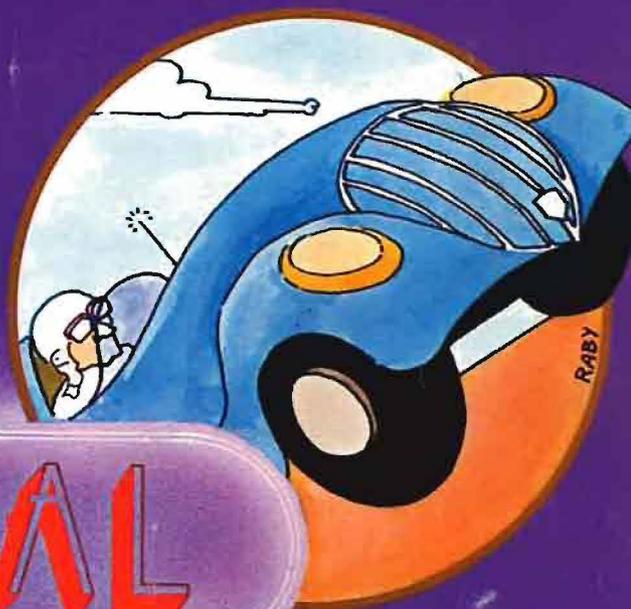


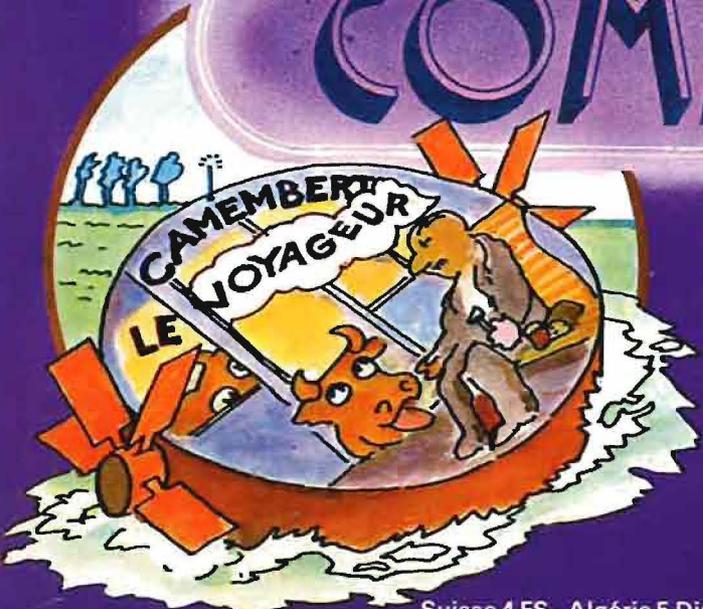
5 F
NOV. SPECIAL N° 1525 du 6 novembre 1975

LE HAUT-PARLEUR

ELECTRONIQUE PRATIQUE



SPECIAL RADIO COMMANDE



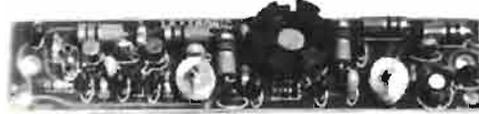
Suisse 4 FS - Algérie 5 Dinars - Tunisie 500 Mills - Canada 1 \$

La production « LEXTRONIC » offre aux amateurs la possibilité de réaliser leurs ensembles de télécommande à partir de « KITS ». Les montages proposés utilisent du matériel de haute qualité : circuit imprimé professionnel argenté entièrement percé avec éléments imprimés côté composants afin d'éviter les erreurs

de câblage sur les émetteurs. Les études que nous vous proposons ont été faites sur un grand nombre d'exemplaires utilisant le minimum de composants avec une fiabilité maximum. Voici un aperçu des montages utilisés dans notre fabrication.



PLATINE HF ET CODEUR LX.001, 6 VOIES



PLATINE HF, 1 WATT, LX.004



PLATINE HF ET CODEUR LX.005, 4 VOIES



PLATINE CODEUR, 6 VOIES, LX.004

EMETTEUR SL 3 B, 3 VOIES

Il permet d'obtenir 3 fonctions proportionnelles (direction, profondeur et moteur par exemple). Son montage est très simple et son prix de revient inférieur à un ensemble « Tout ou rien ».

L'Emetteur SL.3B complet en kit .. **250 F** - Monté .. **344 F**

La platine de l'Emetteur (HF et codeur) seule complète :
En kit **135 F** - Montée **165 F**
Manche proportionnel pour SL3B avec potentiomètre 5 K .. **26 F**

EMETTEUR LX 001, 4 VOIES EXTENSIBLES EN 6 VOIES 27 MHz

Modèle remportant un succès fou ! Réalisation très facile, excellentes performances. Présentation luxe. Puissance HF : 800 mW. Quartz interchangeable. Vu-Mètre de contrôle HF. Equipé de 2 sticks proportionnels 2 voies avec trims.

L'Emetteur LX.001, 4 voies (extensibles en 6 voies) complet :
En kit **380 F** - Monté **511,75 F**

La platine de l'Emetteur (HF et codeur) seule, complète, 6 voies :
En kit **189 F** - Montée **236 F**
Manche proportionnel pour LX.001 seul, avec ses 2 potentiomètres de 5 K **60 F**

L'Emetteur LX.001, 6 voies complet en kit **465 F**

L'Emetteur LX.001, 6 voies, monté **608,35**

EMETTEUR LX 005, 4 VOIES, 72 MHz décrit dans le Haut-Parleur spécial R/C 74 même présentation que le LX.001. Très grande puissance grâce à ses 3 étages HF.

Complet en kit **440 F** - Monté **560 F**
La platine LX.005, 72 MHz, 4 voies, complète en kit **180 F**
La platine LX.005, 72 MHz, 4 voies, montée **230 F**

Notice contre 5 F

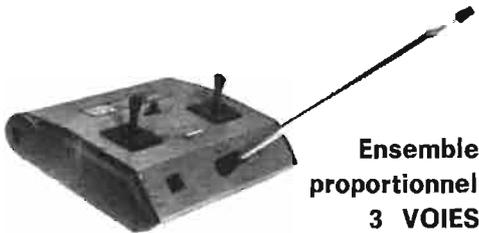
EMETTEUR LX 004, 6 VOIES, 72 MHz

Complet en kit **580 F** - Monté **822,70**

Platine HF LX.004, 72 MHz à 3 étages :
Complète en kit **130 F** - Montée **165 F**
Platine codeur LX.004, complète en kit. **150 F** - Montée. **188 F**

Emetteurs livrés absolument complets avec boîtier-pupitre, sticks, embase d'antenne, antenne télescopique, Vu-mètre, C.I. entièrement percé avec repérage des éléments, côté composants, les composants électroniques, visserie, fils, soudure et plans, mais sans quartz ni alimentation.

UN EXCELLENT EQUIPEMENT... POUR DEBUTER EN RADIOCOMMANDE PROPORTIONNELLE



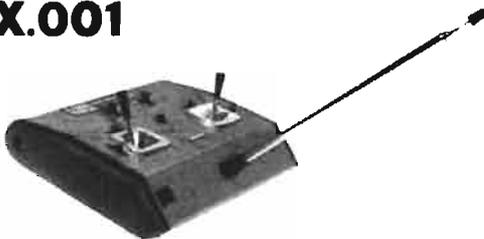
Ensemble proportionnel 3 VOIES

- EMETTEUR SL 3 VOIES, grande puissance HF. 2 manches proportionnels trimables + molette pour commande moteur. Vu-mètre de contrôle HF. Livré avec sa batterie 12 volts/600 mA
- RECEPTEUR MOS 8 Spécial 3 voies, à CI Mos et connecteur incorporé réduisant à 50 % les pertes par coupure de fils. Très grande sensibilité par bobinages blindés. Tout silicium, fonctionnant de -20 à +60°.
- JEU DE QUARTZ de précision (interchangeable).
- SERVO-MOTEUR 3 fils, rotatif LX 76 R, haute précision.
- ACCUMULATEUR réception 4,8 volts/600 mA.
- CORDONS interrupteur et de charge.
- DRAPEAU de couleur de fréquence.

L'ENSEMBLE EN ORDRE DE MARCHE (garanti 6 mois) indivisible avec 1 servo-moteur. Supplément par servo complémentaire 165 F à 255 F suivant modèle

950 F

LX.001



ENSEMBLE 4 VOIES, SERIE ECONOMIQUE

Des milliers de ces ensembles en service.

NOTRE ENSEMBLE « LX.001 » comprenant :

- 1 EMETTEUR 4 voies LX.001 avec accu 12 V, 600 mA/h.
- 1 RECEPTEUR MOS 8 spécial, 4 voies, à circuits intégrés avec connecteur incorporé.
- SERVOS à sorties rotatives, ou linéaires LX75L ou LX76R. dimensions 48 x 40 x 22 mm.
- 1 ACCU 4,8 V, 600 mA.
- 1 CORDON INTERRUPTEUR.
- 1 CORDON DE CHARGE.
- 1 JEU DE QUARTZ interchangeable.
- 1 DRAPEAU DE FREQUENCE.

L'ENSEMBLE EN ORDRE DE MARCHE GARANTI 6 MOIS

COMPLET AVEC 1 SERVO au choix **1.110 F**

Servo supplémentaire **193,20**

NOUVELLES BATTERIES AU CADMIUM-NICKEL

1,2 V	- 300 mA (diam. 35, long. 5 mm)	7,60
1,2 V	- 600 mA (diam. 35, long. 10 mm)	11,80
Super 1,2 V	- 500 mA (diam. 14, long. 53 mm)	14,00
Super 1,2 V	- 700 mA (diam. 25, long. 27 mm)	19,40
Super 1,2 V	- 1,2 AH (diam. 22, long. 42 mm)	22,00
Super 1,2 V	- 2 AH (diam. 25, long. 50 mm)	26,40
6 V	- 300 mA (diam. 35, long. 35 mm)	48,80
6 V	- 600 mA (diam. 35, long. 50 mm)	69,60
8,4 V	- 600 mA (diam. 35, long. 76 mm)	94,60
9,6 V	- 600 mA (diam. 35, long. 86 mm)	106,80
12 V	- 300 mA (diam. 35, long. 70 mm)	87,00
12 V	- 600 mA (diam. 35, long. 100 mm)	134,00

ACCUMULATEURS POUR RECEPTEURS DIGITAUX

livrés montés avec boîtier et connecteur 3 broches.		
4,8 V	- 600 mA (39 x 39 x 45 mm)	65,00
Super 4,8 V	- 500 mA (53 x 32 x 32 mm)	72,00

Super 4,8 V - 700 mA (53 x 53 x 26 mm)	- 150 g	92,00
Super 4,8 V - 1,2 AH (48 x 48 x 48 mm)	- 220 g	104,00
Super 4,8 V - 2 AH (53 x 53 x 53 mm)	- 290 g	120,00



LES
ACCUMULATEURS
SONT
GARANTIS
6 MOIS

Les batteries « Super » sont équipées d'éléments cylindriques étanches à électrodes frittées, utilisées en aérospatiale. Valves de sécurité en cas de surcharge. Possibilité de charge en quelques minutes.

← robbe-Digital "75



Cette nouvelle
gamme d'ensembles
vous offre
maintenant plus de
possibilités,
un service
et une sécurité accrues.

9 mois de
garantie



DPB 2/1-75, Fréquence 27,12 MHz, Ref. N°8151:

Ensemble 2 voies avec un servo, alimentation par piles ou accus, sans chargeur -

DP 2/1-75, Fréquence 27,12 MHz, Ref. N°8150:

Ensemble 2 voies avec un servo, alimentation par accus avec chargeur incorporé -

DP 3/2-75, Fréquence 27,12 MHz, Ref. N°8152:

Ensemble 3 voies avec deux servos, alimentation par accus, avec chargeur incorporé -

DP 4/3-75, Fréquence 27,12 MHz, Ref. N°8000: *

Ensembles 4 voies avec trois servos, alimentation par accus, avec chargeur incorporé -

DP 5/4-75, Fréquence 27,12 MHz, Ref. N°8002: *

Ensemble 5 voies avec quatre servos, alimentation par accus, avec chargeur incorporé -

DP 6/4-75, Fréquence 27,12 MHz, Ref. N°8008: *

Ensembles 6 voies avec quatre servos, alimentation par accus, avec chargeur incorporé -

Starkombi 4/3-75, Fréquence 27,12 MHz, Ref. N°8006: *

Ensemble 4 voies avec trois servos, mono-manche combiné à six fonctions, spécial pour le pilotage des voitures et des hélicoptères R/C - Alimentation par accus, sans chargeur -

* = Du DP 4/3-75 au DP 6/4-75 les ensembles ROBBE-DIGITAL sont équipés avec un récepteur 6 voies -

Vous trouverez bien d'autres accessoires dans le nouveau catalogue ROBBE et dans le nouveau prospectus "DIGITAL R/C" en couleurs - Demandez-les à votre revendeur habituel.

Les caractéristiques les plus marquantes des ensembles ROBBE-DIGITAL 75 sont:

- Augmentation de la puissance d'émission
- Récepteur à bande très étroite
- Servos MINI-IC à grande puissance de traction et engrenages renforcés
- Fiches à trois pôles (recouvertes de dorure) pour le branchement du récepteur, des accus d'alimentation et des servos -
- Equipement livré au complet

Tous les suppléments sont inclus dans le prix:

Emetteur avec accus, Chargeur, Quartz, courroie de suspension, embouts de manches interchangeable, drapeau de fréquence assorti -
Récepteur avec quartz, power-pack, cordon d'alimentation avec interrupteur, cordons de charge -
1 à 4 servos FP-S 6 avec trois fixations rapides différentes pour cinq servos, 1 cordon de rallonge pour un servo, vis de fixation et écrous -
Ces servos MINI-IC de dimensions réduites (39x40x19,5), avec un moteur spécial sont de poids minime (37 gr) et ont une force de traction de 2,5 Kg -
Les nouveaux circuits intégrés spéciaux qui équipent ces servos remplissant les fonctions de: 77 transistors, 18 diodes et 83 résistances, soit l'équivalent de 178 composants!

Le servo ROBBE-DIGITAL FP-S 8 est extrêmement puissant avec 8 Kg/cm de force de traction -

La mise hors circuit est automatique en fin de course
Tous les servos ROBBE-DIGITAL "75" peuvent être branchés avec un cordon adaptateur sur les anciens types de récepteur IC (avec prises 5 broches) -

LE DERNIER CATALOGUE ROBBE EN COULEURS, AVEC TOUTES LES NOUVEAUTÉS 1975, EST PARU

En vente chez tous les détaillants ou, contre 15 F en timbres, chez ROBBE-FRANCE, B.P. 12, 57730 FOLSCHVILLER.

**maintenant chaque modéliste sait
que l'on trouve tout aux magasins**

Marie Christine

S.A.R.L. direction M. QUENORD
LE SPÉCIALISTE DU MODÈLE RÉDUIT

SAINT-GERMAIN-EN-LAYE

2-4, rue de la Salle
Tel.: 963.16.57. et 14.01
Magasin principal
vente par correspondance

VERSAILLES

8, rue des 2 Portes
Tel.: 950.67.46
Plein centre aux halles

MEME AMBIANCE, MEME DIRECTION

BON A DÉCOUPER

pour recevoir notre nouveau

CATALOGUE GÉANT (192 PAGES) AVEC TARIF

Joindre 17 F pour envoi franco.
(En cas d'achat R/C : catalogue gratuit)

Nom Prénom
Rue
N°
Ville
Code Postal

TOUTES LES GRANDES MARQUES DE R/C :
MULTIPLEX - SIMPROP - CONTEST - GRUNDIG/VARIOPROP -
MRC - SANWA. Toutes les gammes de ces ensembles en stock

MEME SI LES PRIX QUE VOUS AVEZ VUS AILLEURS VOUS PARAISSENT ETRE LES MEILLEURS, DEMANDEZ-NOUS LES NOTRES : AINSI VOUS N'AUREZ PAS DE REGRETS APRES L'ACHAT DE VOTRE ENSEMBLE DE RADIOCOMMANDE

Voyez nos offres exceptionnelles pour :

3 ensembles 4 voies - 1 ensemble 5 voies - 1 ensemble 7 voies (complets)

(Grandes marques parmi les meilleures)

Les prix ne pouvant être indiqués ici, appelez 963-16-57 ou 963-14-01 pour Saint-Germain-en-Laye et 950-67-46 pour Versailles

OFFRE EXCEPTIONNELLE : 1680 F

ÉQUIPEMENT COMPLET, AVEC RADIO-COMMANDE COMPRENANT

- UN ENSEMBLE SPACE COMMANDER complet, 4 voies, avec 3 servos, accus, (Emission et Réception), chargeur séparé, cordons, platine servos. Avec garantie 1 an.
- UN AVION CHANNY, avec roues, réservoir, train, colle, charnières, etc. (Envergure : 1240 mm).
- UN MOTEUR FOX 15 R/C ou ENYA 15 R/C.

avec seulement 340 F au comptant + 10 F de frais de dossier

Solde en 6 mensualités de 244,70 ou 12 mensualités de 128,70 ou 18 mensualités de 90,10 ou 21 mensualités de 79,10 et maintenant 24 mensualités de 70,90

ENVOI FRANCO DU FORMULAIRE PAR RETOUR

Ensemble 4 voies seul, avec accus et chargeur :

en 4 servos : 1 580 F - en 3 servos : 1 400 F - en 2 servos : 1 200 F

CETTE OFFRE EST VALABLE POUR LES 2 MAGASINS

EN NOVEMBRE ET DÉCEMBRE : PRIX SPÉCIAUX POUR VOITURES POCHER



PRIX CHOC

avec accastillage et lest de quille

1 199,00 F - 776,00 F

quantité limitée, port SNCF en sus

TINA

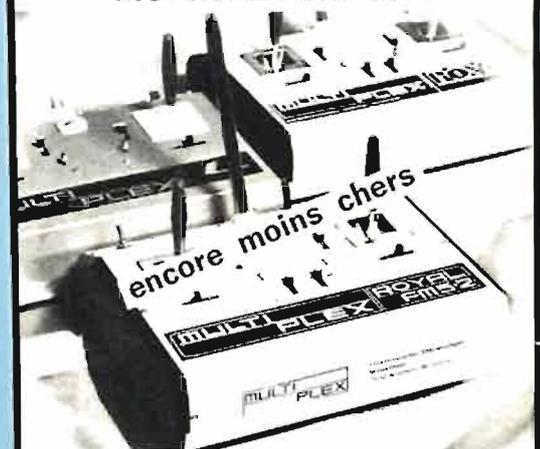
Semi-maquette de voilier destinée à la compétition et aux ensembles RC à 2 fonctions et plus. Longueur 1380 mm (raccourcissable à 1270 mm pour la classe M).

Boîte « super-luxe » avec coque en fibre de verre et accastillage.

Disponibles

- Mosquito,
 - Hélicoptère, Graupner Bell 47 G
- Description des pièces détachées, dans notre catalogue de toutes les nouveautés Graupner.
Renseignez-vous !
Nous attendons votre appel pour vous donner de plus amples informations.

