUE N° 18 :

- THÉORIE : AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL (1)
- INTERFACE RTTY
- CONVERTISSEUR ULTRASONS
- PLATINE AFFICHAGE LCD
- ETHYLOMETRE
- ALIMENTATION/CONVERTISSEUR 12 V -> 55+55 VOLTS 2 AMPERES
- MICRO CAMÉRA

REVUE N° 19 :

- THÉORIE : AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL (2)
- HYGROMETRE
- CHARGE RF 52 OHMS 120 WATTS
- CHARGEUR D'ACCUS UM.2400/B
- EXTENSION OHMETRE
- AMPLI AUTORADIO 2 X 100 WATTS
- KLAXON POUR AUTOS A PEDALES

REVUE N° 20 :

- THÉORIE : ETAGE D'ENTRÉE HI-FI
- FRÉQUENCÈMÈTRE 2,3 GHZ
- FILTRE RÉJECTEUR DE BANDE FM
- AFFICHAGE ALPHANUMÉRIQUE POUR ST6
- AMPLIFICATEUR STÉRÉO À LAMPES CLASSE A
- SIMULATEUR D'ÉCLAIRS

REVUE N° 21 :

- INTERFACE HAMCOMM
- THÉORIE : LOGIGIEL HAMCOMM
- THÉORIE : LES ANTENNES PARABOLIQUES
- EXTENSION 8 TRIAC POUR PC
- GÉNÉRATEUR HF SYNTHÉTISÉ 1,2 GHZ
- TESTEUR DE SALINITÉ
- RELAIS DE SÉCURITÉ
- MESUREUR D'ELECTRICITE STATIQUE

REVUE N° 22 :

- THÉORIE : ENCEINTES POUR HI-FI
- VUMETRE DIFFÉRENTIEL STÉRÉO
- SONOMETRE GRAPHIQUE À LED
- ALIMENTATION GÉRÉE PAR PC
- SÉQUENCEUR AUTOMATIQUE DE MISE SOUS TENSION
- SYNCHROFLAH RADIOCOMMANDÉ 433 MHZ
- ENCODEUR RADIOPHONIQUE STÉRÉO

B O N D E C O M M A N D E

Nom : Prénom :

Adresse :

Code Postal : Ville :

Je désire recevoir les numéros 1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-13-14-15-17-18-19-20-21-22 (*) de NOUVELLE ELECTRONIQUE

au prix de 25 F par numéro soit au total : numéros x 25 F (port compris) = F Abonné Non abonné

Vous trouverez ci-joint mon règlement: par chèque bancaire par chèque postal par mandat (pas de paiement en timbres ni en espèces)

Chèque à libeller à l'ordre de PROCOM EDITIONS S.A Service abonnements Z.I. TULLE EST - Le Puy Pinçon - BP 76 - 19002 TULLE cedex

(*) Rayer les mentions inutiles

BIOSTIMULATEUR MUSCULAIRE..



Avec l'arrivée des beaux jours, l'idée d'avoir à dévoiler aux premiers rayons de soleil un corps alourdi par un hiver passé à accumuler réserves et paresse est bien souvent insupportable à nombreux(es) d'entre-nous. Alternative intéressante entre les séances sportives épuisantes et les régimes draconiens, la gymnastique passive voit de plus en plus d'adeptes se prélasser de plus belle pour retrouver la forme que la fatigue d'une activité physique ne leur enlève pas cette fois !

De nos jours, la presse, qu'elle soit spécialisée ou non, relaye sans relâche l'image de ces tops modèles toujours beaux et élégants nous rappelant sans cesse qu'il nous reste toujours quelques gros efforts à fournir pour parfaire notre image. L'entretien de sa ligne à coup de régime miracle ou techniques de gymnastique tonifiante impose bien souvent l'idée qu'il faut nécessairement souffrir pour disposer d'une plastique irréprochable.

Les sportifs ne sont pas sans ignorer que les muscles doivent constamment être maintenus en forme pour éviter une perte de force et d'élasticité et s'entraînent quotidiennement pour assurer la tonicité de leurs fibres musculaires.

A condition de disposer de temps libre et de bien vouloir endosser une tenue de sport et parcourir de nombreux kilomètres pour vivifier son corps, la pratique du sport apparaît comme une

contrainte pour la plupart, nombreux à tenter de prendre parfois de bonnes résolutions, pour favoriser la circulation sanguine et réduire cholestérol, triglycérides et autres indicateurs bien souvent en zone rouge dans nos sociétés modernes. Malgré cela, les raisons pour remettre ces activités contraignantes au lendemain sont multiples et ces exercices ne sont bien souvent suivis que trop peu de temps pour en attendre le moindre résultat, ce qui n'est guère encourageant. Grâce à cet appareil électronique, la pratique de la gymnastique ne devient plus une contrainte.

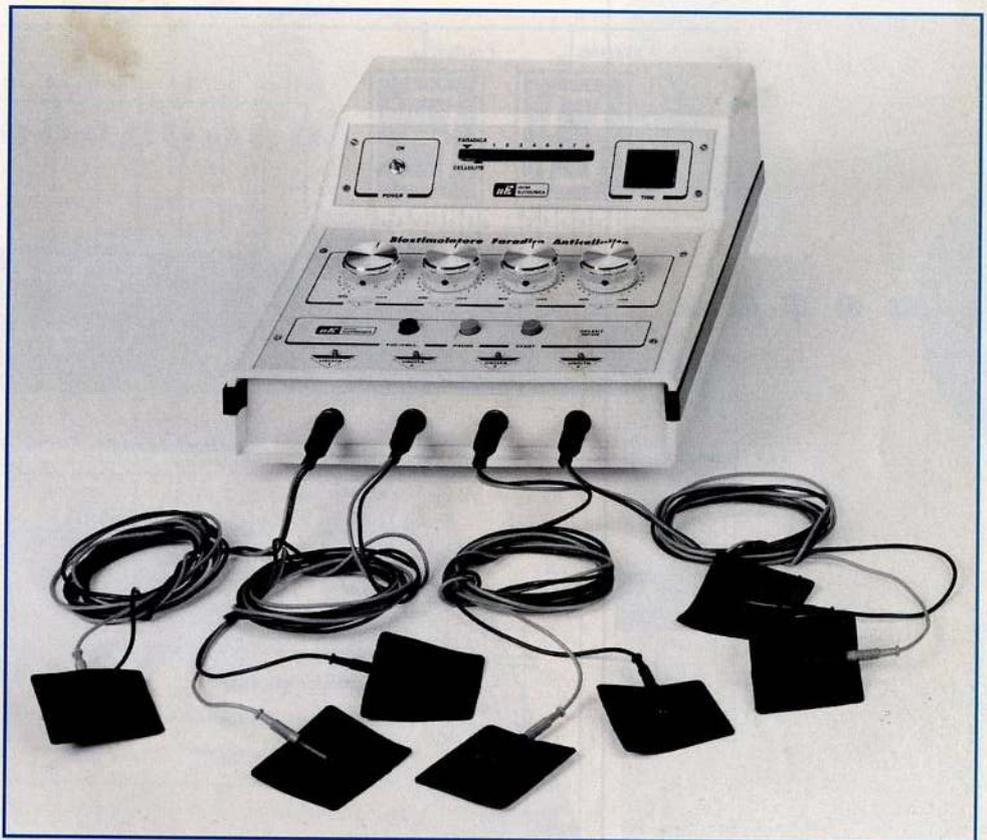
Elle s'effectue en restant commodément assis dans un fauteuil.

Stimulation et tonus musculaire, réactivation de la circulation sanguine et perte de cellulite vont devoir se soumettre à l'action bénéfique et efficace de cet appareil.

En effet, par son influence électrique dont le principe d'action est fondée sur des impulsions programmées et calibrées de façon particulière, ce stimulateur, contracte et relâche les muscles superficiels et profonds, les aidant ainsi à retrouver leur élasticité normale.

FONCTIONNEMENT...

Un grand nombre de stimulateurs électroniques connus également sous le nom de biostimulateur ou électrostimulateur musculaire sont utilisés dans les cliniques spécialisées et dans de nombreux centres de rééducation physique. Les muscles recouvrent force et élasticité, sans pro-



duction d'acides lactiques, substance nocive, qui en s'accumulant dans le muscle le rend incapable de se contracter provoquant d'insupportables douleurs musculaires (crampes).

Basé sur le même principe, il existe également un autre type d'appareil principalement employés dans les instituts de beauté pour obtenir un effet anticellulite.

On trouve donc pour répondre à ces deux types d'action distinctes, deux catégories d'appareils, soit l'électrostimulateur musculaire et le stimulateur anticellulite.

Or les experts ont confirmé la nécessité d'alterner une séance anticellulite avec une séance musculaire pour un résultat optimal.

D'où l'idée d'intégrer cette double fonction dans un seul et même appareil.

Puisque les fréquences, les formes d'onde et les temps de pause doivent

être respectés pour une efficacité totale, l'emploi d'un microprocesseur spécialement programmé pour développer les fonctions nécessaires s'avère indispensable.

Pour exemple, la gymnastique musculaire est obtenue en commençant par 2

minutes avec une fréquence alternative d'environ 25 Hz pour un échauffement du muscle. Cette fréquence doit ensuite augmenter en passant progressivement de 25 à 50 Hz pendant 2 autres minutes.

Ensuite, la fréquence augmente encore pour atteindre 75 Hz puis 100 Hz deux minutes après. L'appareil reste pendant 2 minutes à cette fréquence.

Après 8 minutes de traitement avec des fréquences croissantes, le cycle se répète pendant une durée totale de 30 minutes environ, après quoi le stimulateur s'éteint automatiquement.

Comme visible en tableau N.1 ces impulsions ne sont pas continues, mais chaque minute, la durée de l'impulsion et le temps de pause changent.

Les impulsions nécessaires pour la pratique de cette stimulation musculaire doivent avoir une forme d'onde bien

TABLEAU N.1

IMPULSIONS MUSCULAIRES			
Temps Thérapie	Fréquence (Hz)	Durée Impulsions	Pause Impulsions
1 minute	25	1 seconde	1 seconde
1 minute	25	2 secondes	2 secondes
1 minute	50	1 seconde	1 seconde
1 minute	50	2 secondes	2 secondes
1 minute	75	1 seconde	1 seconde
1 minute	75	2 secondes	2 secondes
1 minute	100	1 seconde	1 seconde
1 minute	100	2 secondes	2 secondes



Fig.1 Cet appareil sert à l'exercice de la gymnastique passive et est également efficace dans le traitement anticellulite.

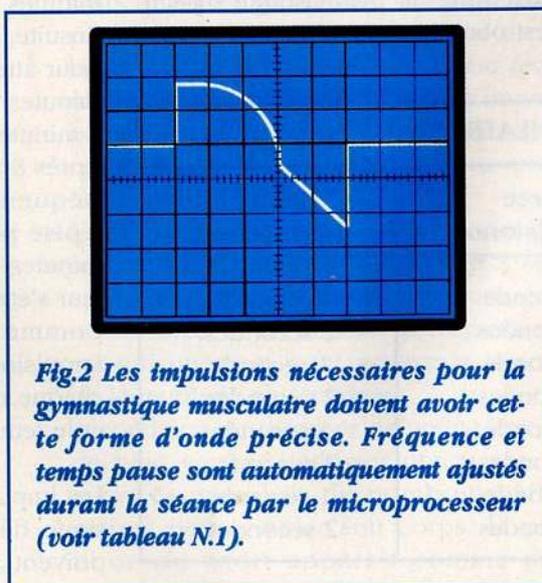


Fig.2 Les impulsions nécessaires pour la gymnastique musculaire doivent avoir cette forme d'onde précise. Fréquence et temps pause sont automatiquement ajustés durant la séance par le microprocesseur (voir tableau N.1).



Fig.3 Pour traiter la cellulite, les impulsions négatives nécessaires sont trois fois supérieures aux impulsions positives pour une durée de 100 microsecondes. La fréquence de travail à 80 Hz est fixe.

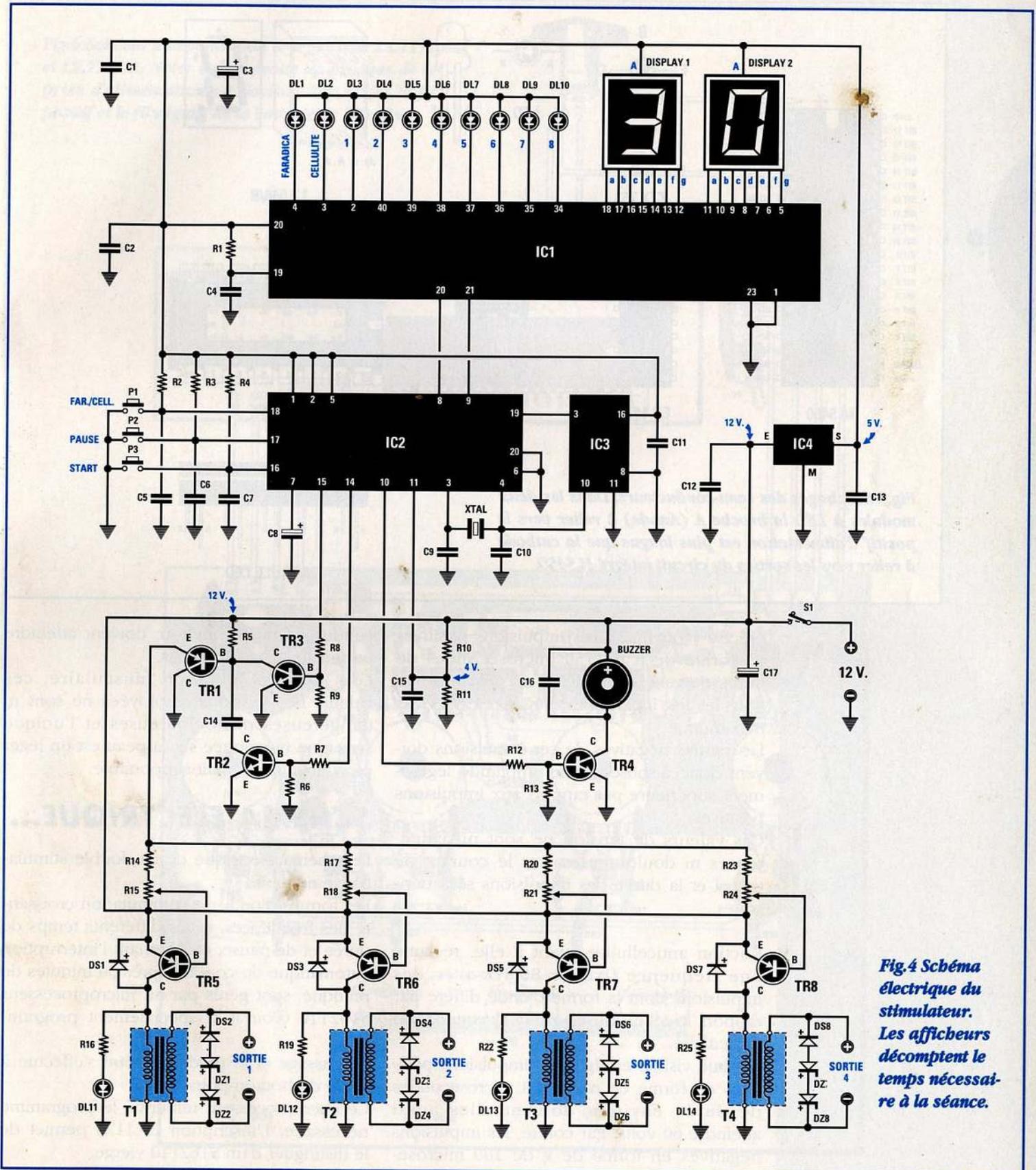


Fig.4 Schéma électrique du stimulateur. Les afficheurs décomptent le temps nécessaire à la séance.

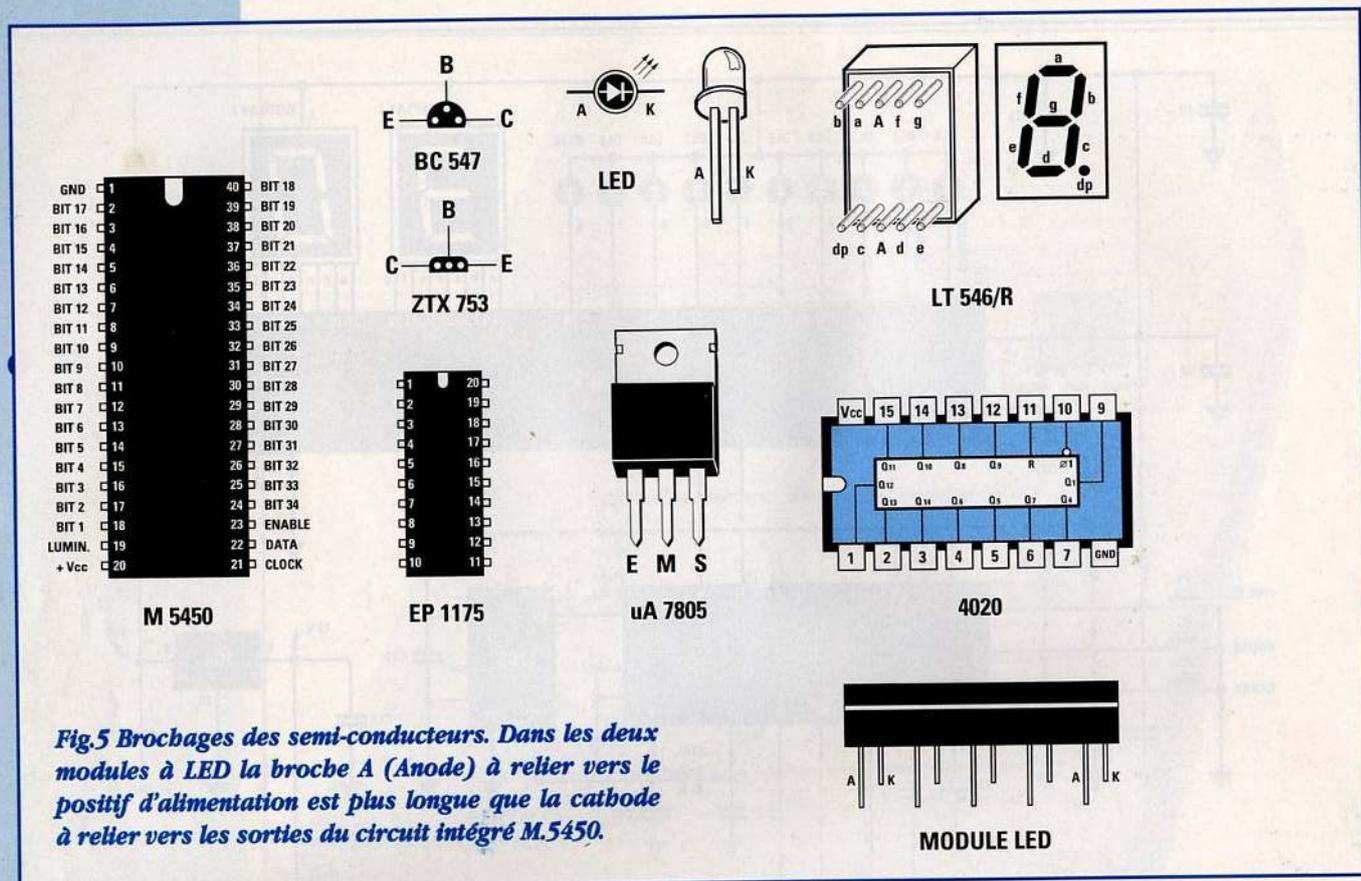


Fig.5 Brochages des semi-conducteurs. Dans les deux modules à LED la broche A (Anode) à relier vers le positif d'alimentation est plus longue que la cathode à relier vers les sorties du circuit intégré M.5450.

précise (voir fig.2). Les impulsions positives en forme de n de 150 microsecondes de durée doivent atteindre un maximum de 60 volts et les impulsions négatives 80 volts maximum.

Les parties négatives de ces impulsions doivent donc disposer d'une amplitude légèrement supérieure par rapport aux impulsions positives.

Ces valeurs de tension ne sont ni dangereuses ni douloureuses, car le courant de travail et la durée des impulsions sont dérisoires.

L'action anticellulite quant à elle, réclame une fréquence fixe de 80 Hz avec des impulsions dont la forme d'onde diffère par rapport à celle utilisée pour la stimulation musculaire.

Comme visible en fig.3, les impulsions positives en forme de n de 150 microsecondes de durée environ, doivent elles aussi atteindre 60 volts. Par contre, les impulsions négatives en forme de v de 100 microse-

condes de durée environ, doivent atteindre un maximum de 175 volts.

Lors de la stimulation musculaire, ces valeurs des tensions employées ne sont ni dangereuses ni douloureuses et l'unique sensation rencontrée sur la peau est un léger picotement tout à fait supportable.

SCHEMA ELECTRIQUE...

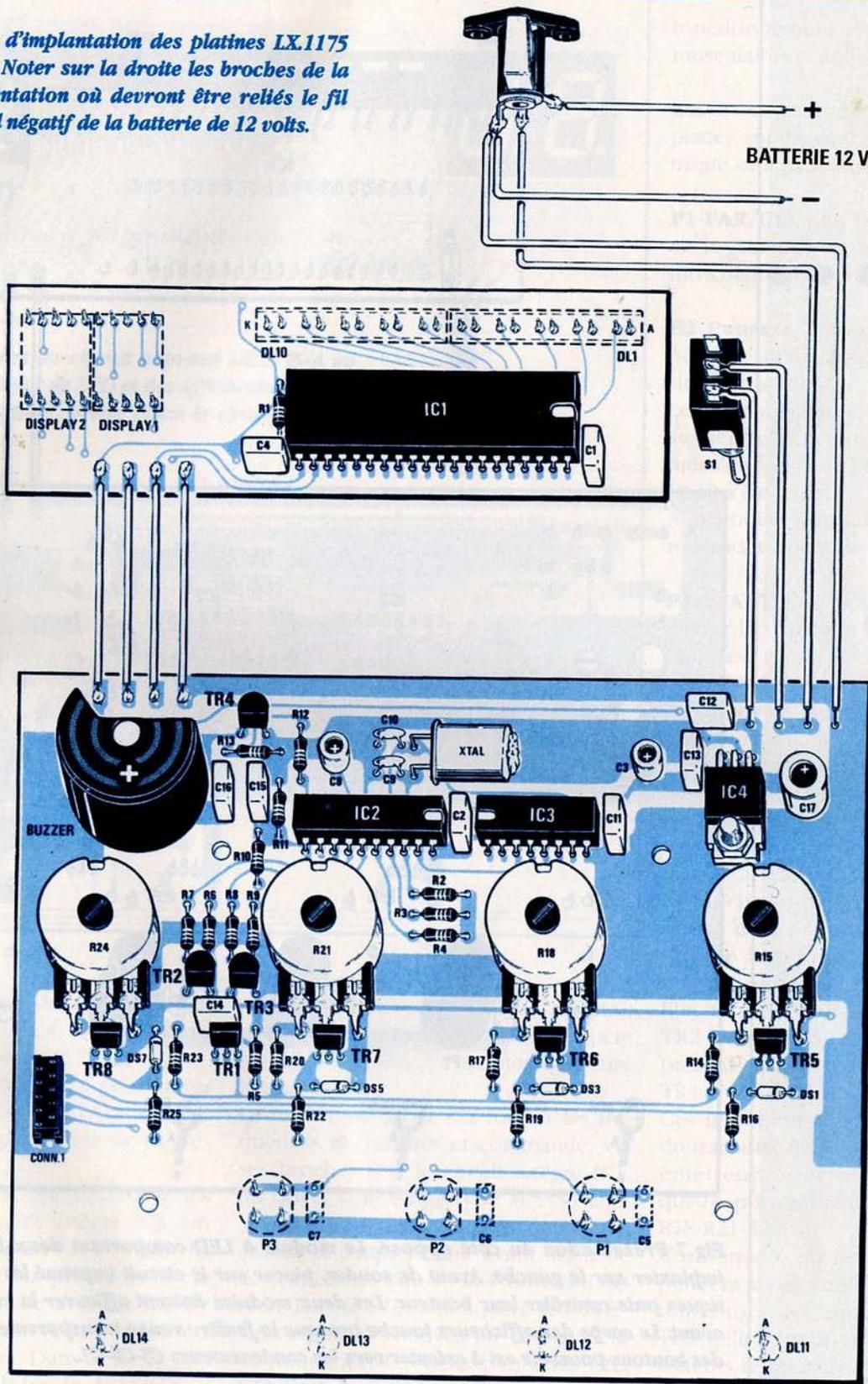
Le schéma électrique de ce double stimulateur est simple.

Les formes d'onde, la commutation croissante des fréquences, et les différents temps de durée et de pause, comprenant l'interruption automatique du courant après 30 minutes de pratique, sont gérés par un microprocesseur ST62T10 (voir IC2) spécialement programmé.

Le passage d'un mode à l'autre s'effectue à l'aide du bouton-poussoir P1.

Ce microprocesseur renferme le programme nécessaire. L'inscription EP.1175 permet de le distinguer d'un ST62T10 vierge.

Fig.6 Schéma d'implantation des platines LX.1175 et LX.1175/A. Noter sur la droite les broches de la prise d'alimentation où devront être reliés le fil positif et le fil négatif de la batterie de 12 volts.



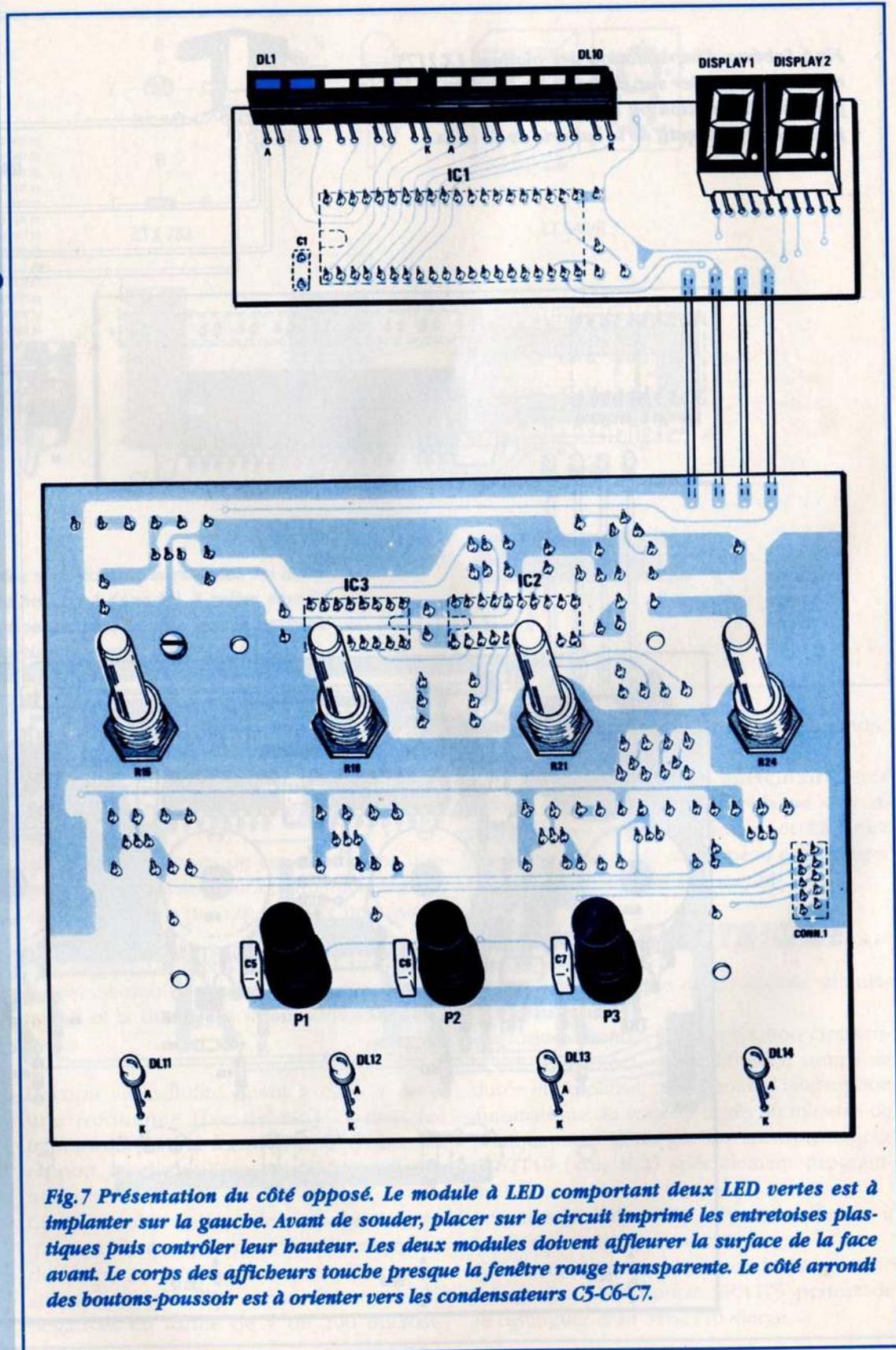


Fig.7 Présentation du côté opposé. Le module à LED comportant deux LED vertes est à implanter sur la gauche. Avant de souder, placer sur le circuit imprimé les entretoises plastiques puis contrôler leur hauteur. Les deux modules doivent affleurer la surface de la face avant. Le corps des afficheurs touche presque la fenêtre rouge transparente. Le côté arrondi des boutons-poussoir est à orienter vers les condensateurs C5-C6-C7.