ENSEMBLES R/C MULTIPLEX FM et 4



**REMISES MAXIMUM
SUR MULTIPLEX FM et 4**

LEXTRONIC ?
c'est

TOUT le MODELISME

CHOIX - QUALITÉ - PRIX

UNE VISITE SANS OBLIGATION D'ACHAT VOUS PERMETTRA D'APPRECIER :

• **SES BOITES DE CONSTRUCTION :** Toutes les grandes marques disponibles : GRAUPNER - SVENSON - ROWAN - SIMPROP - AVIO-MODELLI - MANTUA - HEGI, etc.

• **UN STOCK PERMANENT DE MOTEURS :** OS - SUPER-TIGRE - ENYA - FOX - COX - HP - HB - OPS - WEBRA - WECO, etc.

TOUS LES ACCESSOIRES :
Bougies - Démarreurs - Carburants - Balsa - Enduits - Peintures - Matériel X ACTO - MONOKOTE - ECONOKOTE - Roues - Réservoirs, Perceuses

miniatures - Moteurs électriques - Pylônes moteurs, etc.

• **LES MAQUETTES :**
Bateaux - Voiliers - Sous-marins - Planeurs - Avions R/C, hélicoptères, etc.



WIND-PUFF et son pilote POPOF



Voiture standard S.G. Racing Cars

**LES DERNIERES
NOUVEAUTES
DISPONIBLES**

PRIX SPECIAUX « NOEL »



Mini-hélicoptère BELL 47 G



Le « Newport » de Robbe. Modèle R/C pour deux canaux, 820 mm de long, 1200 mm de haut

**VARIATEURS DE VITESSE ÉLECTRONIQUES
POUR ENSEMBLES DE TÉLÉCOMMANDE DIGITALE**

Ces variateurs sont destinés à être utilisés sur tous récepteurs digitaux à sorties positives. Ils se branchent simplement à la place d'un servomoteur, afin d'obtenir la variation de vitesse proportionnelle d'un moteur électrique sans perte de puissance, par découpage cyclique de la tension d'alimentation du moteur. Composants professionnels. Contrôle de fonctionnement par « LED ».

Le VARIO COMMAND 1 B



Permet l'arrêt et la variation proportionnelle dans les deux sens. Dimensions : 72 x 35 x 33 mm. Pour moteur de 2 à 6 V. I max. : 5 A.
Monté et testé **240 F**
En kit **175 F**

Pour renseign. complém., nous consulter

Le VARIO COMMAND 1 C



Permet l'arrêt et la variation proportionnelle dans les deux sens, mais une seule batterie (mont. en pont). Pour moteur de 2 à 12 V. I max. : 4 A en 12 V et 5 A en 6 V. Dimensions : 122 x 45 x 32 mm.
Monté et testé..... **345 F**
Livrab. maintenant en kit .. **240 F**

Le VARIO COMMAND 2



Permet l'arrêt et la variation de vitesse dans un seul sens. Découpage de l'alim. moteur à 3 Hz permettant une très grande précision et une insensibilité aux parasites. Pour moteur de 2 à 6 V. I max. : 5 A. Dim. : 72 x 80 x 26 mm.
Monté et testé..... **199 F**
En kit **175 F**

Le VARIO COMMAND 3 - Mêmes caractéristiques que le 2, mais avec inversion et une seule batterie (montage en pont). **398 F**

CIRCUIT BOUCHON antiparasites pour moteur électrique (max. 10 A) **14,50 F**

BOITE DIGITALE A RELAIS : Se branche sur tous récepteurs digitaux à sorties positives afin d'obtenir 2 canaux en tout ou rien. Applications : Commande Marche AV, Arrêt, Marche AR d'un moteur électrique, commandes de sirènes, treuils, etc. Permet d'obtenir avec un 6 voies 12 commandes tout ou rien, dont 6 en simultané. Contact des relais : 3 A. Dimensions : 70 x 50 x 23 mm. Montée : **189 F**. En kit **155 F**

CATALOGUE PRODUCTIONS LEXTRONIC 76-77

CHOIX - QUALITE - PRIX FABRICANT contre (en TP) **10 F**

DEMANDEZ NOS CATALOGUES :

- ROBBE, franco **10 F**
 - TENCO (franco 13 F) **10 F**
 - SCIENTIFIC-FRANCE (fco 16F) **13 F**
 - GRAUPNER (franco 13 F) **10 F**
 - NOTRE CATALOGUE 76-77 .. **10 F**
- NOM Prénom :
Adresse :
Code postal :

LEXTRONIC-TÉLÉCOMMANDE

25, rue du Docteur-Ca'mette, 93370 MONTFERMEIL.
Téléphone : 936-10-01. - C.C.P. LA SOURCE 30.576.22.

Magasin ouvert
EXCEPTIONNELLEMENT EN DECEMBRE :

du LUNDI au SAMEDI de 9 h à 12 h et de 13 h à 19 h 30, et le DIMANCHE MATIN de 9 h à 12 h.

Prière de ne pas se présenter et de ne pas téléphoner en dehors des heures d'ouverture indiquées

AU SERVICE DES AMATEURS RADIO-MODÉLISTES

nous présentons un choix absolument unique de matériel spécialisé et de fournitures diverses dans lequel vous pourrez toujours puiser en fonction de vos possibilités financières et de vos connaissances techniques.

POUR VOTRE DOCUMENTATION :



RADIOCOMMANDE PRATIQUE

(4^e ÉDITION) par L. PERICONE

FAIRE DE LA RADIOCOMMANDE, QU'EST-CE QUE C'EST ?

- C'est commander quelque chose à distance, par des ondes radio, invisibles, et qui vont partout.
- C'est commander les évolutions d'un modèle réduit de bateau ou d'avion (très spectaculaire).
- C'est ouvrir la porte de son garage à partir de sa voiture, en roulant.
- C'est déclencher une alarme antivol à distance, à l'insu du visiteur indésirable ; ou une caméra, ou un magnétophone, ou un appareil photographique, etc.

MAIS FAIRE DE LA RADIOCOMMANDE, CE DOIT ÊTRE DIFFICILE ? PAS DU TOUT !...

C'est une activité d'amateurisme, ouverte à tous, à tous les âges, que tout le monde peut pratiquer, et à laquelle il convient de s'initier.

ALORS, LISEZ CE LIVRE

- C'est son but,
- Il a été conçu pour cela,
- C'est un livre d'initiation.

Il contient absolument tout ce qu'il est nécessaire et suffisant de connaître pour éviter les échecs. Tous les schémas et plans qu'il contient sont réels, ils ont été réellement exécutés.

Et un jour, vous constaterez vous aussi que...

FAIRE DE LA RADIOCOMMANDE, C'EST PASSIONNANT.

Format 16 X 24 cm, 380 pages, 360 figures.

PRIX 42 F Par poste, en envoi assuré 47 F

DES PIÈCES DÉTACHÉES POUR RADIOCOMMANDE

MANCHE DE COMMANDE

Lever de commande pour émetteur en multicanal :
2 positions, pour 2 canaux. 19,00
4 positions, pour 4 canaux. 28,00
Manche de commande, pour commande proportionnelle, monté, avec potentiomètre et commande de Trim en 1 voie 37,00
en 2 voies 85,00

TRANSFORMATEUR MOYENNE FREQUENCE

Jeu de 3 transfo M.F. sur 455 kHz, pour récepteur superhétérodyne, 10 X 7 X 7 mm 16,50

FILTRE BASSE FREQUENCE

Pour récepteur multicanal. Toutes fréquences disponibles de 900 à 8000 hertz. Chaque filtre est livré réglé et accordé, avec indication de sa fréquence d'accord .. 15,00

VOYANT GALVANOMETRIQUE

Petit galvanomètre, pour courant continu, sensibilité 200 µA, résistance interne 560 ohms, nombreuses possibilités d'emploi : sur champ-mètre, en indicateur d'accord ; débit de pile ou accu ; tension de pile ou accu, contrôle d'émission sur émetteur. 42 X 18 mm. Se fait à zéro central ou aiguille à gauche (à préciser) 30,00

Et aussi... quartz, relais sensibles, servomécanismes, pour commande « tout ou rien » ou proportionnelle, connecteurs miniatures, accumulateurs, etc.

Toutes les pièces détachées d'électronique de premier choix : transistors, résistances et condensateurs, self de choc, etc.

CIRCUITS IMPRIMÉS

Fournitures et ingrédients pour fabriquer soi-même un circuit imprimé.
Bakélite H.F. cuivrée 10 X 10 cm. Haute fréquence 3,50
Bakélite H.F. cuivrée 20 X 20 cm. Haute fréquence 10,00
Verre Epoxy cuivré 10 X 10 cm. Très haute fréquence 10,00
Verre Epoxy cuivré 20 X 20 cm. Très haute fréquence 25,00
Encre de marquage, pour traçage du circuit 5,00
Acide en cristaux, pour dissoudre le cuivre 5,00
Diluant pour traitement final. Prix 1,80
Ces ingrédients sont fournis avec une notice d'emploi.

Stylo spécial de traçage, avec forte réserve d'encre 20,00

Pour éviter l'emploi de l'encre, on peut également procéder en collant sur le cuivre bande et pastille. La pastille se colle aux points où l'on prévoit un trou de câblage, la bande établit des liaisons entre les pastilles. On traite ensuite normalement à l'acide.

Pastille, diam. int. et ext. 1,52 et 4,04 mm, le sachet de 200. 15,00
Bande, 2 largeurs 1 et 2 mm (à préciser), le rouleau de 16,50 m.
Bande de 1 mm 12,00
Bande de 2 mm 16,50

CONDITIONS D'ENVOI

Tous les prix mentionnés ci-contre sont NETS et TTC, mais frais de port en sus. Pour une estimation de ces frais d'envoi, vous pouvez admettre :

Jusqu'à 30,00 F 5,00 F Jusqu'à 50,00 F 8,00 F
Jusqu'à 100,00 F et au-dessus 10,00 F

Contre remboursement pour métropole seulement. Supplément : 7,00 F
Expédition rapide par paquet-poste assuré, contre timbres, chèque ou mandat joint à la commande.

POUR VOTRE DOCUMENTATION NOUS VOUS PROPOSONS :

— Notre nouveau Catalogue spécial « RADIO-COMMANDE », indispensable aux Radiomodélistes, contre 3,50 F en timb.
— Notre DOCUMENTATION GENERALE qui contient le catalogue ci-contre et la totalité de nos productions (appareils de mesure, pièces détachées, kits, outillage, librairie, etc.). Envoi contre 8 F en timbres, chèque ou mandat.

COMMANDE EN MONOCANAL

RECEPTEUR R27.T - 27 MHz		
En pièces détachées ..	82 F	En ordre de marche .. 130 F
EMETTEUR EMT1 - 27 MHz		
En pièces détachées ..	43 F	En ordre de marche .. 75 F
EMETTEUR EMT2 - 27 MHz		
En pièces détachées ..	84 F	En ordre de marche .. 125 F
RECEPTEUR RSC 1 - 72 MHz		
En pièces détachées ..	107 F	En ordre de marche .. 170 F
EMETTEUR E1P1 - 72 MHz		
En pièces détachées ..	178 F	En ordre de marche .. 235 F
EMETTEUR EST1 - 72 MHz		
En pièces détachées ..	220 F	En ordre de marche .. 330 F

COMMANDE EN MULTICANAL

EMETTEUR EM 27/4 - 4 canaux - 27 MHz		
En pièces détachées ..	256 F	En ordre de marche .. 360 F
RECEPTEUR RSU/4 - 4 canaux - 27 MHz		
En pièces détachées ..	350 F	En ordre de marche .. 487 F
EMETTEUR EM27/6 - 6 canaux - 27 MHz		
En pièces détachées ..	269 F	En ordre de marche .. 395 F
RECEPTEUR RSU/6 - 6 canaux - 27 MHz		
En pièces détachées ..	442 F	En ordre de marche .. 597 F
EMETTEUR E2CS - 2 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	147 F	En ordre de marche .. 220 F
EMETTEUR E1P/2 - 2 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	185 F	En ordre de marche .. 260 F
RECEPTEUR RSC2 - 2 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	153 F	En ordre de marche .. 255 F
EMETTEUR E1P/3 - 3 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	210 F	En ordre de marche .. 285 F
EMETTEUR EST/3 - 3 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	256 F	En ordre de marche .. 360 F
RECEPTEUR RSC/3 - 3 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	204,50 F	En ordre de marche .. 330 F
EMETTEUR E1P/4 - 4 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	212,50 F	En ordre de marche .. 305 F
EMETTEUR EST/4 - 4 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	258 F	En ordre de marche .. 380 F
RECEPTEUR RSC/4 - 4 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	250 F	En ordre de marche .. 380 F
EMETTEUR E1P/6 - 6 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	225 F	En ordre de marche .. 340 F
EMETTEUR EST/6 - 6 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	270 F	En ordre de marche .. 425 F
RECEPTEUR RSC/6 - 6 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	367 F	En ordre de marche .. 525 F
EMETTEUR E1P/8 - 8 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	236 F	En ordre de marche .. 365 F
EMETTEUR EST/8 - 8 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	282 F	En ordre de marche .. 460 F
RECEPTEUR RSC/8 - 8 canaux - 72 MHz		
En pièces détachées ..	456 F	En ordre de marche .. 670 F

SERVOMECHANISMES

SELEMATIC, Servo universel, monocanal, commande de direction de propulsion	100 F
BIMATIC, Servo 2 canaux, commande de moteur, de gouverne de gaz	135 F

CHARGEUR D'ACCU CH 25



Spécialement conçu pour recharger les modèles utilisés en radiomodélisme. Par le jeu d'un commutateur, on peut recharger gravée placée sous le bouton de commutation indique pour chaque position la tension de l'accu et sa capacité. Indication du courant de charge par galvanomètre. En coffret métallique de 17 X 8 X 6 cm. Complet en pièces détachées. 137,00

En ordre de marche .. 185,00
tous les accumulateurs usuels de 1,2 V à 12 V, de 0,22 à 5 A/H. Cordon de raccordement .. 9,00
Emploi très aisé, une plaquette (Tous frais d'envoi : 8,00)



PERLOR * RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, 75001 PARIS

M. Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : 236-65-50 - C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions CONTRE CHEQUE ou MANDAT JOINTS A LA COMMANDE CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT (frais supplémentaires : 7 F)

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h



Hobby People



58, CHEMIN DES BŒUFS – 91380 CHILLY-MAZARIN – B.P. : 32 – Tél. : 920.80.87



DIGIACE

6 voies

2550 F

Ensemble complet comprenant :

- DIGIACE DP3 : 4 voies 3 servos sur piles = 1.440 F
- DIGIACE DP3 : 4 voies 3 servos sur accus = 1.670 F
- DIGIACE DP4 : 4 voies 4 servos sur piles = 1.620 F
- DIGIACE DP4 : 4 voies 4 servos sur accus = 1.850 F

DIGIACE DP5 : 5 voies 4 servos sur accus
+ chargeur et cordon de charge = 2.285 F

- EMETTEUR avec antenne incorporée
taille : 145 mm x 170 mm x 45 mm
- RECEPTEUR 6 voies
Taille : 45 mm x 38 mm x 20 mm - poids : 40 g
- 4 SERVOS (avec 3 jeux de barettes)
Taille : 43 mm x 38 mm x 22 mm - poids : 45 g
- Accus émission réception
- Chargeur et cordon de charge
- Platine pour servos

Magasin ouvert du lundi au
vendredi de 9 h à 18 h 30
samedi de 9 h à 13 h

Vente par correspondance dans
toute la France et outre-mer

TOUS ARTICLES POUR MODELISTES

Avions - Planeurs - Bateaux
Voitures - Accessoires
Moteurs - Balsa etc...

Envoyez-nous votre nom et votre adresse, nous vous
tiendrons au courant de nos prix "SUPER-DISCOUNT"

NOM _____

ADRESSE _____

LOCALITÉ _____

N° POSTAL _____

DATE _____

TELECOMMANDE

QUELS QUE SOIENT VOS PROBLÈMES CONSULTEZ-NOUS !

ENSEMBLE TÉLÉCOMMANDE TF6/76 DE F. THOBOIS Liste des composants avec tarif sur demande

DES NOUVEAUTÉS

MINIPROP 4

Ensemble proportionnel à 4 servos. Décrit dans le Haut-Parleur Spécial Télécommande de novembre 1974. Complet en kit à câbler avec quartz et 4 servos, sans alimentation 1 070 F
Complet en état de marche sans alimentation 1 225 F

SERVOREL

Amplificateur 2 voies à relais permettant la commande « tout ou rien » avec ensemble digital en kit. 125 F

Tout monté 150 F

VARIOREL

Variateur de vitesse et inverseur de marche pour moteur électrique de traction bateaux ou autos. Entièrement électronique.
En kit 175 F
Tout monté en état de marche 195 F

ET TOUJOURS!

ENSEMBLE SUPERPROP MOS

6 servos possibles. Complet en pièces détachées, 4 servos. Sans batterie ... 1 200 F

Le même en état de marche avec batterie 1 550 F

Notice technique (10 pages) complète de montage avec schémas et photos ... 3 F

CIRCUIT INTÉGRÉ

Pour servo WE 3 141 32 F

SERVO DIGI L

En kit sans électronique 65 F

SERVO DIGI F

En kit sans électronique 65 F

SERVO RS 5

En kit sans électronique 58 F

Tous nos prix s'entendent T.T.C.

DE PLUS, NOUS POUVONS VOUS FOURNIR :

- tous les relais;
- tous les filtres;
- les manches de commande simple ou double pour Typ-Typ ou Digital;
- tout le matériel pour la réalisation de circuits imprimés : produit photosensible en bombe, rubans et pastilles pour maquettage, vernis, encre, perchlorure;
- transistors, diodes et circuits intégrés;
- accus au plomb et au cadmium-nickel VARTA;
- quartz 27 et 72 MHz;
- pignons, plus de 200 modèles en stock;
- prises miniatures et subminiatures, etc.

RÉALISEZ VOS APPAREILS DE MESURES!

- Fréquence-mètre TFX 1 - TFX 2 - TFX 2 sp. 0/250 MHz.
- Voltmètre Digital DMM 1 038.
- Générateur de fonction TBF 1 038.
- Mini-générateur BF - Le TBF 1 décrit par M. THOBOIS dans le H.P. du 15 août 1975.

NOUVEAU

- Multimètre portable à affichage numérique MX 38 de F. THOBOIS.
- Tous ces appareils ont été décrits dans le Haut-Parleur par M. F. THOBOIS.
Liste des pièces détachées contre 2,50 F

CONSULTEZ-NOUS !..

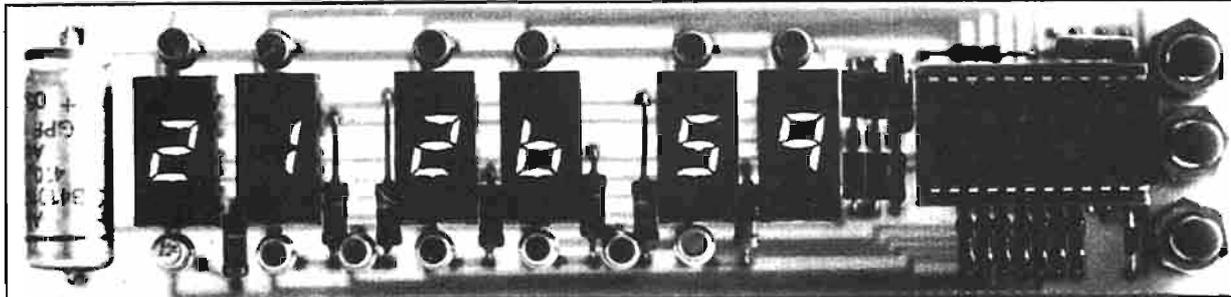
Spécialistes de RADIOCOMMANDE depuis 1947, nous fournissons également TOUTES LES PIÈCES MINIATURES ET SUBMINIATURES.

DEMANDEZ :

- NOTRE CATALOGUE SPÉCIAL TÉLÉCOMMANDE contre 7,50 F
- NOTRE SCHÉMATIÈQUE DE RÉALISATIONS AVEC 25 SCHÉMAS contre 10,00 F
- NOTRE CATALOGUE O.M. contre 5,00 F

R. D. ELECTRONIQUE, 4, rue Alexandre-Fourtanier, 31000 TOULOUSE CEDEX - Allo ! 21.04.92
SERVICE "APRES-VENTE" ASSURE

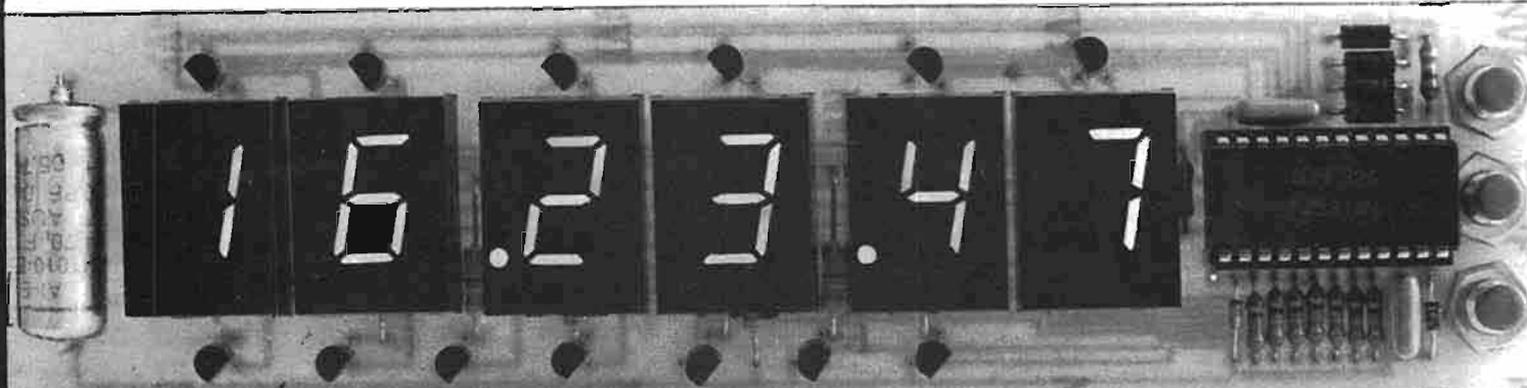
HORLOGES DIGITALES ELECTRONIQUES PULSION INC.



REPRESENTE
CI-CONTRE EN
GRANDEUR NATURE
NOTRE
MODELE

**PULSION
HD - 2**

**KIT COMPLET A
249 F (TTC)
(Franco de port)**



REPRESENTE CI-DESSUS EN GRANDEUR NATURE, NOTRE MODELE

PULSION INC. HD - 3 C, kit complet à 299 F (TTC) franco de port

Disponible également

PULSION INC. PQ 1, le kit à quartz à 135 F (TTC) franco de port

Documentation sur simple demande

Distribution pour la France :

Ets DECOCK
4, rue Colbert — 59000 LILLE — Téléph. (20) 57-76-34

Pour autres pays :

PULSION INC.
13, avenue Mahiels — 4020 LIEGE (Belgique)

Adepte

LOISIRS/MODELISME | MAQUETTES



chaque mois

Des rubriques régulières
avion . bateau . voiture

**abonnement
EXCEPTIONNEL**

11 numéros pour
50 Frs au lieu de 72 Frs.

Uniquement sur envoi de ce bon
16, rue de l'Évangile, 75018 PARIS

**LA REVUE
DE
TOUS LES MODELISTES**

Je désire
m'abonner
au prix exceptionnel
de 50 francs,
au lieu de 72 francs.
Chèque ou CCP joint.

Nom
Prénom Age
rue
Ville
Code Postal

l'École qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées dans nos salles de cours, laboratoires et ateliers.

ÉLECTRONIQUE : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). CAP - BEP - BAC - BTS.

Officier radio de la Marine Marchande.

INFORMATIQUE : préparation au CAP-Fi - et BAC Informatique. Programmeur.

Classes préparatoires avec travaux pratiques.

(Admission de la 6^e à la sortie de la 3^e)

BOURSES D'ÉTAT Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

*De nombreuses préparations - Electronique et Informatique - se font également par **CORRESPONDANCE** (enseignement à distance) avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.*

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État
12, RUE DE LA LUNE, 75002 PARIS • TÉL. : 236.78.87 +
Établissement privé

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir :
Le guide des Carrières N° 511 JREP (Enseignement sur place)*
ou
Le guide des Carrières N° 511 CREP (Enseignement à distance)*
(* rayer la mention inutile)
(envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom

Adresse

(Écrire en caractères d'imprimerie)

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca



L'OFFICE DU KIT

applications de l'électronique

4, RUE MANUEL
75 009. PARIS
Tel: 526.71.73

Etude et réalisation de montages électroniques - vente de composants

51 KITS "REALISATIONS"

JEUX DE LUMIERE

OK21 - Modulateur de lumière 3 canaux à triacs - 3 × 1 300 W	115 F
OK24 - Chenillard 3 voies à circuits intégrés et triacs - 3 × 1 300 W	199 F
OK25 - Gradateur de lumière à triac - 1 300 W - Avec antiparasitage	65 F
OK26 - Modulateur de lumière 1 voie - 1 300 W	49 F
OK36 - Modulateur 1 voie ou gradateur - 1 300 W (2 réglages) ..	95 F
OK37 - Modulateur 1 voie + 1 inverse - 2 × 1 300 W	79 F
OK38 - Modulateur 2 voies + 1 inverse - 3 × 1 300 W	129 F
OK56 - Modulateur de lumière - 1 voie déclenché par le son, avec son micro magnétique	155 F
OK59 - Clignoteur 1 voie de 1 300 W - Réglable	125 F
OK60 - Clignoteur 2 voies de 1 300 W - Réglable	159 F

AUTOMOBILE

OK19 - Avertisseur de dépassement de vitesse sonore et visuel - 5 vitesses présélectionnées de 60 à 120 km/h - Sortie réglable jusqu'à 140 km/h - Avec boîtier et capteur	135 F
OK20 - Détecteur de réserve d'essence - Alarme visuelle par L.E.D. - Réglable	55 F
OK29 - Compte-tours électronique à transistors - Livré sans indicateur (galva)	55 F
OK35 - Détecteur de verglas à transistors - Alarme à L.E.D.	69 F
OK46 - Cadenceur pour essuie-glaces réglable par potentiomètre	75 F

MODELISME

OK52 - Sifflet automatique pour trains électriques	75 F
OK53 - Sifflet à vapeur pour locomotives modèles réduits	125 F

CONFORT

OK17 - Horloge à circuits intégrés - 6 afficheurs 7 segments - Avec son alimentation 220 V	249 F
OK23 - Antimoustique électronique à ultrasons - Fonctionne sur pile	89 F
OK33 - Horloge-réveil électronique - 4 afficheurs tubes 7 segments - Avec son alimentation 220 V - Remplit les fonctions horloge, réveil par alarme; minuteur et chronomètre	319 F

GADGETS

OK12 - Métrologue électronique - Grande plage de réglage - Avec haut-parleur	59 F
OK13 - Détecteur d'arrosage pour plantes - Alarme par L.E.D. - Alim. 4,5 V	39 F
OK15 - Agaceur électroacoustique à transistors - Produit des sonorités exaspérantes - Avec H.P.	125 F
OK43 - Déclencheur photoélectrique à circuit intégré avec relais 4 RT - Réglage de sensibilité	95 F
OK54 - Clignotant électronique avec relais 4 RT - Réglage de la vitesse	69 F
OK55 - Temporisateur électronique avec relais 4 RT - Réglable de 20 s à 2 mn	85 F

JEUX

OK10 - Dé électronique à circuits intégrés - Affichage par 7 L.E.D.	59 F
OK11 - Pile ou face à circuits intégrés - Affichage par 2 L.E.D.	39 F
OK16 - 421 électronique - Affichage par 3 × 7 segments - 12 circuits intégrés	175 F
OK22 - Labyrinthe électronique - Affichage par 7 segments - 3 circuits intégrés (jeu d'adresse)	89 F
OK48 - 421 électronique - Affichage par 3 × 7 L.E.D. rappelant la configuration de dés classiques	175 F

B.F. - HI-FI

OK27 - Préampli-correcteur Baxandall mono à circuit intégré ..	59 F
OK28 - Préampli-correcteur Baxandall stéréo à circuit intégré ..	105 F
OK30 - Amplificateur 4,5 W eff. à circuit intégré	65 F
OK31 - Amplificateur 10 W eff à circuit intégré	99 F
OK32 - Amplificateur 30 W eff. sur dissipateur	129 F
OK34 - Indicateur de surcharge pour enceintes acoustiques ou ampli (stéréo)	89 F
OK42 - Décodeur quadriphonique S.Q. à circuit intégré	129 F
OK44 - Décodeur stéréo FM à circuit intégré - Avec L.E.D.	119 F
OK49 - Table de mixage - préampli - 12 entrées (6 × RIAA + 6 × AUX) à circuit intégré	99 F
OK50 - Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique (RIAA) à circuit intégré)	55 F

MESURES

OK14 - Sonde millivoltmètre B.F. - 2 sensibilités (10 et 100 mV) - S'adapte sur votre contrôleur	55 F
OK18 - Unité de comptage 1 chiffre à circuits intégrés - Affichage par 7 segments	85 F
OK39 - Convertisseur 12 V = ou en 4,7; 6; 7,5 ou 9 V = /300 mA	69 F
OK40 - Générateur de signaux carrés à 1 kHz pour tests et dépannages (réglable en tension)	39 F
OK41 - Unité de comptage 2 chiffres à circuits intégrés - Affichage par 2 × 7 segments	125 F
OK45 - Alimentation réglable de 3 à 24 V/1 A avec transformateur	155 F
OK47 - Disjoncteur électronique pour alimentation (réglable de 50 mA à 1 A)	95 F
OK51 - Alimentation stabilisée 9 V - 100 mA avec transfo	69 F
OK57 - Testeur de semi-conducteurs - Indications par 2 L.E.D.	55 F

INITIATION

OK58 - Manipulateur électronique pour apprendre le code morse - Complet avec manipulateur et code alphabet morse	89 F
--	------

Vente par correspondance : Office du kit, 4, rue Manuel, 75009 Paris. Ajouter 5 francs de port
Commande minimale 50 francs. Pour les envois contre-remboursement, ajouter 10 francs
(France métropolitaine uniquement)

CES APPAREILS SONT LIVRÉS AVEC GARANTIE DE 7 MOIS Service après-vente directement effectué par nos soins

Kits électroniques

Kit H.F. 700 milli/27 et 32 MC	58 F
Kit codeur mos 1 à 7 voies	132 F
Manches 2 axes « Radio Pilote » pots de 4 k,7/220 MA	120 F
Manette auxiliaire pot 4 k,7 ou mos	25 F
Kit boîtier émetteur, antenne inter (R-P)	72 F
Kit complet émetteur 4 à 7 voies, avec 2 manches	458 F
Kit récepteur bande étroite 4 M.F + CAG	130 F
Kit décodeur mos 7 voies avec 5 prises 90%, support quartz	148 F
Kit servo mini-red moteur 4,8 V - Kit micro servo	75 F
Kit ampli C.I 3 fils (signaux positifs)	80 F
Kit complet mécanique + Kit électronique - 4,8 V en port	155 F
Boîtier récepteur Kralastic rouge	9 F
Chargeur pour batterie 500 mA en Kit	75 F
Kit de surveillance d'accus pour planeur P8 : 59 F - Avion M3 : 65 F	
Variateur de vitesse et invers. de marche pour bateau « Stativar » 50 W	353 F
Cordon d'alimentation pour accus récepteur avec inter + 2 connect.	38 F
Récepteur monté 7 voies - Décodeur Cos/Mos - 4 MF	450 F
Module de réception, préréglé, monté pour faciliter le kit récepteur	190 F
Servo IC mini-red neutre, 4,8 V bridge power RPS 23 - IC - 3 fils	230 F
Micro servo tout monté	250 F

Kit horloge électronique chronomètre

Kit électronique	195 F
Coffret design	59 F
Kit alarme	48 F
Total	301 F



Déclenche une radio, chauffage, etc...



Boîte de RODEO

Avion de début
Moteur 1,5 à 2,5 cc
Prix de la boîte

190 F



Boîte du FERBER

Style Baron à aile basse
Prix de la boîte

260 F

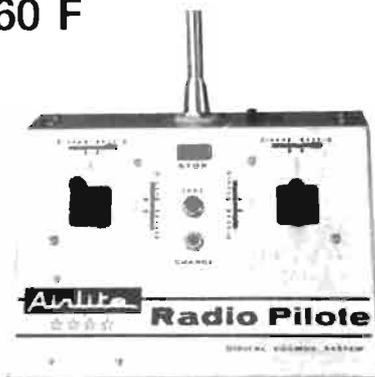
Pour les clubs

Huile de ricin par fût de 50 litres à 11 F le litre
Film Polycote 9 F le mètre - métallisé 15 F
Tissus de verre 1,20 x 1 m = 8 F
Nitro-méthane 55 % + Alcoool 45 % = 30 F le litre
Expédition par 5 litres minimum.

RADIO-PILOTE Cos/Mos

Le prestigieux matériel qui vient de remporter le dernier championnat de France Avion FAI

Prix avec 4 servos + récepteur 7 voies **2434 F**
Avec 2 servos - sans alimentation **1948 F**



4 à 6 voies Série Orange

ENSEMBLE COMPLET



72 mc ou 27 mc

En ordre de marche avec 1 servo

1200 F

Avec 2 servos

1400 F

Nouvelles batteries au Cadmium-nickel

1,2 V	- 300 mA (diam. 35, long. 5 mm)	6 F
1,2 V	- 600 mA (dia. 35, long. 10 mm)	11 F
Super 1,2 V	- 500 mA (diam. 14, long. 53 mm)	13 F
Super 1,2 V	- 700 mA (diam. 25, long. 27 mm)	19 F
Super 1,2 V	- 1,2 AH (diam. 22, long. 42 mm)	22 F
Super 1,2 V	- 1,8 AH (diam. 25, long. 50 mm)	26 F
6 V	- 300 mA (diam. 35, long. 35 mm)	47 F
6 V	- 600 mA (diam. 35, long. 50 mm)	67 F
8,4 V	- 600 mA (diam. 35, long. 76 mm)	89 F
9,6 V	- 600 mA (diam. 35, long. 86 mm)	103 F
12 V	- 300 mA (diam. 35, long. 70 mm)	84 F
12 V	- 600 mA (diam. 35, long. 100 mm)	134 F

Accumulateurs pour récepteurs digitaux

livrés montés avec boîtier et connecteur 3 broches

4,8 V	- 600 mA (39 x 39 x 45 mm) - 80 g	65 F
Super 4,8 V	- 500 mA (53 x 32 x 32 mm) - 95 g	70 F
Super 4,8 V	- 700 mA (53 x 53 x 26 mm) - 150 g	89 F
Super 4,8 V	- 1,2 AH (48 x 48 x 48 mm) - 220 g	104 F

DRAPEAU DE COULEUR DE FREQUENCE	2,50 F
QUARTZ 27 MHz, tolérance normale, pièce	18 F
QUARTZ appariés, le jeu émission-réception, 27 MHz	40 F
QUARTZ bande 72 MHz, émission ou réception, la pièce	65 F
JEUX de 3 MF-7x7-15 F - 4 MF: 20 F.	

Ensemble 2 voies proportionnelles

1er au championnat de France bateau 2,5 et 5 cm3 vitesse

Le Kit émetteur-récepteur avec ampli-servos

Complet sans batterie ni quartz

La mécanique servo

L'ensemble monté avec

2 servos sans accus

495 F

85 F

850 F



ELLO

06 NICE 1, Rue CHATEAUNEUF (Angle Bd GAMBETTA) - Tél. (01) 87.49.94

06 CANNES 37, Bd CARNOT - Tél. (01) 45.13.24 (N° Provisoire)

ELECTRONIQUE ET LOISIRS

SPÉCIAL CALCULATRICES (GARANTIE SERVICE APRÈS VENTE)



MINI 600

6 chiffres, virgule flottante
4 Opérations
Alimentation 1 pile 9 v.
Dimensions : 57 x 140 x 20

T.T.C. 99.00 F



DIGIT

8 chiffres, virgule flottante
4 opérations, calculs en chaîne,
calculs avec constante, mémoire
clavier directe, touche % directe
Alimentation par batterie



chargeur compris.
Dimensions :
67 x 120 x 14
Poids 98 gr.

T.T.C. 240.00 F

PACIFIC 8

8 chiffres, virgule programmable
4 opérations, calculs en chaîne,
mixtes et avec constante
Alimentation, 4 piles 1,5 V
Dimensions : 76 x 150 x 32

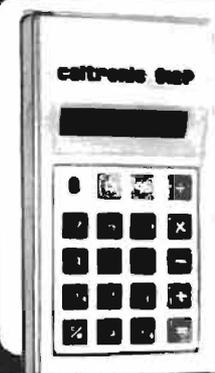
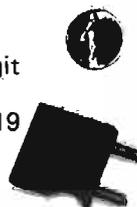
T.T.C. 138.00 F



MINI DIGIT

Pocket : même modèle que Digit
582
mais dimensions : 50 x 90 x 19

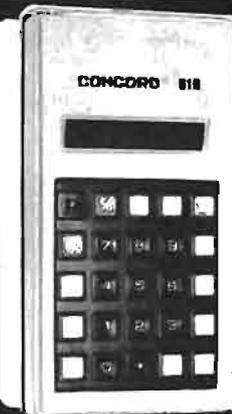
T.T.C. 162.00 F



912 P

8 chiffres, virgule flottante
4 opérations : calculs en chaîne
% direct, calculs avec constante
Alimentation : 2 piles 1,5 V
Adaptateur secteur en option
Dimensions : 74 x 145 x 22

T.T.C. 204.00 F



MEMOIRE 810

8 chiffres, virgule flottante
Mémoires : 2 mémoires + & -
4 opérations : calculs en chaîne,
avec constante. Puissance, inverse
cumuls des sommes, produits et
quotients, mémoire clavier directe
touche % directe.
Alimentation : 2 piles 1,5 V
Adaptateur secteur en option
Dimensions : 74 x 145 x 22
Poids : 180 gr.