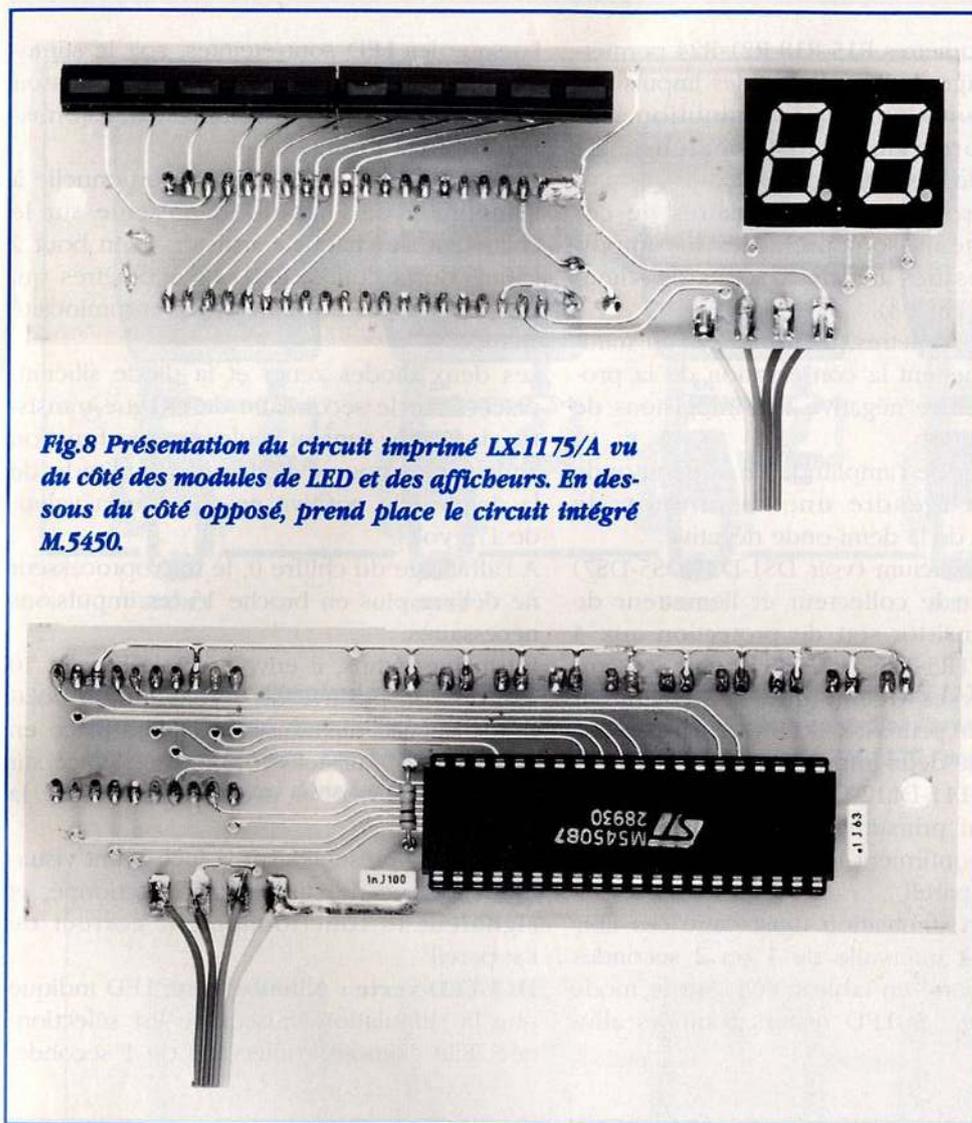


Fig.8 Présentation du circuit imprimé LX.1175/A vu du côté des modules de LED et des afficheurs. En dessous du côté opposé, prend place le circuit intégré M.5450.

Pour la description du schéma électrique, visible en fig.4, commençons par le microprocesseur IC2.

Le quartz de 3.276.800 Hz présent sur les broches 3-4 (voir XTAL) sert au microprocesseur pour obtenir sa fréquence d'horloge.

Cette fréquence est appliquée sur les broches 10 du circuit intégré IC3, un CD.4020, qui le divise 16.384 fois. La fréquence de 200 Hz présente sur la sortie broche 3, reliée à la broche 19 du microprocesseur IC2, permet un comptage à rebours. Dans le mode stimulation musculaire la fréquence

change. Après 60 secondes (1 minute), et après 8 minutes le cycle se répète jusqu'à la fin des 30 minutes que dure la séance.

Le microprocesseur IC2 fournit les fréquences nécessaires et commande, via ses broches 8-9, le circuit intégré IC1, un driver d'affichage type M.5450 utilisé pour visualiser sur ses deux afficheurs le temps restant avant la fin de la séance en cours. Les diodes LED (voir DL3 à DL10) indiquent les différentes phases relatives au changement de fréquence. Les deux premières LED DL1-DL2 de couleur verte signalent le

fonctionnement en mode stimulation musculaire ou anticellulite.

Les trois boutons-poussoir P1-P2-P3 placés sur la gauche du schéma électrique offrent les fonctions suivantes :

P1 FAR/CEL : Ce bouton-poussoir place le stimulateur en mode stimulation musculaire (FAR) ou anticellulite (CEL).

P2 Pause : Ce bouton-poussoir suspend la stimulation inhibant les impulsions en sortie.

Le comptage sur les afficheurs est alors suspendu. Ce chiffre visualisé reste mémorisé et les LED rouges de DL3 à DL10 s'éteignent.

A un nouvel appui sur P2, l'appareil reprend le cours de son cycle.

P3 START : Ce bouton-poussoir commence la séance pour une durée de 30 minutes, durée prédéterminée par le microprocesseur.

En appuyant sur ce bouton-poussoir à tout moment, le comptage à rebours repart toujours de 30, soit du départ.

Le microprocesseur IC2 délivre des impulsions en broche 15 destinées au transistor référencé TR3.

La broche 14 ne délivre aucune impulsion, mais seulement un niveau logique 1 en fonction musculaire et un niveau logique 0 en fonction anticellulite, tension utilisée par le transistor TR2 pour modifier la forme d'onde présente sur le collecteur du transistor TR3.

Ces impulsions appliquées sur la base du transistor TR1 sont prélevées de son émetteur pour être envoyées aux quatre potentiomètres référencés R15-R18-R21-R24.

Ces derniers ajustent les impulsions et peuvent ainsi atteindre les bases des transistors, référencés TR5-TR6-TR7-TR8 utilisés pour piloter via leurs collecteurs le primaire des transformateurs de sortie référencés T1-T2-T3-T4;

Les potentiomètres R15-R18-R21-R24 permettent le dosage de l'amplitude des impulsions et l'augmentation ou la diminution, sur chaque sortie des transformateurs, de l'intensité de la stimulation.

Sur les enroulements secondaires de ces transformateurs sont prélevées les impulsions nécessaires aux deux sortes de stimulation (voir Fig.2-3).

Les 4 potentiomètres, même réglés au minimum, permettent la conservation de la proportion positive/négative des impulsions de sortie.

La réduction de l'amplitude de la demi-onde positive, engendre une diminution de l'amplitude de la demi-onde négative.

Une diode silicium (voir DS1-DS3-DS5-DS7) située entre le collecteur et l'émetteur de chaque transistor sert de protection aux 4 transistors TR5-TR6-TR7-TR8 contre les tensions inverses (f_{cem}) que l'enroulement inductif du primaire des transformateurs génère entre deux impulsions.

Les LED DL11-DL12-DL13-DL14, placées en parallèle au primaire des 4 transformateurs de sortie, confirment le fonctionnement correct de l'appareil.

En fonction stimulation musculaire ces LED clignotent à intervalle de 1 ou 2 secondes comme reporté en tableau N.1. Sur le mode anticellulite, les LED restent toujours allumées.

Lorsque les LED sont éteintes, soit le stimulateur se trouve sur pause (bouton-poussoir P2) soit le transistor pilotant le transformateur est hors d'usage.

La luminosité des LED est proportionnelle à l'amplitude de l'impulsion présente sur le collecteur de chaque transistor. D'un bout à l'autre de la course des potentiomètres qui pilote les Bases des transistors, la luminosité change.

Les deux diodes zener et la diode silicium placées sur le secondaire de chaque transistor de sortie, servent seulement en fonction anticellulite pour éviter que l'amplitude de la demi-onde positive ne dépasse la valeur de 175 volts.

A l'affichage du chiffre 0, le microprocesseur ne délivre plus en broche 15 les impulsions nécessaires.

En même temps, il envoie sur la broche 10 une tension positive de 5 volts qui en polarisant la base du transistor TR4 le place en conduction pour activer le buzzer, placé sur son collecteur, pour avertir de la fin de la séance.

Les 10 LED présentes sur la face avant visualisent le type de stimulation sélectionné, et signalent le fonctionnement correct de l'appareil.

DL1 LED verte : Allumée, cette LED indique que la stimulation musculaire est sélectionnée. Elle clignote à intervalle de 1 seconde.



Fig.9 Les extrémités des fils des électrodes en caoutchouc doivent être soudées sur les deux broches de la prise mâle. Pour la gymnastique musculaire et les séances anticellulite il n'est pas nécessaire de respecter la polarité. Les deux fils pourront indifféremment être reliés sur l'une ou l'autre broche de la prise mâle.

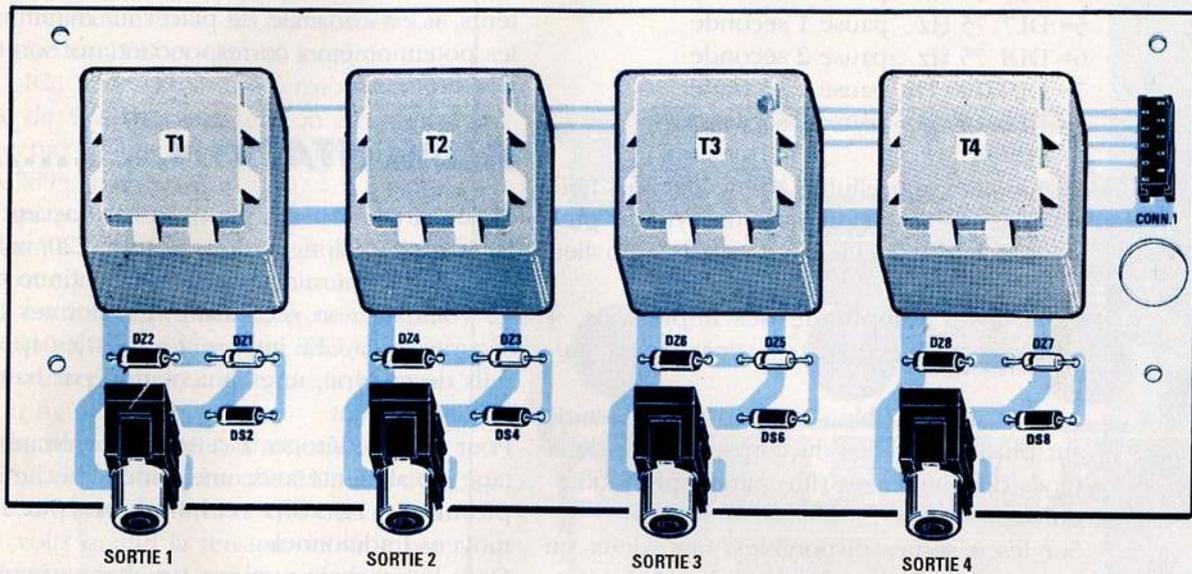
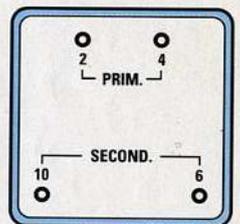
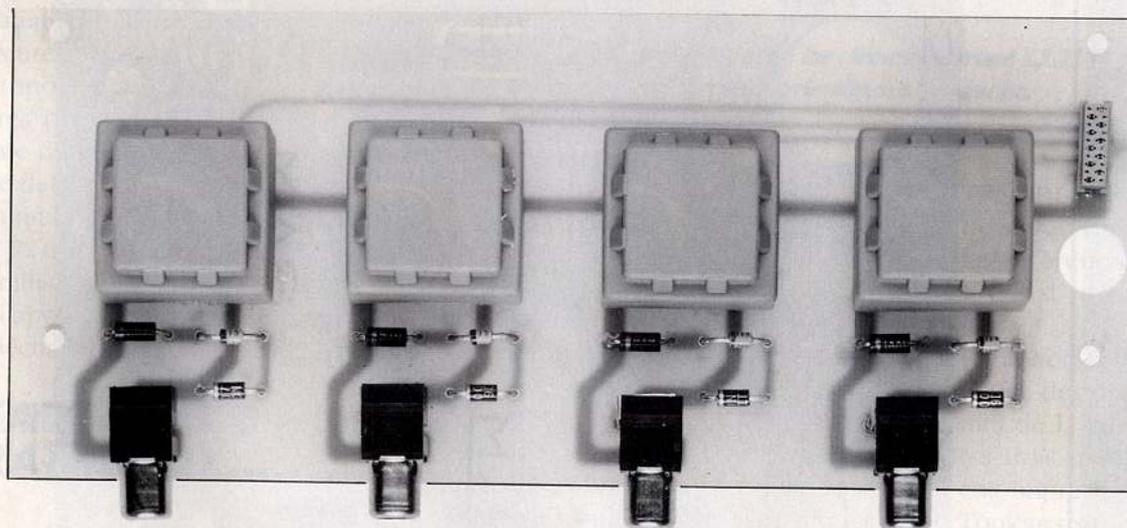


Fig.10 Schéma d'implantation des composants à placer sur la platine LX.1175/B. Photo du montage effectué. Avant d'implanter les diodes zener et silicium contrôler l'orientation de leur bague de référence. Les broches des transformateurs de sortie TM.1175 (voir brochages à droite) s'engagent dans les trous du circuit imprimé.