T.T.C. 294.00 F

SOVRIN 210

Modèle à 10 chiffres
(20 capacité calcul)
Adaptateur secteur possible

T.T.C. 198.00 F



SCIENTIFIQUE FX 815

8 chiffres, virgule flottante
Mémoire, 4 opérations, calculs en
chaîne, mixtes, algébriques avec
constante, constant, $x \leftrightarrow y$
Fonctions scientifiques :
sin X, cos X, tang X, sin -1 X,
cos -1 X, tang -1 X, ex, ln x, log X
 $1/x, \sqrt{x}, xy$
Degrés \leftrightarrow Radians
Alimentation : 4 piles cadmium
nickel rechargeables,
adaptateur secteur inclus
Dimensions : 80 x 137 x 40

T.T.C. 546.00 F



pas d'expédition contre-
remboursement.
Chèque à la commande.

ADRESSEZ VOTRE CORRESPONDANCE : B.P. 289 - 06407 CANNES

LE NOUVEAU CATALOGUE

LEXTRONIC

EST PARU

Présenté sous couverture en couleur et richement illustré, il contient tous les renseignements sur les productions de notre marque :

- ENSEMBLES R/C montés et en Kits
- SERVO-MECANISMES et ACCESSOIRES R/C
- COMPOSANTS ELECTRONIQUES
- OUTILLAGE, etc...

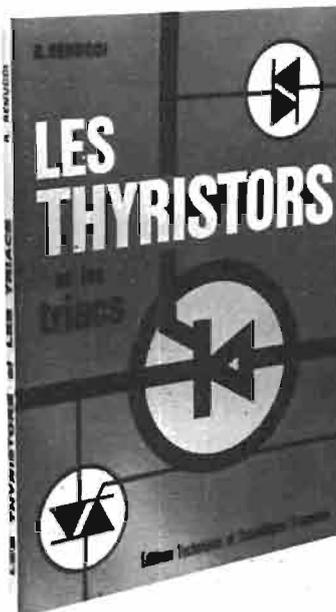
Il constitue une source de renseignements indispensables à tous les

AMATEURS DE R/C

**Demandez-le sans tarder
ENVOI FRANCO CONTRE 10 F**

LEXTRONIC-TELECOMMANDE

25, rue du Docteur-Calmette, 93370 MONTFERMEIL
Téléphone 936-10-01 - C.C.P. LA SOURCE 30.576-22



LES THYRISTORS ET LES TRIACS

par Roger RENUCCI

Ingénieur E.S.E.
Licencié ès Sciences
Chef de travaux adjoint à L'E.S.E.

Le thyristor et le triac sont les organes essentiels des appareils fournissant ou recevant de la puissance électrique.

L'excellent ouvrage de M. RENUCCI permettra à tous ceux qui s'intéressent aux techniques actuelles de se familiariser avec la théorie et la pratique des THYRISTORS et des TRIACS, ils pourront également réaliser toute une série de montages relativement simples.

EXTRAITS DE LA TABLE DES MATIERES :

Constitution et fonctionnement du thyristor ■ Caractéristiques du thyristor ■ Amorçage et blocage ■ Le triac ■ Commutation statique et commande de phase ■ Mise en œuvre des thyristors et des triacs ■ Application des thyristors et des triacs.

TROISIEME EDITION

Un ouvrage de 128 pages,
format 145 x 210 mm,
sous couverture laquée couleur.
Prix : 22 F

en
vente à la
LIBRAIRIE
PARISIENNE DE LA
RADIO
43, rue de Dunkerque
75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95
C.C.P.
4949-29
Paris

(Aucun envoi contre remboursement
Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la
commande. Tous nos envois sont en port
recommandé).

EURO-MODÉLISME,

Remise habituelle aux CLUBS
51, boulevard de Clichy, 75009 PARIS - Tél. : 874.46.40

Métro : Blanche - PARKING : face au magasin (dans la contre-allée), remboursable pour tout achat de 10 F minimum.

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 19 h.

POUR VOS ACHATS, 3 AVANTAGES : 1) Carte Bleue. 2) Crédit CETELEM. 3) Port gratuit à partir de 100 F.

le seul spécialiste qui assure conseils pratiques et techniques et qui

OFFRE GRATUITEMENT à tout acheteur d'un ensemble de Radiocommande
DES COURS DE PILOTAGE

EK



ENSEMBLE 3 VOIES

Avec 2 servos 990 F
Avec 3 servos 1,250 F

SANWA



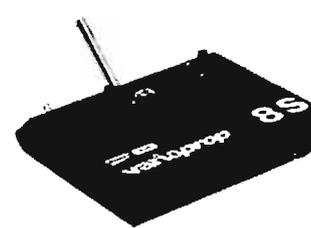
ENSEMBLE 4 VOIES
2 020 F

MULTIPLEX



MULTIPLEX 4
2 250 F

VARIOPROP



VARIOPROP 8 S
2 850 F



LE CADY Avion de début pour vol libre et R/C. La boîte comprend toutes les pièces entièrement découpées et le plan. Envergure 1 m. Pour moteur de 0,8 à 1,5 cc.
Le plan seul franco : 10,00 F. La boîte complète 79,90

LE CADY SUPER (Nouveauté)
Même modèle que ci-dessus mais livré avec moteur 0,8 cc, une hélice, une bougie, les roues, pochette charnières et cache-roues.
Prix 144,00



DEMARREUR "MARX LUDER".

12 volts continu. Pour moteurs de 1,5 à 10 cc. Prise pour allume-cigare ou prise classique. Fonctionne sur accu.
Prix 159,90



DEMARREUR "KAVAN".

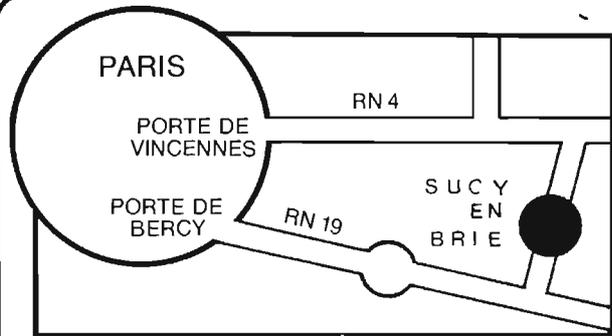
Permet le démarrage de tout moteur à explosion jusqu'à 10 cc, pour avion, bateau, auto. Spécialement recommandé pour hélicoptère.
Prix 229,90

Demandez notre nouveau

CATALOGUE GENERAL 1975-76 (Franco : 6 F)

Papier luxe. Format pratique 175 x 250 mm.

PARTICULIEREMENT FACILE A CONSULTER !..



ENTRE LA RN 4 ET LA RN 19

81 route de la Queue-en-Brie
 SUCY-EN-BRIE
 à 10 mn du RER "Sucy en Brie"
 TEL: 925 76 23

SCALE MODEL 'S

Nouveau magasin

ouvert depuis le 1^{er} Octobre
 250 m² de surface de vente

CREATION D'UN DEPARTEMENT MAQUETTES PLASTIQUE

SPECIALISTE
 JOUEF MARKLIN

CARTE BLEUE et
 Crédit immédiat sur place



ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 8^h à 19^h30 sans interruption

PROMOTIONS EXCEPTIONNELLES

COLIS AVION

1800^f 1 avion env. 2,25 m
 1 moteur 2,5 cc
 2 m. de revêtement plast.
1 Radio 1 bidon de carburant
 4 voies 1 pile de démarrage
 3 servos 1 tube de colle

HAUTE VOLTIGE

846^f
 1 biplan
 1 moteur HP 40
 revêtement plastique au choix

PETITS HELICOPTERES

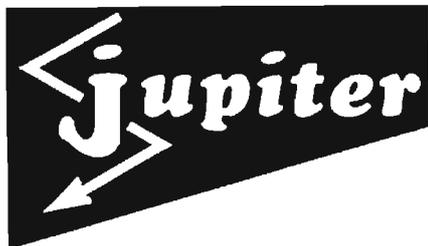
DISPONIBLES

HELIBABY 1300^f

LARK+ 1 moteur 1140^f

1 Lark + 1 radio 4 voies
 1 moteur 3,5 cc **2600^f**





LE SPÉCIALISTE DE LA RADIOCOMMANDE

FABRICATION FRANÇAISE

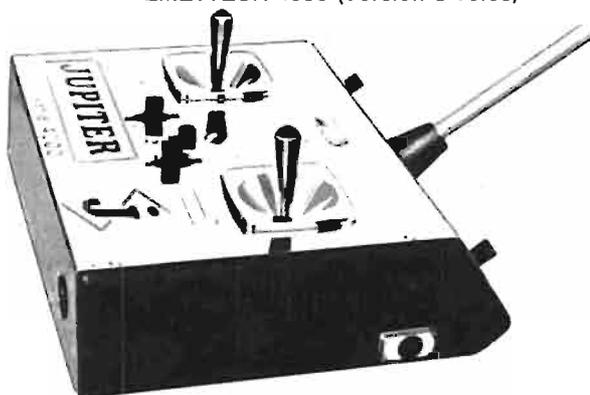
votre sécurité :

- un matériel sérieux et suivi
- des expéditions rapides
- des références dans toute la FRANCE
- JUPITER est aussi vendu en Italie, Belgique, Suisse, Allemagne, N^{lle} Calédonie...

NOUS AVONS ÉGALEMENT :

- toutes les pièces détachées radio
- tous les moteurs ENYA
- de nombreux accessoires

EMETTEUR 4000 (Version 8 voies)



4 à 8 voies - 800 mW - 27 MHz - VU-mètre indiquant la H.F. et le courant de charge coffret inoxydable très esthétique - antenne démontable
Émetteur 4000 4 voies en kit : **370F** monté : **500F**
Émetteur 4000 6 voies en kit : **450F** monté : **610F**

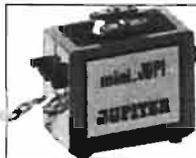
- Nous vendons sans intermédiaire *sur place, dans toute la France et à l'étranger.*
- Nos fabrications sont FIABLES, GARANTIES intégralement et... BELLES.
- Notre service après-vente est ultra-rapide.
- Nous vendons aussi tous les KITS.
- Déjà des milliers de modélistes heureux avec JUPITER alors... pourquoi pas vous ?...

Récepteur E

42 x 36 x 34 mm - 45 g - décodeur MOS 4 voies sensibilité 2 µv - Tout silicium - Modèle très pratique montage du kit très facile - fonctionne avec tous servos 3 fils récepteur E en kit : **180F** monté : **280F**



récepteur à décodeur MOS 6 voies 60 x 33 x 20 mm - connecteur incorporé très grande sensibilité 2 µv - tout silicium
CY 4 voies kit : **220F** monté : **330F**
CY 6 voies kit : **250F** monté : **380F**



servo avec ampli 3 fils - 45 x 40 x 20 mm - poids 45 g - puissance 1,8 kg - sorties linéaires push-pull ou rotatives - également disponibles le mikro et le maxi JUPI mini JUPI monté : **180F**
mini JUPI en kit méca. : **65F** avec ampli **120F**



Récepteur TL : vendu uniquement monté récepteur très compact : 63x40x28 mm comportant 4 amplis et prises incorporées pour fonctionner avec servos Varioprop - Modèle haute fiabilité - Peut alimenter 4 Varioprop + 4 mini JUPI avec 2 amplis : **500F** 4 amplis : **720F**

NOS ENSEMBLES COMPLETS EN ETAT DE FONCTIONNEMENT : (garantie 6 mois)

Série 2000

- émetteur 2 voies
- récepteur E
- 2 quartz 27 MHz
- alim. piles
- cordon inter.
- 1 servo mini JUPI

en kit : **450F**

monté : **580F**

supplément pour 3^e voie :

en kit : **30F** monté : **60F**

Série 4000E

- émetteur 4000 4 voies
- récepteur E 4 voies
- 2 quartz 27 MHz
- accus 500 mA/h
- cordon inter
- 1 servo mini JUPI

en kit : **650F** + accus

monté : **1000F**

servo mini JUPI en sus :

en kit : **120F** monté : **180F**

Série 4000 CY

- émetteur 4000 4 voies
- récepteur CY 4 voies
- 2 quartz 27 MHz
- accu émetteur 9,6V/500 mA/h
- accu pack 550 mA/h
- cordon inter
- 1 servo mini JUPI

monté : **1180F**

en 6 voies : **1300F**

servo mini JUPI : **180F**

Série 4000 TL

- émetteur 4000 4 voies
- récepteur TL 4 voies
- 2 quartz 27 MHz
- accu émetteur 9,6V/500 mA/h
- accu pack 550 mA/h
- cordon inter
- 4 servos Varioprop (en état de marche uniquement)

1860F

en 6 voies : **2030F**

Série 4000 TLS

- émetteur 4000 S 6 voies
- récepteur TLS 6 voies
- 2 quartz 27 MHz de précision
- accu émetteur 9,6V/500 mA/h
- accu pack 550 mA/h
- cordon inter
- 4 servos Varioprop Mikro

GARANTIE 1 AN

2480F

4 rue de la Savaterie
78700 CONFLANS-STE-HONORINE
ouvert de 8 h 30 à 12 h - 14 h à 19 h fermé dimanche et lundi
Téléphone 972-70-81

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE
contre 4 F en timbres poste

ELECTRONIQUE PRATIQUE

Spécial Radiocommande

Sommaire

REALISEZ VOUS-MEMES

Un chargeur universel	27
Un ondemètre simple et économique	32
Un émetteur 4 canaux	35
Un récepteur super/réaction	44
Un camembert électronique (ensemble complet émetteur, récepteur et maquette)	48

EN KIT

Récepteur Emos et décodeur JUPITER	70
Horloge ELIT ELECTRONIC	75
Horloge-réveil OK33 OFFICE DU KIT	80
Horloge HD3C PULSION INC	84
Horloge Digitim PROLINK	88
Horloge à cristaux liquides LES CYCLADES	95

NOUVEAUTES

L'ensemble Digiace	42
Nouveautés Lextronic	64

PRATIQUE ET INITIATION

Les techniques nouvelles du modélisme	16
---	----

LE HAUT-PARLEUR

Journal Hebdomadaire

édition :

couvre tous les aspects de l'Electronique avec ses éditions spécialisées :

- 1) LE HAUT-PARLEUR. Edition générale, vulgarisation : Son, télévision, radio, électronique.
- 2) H.-P. - ELECTRONIQUE PRATIQUE. Initiation des jeunes, amateurs, bricoleurs, débutants.
- 3) H.-P. - QUESTIONS ET REPONSES. L'électricité et l'électronique dans la vie de tous les jours, expliqués et commentés.
- 4) H.-P. - ELECTRONIQUE PROFESSIONNELLE. Au service des ingénieurs, techniciens, industriels. Information et formation permanentes.

Au total :
L'ENCYCLOPÉDIE DE L'ÉLECTRONIQUE d'aujourd'hui et de demain.

La plus forte diffusion de la presse spécialisée a la portée de tous.

PUBLICITE

SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE

43, r. de Dunkerque, 75010 PARIS
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées)
C.C.P. Paris 3793-60



Commission Paritaire n° 23 643

ADMINISTRATION- REDACTION

SOCIETE DES PUBLICATIONS RADIO-ELECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital
de 120 000 F.
2 à 12 rue Bellevue - 75019 PARIS
Tél. : 202-58-30

Directeur de la publication :
A. LAMER

Directeur technique :
Henri FIGHIERA

Rédacteur en chef :
Bernard FIGHIERA

ABONNEMENTS

2 à 12, rue Bellevue - 75019 PARIS
C.C.P. 424-19 - PARIS

Prix d'un numéro **5 F**

ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT

14 numéros HAUT-PARLEUR
dont 2 numéros spécialisés
Haut-Parleur Panorama H.F.
Haut-Parleur News & News
12 numéros HAUT-PARLEUR
- ELECTRONIQUE PRATIQUE -
dont 1 numéro spécial radiocommande
11 numéros HAUT-PARLEUR
- ELECTRONIQUE PROFESSIONNELLE -
12 numéros HAUT-PARLEUR
- QUESTIONS ET REPONSES -

FRANCE 125 F
ETRANGER 190 F

En nous adressant votre abonnement
précisez sur l'enveloppe
« Service Abonnements »

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

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

LES TECHNIQUES NOUVELLES DU MODELISME

A l'occasion de la sortie de ce numéro spécial, il est intéressant de faire le point sur les techniques les plus récentes dont a bénéficié l'activité modéliste au cours de ces derniers mois. Chaque début d'année, la Foire internationale du Jouet de Nuremberg apporte son flot de nouveautés parmi lesquelles certaines font appel aux techniques de réalisation les plus modernes et où l'électronique joue, bien entendu, un très grand rôle.

La radiocommande a maintenant totalement envahi notre Hobby, concevoir un modèle quelconque sans qu'il soit possible de le commander à distance n'est plus pensable, il perdrait tout intérêt, et cette technique est définitivement entrée dans les mœurs du modéliste moderne. Les progrès de l'électronique en constante évolution trouvent donc une large application dans ce domaine où la demande crée un marché suffisant pour qu'ils puissent être mis immédiatement en

application. C'est ainsi que le modélisme bénéficie maintenant très rapidement des techniques les plus modernes, en raison des débouchés importants qu'il représente pour les fabricants.

Nous commencerons donc ce tour d'horizon par la nouveauté la plus marquante dans le domaine de la radiocommande, celle qui a permis de solutionner l'important problème des fréquences et des interférences qui risquaient d'entraver à plus ou moins brève échéance le développement de cette activité. Il s'agit de l'émission par modulation de fréquence que plusieurs fabricants ont maintenant adaptée à leurs productions et lancée sur le marché. Mais avant de présenter l'une de ces réalisations, nous avons pensé qu'il était indispensable d'exposer les principes de cette technique de la façon la plus claire et la plus simple possible, à l'intention de nos lecteurs davantage modélistes que techniciens de l'électronique.

PRINCIPE DE L'EMISSION PAR MODULATION DE FREQUENCE

Avant de pouvoir comparer les différents systèmes de transmission utilisés en radiocommande, il est intéressant de faire un rappel sur ce qui a été fait jusqu'à présent pour en faire la différence et apporter certaines précisions.

Lorsqu'on utilisait des ensembles du type « tout ou rien » à filtres et à relais, il fallait codifier l'action de l'ordre sur les clés de commande et l'on utilisait pour cela un « générateur de notes », ou un oscillateur BF. Pour que cette fréquence, que l'on pourrait dénommer également « information », soit transmise au récepteur, il fallait un support. Ce support est une modulation haute fréquence générée

par un oscillateur à quartz, amplifiée et transmise par l'intermédiaire de l'antenne d'émission, à la sortie de l'étage oscillateur l'onde HF a la forme représentée par la **figure 1**, à la sortie du générateur BF, le signal prend la forme représentée en **figure 2**. Après amplification, ce signal est appliqué à l'ampli HF par l'intermédiaire d'un modulateur qui va donc moduler l'amplitude de la porteuse (**figure 3**). Ce mode de transmission est appelé A3, il présente l'avantage d'être d'une grande simplicité, mais son inconvénient est sa sensibilité aux parasites.

Par la suite sont venus les systèmes proportionnels pour lesquels il va falloir coder des informations de position, en

somme les positions des manches de commande. Le codeur est alors constitué d'une horloge, ou base de temps, dont le but est de répéter inlassablement le message, et d'un certain nombre de monostables, soit autant qu'il y a de commandes à transmettre. Le temps de basculement de chacun des monostables est fonction de la position des potentiomètres actionnés par les différents manches de commande, à la sortie du codeur, le signal a la forme représentée par la **figure 4**.

Si une comparaison peut être faite, on peut dire que cette information rappelle curieusement le morse, car dans le cas ci-dessus, l'opérateur envoie quatre

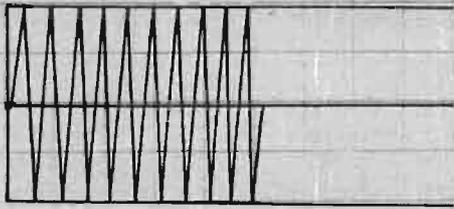


Fig. 1

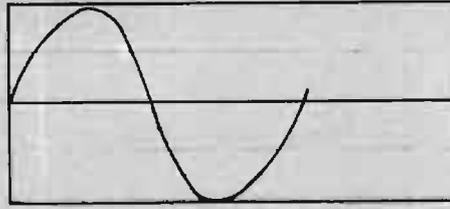


Fig. 2

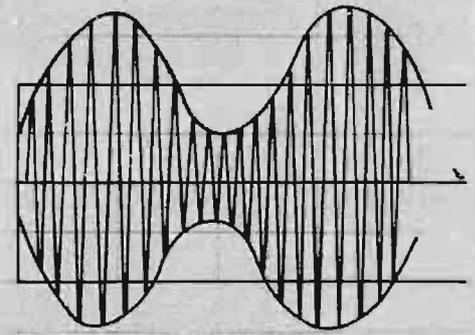


Fig. 3

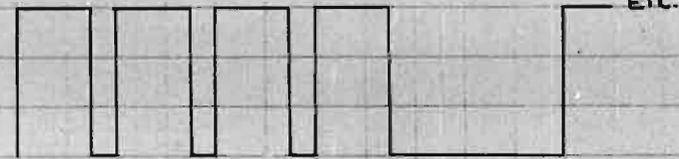


Fig. 4

ETC.

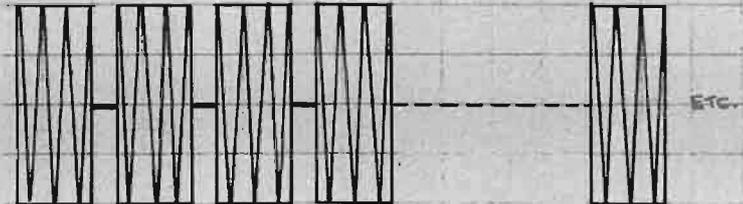


Fig. 5

ETC.

points suivis d'un silence, puis de nouveau quatre points... etc. Pour acheminer cette information vers le récepteur, il va falloir simplement alimenter soit l'oscillateur HF, soit l'ampli de puissance au rythme de cette manipulation que l'on peut qualifier de transmission ou de modulation par impulsions codées (M.I.C.). Ce mode de transmission est comparable au morse ou A1, ses avantages sont une grande portée obtenue avec des moyens simples, mais son

inconvenient est également sa sensibilité aux parasites. L'onde rayonnée a la forme représentée par la **figure 5**, l'amplitude est constante, mais la porteuse est découpée au rythme du code. En pratique, on peut appliquer le signal issu du codeur soit :

- 1) sur l'oscillateur à quartz,
- 2) sur l'étage final ou ampli de puissance,
- 3) sur un séparateur entre ces deux étages.

Le premier système est le plus simple, le signal issu du codeur n'a pas besoin d'être puissant, mais il présente l'inconvénient de ne pas être stable. Le second est le plus souvent le plus utilisé, le signal issu du codeur doit être plus puissant, le système est plus stable, mais le troisième peut être considéré comme le meilleur, car il n'y a alors aucune influence sur l'oscillateur ni sur l'étage final.

Modulation de fréquence

Jusqu'à présent la modulation était faite en amplitude ou par impulsions, voyons maintenant la possibilité d'utiliser un autre mode de transmission en agissant sur certains éléments.

En reprenant la formule de Thomson :

$$F = \frac{1}{2 \sqrt{LC}}$$

on constate que si l'on fait varier les termes L (la self) ou C (la capacité), on pourra faire varier la fréquence. Ceci pourrait se faire par l'intermédiaire d'un oscillateur à quartz, en mettant un condensateur variable aux bornes du quartz, on pourrait agir sur celui-ci pour

d'autre de la fréquence générée par le quartz.

Mais dans la pratique pour obtenir un tel résultat, il faudrait agir mécaniquement sur le condensateur variable, de manière à ce que la capacité change au rythme du message codé dont nous avons parlé précédemment. Comme cela n'est pas possible, il va falloir avoir recours à un composant assez spécial appelé « diode Varicap ». Cette diode est représentée par le symbole illustré en **figure 7**, elle se comporte comme un condensateur variable lorsqu'on applique à ses bornes une tension variable, et le schéma devient celui représenté en

figure 8. On constate alors que si l'on applique sur la « diode Varicap » la tension issue d'un codeur, l'oscillateur va être modulé en fréquence et l'onde modulée aura la forme représentée par la **figure 9**.

Ce mode de transmission est appelé F1, il a la même portée que le A1. Il est moins sensible aux parasites car l'onde est rayonnée en permanence, et il n'y a pas de « blancs » de silences entre les messages. La variation de fréquence autour de celle générée par le quartz n'a pas besoin d'être importante pour que les signaux de codage soient transmis correctement. Partant de ce principe la réa-

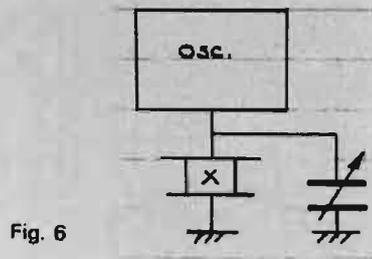


Fig. 6



Fig. 7

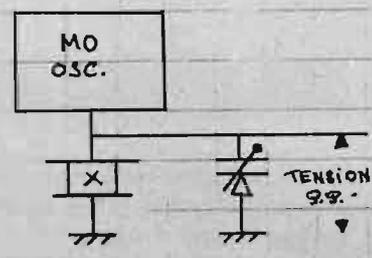


Fig. 8

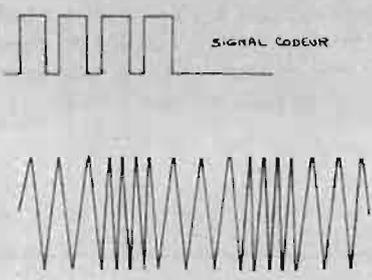


Fig. 9

lisation d'émetteurs à bande étroite est possible, et on peut loger davantage de fréquences dans la bande des 27 MHz attribuée pour la radiocommande des modèles réduits.

La plage des fréquences concernées est large de 320 MHz, elle est divisée en 32 canaux de 10 KHz chacun, et si l'on n'utilisait que des émetteurs à bande étroite, on pourrait bien entendu faire fonctionner 32 installations en même temps. Mais jusqu'à présent, il n'était possible de faire fonctionner que 12 installations à la fois en raison de la trop grande largeur occupée par les fréquences utilisables.

En ce qui concerne l'occupation des

Figure 10 :
Tableau des fréquences AM et FM
dans la bande des 27,12 MHz

Canal	Fréquence	Couleur	Quartz émetteur A.M.	Quartz récepteur A.M.	Quartz émetteur F.M.	Quartz récepteur F.M.
	MHz		MHz	MHz	MHzMHz	
1	26.965	noir/blanc			13.4825	26.510
2	26.975	noir	26.975	26.520	13.4875	26.520
3	26.985	noir/jaune			13.4925	26.530
4	26.995	marron	26.995	26.540	13.4975	26.540
5	27.005	marron/jaune			13.5025	26.550
6	27.015	marron/vert			13.5075	26.560
7	27.025	marron/rouge	27.025	26.570	13.5125	26.570
8	27.035	Rouge/blanc			13.5175	26.580
9	27.045	rouge	27.045	26.590	13.5225	26.590
10	27.055	rouge/jaune			13.5275	26.600
11	27.065	rouge/vert			13.5325	26.610
12	27.075	rouge/orange	27.075	26.620	13.5375	26.620
13	27.085	orange/blanc			13.5425	26.630
14	27.095	orange	27.095	26.640	13.5475	26.640
15	27.105	orange/noir			13.5525	26.650
16	27.115	orange/vert			13.5575	26.660
17	27.125	orange/jaune	27.125	26.670	13.5625	26.670
18	27.135	jaune/blanc			13.5675	26.680
19	27.145	jaune	27.145	26.690	13.5725	26.690
20	27.155	jaune/bleu			13.5775	26.700
21	27.165	jaune/mauve			13.5825	26.710
22	27.175	jaune/vert	27.175	26.720	13.5875	26.720
23	27.185	vert/blanc			13.5925	26.730
24	27.195	vert	27.195	26.740	13.5975	26.740
25	27.205	vert/noir			13.6025	26.750
26	27.215	vert/mauve			13.6075	26.760
27	27.225	vert/bleu	27.225	26.770	13.6125	26.770
28	27.235	bleu/blanc			13.6175	26.780
29	27.245	bleu/noir			13.6225	26.790
30	27.255	bleu	27.255	26.800	13.6275	26.800
31	27.265	bleu/rouge			13.6325	26.810
32	27.275	bleu/orange			13.6375	26.820

Nota : Sur les drapeaux de fréquence des émetteurs F.M., les deux couleurs sont disposées en damiers afin de les différencier des émetteurs A.M. en fréquences bicolores.

différentes fréquences sur la même bande des 27 MHz, on pourrait imaginer, à titre d'exemple, un ensemble de couleurs à pied de morphologie différente, prenant le départ sur une piste de stade de largeur déterminée. Jusqu'à présent on ne faisait courir que 12 « obèses » mais avec la venue de la modulation de fréquence, il va y avoir une grande quantité de « fluets » qui voudront prendre le départ en même temps que les premiers... Le problème sera de caser les « fluets » entre les « obèses » de façon à ce que tout le monde puisse trouver sa place et prendre le départ en même temps... Tenant compte que deux « obèses » prennent la place de cinq « fluets ».

En examinant le tableau des nouvelles fréquences représenté en **figure 10**, on imagine que la sélection de ces dernières devra être très rigoureuse si l'on veut faire cohabiter, comme il sera obligatoire durant quelque temps, les équipements en AM (modulation d'amplitude) et les équipements en FM (modulation de fréquence), c'est-à-dire pour que nos « obèses » et nos « fluets » puissent courir en même temps... Ce qui impliquera une grande discipline de la part des modélis-tes participant à une démonstration collective sous le contrôle des organisateurs qui devront obligatoirement disposer de ces tableaux pour prévenir tout risque d'interférence.

LES ENSEMBLES R/C A MODULATION DE FREQUENCE

Les premiers ensembles R/C commerciaux utilisant le principe de l'émission par modulation de fréquence sont pratiquement tous d'origine allemande, et le premier arrivé sur notre marché est le modèle de Multiplex qui représente une évolution de la série « Royal » déjà réputée et connue dans les versions 27 et 72 MHz. La série des Multiplex Royal fut introduite en 1971, et leur conception était alors déjà parmi les plus modernes, ils restent encore d'une classe exceptionnelle, mais les progrès de la technique ne s'arrêtant jamais, il était inévitable que ce constructeur en vienne à la technique de la modulation de fréquence. Ainsi est né au début de cette année, le Multiplex Royal FM 5 + 2 qui va faire l'objet de cette présentation concernant les ensembles utilisant ce système.

Le développement des circuits intégrés modernes permet maintenant aux constructeurs de réaliser des systèmes à peine pensables il n'y a pas cinq ans. Le récepteur Royal FM 5 + 2 est basé entièrement sur cette technique; un filtre céramique de très haute qualité assure une étroitesse et une sélectivité de bande extrêmes. Le système FM, conjugué avec une étroitesse de bande extrême tant pour l'émetteur que pour le récepteur, rend possible l'utilisation de 32 fréquences disponibles dans la bande des 27 MHz, au lieu des 12 seulement utilisables jusqu'à maintenant, comme il a été précédemment mentionné. C'est donc la solution idéale au problème de la répartition des fréquences, notamment dans les clubs d'aéromodélisme dont les membres sont en continuelle augmentation.

L'autre avantage de cette technique est l'immunité considérablement accrue des récepteurs FM aux interférences qui ont beaucoup moins d'influence que sur les autres modèles classiques. La technique d'intégration complète, ainsi que le blindage des bobines et des filtres rendent ce type de récepteur insensible à toutes les influences atmosphériques, telles que l'humidité ou les brusques changements de température, ce qui influe favorablement sur le facteur de fiabilité.

Enfin, et selon la tendance générale actuelle, les accus d'émission et de réception de l'ensemble Royal FM 5 + 2 sont du type à charge rapide, ils peuvent être rechargés en cas de besoin en trente minutes, en utilisant un chargeur spécialement conçu à cet effet.

Description de l'ensemble Multiplex Royal FM 5 + 2

L'émetteur : Il est livrable en deux versions. L'une FM 5 + 2 pour l'utilisation de 5 voies, l'autre FM 5 + 2, ensemble « Expert » pour l'utilisation de 7 voies, chaque ensemble est fourni avec quatre servos du type MINI-IC. La version 5 voies peut être aisément transformée en version 7 voies par simple insertion d'un bloc comportant les voies 6 et 7 dans le logement prévu, ce bloc est maintenu par deux vis et les connections par fiches ne nécessitent aucune soudure. (A noter que seul l'ensemble type « Expert » est actuellement importé).

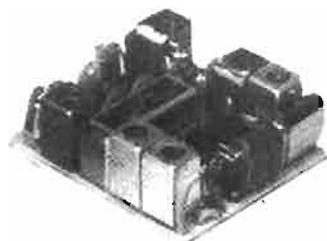
Le boîtier de l'émetteur de forme élégante est identique aux modèles de la série Royal, il est en aluminium recouvert de skaï de couleur gris clair. Les manches sont montés dans des coupelles chromées sur une articulation avec rotule en acier, leur fonctionnement est doux et très précis, le crantage pour la commande des gaz peut être facilement transféré de l'un à l'autre. La cinquième voie fonctionne en « tout ou rien », elle est actionnée par un interrupteur à bascule situé sur la partie inclinée, en haut et à gauche du boîtier. Cette voie est utilisée pour la commande des trains rétractables, des flaps, d'un système de largage ou pour toute autre fonction ne nécessitant pas un déplacement proportionnel de la commande. Les voies 6 et 7 de la version « Expert » sont commandées par



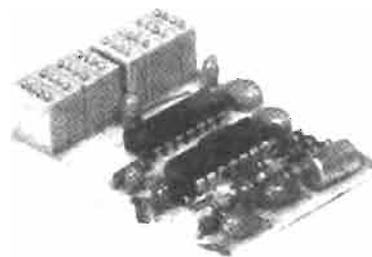
**A L'ensemble Multiplex Royal FM 5 + 2
présenté ici
avec 6 servos Micro I.C.**

deux leviers, semblables à ceux des « trims », sans rappel au neutre, placés au centre du boîtier.

L'antenne CLC à haut rendement est montée sur rotule, elle assure une puissance maximum d'émission avec possibilité d'orientation pour obtenir un rayonnement optimal en fonction du pilotage, son logement est prévu dans le boîtier durant le transport de l'émetteur. L'alimentation est assurée par une batterie d'accumulateurs à haute capacité, du type à électrodes frittées, pouvant supporter éventuellement des processus de recharge rapide de 30 minutes. Chaque émetteur est livré avec un bloc de 7,2 V / 1 200 mA, l'indication de la tension est assurée par une échelle de lecture électronique. La puissance d'émission relativement élevée est obtenue grâce à un émetteur à trois étages, muni d'un étage doubleur, le rayonnement est à bande extrêmement étroite (10 KHz de bande passante). Enfin, la prise de charge située sur le côté du boîtier peut être utilisée pour le branchement d'un câble de double commande pour le raccordement avec un autre émetteur du même type. Deux jeux d'embouts de manches longs et courts sont livrés pour la commande émetteur en mains, ou par l'intermédiaire d'une courroie de suspension.



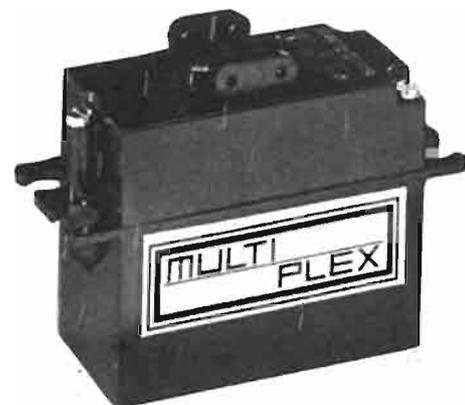
B Le récepteur FM 5 + 2.



C Les circuits intégrés, le filtre



**G Le servo Super I.C.
(débattements 90° et 180°).**



H Le servo Linear I.C.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE L'ÉMETTEUR ROYAL FM 5 + 2 :

Fréquence d'utilisation : Bande des 27 MHz (32 fréquences)
Tension d'utilisation : 7,5 volts \pm 20 %
Puissance d'émission : \pm 800 mW
Consommation : \pm 200 mA
Autonomie : \pm 8 heures
Stabilité en température : - 15 à + 55 °C
Nombre de fonctions : 5 voies extensibles à 7
Dimensions : 210 x 175 x 50 mm
Poids : \pm 1 200 g.

intégrée qui assure une sécurité de fonctionnement inégalée grâce à l'emploi de filtres piézo de très haute qualité, et au blindage des bobines sous boîtier métallique. Le décodeur est muni de circuits intégrés C-MOS assurant une consommation extrêmement réduite, il comprend un stabilisateur de tension et un filtre piézo-céramique pour le rejet optimum des interférences assurant une très haute sélectivité.