TM 1175



En appuyant sur P2 pause elle reste allumée sans clignoter.

DL2 LED verte : Allumée, la fonction cellulite est activée. Cette LED clignote à intervalle de 1 seconde. En appuyant

sur le bouton-poussoir P2 elle reste allumée sans clignoter.

DL3-DL10 Rouges : En mode stimulation musculaire, ces LED s'allument graduellement à 1 minute d'intervalle.

Chacune d'elles indique les différentes séquences de programmation générées par le microprocesseur :

- 1= DL3 25 Hz pause 1 seconde
- 2= DL4 25 Hz pause 2 seconde
- 3= DL5 50 Hz pause 1 seconde

- 4= DL6 50 Hz pause 2 seconde
 5= DL7 75 Hz pause 1 seconde
 6= DL8 75 Hz pause 2 seconde
 7= DL9 100 Hz pause 1 seconde
 8= DL10100 Hz pause 2 seconde

En fonction anticellulite, une à une ces LED s'allument et s'éteignent à un rythme plus rapide et à intervalle de 1 seconde au lieu d'une minute.

Pour doser l'amplitude des impulsions, 4 sorties et 4 potentiomètres séparés sont prévus.

Ainsi il est possible d'agir en même temps sur plusieurs parties du corps dans les deux types de stimulation (lire paragraphe utilisation).

Sur les 4 sorties disponibles, une, deux ou trois sorties peuvent être utilisées seulement. Dans ce cas, pour ne pas faire travailler à

vide le transistor qui pilote les transformateurs, il est conseillé de placer au minimum les potentiomètres correspondant aux sorties non utilisées.

ALIMENTATION.....

Même si ce montage peut fort bien accepter la tension d'alimentation secteur 220 volts capable de fournir une tension continue de 12 volts sur son secondaire, les normes de sécurité de la CEE imposent à tous les appareils de ce type, une alimentation par batterie uniquement.

Pour ne pas déroger à cette norme, le montage est alimenté avec une batterie sèche au plomb de 12 volts rechargeable par les moyens traditionnels.

Dans le prochain numéro, un chargeur compatible avec cet appareil vous sera d'ailleurs

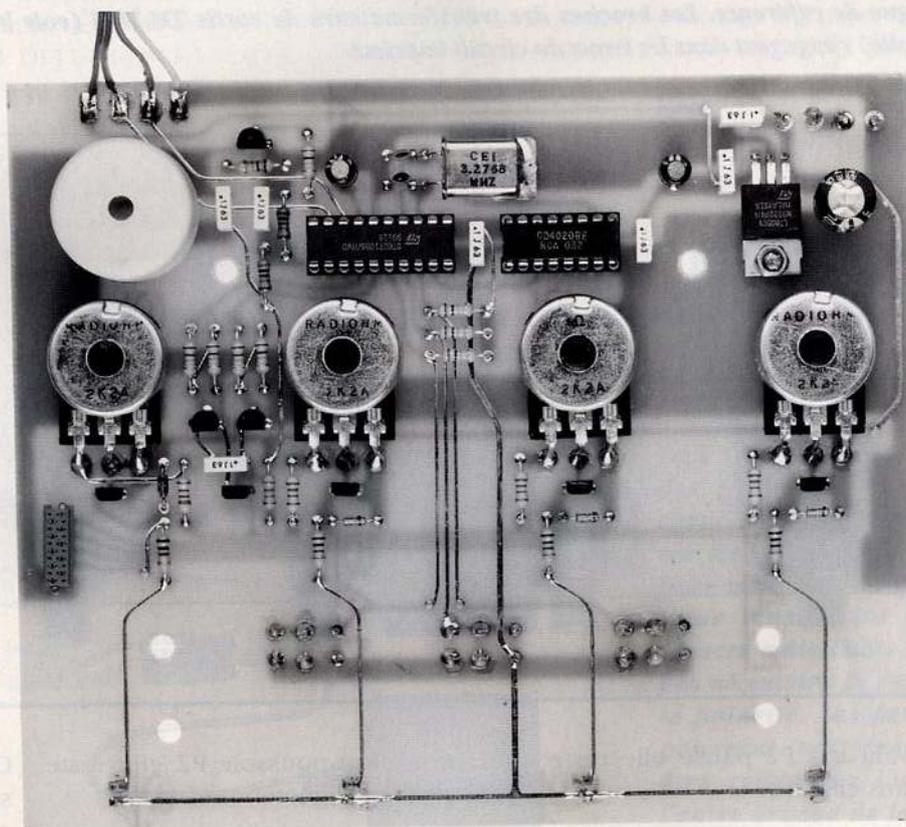


Fig.11 Photo du circuit imprimé LX.1175 avec les composants montés.

proposé. La tension de 12 volts alimente directement tous les transistors. Les afficheurs, LED et circuits intégrés IC1-IC2-IC3 nécessitent une tension stabilisée de 5 volts. Cette tension est abaissée par le circuit intégré régulateur μ A.7805 (voir IC4).

Le microprocesseur est également programmé pour avertir de la décharge de la batterie. A cet effet, la broche 11 de IC2 est reliée au pont diviseur référencé R10-R11, prenant son alimentation directement au +12 volts de la batterie (voir fig.4).

La batterie chargée fournit une tension de 12 volts. Sur la broche 11 se trouve une tension de 4 volts qui descend à 3,3 volts quand la tension délivrée par la batterie atteint 10 volts, soit quand la batterie est déchargée.

Dès que le microprocesseur détecte cette défaillance, deux tirets (-) apparaissent sur les afficheurs.

Le montage consomme un courant d'environ 100 mA.

La batterie insérée à l'intérieur du stimulateur a une capacité de 1,1 ampère/heure.

L'autonomie de l'appareil avoisine 11 heures permettant une autonomie suffisante de quelques 22 séances environ entre deux recharges.

Le stimulateur en pause (bouton-poussoir P2), la consommation descend à 80 milliampères. Après utilisation, placer l'appareil hors tension pour éviter un déchargement inutile de la batterie

REALISATION PRATIQUE.....

Trois circuits imprimés sont nécessaires à la réalisation de ce montage :

- LX.1175 Platine principale
- LX.1175/A Platine affichage
- LX.1175/B Platine de sortie.

Sur le circuit imprimé LX.1175, monter les composants conformément aux figures 6-7. Insérer en premier lieu les supports pour les circuits intégrés IC2-

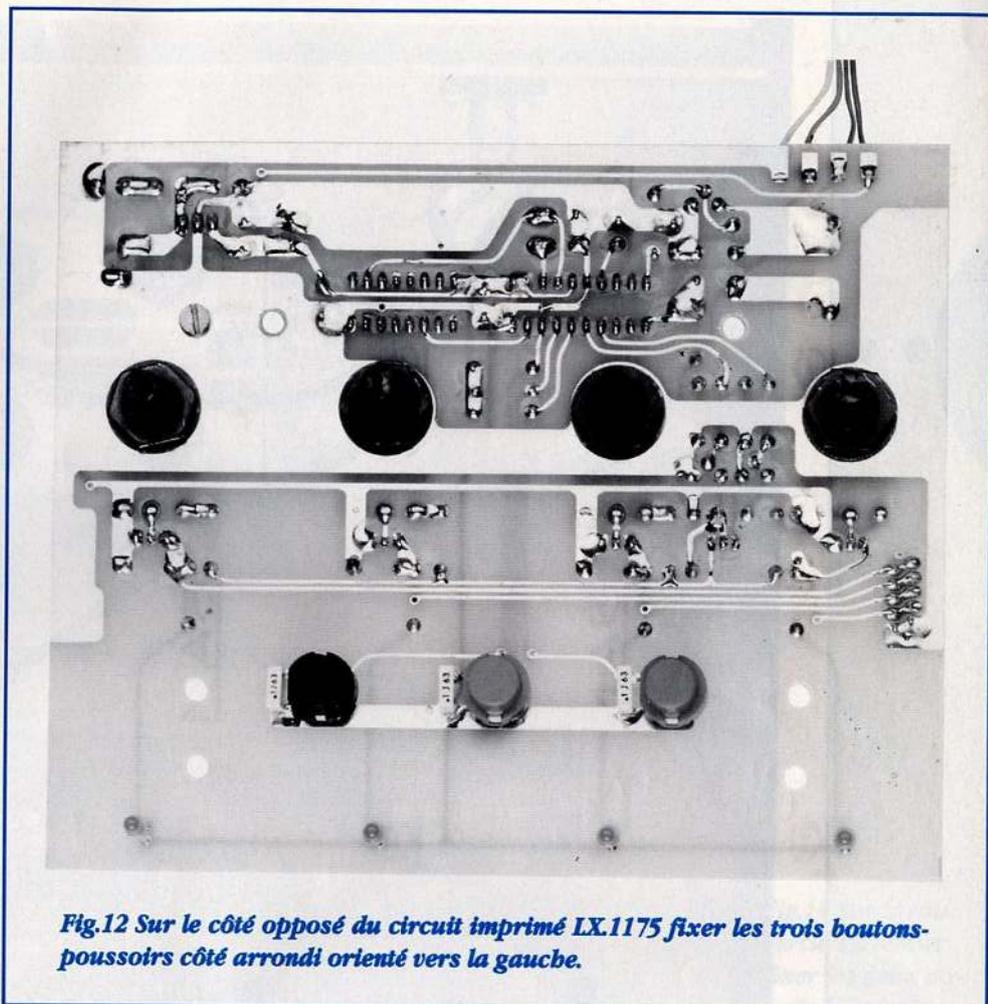


Fig.12 Sur le côté opposé du circuit imprimé LX.1175 fixer les trois boutons-poussoirs côté arrondi orienté vers la gauche.

IC3 et le connecteur CONN.1 (voir en bas à gauche).

Placer les résistances et les diodes silicium référencées DS, bague noire orientée selon le schéma.

Monter ensuite les condensateurs céramiques, polyester, électrolytiques en respectant les polarités de ces derniers. Placer le quartz XTAL en position horizontale puis fixer son corps à la masse sur le circuit imprimé avec une goutte d'étain.

En haut à droite, insérer le circuit intégré régulateur μ A.7805, référence IC4, après avoir replié en L ses broches.

Le fixer au circuit imprimé avec une vis.

Placer ensuite les transistors, méplat orienté conformément à la fig.6.

Contrôler attentivement les transistors

TR8-TR1-TR7-TR6-TR5 car le côté plat ne se reconnaît pas facilement.

La référence ZTX de ces transistors PNP est reportée sur l'arrondi du boîtier.

Ramener la longueur des axes plastiques des potentiomètres à environ 10 mm de la partie filetée. Souder ensuite les trois broches sur les pistes du circuit imprimé.

Toujours sur ce côté, fixer le buzzer en orientant le signe '+' gravé sur son corps vers le potentiomètre R24, comme visible en fig.6. En cas d'inversion, le buzzer ne sonne pas.

Placer sur leurs supports respectifs les circuits intégrés IC2-IC3 encoche de référence en U orientée vers le condensateur C2.

Retourner maintenant le circuit impri-

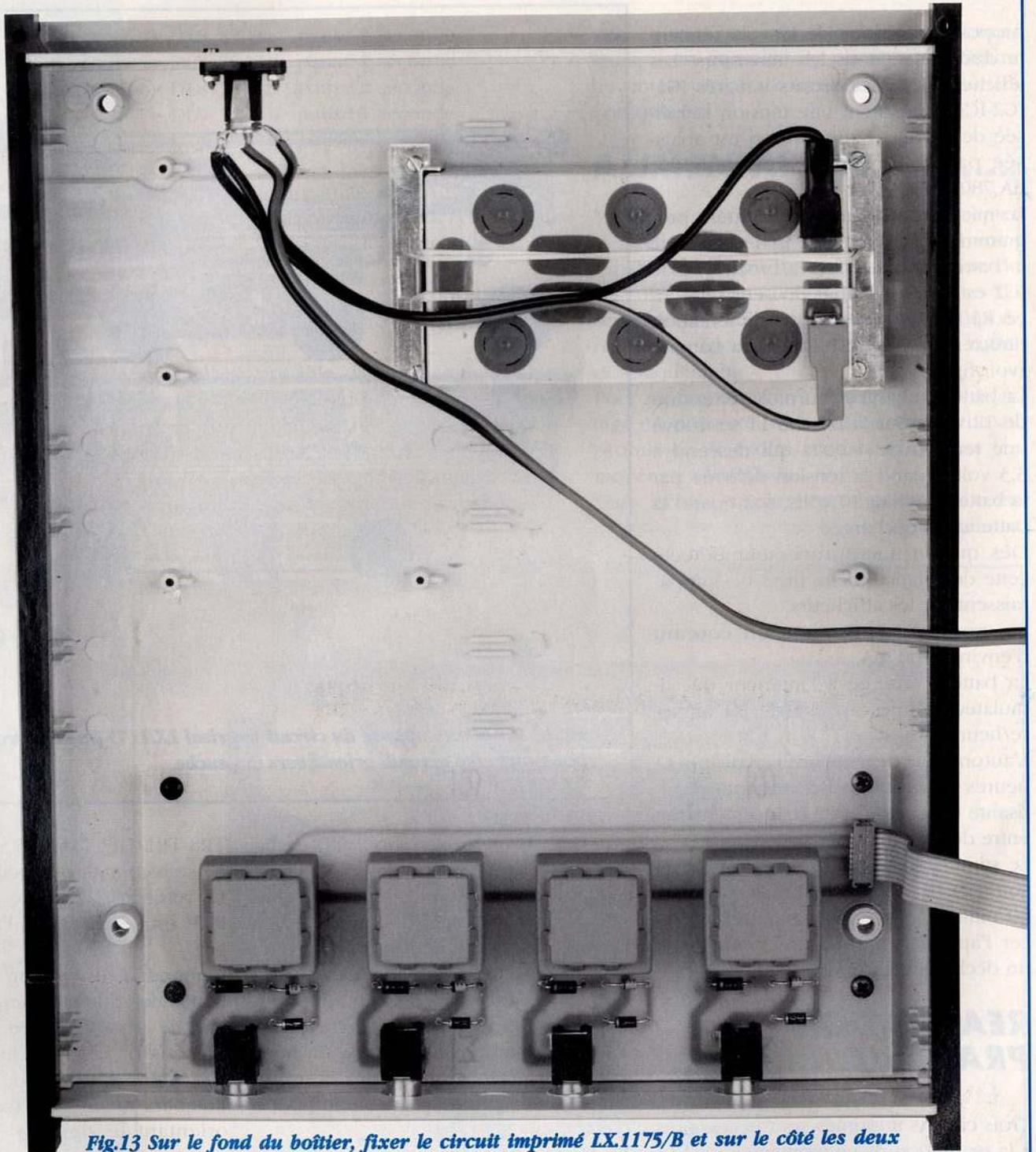


Fig.13 Sur le fond du boîtier, fixer le circuit imprimé LX.1175/B et sur le côté les deux équerres métalliques nécessaires au maintien de la batterie de 12 volts. Attacher la batterie aux équerres avec un élastique robuste.

mé et insérer les trois boutons-poussoir et les LED DL11-DL126DL13-DL14.