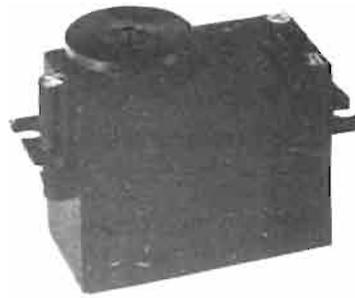
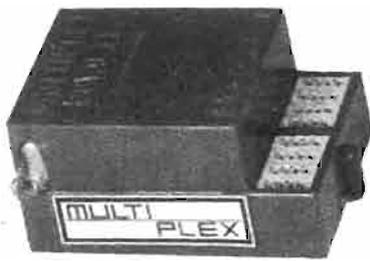
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU RÉCEPTEUR ROYAL FM 5 + 2 :

Fréquence d'utilisation : bande des 27 MHz (32 fréquences)
Tension d'utilisation : 4,8 V \pm 20 %
Consommation : \pm 18 mA
Fréquence intermédiaire : 455 kHz
Amortissement : meilleur que 65 dB à + 7,5 kHz - Bande passante de 10 kHz
Sensibilité : environ 2 - 3 microvolts
Stabilité en température : - 15 à + 55 °C
Dimensions : 57 x 40 x 30 mm
Poids : \pm 63 g.

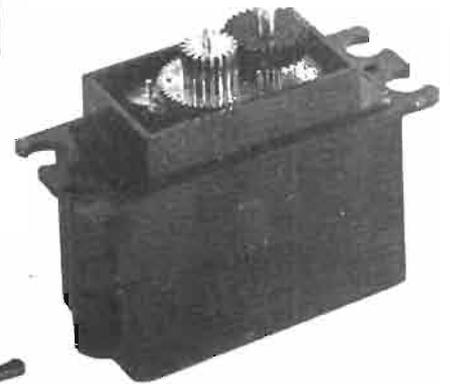
Les Quartz : Les 12 fréquences de la bande des 27 MHz connues jusqu'ici peuvent être utilisées aussi bien avec les ensembles du type AM que du type FM, mais il est évident que les nouvelles fréquences qui figurent dans le tableau de la figure 11 ne peuvent être utilisées qu'avec les ensembles du type FM 5 + 2. Lors de l'utilisation de fréquences avec un intervalle de 10 kHz, il est extrêmement important de s'assurer que les fréquences immédiatement adjacentes ne sont occupées que par des ensembles de type AM ou FM, à bande très étroite, ce qui rejoint les précautions à prendre et que nous avons mentionnées plus haut. Sur le plan pratique, et pour éviter toute confusion, les quartz correspondant aux nouvelles fréquences et uniquement utilisables sur les ensembles FM sont entourés d'une gaine plastique de couleur.

Alimentation de la réception : Chaque ensemble est livré avec un power-pack de réception de 4,8 V / 450 mA, mais des capacités plus importantes sont disponibles en 700 mA et 1 200 mA dans la gamme des accus à recharge rapide. Les processus de charge rapide s'effectuent à l'aide du chargeur spécial (réf. N° 2505) primitivement conçu pour la recharge rapide des batteries d'alimentation pour le vol à propulsion électrique. Il est ainsi

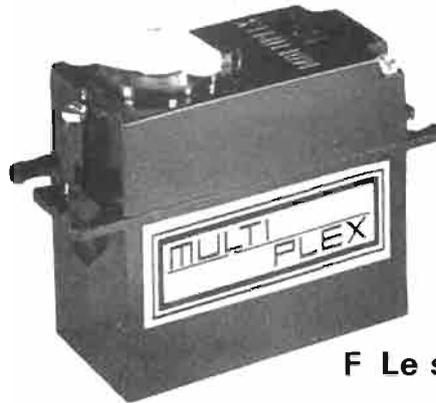
Le récepteur : Pour des raisons d'ordre technique, le récepteur n'est livré qu'en exécution 7 voies, il est de petites dimensions et très léger, contenu dans un boîtier en matière plastique à haute résistance aux chocs. Les prises de connexion femelles pour le branchement de l'alimentation et des servos sont intégrées dans le boîtier, elles sont munies de détrompeur et recouvertes d'une couche de dorure qui assure un contact électrique parfait. La conception électronique fait appel à la technique



D Le servo Micro I.C.

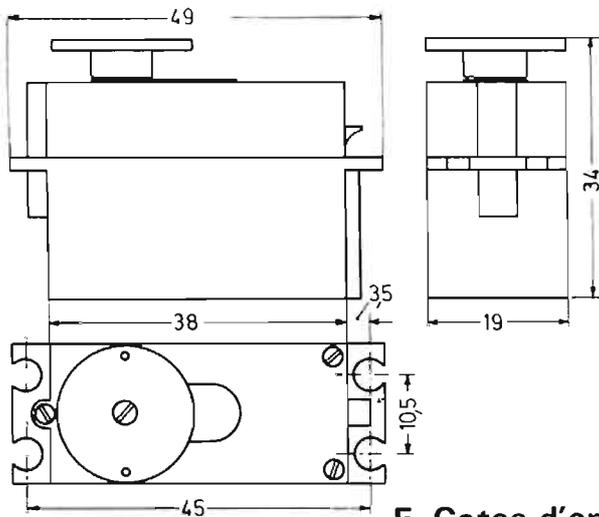


I Le servo Super Linear I.C.



F Le servo Mini I.C.

céramique et le bloc des prises incorporées.



E Cotes d'encombrement du Micro I.C.

possible de recharger simultanément les batteries d'émission et de réception sur le terrain même d'évolution, en branchant le chargeur sur une batterie de voiture de 12 volts.

Les servos : Tous les servos de la gamme Multiplex sont utilisables avec l'ensemble FM 5 + 2, il existe maintenant cinq modèles de servos pour lesquels nous allons donner une brève description avec les principales caractéristiques techniques.

Le Micro-IC : L'un des plus petits et des plus légers existant actuellement, particulièrement recommandé pour l'équipement des petits modèles d'avions ou de planeurs, et pour les appareils à propulsion électrique. Ce servo est muni d'un amplificateur réalisé en technique intégrée, le micromoteur de précision de fabrication Suisse comprend un collecteur en argent et des balais en fil d'or, les engranges sont en métal fraisé. Type à mouvement rotatif.

Caractéristiques techniques :
 Dimensions : 38 x 34 x 19 mm
 Poids : environ 35 g
 Couple : 1,2 kg
 Résolution : meilleure que 1 %
 Course : $\pm 35^\circ$ (avec trim)

Le MINI-IC : Le servo « standard » de la gamme Multiplex caractérisé par une grande puissance et une longévité au-dessus de la moyenne, tous les problèmes d'installation peuvent être résolus avec ce servo du type à mouvement rotatif.

Caractéristiques techniques :
 Dimensions : 40 x 46 x 22 mm
 Poids : environ 60 g
 Couple : 1,7 kg
 Résolution : meilleure que 1 %
 Course : $\pm 45^\circ$ (avec trim)

Le SUPER-IC : Ce servo existe en deux modèles, l'un avec un débattement standard de 90° , l'autre avec un débattement de 180° . Le premier est à conseiller aux pilotes pratiquant la voltige de compétition, le second est utilisé pour les applications spéciales telles que les trains

rétractables, ou tout autre fonction nécessitant une grande puissance. Les deux modèles sont de dimensions identiques et équipés du moteur Escap de haute précision.

Caractéristiques techniques :
 Dimensions : 38 x 34 x 19
 Poids : environ 35 g
 Couple avec course de 90° : 1,2 kg
 Couple avec course de 180° : 3,5 kg
 Résolution : meilleure que 1 %

Le LINEAR-IC et SUPER-LINEAR-IC : Ce sont deux nouveaux types de servo à traction linéaire fabriqués par Multiplex, ils sont caractérisés par une fabrication de haute précision, un moteur électrique à cinq pôles avec collecteur en argent entraînant des engrenages très robustes. L'amplificateur est réalisé en technique intégrée.

Caractéristiques techniques :

	LINEAR IC	SUPER-LINEAR IC
Dimensions :	40 x 40 x 22 mm	46 x 40 x 22 mm
Poids :	environ 60 g	environ 55 g
Couple :	1,3 kg	1,7 kg
Résolution :	meilleure que 1 %	meilleure que 0,5 %
Course	± 6 mm	± 6 mm + trim

LES PROGRES DE LA PROPULSION ELECTRIQUE

Ce mode de propulsion appliqué aux modèles réduits d'avions semble obtenir un succès croissant si l'on en juge par le nombre des participants qui se sont rendus aux réunions de « vol électrique » organisées en Suisse et en Allemagne dans le courant de cette année. Il est vrai que le « vol silencieux », comme on l'appelle déjà, répond parfaitement aux critères posés par la lutte contre le bruit et la pollution que mène notre société actuellement. Il permettra également de résoudre les problèmes de gêne de l'environnement des terrains d'évolutions, qui sont bien souvent cause d'interdiction aux dépens des modélistes. En fait le vol par propulsion électrique semble représenter l'idéal pour l'avenir, car outre ses avantages de propreté et de silence, la manipulation est beaucoup plus aisée que celle des moteurs thermiques. En effet, il n'y a plus de problèmes posés par la mise en route d'un moteur récalcitrant, un simple contact et le moteur tourne, ce qui facilitera grandement par exemple, les démonstrations d'ensemble lors des concours ou des manifestations modélistes. D'autre part, la possibilité de couper ou de remettre en route le moteur en plein vol est aussi un gros avantage, mais cette économie d'énergie est actuellement nécessaire en raison de la faible autonomie des sources d'alimentation qui reste jusqu'à présent le principal inconvénient de ce mode de propulsion.

Un autre inconvénient reste encore le coût relativement élevé d'un ensemble de

propulsion électrique incluant le ou les moteurs, la batterie d'alimentation, le chargeur spécial pour charges rapides et les divers accessoires nécessaires qui représentent environ la moitié du prix d'achat d'un ensemble R/C à quatre voies. Cependant ce coût est en voie de diminution, et les progrès techniques ne pourront que l'influencer favorablement, ainsi qu'il en a été dans le domaine de la radiocommande par exemple.

Le moteur électrique est techniquement au point, le peu de pièces en mouvement et l'absence totale d'équipements annexes lui confèrent une autonomie complète et une grande résistance à l'usure. Dans le domaine qui nous intéresse, la gamme des moteurs de fabrication américaine « Astro-Flight » développent une puissance comparable à celle de moteurs thermiques de cylindrée moyenne, jusqu'à celle équivalent environ à un 4 cm³. Il est ainsi possible de faire évoluer maintenant des modèles de dimensions relativement importantes, dépassant largement les deux mètres d'envergure.

Les premiers modèles expérimentés avec une propulsion électrique étaient généralement des planeurs adaptés pour la circonsistance, on se souvient du Hi-Fly de Graupner, ou du E-1 de Multiplex qui peuvent être considérés comme les pionniers de cette catégorie, et aussi les premiers à être réalisés commercialement. Ces modèles sont toujours utilisés mais présentent l'inconvénient de nécessiter

deux moteurs pour leur propulsion. Avec l'augmentation de puissance des moteurs électriques, des appareils spécialement conçus pour ce mode de propulsion sont maintenant réalisés et en voie de commercialisation. Ces appareils se rapprochent maintenant des modèles classiques à propulsion thermique, et nul doute que l'on verra bientôt évoluer en silence des modèles, genre multis de compétition, capables d'effectuer tout le programme des figures d'acrobatie...

Reste à résoudre le problème de l'autonomie du vol qui ne dépasse pas actuellement 10 minutes, en raison de la faible capacité de débit sous une forte intensité des batteries utilisées. Ces batteries sont du type à électrodes frittées, capables de supporter des processus de décharge et de recharge rapides, indispensables pour une utilisation rationnelle du modèle sur le terrain même d'évolution. Cependant, il est possible que les progrès accomplis dans le domaine de l'industrie spatiale permettent une utilisation plus étendue d'accumulateurs capables de restituer cinq fois plus d'énergie pour un même poids. Ces types de batteries très légères et ne nécessitant qu'un temps de recharge très court sont déjà utilisées dans les équipements spatiaux, elles présentent cependant deux inconvénients majeurs, ceux d'une durée de vie très courte et d'un prix de revient totalement inaccessible pour une fabrication commerciale.

Un nouveau modèle à propulsion électrique : Le « Mosquito » de Graupner

La firme Graupner qui a été la première à commercialiser un appareil à propulsion électrique avec son équipement correspondant, a proposé cette année un nouveau modèle le « Mosquito » qui constitue une amélioration par rapport au précédent « Hi-Fly ». Il s'agit encore d'un planeur qui peut être utilisé pour le vol thermique, comme moto-planeur avec un moteur auxiliaire thermique monté sur pylône, et plus spécialement pour le vol à propulsion électrique. La grande amélioration réside dans l'emploi d'un seul moteur électrique plus puissant, installé dans le nez du fuselage, la batterie est constituée d'un seul boîtier contenant sept éléments à charge rapide, que l'on

loger dans une soute ménagée dans le fuselage. Le moteur, équipé d'un réducteur de rapport 6 : 1, permet l'emploi d'une hélice de grand diamètre assurant un rendement optimum, les pales de cette hélice sont bien entendu repliables à l'arrêt du moteur. Le moteur étant entièrement enfermé dans le fuselage, une ventilation a été prévue par des ouïes d'entrée et de sortie d'air disposées sur les côtés du fuselage. Enfin l'envergure du modèle portée à 2,50 m et la diminution du poids de l'équipement permettent de réduire sensiblement la charge alaire, rendant ainsi la puissance moins tangente.

La boîte de construction Graupner,

hautement pré-fabriquée, permet un montage simple et rapide du « Mosquito » qui se présente sous l'aspect d'un planeur de formule très classique, à empennages de type conventionnel, la construction n'est pas sans rappeler celle du « Hi-Fly », avec cependant certaines simplifications. Comme pour tous les appareils à propulsion électrique, il est recommandé de construire léger pour maintenir le poids en ordre de vol le plus bas possible.

La propulsion électrique : Un coffret (réf. 215) contient tous les éléments pour l'installation du moteur, une brochure détaillée et le calque d'implantation se trouvant dans la boîte de construction du

modèle, donnent tous renseignements nécessaires sur cette installation. Le moteur, d'un type nouveau est un Jumbo 540 F G6, dont voici les principales caractéristiques :

Alimentation : 6 V

Tension maximum (service temporaire) : 8 V / 12 V.

Rapport de démultiplication : 6 : 1

Poids : environ 170 g

Diamètre du carter : 35 mm

Longueur sans le réducteur : 56 mm

Diamètre de l'arbre de sortie : 4 mm

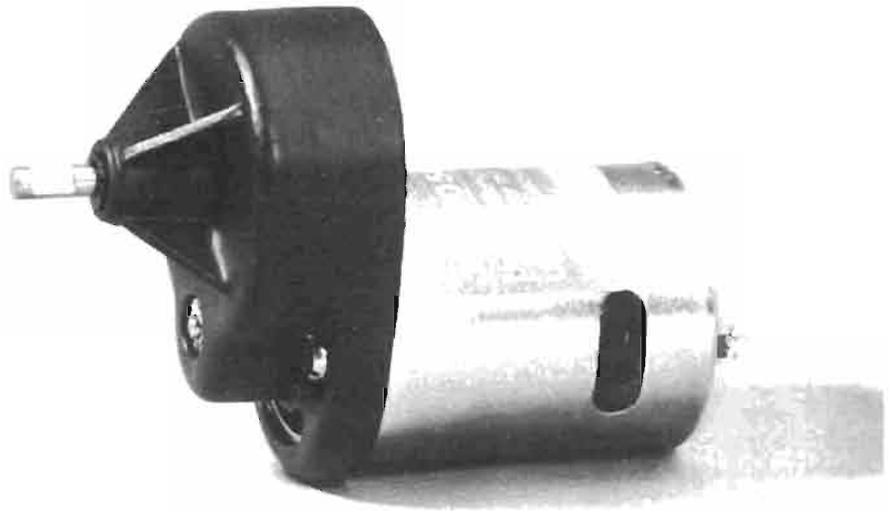
Rendement maximum : 64

Diamètre de l'hélice à pales repliables : 370 mm

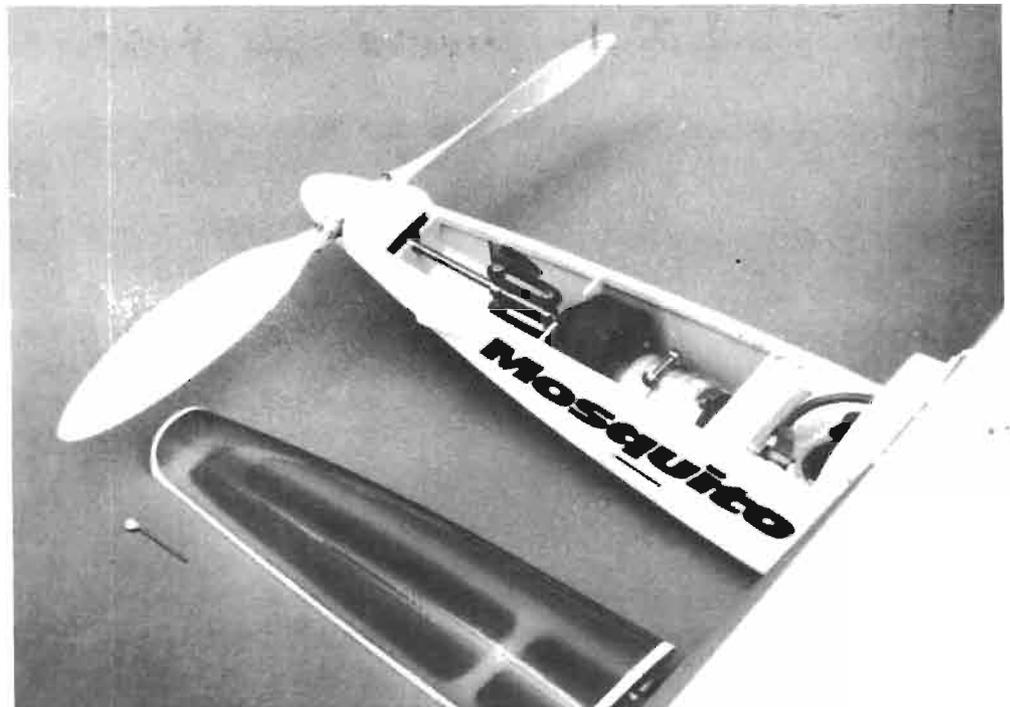
L'hélice est entraînée à la sortie du réducteur par un arbre d'une longueur totale de 120 mm, un système de flector constitué par deux anneaux de caoutchouc donne toute souplesse à la transmission, protégeant le moteur en cas de choc sur l'hélice. Le moteur est installé dans le fuselage sur un socle en bois dur tenu par un collier métallique, il présente un devers vers la droite pour la compensation du couple de renversement. Dans le coffret se trouve également le système interrupteur commandé par un servo pour la mise en circuit ou l'arrêt du moteur, il est à noter que tous les éléments du câblage sont livrés prêts à l'emploi, les raccordements se faisant par des fiches annulaires dont le corps en nylon est muni d'un crantage de sécurité.

La batterie d'alimentation : C'est une Varta type 7/RS 1,2 donnant une tension nominale de sortie de 8,4 V pour une capacité de 1.2 A. Elle porte deux fils de sortie munis du type de fiches annulaires précitées. Les sept éléments sont ensermés dans un jeu de couvercles en plastique, maintenus par des bandes de scotch, ces éléments sont du type à électrodes frittées, spécialement conçus pour les processus de décharge et de recharge rapides.

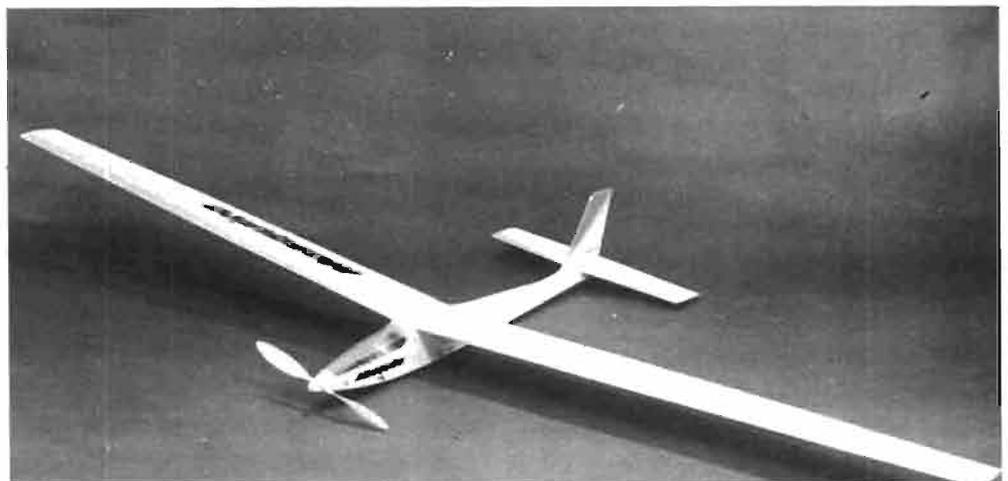
Processus de charge : Pour la recharge de la batterie de bord, on utilise généralement un chargeur spécial, alimenté en 12 V sur la batterie d'une voiture. Le temps de charge, dans le cas d'un processus rapide, doit être strictement limité à 30 minutes, sous peine de détérioration des éléments. Ce temps est déterminé par une minuterie automatique installée sur le chargeur, toute recharge de cette durée ne doit être entreprise que sur des éléments entièrement vidés de leur capacité. C'est la raison pour laquelle la décharge complète de la batterie doit être poursuivie au cas où elle aurait gardé un peu de sa capacité. A cet effet, le chargeur est muni d'un inverseur à deux positions (charge et décharge) qui permet d'effectuer cette opération sous le



Le moteur électrique Jumbo 540 F G6



Installation du moteur dans le nez du Mosquito, on remarque le « Flector » sur l'arbre de transmission.



Le planeur électrique Mosquito.

contrôle d'un témoin lumineux qui faiblit au fur et à mesure de la perte de capacité des éléments. Lorsque la lueur est très faible et devient clignotante, il faut interrompre le processus de décharge qui, s'il était prolongé, risquerait d'entraîner une inversion de polarité des éléments. La batterie pourra alors être rechargée durant la période prescrite, elle n'atteindra cependant que 80 % de sa capacité totale, car il n'est pas possible de dépasser ce pourcentage avec un procédé de charge rapide.

L'autonomie de débit sous une forte tension ainsi obtenue est d'environ 10 minutes avec les sources d'alimentation actuellement utilisées, il convient également de ne pas dépasser ce temps de service qui entraînerait une décharge trop prolongée des éléments, avec le risque d'inversion de polarité déjà mentionné. Il vaut donc mieux interrompre le service de l'installation un peu avant la fin de la durée de fonctionnement prévue, pour

terminer la décharge de la batterie sous contrôle.

Graupner livre maintenant un cordon spécial pour charge rapide (réf. 3688) que l'on peut brancher directement sur les bornes de la batterie de voiture, sans passer par l'intermédiaire d'un chargeur. Il est évident que dans ces conditions, le temps de charge qui est également limité à 30 minutes, devra être soigneusement respecté par un contrôle extérieur. Il est à noter que le voltage d'une batterie de voiture (12 V) peut varier, selon l'état de cette dernière, entre 11,8 V et 12,5 V, le temps de recharge rapide pourra donc varier en conséquence si l'on désire atteindre le maximum de la capacité admissible. Après contrôle du voltage de la batterie, les temps peuvent être déterminés (voir tableau ci-contre).

Enfin, les précautions suivantes sont à respecter pour éviter tout incident : Ne jamais laisser tourner le moteur du véhi-

cule durant un processus de charge, la batterie alimentée par l'alternateur dépassant alors toujours sa tension nominale. Utiliser uniquement les cordons spéciaux pour le branchement, la longueur et la section des conducteurs ayant été rigoureusement calculées en conséquence. Enfin utiliser des connexions les plus directes possibles, soit les bornes de la batterie et non par l'intermédiaire d'un dispositif quelconque genre allume-cigare, dont les circuits de raccordement entraînent toujours une chute de tension non négligeable.

Tension de la batterie	Temps de charge
12,5 ... 12,3 V	30 minutes
12,2 V	33 minutes
12,0 V	36 minutes
11,8 V	40 minutes

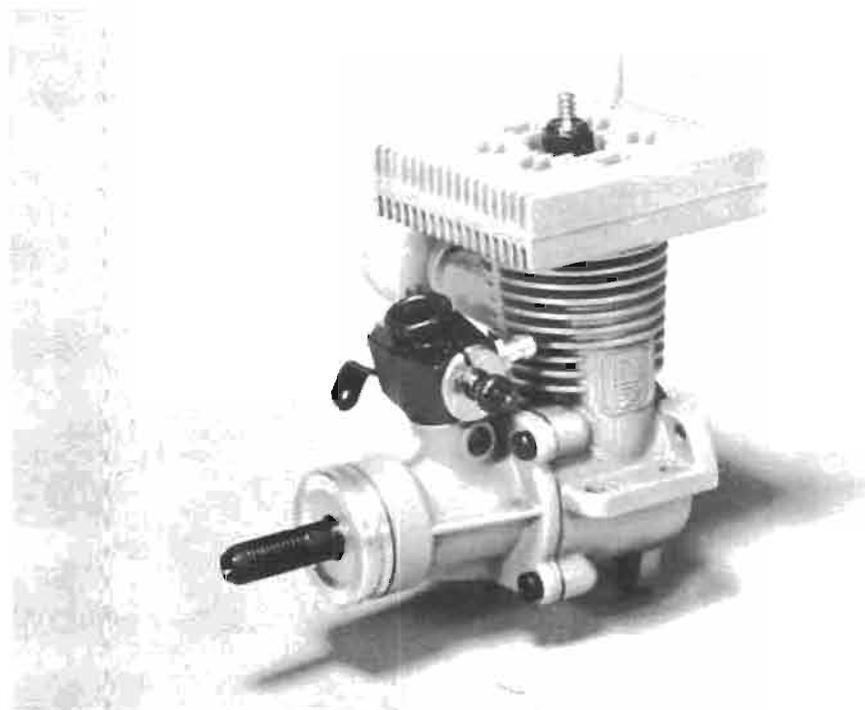
NOUVEAUX MODELES D'HELICOPTERES

Nous terminerons enfin ce tour d'horizon sur l'évolution des techniques modélistes en faisant le point sur les progrès qui ont été faits dans le domaine des modèles d'hélicoptères. L'hélicoptère radiocommandé reste la catégorie la plus difficile de l'aéromodélisme, son pilotage est totalement différent de celui des avions, sa construction est aussi très particulière. Les premiers modèles d'hélicoptères qui ont été commercialisés, citons notamment le « Huey Cobra » de Schlüter, le Bell « Jet Ranger » de Kavan et le Bell 212 « Twin Jet » de Graupner étaient des modèles de dimensions importantes, nécessitant un moteur de 10 cm³ pour leur propulsion.

Bien que la plupart des ensembles mécaniques étaient livrés pré-assemblés, leur montage requirait du temps et les réglages et équilibrages à effectuer étaient très complexes, demandant soin et patience de la part de leur réalisateur. Ajoutons à cela leur grande fragilité, les pales du rotor en bois volant en éclats au moindre choc, faussant plus ou moins le mécanisme de commande du rotor, il fallait à chaque fois tout recommencer, refaire des pales et effectuer à nouveau tous les réglages et équilibrages. Enfin, le prix de revient de tels modèles en ordre de vol n'était pas à la portée de toutes les bourses, sans compter les frais entraînés par une constante maintenance.

Il en est résulté que jusqu'à présent seuls quelques modélistes sont capables de faire évoluer correctement un modèle d'hélicoptère, ceci au prix de nombreuses

heures d'entraînement, et cette catégorie a finalement été considérée par la masse comme apportant plus de soucis et de dépenses que de plaisir.

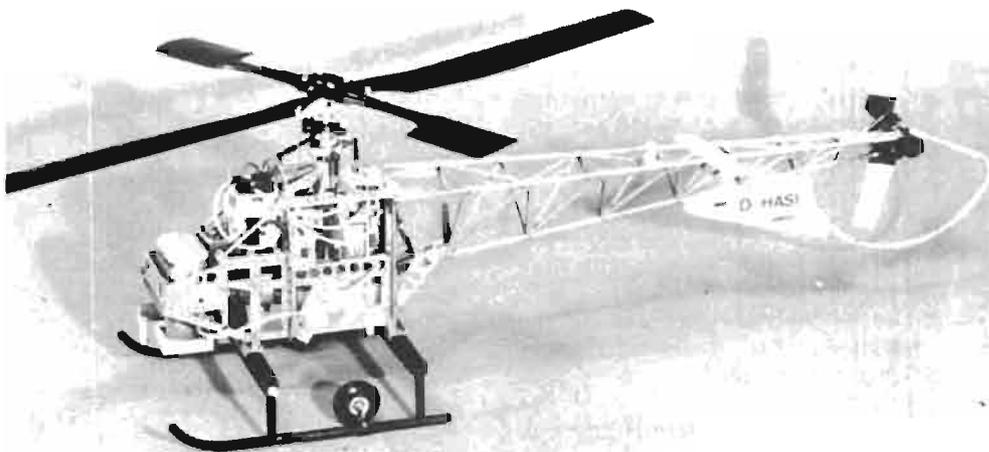


Le moteur HB 25 H qui propulse le Bell 47 G.

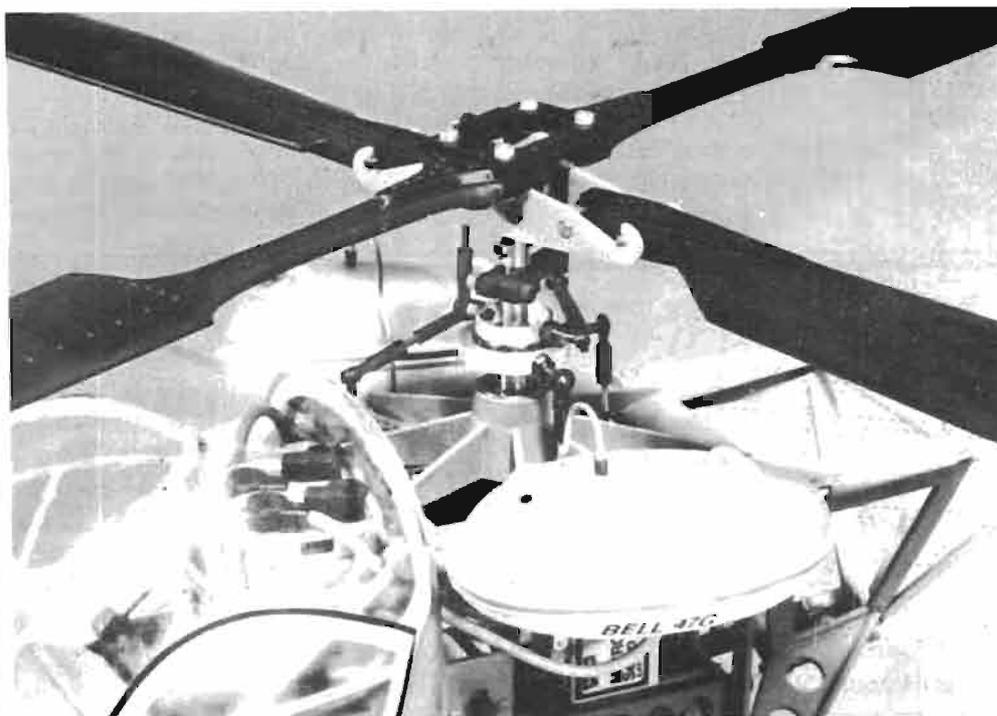
L'hélicoptère radiocommandé devien-
dra-t-il maintenant à la portée d'un plus
grand nombre de pratiquants ? C'est en
tout cas dans ce sens que les divers fabri-
cants spécialisés semblent vouloir porter
leur effort, et une nouvelle génération de
modèles a fait son apparition dans le cou-
rant de cette année... Les dimensions ont
été réduites, et en conséquence, la cylin-
drée des moteurs employés a diminué
environ de moitié, la pré-fabrication de
ces modèles a été poussée au maximum
grâce à l'emploi plus étendu de pièces en
métal ou en plastique. Leur montage est
donc beaucoup plus simple, les mécanis-
mes ont été améliorés sur le plan de la
simplicité et de la résistance, et les réglages
à effectuer sont maintenant réduits
au strict minimum.

Le prix de revient a aussi bénéficié
d'une grande amélioration, et ces mini-
hélicoptères coûtent environ la moitié du
prix auquel étaient proposés à l'origine
les premiers modèles. Parmi les modèles
les plus courants disponibles sur notre
marché, citons l'Héli-Baby de Schlüter
(moteur 6 cm³) le « Lark » de Micromold
(moteur 3,5 à 4 cm³) et le Bell 47 G de
Graupner (moteur de 4 cm³ fourni avec
le modèle). Afin de mieux nous rendre
compte des progrès réalisés dans le
domaine de la pré-fabrication et de la
simplification de ces nouveaux modèles,
nous donnerons une description suc-
cincte du dernier cité, le Bell 47 G de
Graupner, que nous avons pu examiner.

C'est une reproduction assez fidèle du
petit hélicoptère réalisé en 1945 par Bell,
construit et utilisé depuis dans le monde
entier. Le modèle, présenté en boîte de
montage par la firme Graupner, est carac-
térisé par une construction entière-
ment en plastique, à partir de pièces
moulées qui ne nécessitent qu'un simple
assemblage soit par collage ou par bou-
lonnage pour les parties mécaniques. La
variation du pas cyclique des pales est
commandée sur le rotor principal, tous
les mécanismes de démultiplication et de
transmission, montés sans bain d'huile,
ne nécessitent aucune lubrification ni
entretien. La propulsion est assurée par
un moteur HB 25 H de 4,08 cm³ muni
d'un ventilateur et d'une culasse spéciale
de refroidissement, il est monté en posi-
tion inversée sous le fuselage et entraîne
l'arbre du rotor principal par l'intermé-
diaire d'un embrayage centrifuge qui
engrène un plateau en nylon à denture
conique, selon un rapport de démultipli-
cation de 9,64 : 1. Le rotor anticouple de
queue est commandé par une tige métal-
lique de faible section qui passe au tra-
vers du montant inférieur de la poutre du
fuselage, le rapport de démultiplication
est de 2,5 : 1.



L'hélicoptère Graupner Bell 47 G.



Vue de la tête du rotor et du plateau oscillant. Remarquez le verrouillage des pales.

La tête du plateau oscillant qui com-
mande l'inclinaison du rotor principal est
montée sur rotule à billes, la tête du rotor
qui comprend les ailettes d'équilibrage
est entièrement moulée en plastique, les
pales du rotor, de même fabrication,
sont caractérisées par un profil creux, elles
sont enclenchées sur les bras de la tête
de rotor par un système à ressort qui per-
met leur dégagement instantané en cas
de choc, l'ensemble inspire solidité et
sécurité.

Le groupe motopropulseur, réalisé par
la firme Suisse HB (Helmut Bernhardt) est

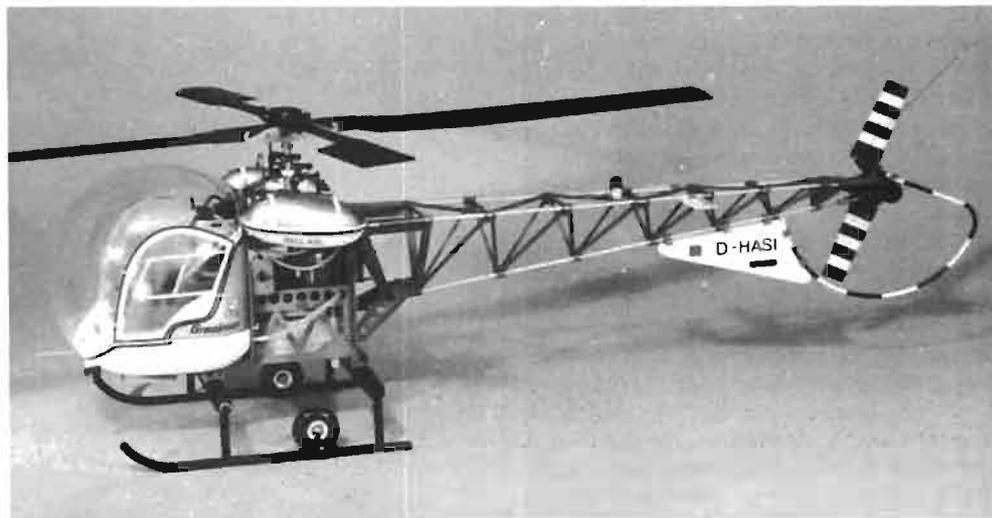
d'une très belle fabrication, le moteur HB
25 H est muni d'une culasse de refroidis-
sement à larges ailettes et d'un ventila-
teur à quatre pales en plastique dont un
jeu de rechange est fourni dans la boîte
pour un remplacement éventuel. Le silen-
cieux, à double sortie est monté en posi-
tion inversée en raison de la disposition
du moteur. Une courroie de section tra-
pézoïdale est fournie pour la mise en
route du moteur à l'aide d'un démarreur
électrique. Le réservoir, de forme paral-
lélépipédique, est en nylon translucide
qui permet le contrôle visuel du niveau
du carburant.

L'ensemble du kit de montage se compose de deux boîtes, l'une contenant les pièces pour le montage du fuselage, et tous les ensembles mécaniques, l'autre contenant la verrière à visibilité totale avec les réservoirs latéraux factices. Deux notices abondamment illustrées, accompagnées d'une bonne traduction en français permettent de comprendre aisément les différents assemblages, et de parvenir rapidement au bout du montage du Bell 47 G.

Un train de flotteurs en vinyl gonflables est également fourni séparément pour cet hélicoptère, leur installation est à recommander pour les vols d'essais par les possibilités d'amortissement qu'ils procurent en cas de choc.

Voici les principales caractéristiques du Bell 47 G :

Diamètre du rotor principal : 955 mm
 Longueur du fuselage : 990 mm
 Longueur hors tout : 1 230 mm
 Diamètre du rotor anti-couple : 228 mm
 Poids total en ordre de vol : 1 900 à 2 150 g
 Charge utile possible, environ : 500 g
 Poids maximum au décollage, environ : 2 650 g.