Lors de l'implantation des boutons-poussoir prendre garde à l'orientation des broches

qui sont reliées deux à deux. Vérifier avec un multimètre au besoin.

Orienter le côté arrondi vers la gauche, soit vers les condensateurs C7-C6-C5 (voir fig.7).

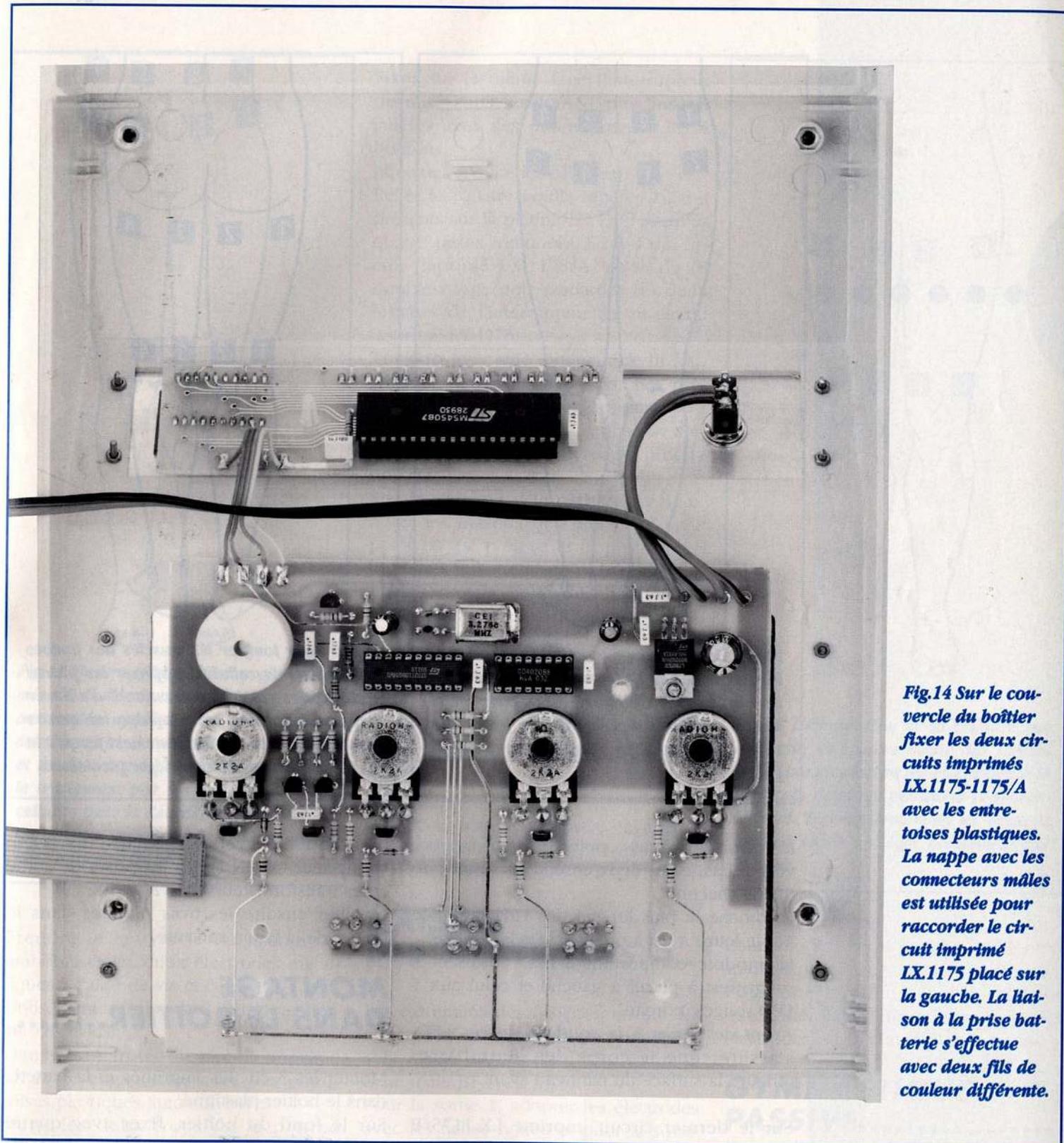


Fig.14 Sur le couvercle du boîtier fixer les deux circuits imprimés LX.1175-1175/A avec les entretoises plastiques. La nappe avec les connecteurs mâles est utilisée pour raccorder le circuit imprimé LX.1175 placé sur la gauche. La liaison à la prise batterie s'effectue avec deux fils de couleur différente.

Souder les boutons-poussoirs. Insérer les LED en orientant la broche la plus courte indiquée K (cathode) vers le bas.

La tête des LED doit sortir des trous de la face avant (les placer à 11 millimètres du circuit imprimé). Sur le circuit imprimé LX.1175/A monter le sup-

port pour le circuit intégré IC1, la résistance R1 et les deux condensateurs C1-C4 (voir fig.6).

Sur le côté opposé (voir fig.7) monter

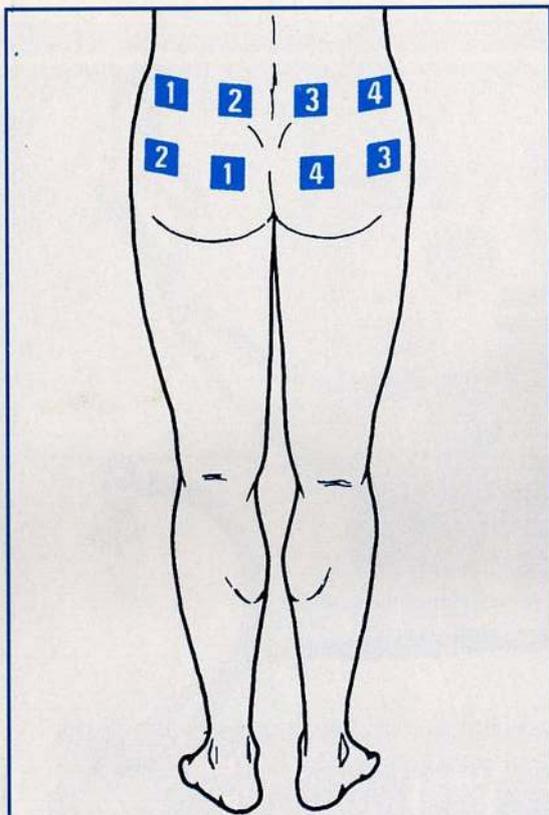


Fig.15 Pour éliminer la cellulite, appliquer les électrodes en X comme visible ici. Placer les boutons au minimum. Augmenter lentement l'amplitude des impulsions jusqu'à la sensation d'un léger fourmillement sur la peau.

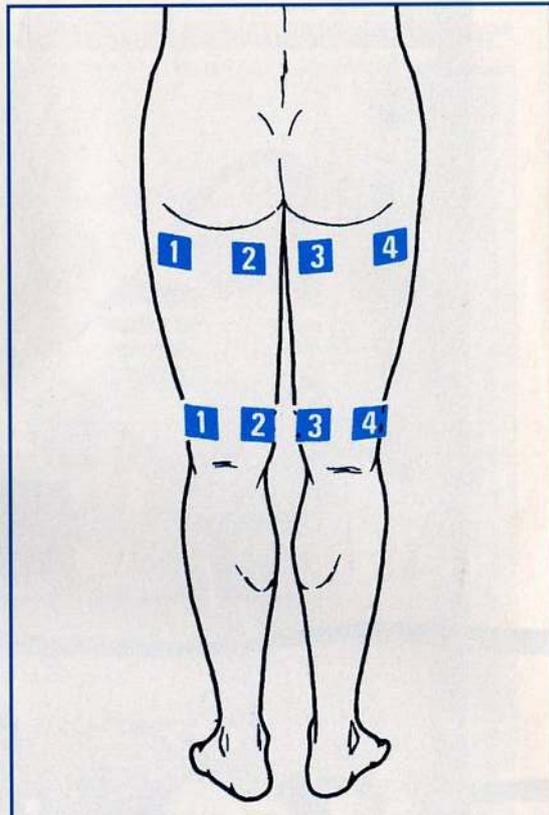


Fig.16 Pour tonifier les muscles des jambes ou éliminer la cellulite, apposer les paires d'électrodes verticalement. Avant d'allumer l'appareil, tourner au minimum les quatre boutons puis les amener lentement jusqu'à la position laissant sentir un léger picotement.

les deux afficheurs, point décimal orienté vers le bas, et les deux ensembles formés de 5 LED chacun.

La broche la plus longue des LED indiquée par la lettre A est à orienter vers la gauche.

Le module comportant 2 LED vertes et 3 rouges est à placer à gauche et celui aux 5 LED rouges à droite.

Avant de passer à la soudure de ces LED, s'assurer que le corps des deux barres affleure la surface du panneau avant.

Sur le dernier circuit imprimé LX.1175/B monter les composants visibles en fig.10.

Commencer par les diodes zener de 100 volts (DZ2-DZ4-DZ6-DZ8) et de 75 volts (DZ1-DZ3-DZ5-DZ7) puis placer les diodes silicium DS2-DS4-DS6- DS8 encoche de réfé-

rence orientée vers la gauche. Insérer le connecteur CONN.1 puis les prises de sortie et les transformateurs T1-T2-T3-T4.

Installer ensuite les trois platines dans le boîtier de la façon suivante.

MONTAGE DANS LE BOITIER.....

Monter les 3 circuits imprimés et la batterie dans le boîtier plastique.

Sur le fond du boîtier, fixer avec quatre vis le circuit imprimé LX.1175/B et les 4 transformateurs de sortie ainsi que les 2 équerres métalliques spécialement profilées pour le maintien de la batterie de 12 volts.

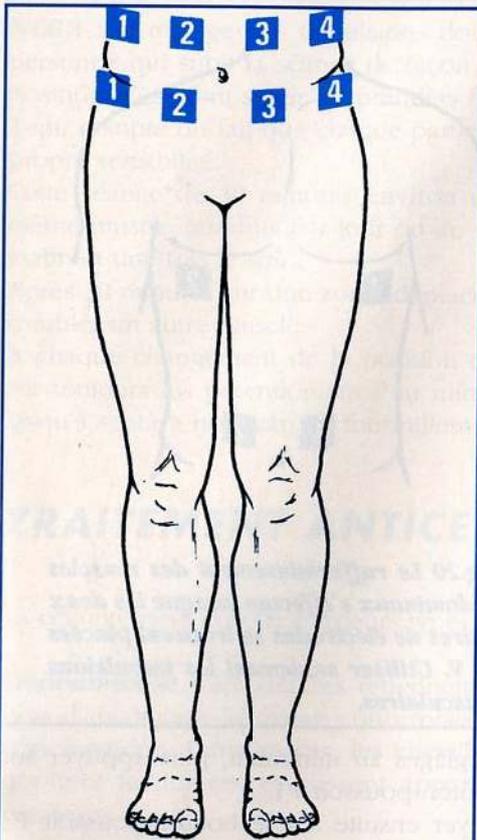


Fig.17 Pour raffermir la sangle abdominale et éliminer l'excès de graisse accumulée, appliquer les électrodes en sens vertical, 3 centimètres au dessus et en dessous du nombril. Commencer le traitement par les impulsions anti-cellulite puis le deuxième jour avec les impulsions musculaires etc... en alternant toujours les séances.

Fixer sur la même face l'interrupteur de mise sous tension S1 puis insérer sur les axes des potentiomètres les 4 boutons.

Effectuer ensuite les câblages.

Relier les quatre points repérés 1-2-3-4 présents sur la platine LX.1175 avec les quatre pistes indiquées 1-2-3-4 du circuit imprimé LX.1175/A. Avec du fil double rouge/noir raccorder les deux broches de l'interrupteur S1 au circuit imprimé LX.1175.

Toujours avec une longueur de fil rouge/noir, partir des deux broches présentes à droite du circuit imprimé, puis souder ces deux fils sur la prise de sortie d'alimentation en respectant la polarité.

Sur le schéma d'implantation fig.6, noter les liaisons de cette prise et le point où est prélevé le fil positif pour le relier à la batterie.

En insérant la fiche du chargeur de batterie dans cette prise, la batterie sera déconnectée automatiquement évitant toute mise sous tension lors de la recharge

La liaison de ces deux fils sur la batterie s'effectue à l'aide des deux connecteurs femelle type Faston (cosses automobiles à sertir) de couleur rouge et noire.

Les raccordements achevés, engager la nappe dans les CONN.1 présents sur le circuit imprimé LX.1175 et LX.1175/A.

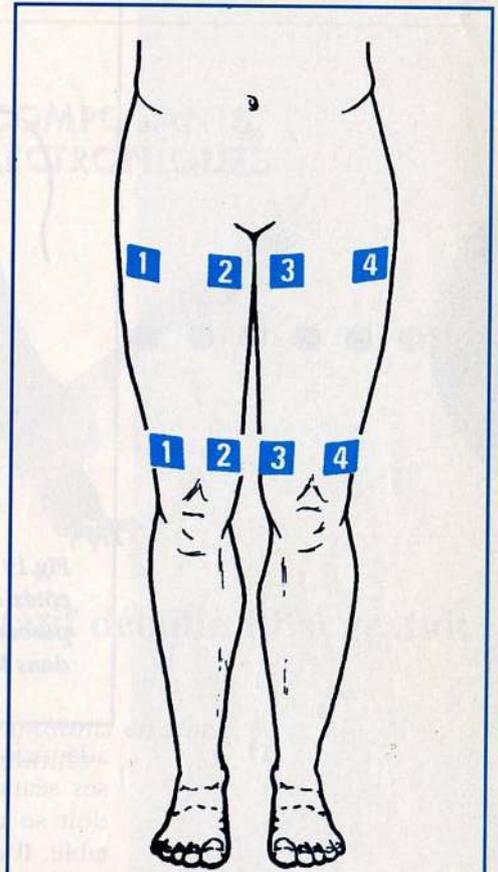


Fig.18 L'élimination de la cellulite sur la partie antérieure haute des jambes s'effectue en plaçant les électrodes à la verticale dans les positions représentées ici. Tourner lentement les boutons jusqu'à sentir un léger picotement sur la peau.

LIAISON DES ELECTRODES.....

Les extrémités des fils présents sur les électrodes en caoutchouc conducteur, sont reliées sur les deux broches de la fiche mâle BF (voir fig.9).

Pour la sortie 1, adopter les électrodes avec les fiches noires et pour la sortie 2 les électrodes avec les fiches rouges.

Ces électrodes en caoutchouc conducteur seront placées sur la peau aux emplacements préconisés dans les schémas.

Pour une adhésion parfaite, utiliser du sparadrap ou des bandages élastiques. Pour une meilleure conductibilité humidifier légèrement la surface des électrodes, surtout aux endroits velus.

GYMNASTIQUE PASSIVE.....

La gymnastique passive stimule les muscles du corps, de façon à les raffermir, et favorise la circulation sanguine. Les schémas indiquent les placements

Prendre le couvercle du boîtier, et immobiliser les deux électrodes métalliques à l'aide de vis et écrous.

Utiliser une mèche de 2 mm pour percer ces trous.

Dans les 4 trous du circuit imprimé LX.1175, engager les axes des entretoises plastiques auto adhésives.

Dans les deux trous de la platine LX.1175/A, engager les axes des autres entretoises. Retirer les protections et les fixer sur la face inclinée en faisant sortir les LED de l'ouverture rectangulaire.

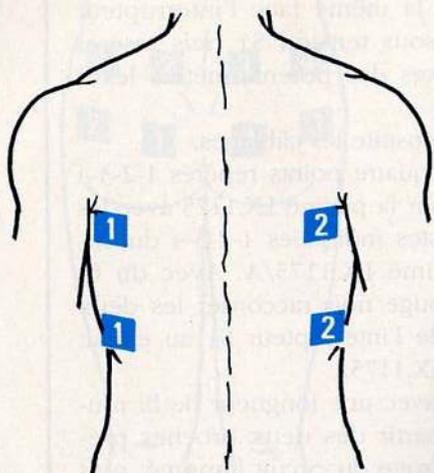


Fig.19 Pour éliminer la graisse sur les côtés et raffermir les muscles dorsaux, placer en sens vertical les électrodes dans les positions indiquées ici.

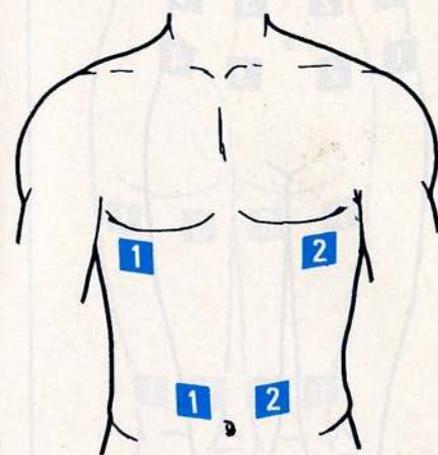


Fig.20 Le raffermissement des muscles abdominaux s'effectue lorsque les deux paires d'électrodes se trouvent placées en V. Utiliser seulement les impulsions musculaires.

adéquats des électrodes pour la pratique de ses séances. Durant la stimulation, le corps doit se trouver dans une position confortable. Il est conseillé de s'allonger pour éviter la contraction des muscles. Avant de placer le stimulateur sous tension, placer tous

les réglages au minimum, puis appuyer sur le bouton-poussoir P1.

Appuyer ensuite sur le bouton-poussoir P3 (start) puis tourner lentement le bouton jusqu'à sentir sous chaque électrode un léger fourmillement.

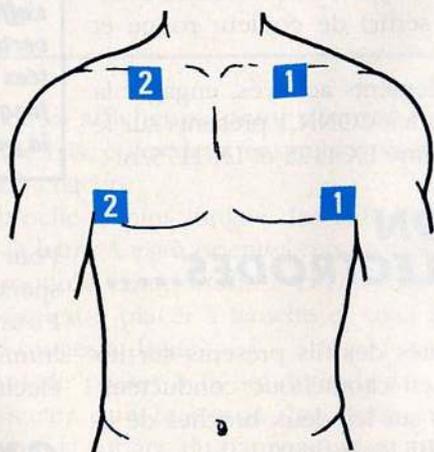


Fig.21 Pour renforcer les pectoraux, placer les électrodes comme visible ici. Utiliser seulement les impulsions musculaires.

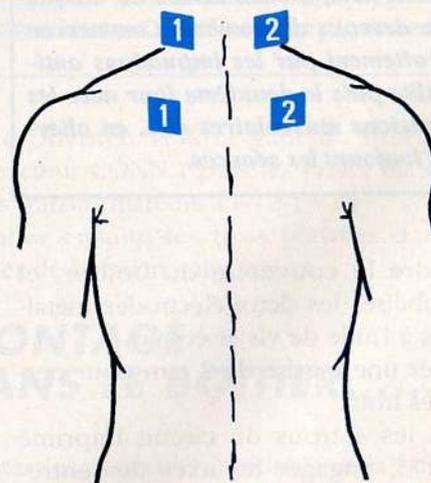


Fig.22 Pour retirer l'excès de graisse dans la partie haute de la colonne vertébrale, placer les paires d'électrodes conformément à cette figure. Pour cette application utiliser seulement les impulsions anticellulite une fois par jour.

NOTA : le réglage des impulsions doit être effectué par la personne qui subit la séance de façon à déterminer l'exacte position où se font sentir les premiers fourmillements. Tenir compte du fait que chaque partie du corps possède sa propre sensibilité.

Cette séance de 30 minutes environ est à effectuer sur le même muscle une fois par jour ou au maximum une fois le matin et une fois le soir.

Après 30 minutes sur une zone, déplacer les électrodes pour stimuler un autre muscle.

A chaque changement de la position des électrodes, replacer toujours les potentiomètres au minimum puis les régler jusqu'à sentir à nouveau un fourmillement.

TRAITEMENT ANTICELLULITE.....

La cellulite peut être de plusieurs types :

Oedémateuse : les cellules retiennent les liquides qui en plus d'encombrer les zones concernées, entravent la circulation sanguine. Dans ce cas, les chevilles, jambes et cuisses gonflent facilement et laissent apparaître d'inesthétiques rondeurs.

Fibreuse : Type de cellulite particulièrement localisé sur le ventre et le fessier.

Adipeuse : Excédent de graisse logé sur le ventre et dans le dos principalement.

Le stimulateur convient à ces trois types de cellulites.

Les électrodes seront placées sur la zone à traiter (voir dessins).

Avant de placer le montage sous tension, placer les boutons au minimum puis appuyer sur P1 de façon à provoquer l'allumage de la LED verte correspondant à la fonction anticellulite.

Appuyer sur le bouton-poussoir P3 puis tourner lentement les boutons jusqu'à obtenir une sensation de fourmillement sous les électrodes.

Le temps d'exposition est également de 30 minutes après quoi l'appareil se place hors tension automatiquement.

Pour le traitement de la cellulite procéder de la façon suivante :

- le premier jour, traiter une partie du corps pendant 30 minutes, l'appareil en mode anticellulite.
- le lendemain, traiter la même zone pendant 30 minutes, l'appareil en position musculaire de façon à permettre un assouplissement de l'épiderme.

**COMPOSANTS
ELECTRONIQUES**



Tarif quantitatif détaillé 1996 gratuit

*50 pages
10 millions de composants en stock
nombreuses opportunités
nombreux kits*

Médolor SA
42800 Tartaras
Tél : 77.75.80.56

- le surlendemain pendant 30 minutes sur la même partie du corps replacer le stimulateur en mode anticellulite.

- Alternier les jours suivants fonction musculaire et anticellulite jusqu'à disparition totale de la cellulite.

Ce traitement peut être effectué dans la même journée en alternant fonction cellulite le matin et fonction musculaire le soir.

CONTRE-INDICATIONS.....

Les appareils générant des impulsions de différentes fréquences sont à proscrire aux personnes portant un stimulateur cardiaque (pacemaker) et aux femmes enceintes.

Ajoutons que les électrodes de caoutchouc conducteur ne doivent jamais être aux contacts de coupures, blessures ou varices.

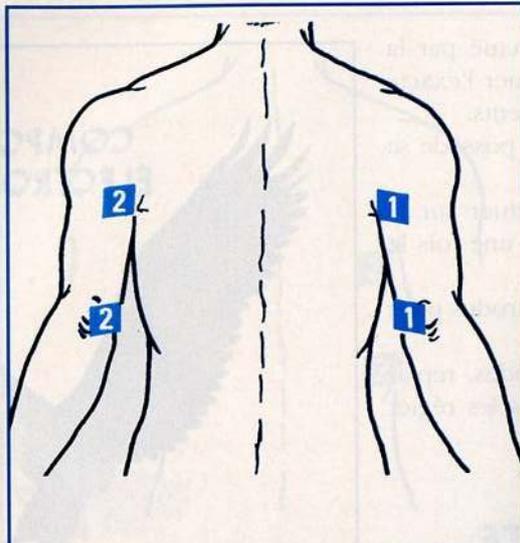


Fig.23 Pour raffermir les muscles arrières des bras, placer une paire d'électrodes dans les positions indiquées. Utiliser ici les impulsions musculaires en réglant les boutons jusqu'à sensation d'un léger picotement.

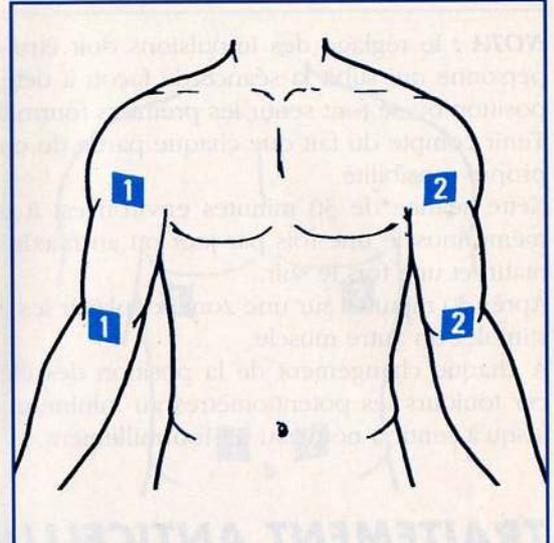


Fig.24 Pour raffermir les muscles avant des bras appliquer une paire d'électrodes dans les positions dessinées ici. Utiliser seulement les impulsions musculaires en réglant les boutons jusqu'à sensation d'un léger picotement.

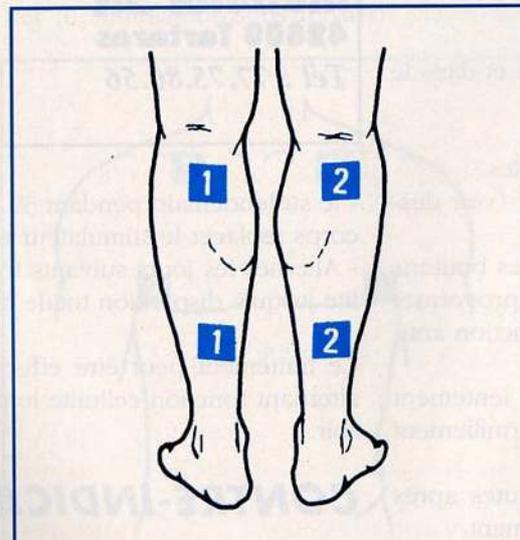


Fig.25 Pour renforcer les muscles arrières des jambes, les électrodes seront placées comme l'indique ce dessin. Utiliser la stimulation musculaire.

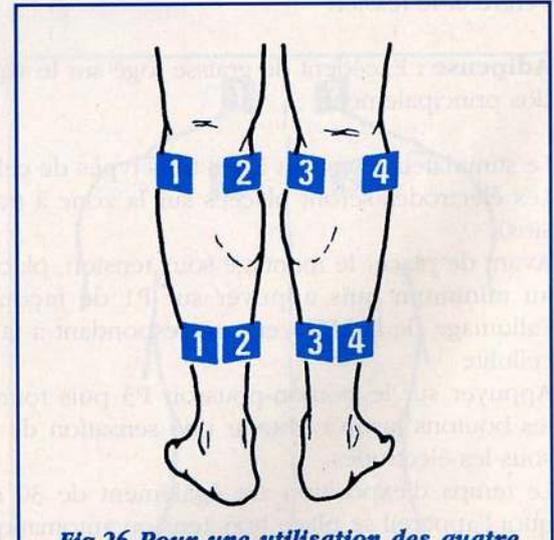


Fig.26 Pour une utilisation des quatre électrodes, les poser conformément à ce dessin. A chaque impulsion, les muscles se contractent et se relâchent plus rapidement sans sensation de fatigue ni douleur.

COUT DE REALISATION.....

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du stimulateur LX.1175 comprenant circuit imprimé et composants visibles en fig.11-12 avec bouton et nappe pour liaison sauf les deux autres platines, boîtier, électrodes et batterie aux environs de **519,00 F**

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation de l'étage afficheur et LED référencé LX.1175/A visible en fig.8 aux environs de **119,00 F**

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation de l'étage de sortie LX.1175/B (voir fig.10) aux environs de **279,00 F**

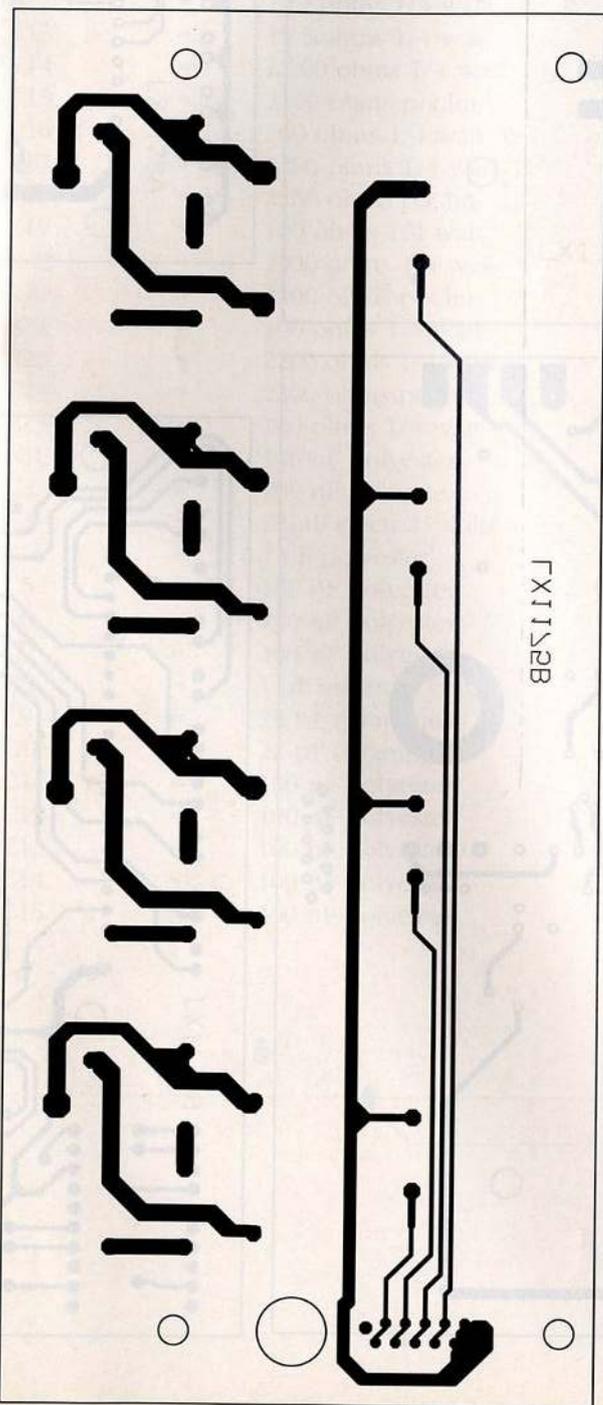
Ensemble du montage référencé LX.1175/P composé de 8 électrodes aux environs de **265,00 F**

Boîtier MO.1175 avec plaque percée et sérigraphiée (voir fig.1) environ **330,00 F**

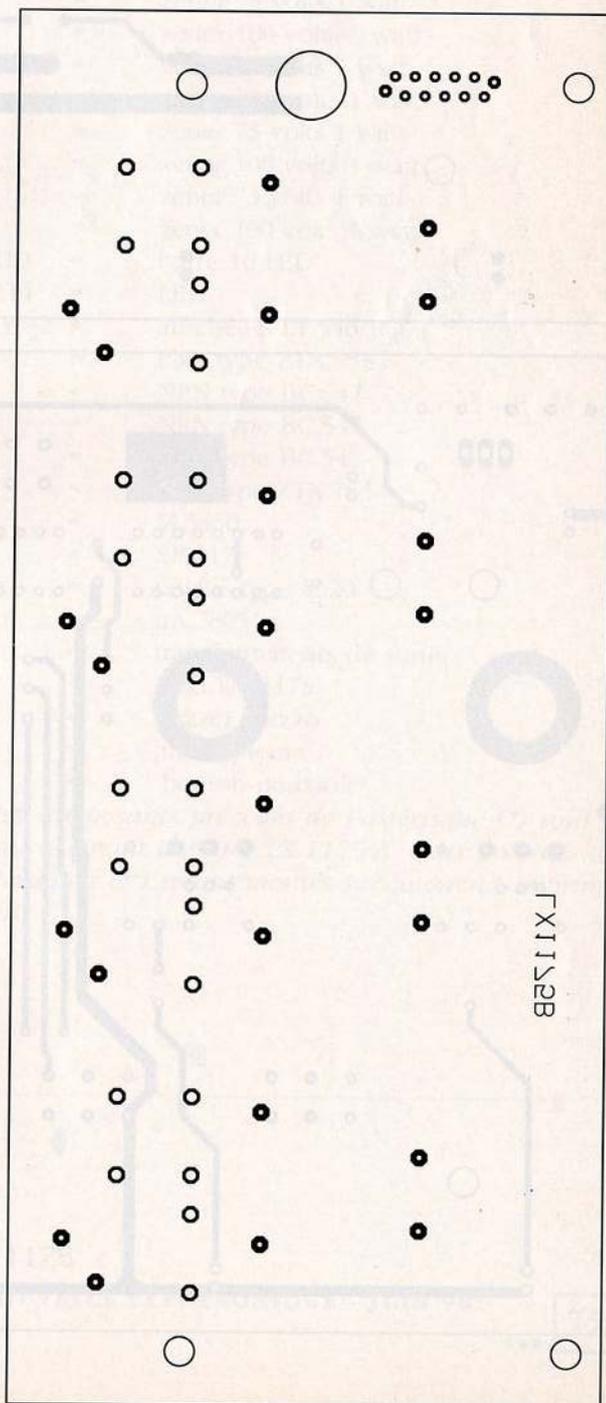
Circuit imprimé LX.1175 environ **195,00 F**

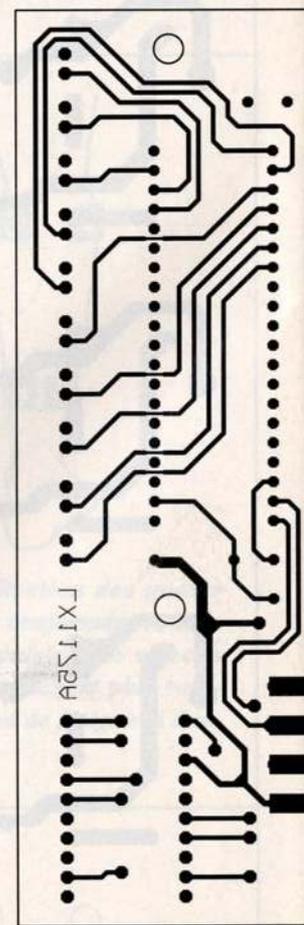
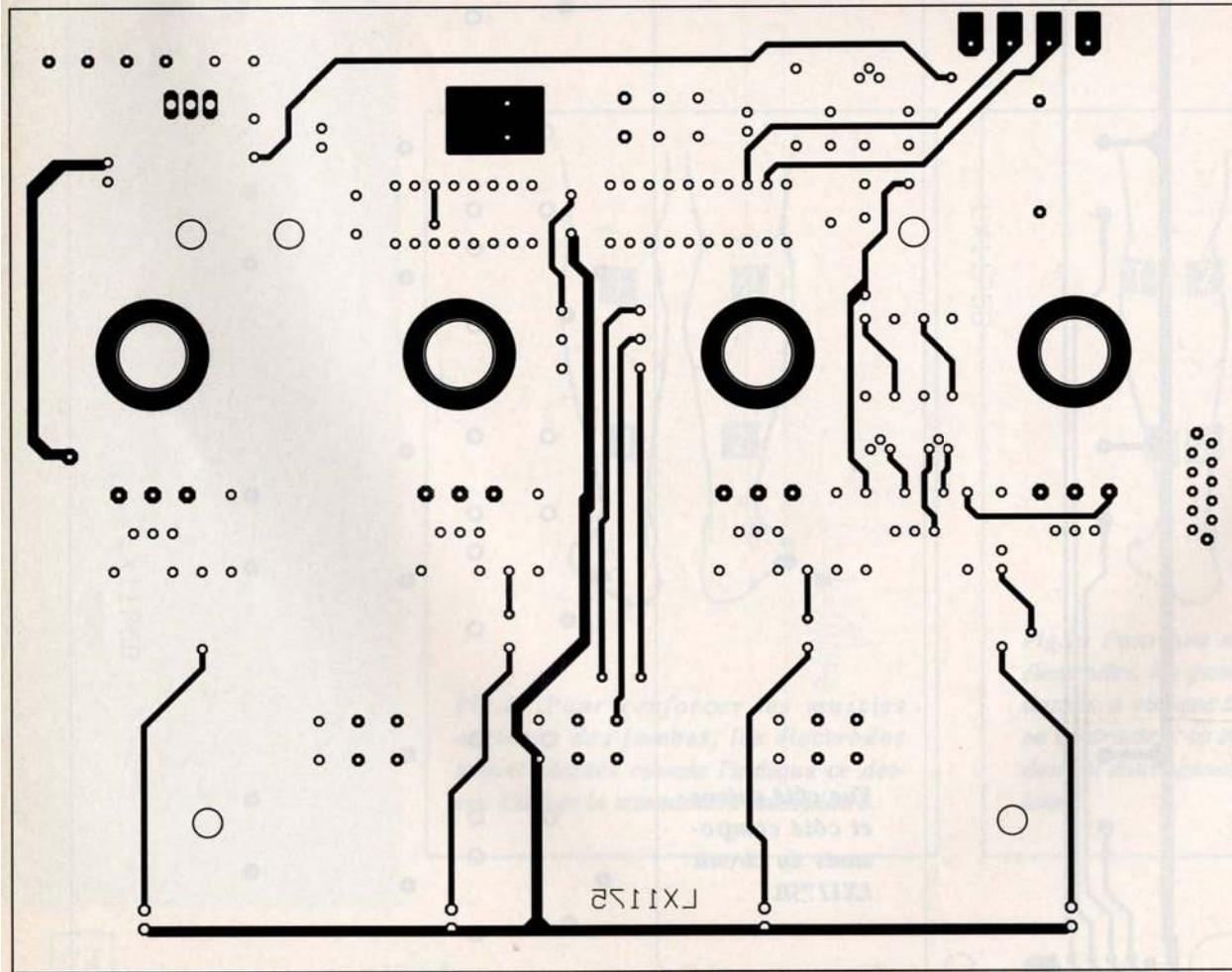
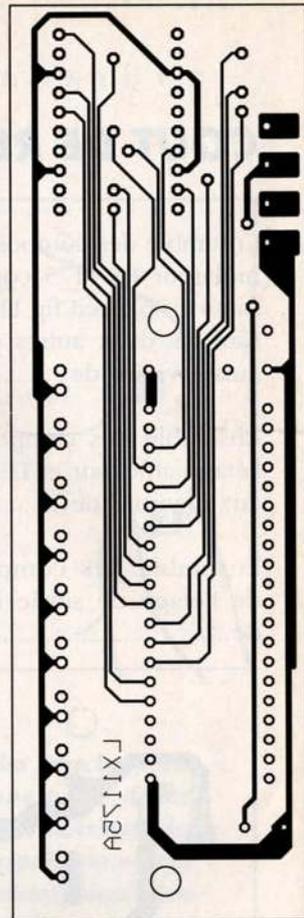
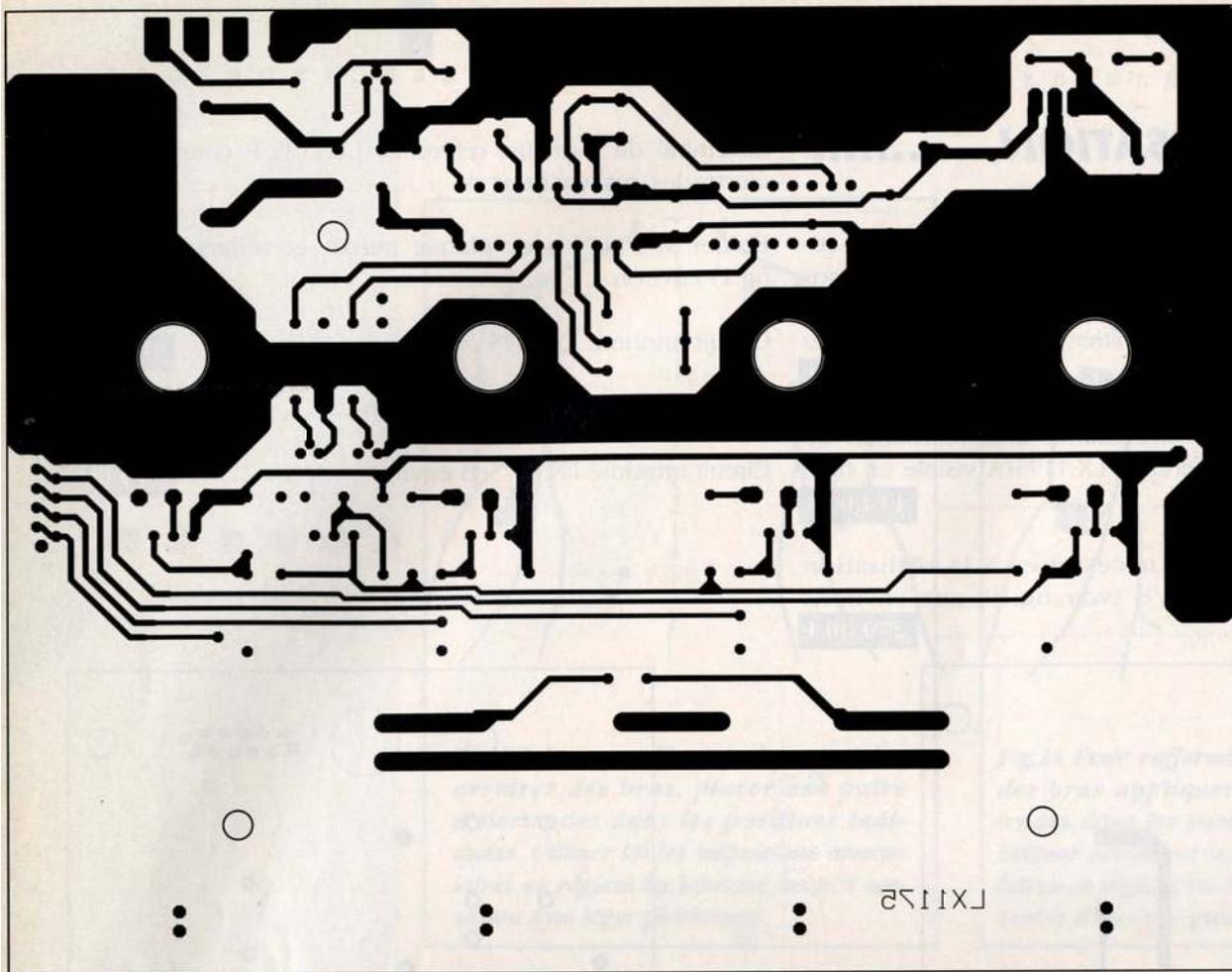
Circuit imprimé LX.1175/A environ **74,00 F**

Circuit imprimé LX.1175/B environ **19,00 F**



*Vue côté cuivre
et côté composants
du circuit
LX1175B.*

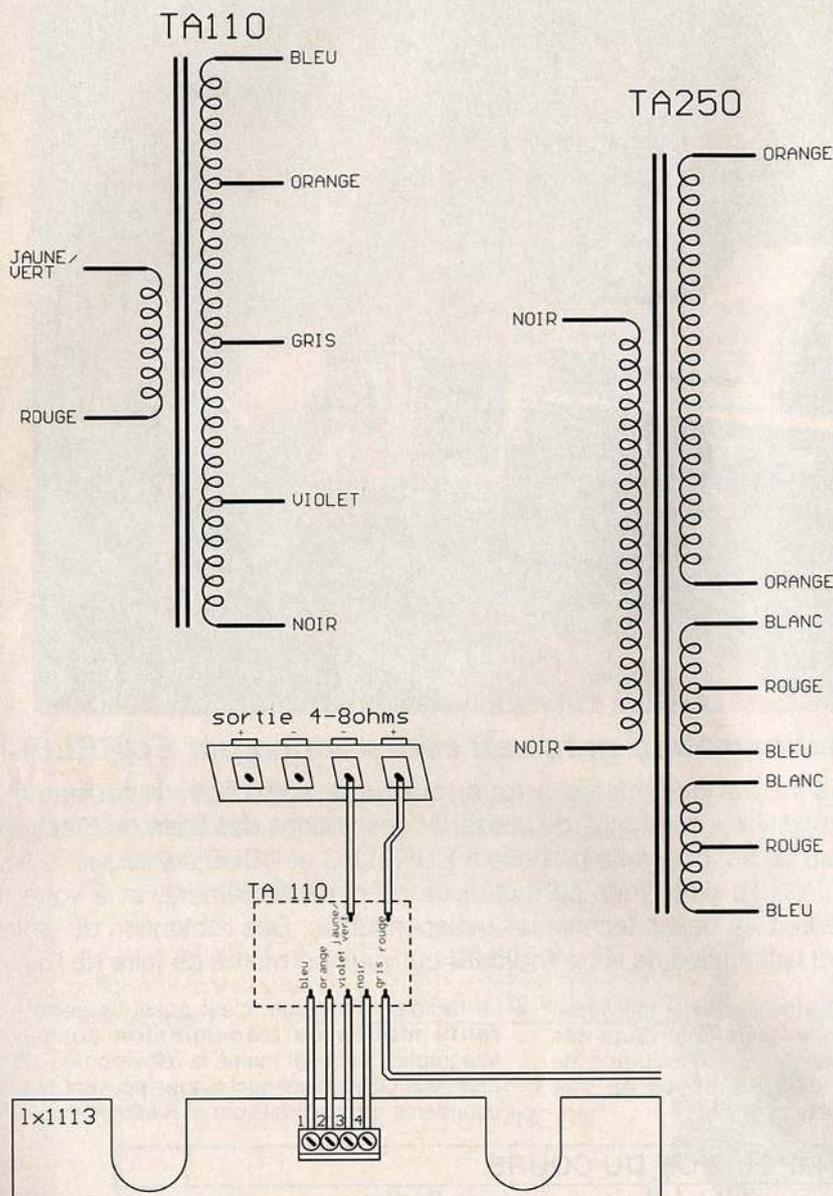




LISTE DES COMPOSANTS LX.1175.....

*R1	=	10 Kohms 1/4 watt	C16	=	100 nF polyester
R2	=	10 Kohms 1/4 watt	C17	=	100 µF electr.25 volts
R3	=	10 Kohms 1/4 watt	XTAL	=	quartz 3,276 MHz
R4	=	10 Kohms 1/4 watt	DS1	=	diode 1N.4150
R5	=	1500 ohms 1/4 watt	**DS2	=	diode EM.513 ou 1N.4007
R6	=	10 Kohms 1/4 watt	DS3	=	diode 1N.4150
R7	=	10 Kohms 1/4 watt	**DS4	=	diode EM.513 ou 1N.4007
R8	=	10 Kohms 1/4 watt	DS5	=	diode 1N.4150
R9	=	10 Kohms 1/4 watt	**DS6	=	diode EM.513 ou 1N.4007
R10	=	20 Kohms 1/4 watt 1%	DS7	=	diode 1N.4150
R11	=	10 Kohms 1/4 watt 1%	**DS8	=	diode EM.513 ou 1N.4007
R12	=	10 Kohms 1/4 watt	**DZ1	=	zener 75 volts 1 watt
R13	=	10 Kohms 1/4 watt	**DZ2	=	zener 100 volts 1 watt
R14	=	2.200 ohms 1/4 watt	**DZ3	=	zener 75 volts 1 watt
R15	=	2200 ohms pot.lin.	**DZ4	=	zener 100 volts 1 watt
R16	=	100 ohms 1/4 watt	**DZ5	=	zener 75 volts 1 watt
R17	=	2200 ohms 1/4 watt	**DZ6	=	zener 100 volts 1 watt
R18	=	2200 ohms pot.lin.	**DZ7	=	zener 75 volts 1 watt
R19	=	100 ohms 1/4 watt	**DZ8	=	zener 100 volts 1 watt
R20	=	2200 ohms 1/4 watt	*DL1-DL10	=	barre 10 LED
R21	=	2200 ohms pot.lin.	DL11-DL14	=	LED
R22	=	100 ohms 1/4 watt	*DISPLAY1-2	=	afficheurs LT.546/R
R23	=	2200 ohms 1/4 watt	TR1	=	PNP type ZTX.753
R24	=	2200 ohms pot.lin.	TR2	=	NPN type BC.547
R25	=	100 ohms 1/4 watt	TR3	=	NPN type BC.547
*C1	=	100 nF polyester	TR4	=	NPN type BC.547
C2	=	100 nF polyester	TR5-TR8	=	PNP type ZTX.753
C3	=	22 µF electr.25 volts	*IC1	=	M.5450
*C4	=	1 nF polyester	IC2	=	EP.1175
C5	=	100 nF polyester	IC3	=	C/Mos type 4020
C6	=	100 nF polyester	IC4	=	µA.7805
C7	=	100 nF polyester	**T1-T4	=	transformateurs de sortie Mod.TM.1175
C8	=	1 µF electr.63 volts	BUZZER	=	buzzer piezzo
C9	=	22 pF céramique	S1	=	interrupteur
C10	=	22 pF céramique	P1-P3	=	bouton-poussoir
C11	=	100 nF polyester			
C12	=	100 nF polyester			
C13	=	100 nF polyester			
C14	=	100 nF polyester			
C15	=	100 nF polyester			

Nota : les composants précédés de l'astérisque (*) sont à monter sur le circuit imprimé LX.1175/A. Ceux précédés de deux astérisques (**) seront montés sur le circuit imprimé LX.1175/B.



AMPLI A LAMPES

Suite à de nombreuses demandes, voici le câblage des transformateurs de sortie (TA110) et du transformateur d'alimentation (TA250).

Pour câbler correctement les transformateurs de sortie il suffit de suivre le schéma 1. Attention, il ne faut pas oublier la contre-réaction sur la sortie.

Voici comment câbler le transformateur d'alimentation TA 250. Il fournit la haute tension et l'alimentation des lampes.

Les deux fils noirs (enroulement primaire) seront reliés au secteur.

Les deux fils oranges (secondaire haute tension) seront reliés au pont de diodes pour créer la haute tension.

Les deux enroulements blanc, rouge, bleu (avec le fil rouge comme point milieu) sont les alimentations des filaments. Le fil rouge est relié à la masse pour éviter les ronflements. Le premier enroulement alimentera les tubes de la voie gauche et le deuxième, les tubes de la voie droite.

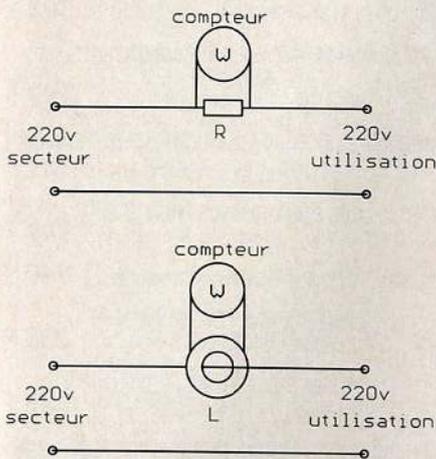
ANTENNE 10 GHz

Nous avons reçu de nombreuses demandes suite à la description des deux antennes pour l'émetteur-récepteur 10GHz de personnes ne sachant pas en quelle matière réaliser leurs antennes. Nous pouvons vous recommander l'emploi de cuivre ou de laiton, ces deux matières étant faciles à trouver et à travailler. Il est, en effet, plus facile de souder du cuivre que de l'aluminium, ce dernier étant pourtant avantageux pour sa légèreté.

EMETTEUR RECEPTEUR 10 GHz

De nombreux lecteurs passionnés de micro-ondes nous demandent comment modifier la bande passante de l'émetteur-récepteur 10GHz décrit dans le numéro de novembre 95. On peut diminuer la bande passante de ce montage en augmentant la valeur de la résistance R16 (5600 ohms).

COMPTEUR ELECTRIQUE

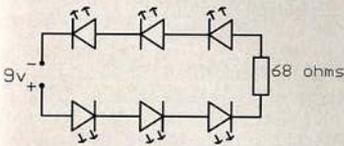


Une question nous est parvenue concernant la fabrication d'un compteur électrique (type EDF) et la façon de détecter une consommation électrique. Deux solutions sont possibles.

La première méthode utilise une résistance en série dans la ligne à mesurer. Cette solution n'est valable que pour une petite consommation électrique (quelques dizaines de watts par exemple).

Cette solution est employée dans l'analyseur de réseau que nous vous avons décrit. La deuxième solution consiste à faire passer le fil dans lequel passe le courant à mesurer à l'intérieur d'une self. Il n'y a, dans ce cas, plus de limites de consommation, du fait que le capteur n'est plus en série dans la ligne. Cette méthode est par exemple employée dans les pinces ampèremétriques des électriciens. Elle a l'avantage de permettre une mesure d'intensité sans avoir à débrancher les fils.

MICROCAMERA



La micro caméra TV30 décrite dans le numéro de janvier étant sensible aux infrarouges, il peut être très intéressant de

lui permettre de "voir" dans le noir. Voici comment câbler six diodes émettrices infrarouges qui seront une source suffisante pour permettre à la caméra de fournir des images nocturnes. Ces diodes pourront prendre place dans les emplacements prévus dans le support fourni avec la caméra.

BAYCOM

Voici comment créer votre message d'accueil dans le logiciel BAYCOM fourni avec le modem Packet LX.1099. Il vous suffit pour cela d'utiliser la commande CTEXT. Attention : votre message devra comporter 80 caractères au maximum.

Voici comment personnaliser les couleurs de votre écran :

cselect 0 : sélection des écrans monochrome. Il est recommandé de ne pas modifier cette ligne.

sattrib 0 07 : Couleur de la fenêtre TX

sattrib 1 47 : Couleur de la barre de statut qui sépare les fenêtres TX et RX.

APPROVISIONNEMENT DES COMPOSANTS

Tout montage électronique fait appel à divers composants, parmi des milliers, dont certains très spécifiques. Nos montages n'échappent pas à cette règle. Il est compréhensible que les revendeurs ne puissent pas tous les stocker, ou les approvisionner...

sattrib 2 c7 : Couleur de l'indicateur STOP.

sattrib 3 07 : Couleur de la fenêtre RX.

sattrib 4 70 : Couleur de la barre des statuts entre les fenêtres RX et Moniteur.

sattrib 5 70 : Couleur des ports non connectés.

sattrib 6 7f : Couleur pour le port en utilisation.

sattrib 7 07 : Couleur du champ adresse du moniteur.

sattrib 9 70 : Couleur des symboles de contrôle (doit être différent des sattrib 0,3,7,8).

Couleurs pour les autres écrans couleur :

cselect 20 : sélection pour écran couleur

sattrib 0 02 : Couleur de la fenêtre TX

sattrib 1 47 : Couleur de la barre de statut qui sépare les fenêtres TX et RX.

sattrib 2 c7 : Couleur de l'indicateur STOP.

sattrib 3 07 : Couleur de la fenêtre RX.

sattrib 4 47 : Couleur de la barre des statuts entre les fenêtres RX et Moniteur.

sattrib 5 40 : Couleur des ports non connectés.

sattrib 6 57 : Couleur pour le port en utilisation

sattrib 7 03 : Couleur du champ adresse du moniteur.

sattrib 8 02 : Couleur des informations du moniteur.

sattrib 9 04 : Couleur des symboles de contrôle

Voici les couleurs disponibles :

0 = Noir

8 = Gris

1 = Bleu

9 = Bleu brillant

2 = Vert

A = Vert brillant

3 = Cyan

B = Cyan brillant

4 = Rouge

C = Rouge brillant

5 = Magenta

D = Magenta brillant

6 = Marron

E = Jaune

7 = Blanc

F = Blanc brillant

Attention les couleurs se programment en hexadécimal !