La structure entièrement en plastique du Bell 47 G.

Précisons pour terminer que ce modèle a été étudié pour être équipé d'un ensemble R/C Gründig/Varioprop à quatre voies, mais que l'installation d'une autre marque d'équipement est toujours possible, en apportant quelques modifications pour la fixation des servomécanismes.

Grâce à ces nouvelles fabrications extrêmement bien étudiées, la réalisation d'un modèle d'hélicoptère devient à la portée de tous, mentionnons de plus que

la notice du Bell 47 G se termine par un véritable cours de pilotage des modèles d'hélicoptères radiocommandés. Alors, il n'y a plus aucune raison, moyens financiers compris, pour ne pas essayer cette intéressante catégorie.

Ainsi se termine ce tour d'horizon sur les techniques les plus récentes appliquées au modélisme, en espérant que les sujets traités auront intéressé nos lecteurs.

Maurice MOUTON

LE NOUVEAU CATALOGUE

LEXTRONIC

EST PARU

Présenté sous couverture en couleur et richement illustré, il contient tous les renseignements sur les productions de notre marque :

- ENSEMBLES R/C montés et en Kits
- SERVO-MECANISMES et ACCESSOIRES R/C
- COMPOSANTS ELECTRONIQUES
- OUTILLAGE, etc...

Il constitue une source de renseignements indispensables à tous les

AMATEURS DE R/C

Demandez-le sans tarder
 ENVOI FRANCO CONTRE 10 F

LEXTRONIC-TELECOMMANDE

25, rue du Docteur-Calmette, 93370 MONTFERMEIL
 Téléphone 936-10-01 - C.C.P. LA SOURCE 30.576-22

ÉMETTEURS RÉCEPTEURS WALKIES TALKIES

Ce livre traite d'une manière détaillée des petits émetteurs-récepteurs que l'on nomme walkies-talkies.

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

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

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



3e ÉDITION P. DURANTON

PRINCIPAUX CHAPITRES :
 Récepteurs portatifs.
 Émetteurs portatifs.
 Émetteurs et récepteurs portatifs.
 Antenne réglable.
 Taux d'ondes stationnaires.
 Conseils et tour de main.
 Codes internationaux.

Ouvrage de 208 pages,
 format 15 x 21 cm.
 Prix : 30 F.

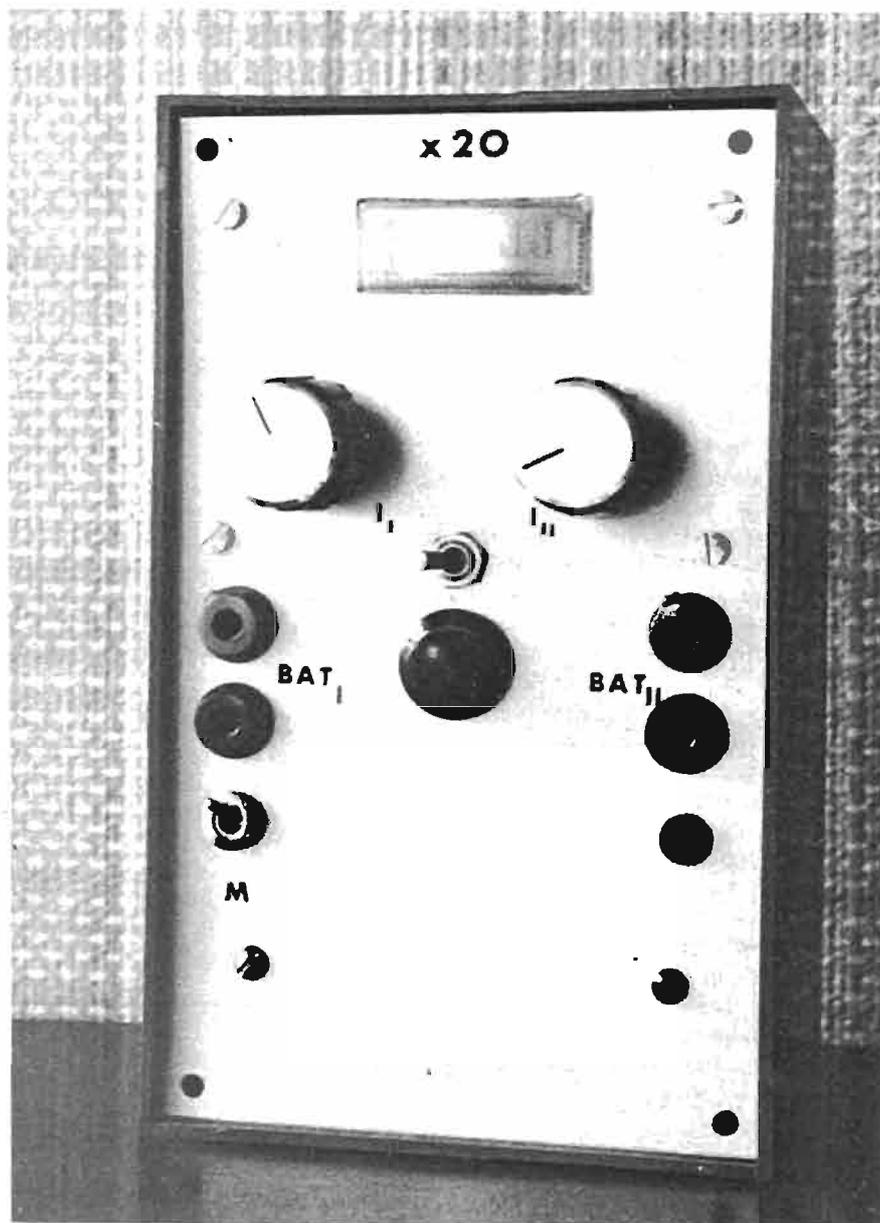
En vente LIBRAIRIE PARISIENNE DE
 LA RADIO 43, rue de Dunkerque
 - 75010 PARIS Tél. : 878-09-94/95

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement
 Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande. Tous nos envois sont en port recommandé)

REALISEZ VOUS-MÊMES

UN CHARGEUR UNIVERSEL POUR BATTERIES CADMIUM- NICKEL



DEUX types de sources d'énergie électrique peuvent être utilisés pour l'alimentation des ensembles de radiocommande : les piles et les accumulateurs.

Si les premières sont les moins onéreuses à l'achat, elles ne peuvent convenir que pour des émetteurs ou des récepteurs de faible puissance, sinon leur remplacement fréquent reviendrait lui aussi très cher.

Les accumulateurs s'imposent donc pour les fortes puissances, et notamment

lorsqu'il s'agit d'alimenter les moteurs. On sait les avantages des accumulateurs au cadmium-nickel : faible poids, facilité d'entretien, résistance aux décharges totales.

La seule contrainte réside dans la nécessité de recharges périodiques. Celles-ci ne posent plus de problème si on dispose d'un chargeur convenablement étudié, et surtout capable de recharger simultanément des batteries de tensions différentes (par exemple 6 V pour les moteurs de tractions, et 2,4 V pour les servomécanismes).

I - Principe de fonctionnement du chargeur universel

Il est très schématiquement résumé dans le croquis de la **figure 1**. Un transformateur TR abaisse la tension du secteur à une valeur voisine de 24 V. Il est suivi d'un ensemble de redressement et de filtrage, à la sortie duquel on dispose d'une tension continue, d'une valeur comprise entre 25 et 30 V suivant le débit demandé au chargeur.

Chaque circuit placé aux bornes de cette source de tension, constitue une source de courant I_1 ou I_2 , dont on peut régler le débit à l'aide d'un potentiomètre P_1 ou P_2 : ce sont ces sources de courant qui alimentent les batteries à recharger respectivement connectées aux sorties référencées BAT. 1 et BAT. 2.

L'avantage de ce dispositif réside dans le fait qu'il n'y a pas à se préoccuper de la tension de la batterie qu'on veut charger. En effet, quelle que soit cette tension, le courant est imposé par la source correspondante, qui supporte elle-même automatiquement la différence entre la tension générale délivrée par le redresseur, et celle de l'accumulateur.

L'appareil est complété par un voltmètre G qui, branché aux bornes soit de la faible résistance r_1 , soit de r_2 , renseigne sur le débit de chaque source et permet de la régler.

II - Schéma complet du chargeur

Ce schéma est donné dans la **figure 2**. Le transformateur comporte un secondaire délivrant 24 V, et capable de débiter environ 300 mA. On choisira donc un modèle de 10 VA.

La tension est redressée en double alternance par un pont de quatre diodes D_1, D_2, D_3, D_4 , toutes de type 1N4004, puis filtrée par le condensateur chimique C de $1000 \mu\text{F}$, prévu pour une tension de service de 40 V.

La source de courant I_1 est construite

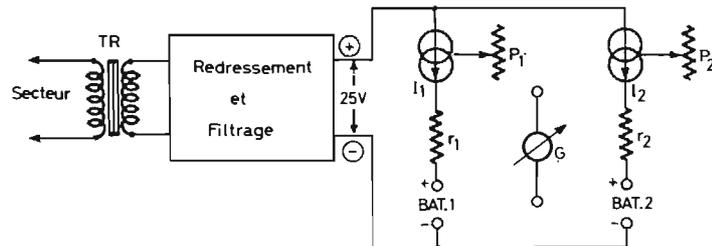


Fig. 1. - Le schéma synoptique ci-dessus laisse entrevoir la constitution générale de ce chargeur de batterie cadmium nickel.

autour du transistor PNP T_1 , de type BDX16. Il s'agit d'un modèle de puissance, présenté en boîtier TO66. Sur la base de T_1 , on applique une tension variable grâce au potentiomètre P_1 de 500Ω (de type bobiné). Ce potentiomètre fait partie d'un diviseur de tension qui englobe les deux diodes 1N4004, D_5 et D_6 , ainsi que la résistance R_1 de $2,2 \text{ k}\Omega$. Dans l'émetteur de T_1 , se trouve

connectée une résistance R_2 de 33Ω , capable de dissiper 2 W. Le courant collecteur-émetteur de T_1 dépend alors de la différence de potentiel aux bornes de R_2 , donc de la position du curseur de P_1 . Il varie entre 25 mA quand le curseur de P_1 est à la cathode de D_6 , à 200 mA environ quand le curseur de P_1 est au point le plus bas sur le schéma de la **figure 2**.

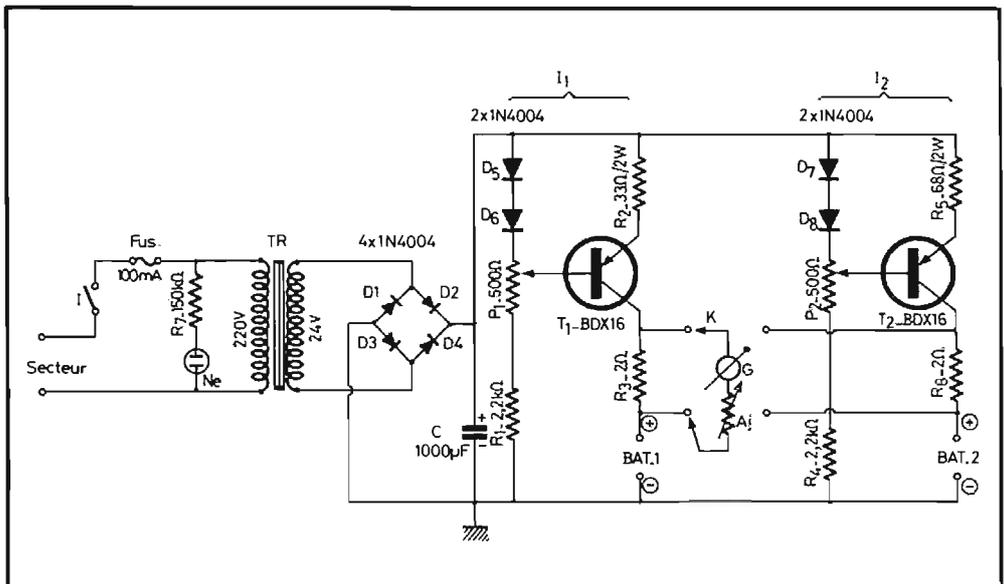
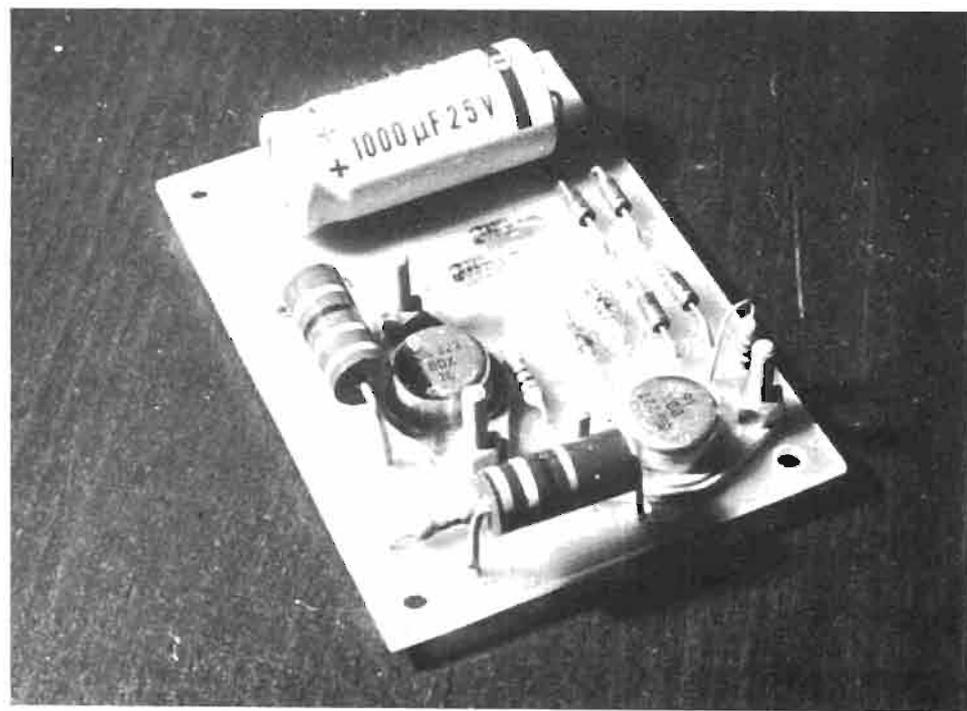
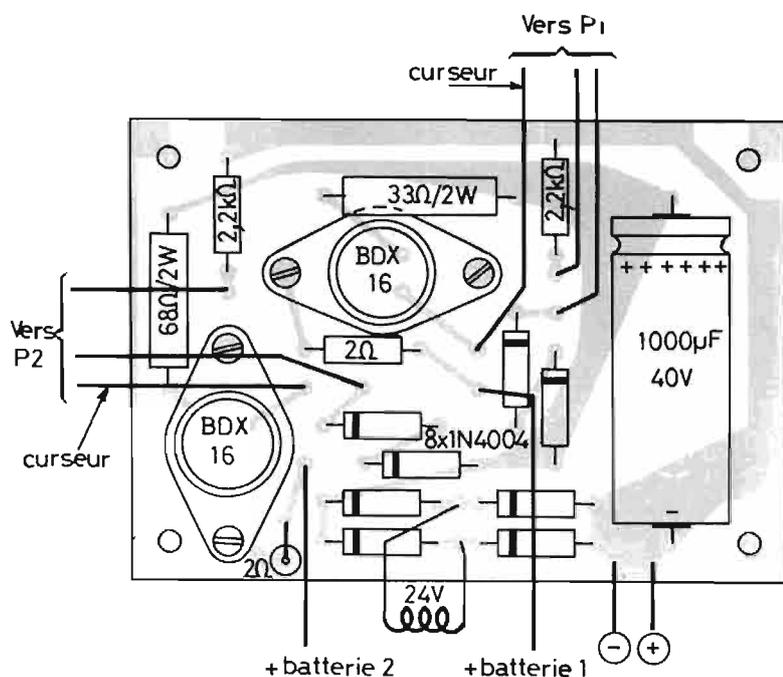
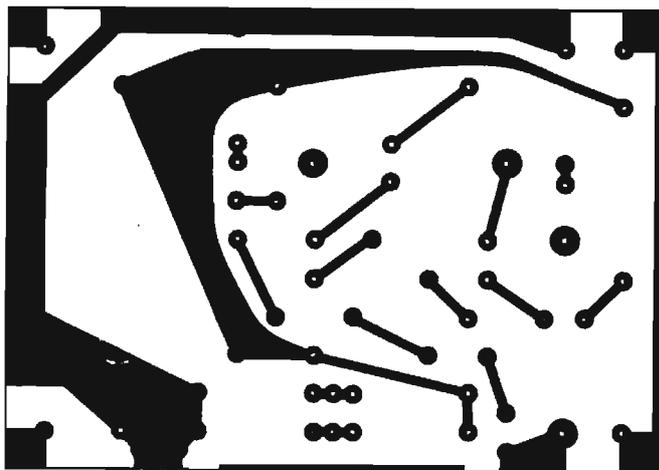


Fig. 2. - Le schéma de principe général révèle l'utilisation de deux circuits électroniques identiques, et destinés à recharger deux batteries à la fois.



La batterie à charger est connectée entre le collecteur de T_1 et la masse, avec la polarité indiquée sur la figure. Le courant de charge, traversant la résistance R_3 de $2\ \Omega$, y crée une chute de potentiel qui est mesurée par le galvanomètre G de $100\ \mu\text{A}$ monté en série avec la résistance variable AJ de $22\ \text{k}\Omega$. Pratiquement, G sera directement gradué en courant:

Nous ne détaillerons pas la deuxième source de courant, qui est identique à la première. Seule, la résistance d'émetteur est différente ($R_5 = 68\ \Omega$), ce qui ramène la gamme des courants débités à des valeurs comprises entre $12\ \text{mA}$ et $100\ \text{mA}$ environ.

Grâce au commutateur K à deux positions et deux circuits, le galvanomètre de mesure peut être branché soit sur R_3 soit sur R_6 , ce qui permet de mesurer les débits des deux sources.

Enfin, l'appareil est complété par un interrupteur de mise en marche I , un fusible de protection calibré à $100\ \text{mA}$, et un voyant au néon Ne alimenté à travers la résistance R_7 de $150\ \text{k}\Omega$.

III - Réalisation pratique

1) Le circuit imprimé :

Le montage est câblé sur un circuit imprimé dont la figure 3 donne le dessin à l'échelle 1, ou du côté cuivré de la plaquette de stratifié. Pour des raisons de rigidité mécanique, on choisira de préférence un stratifié en verre époxy.

La figure 4 complétée par la photographie de la figure 5, explicite l'implantation des composants sur ce circuit. On remarquera que le transformateur d'alimentation y est directement fixé.

Les transistors T_1 et T_2 seront d'abord énergiquement serrés par leurs vis, qui assurent le contact des collecteurs, avant de souder les pattes de sortie des émetteurs et des bases.

2) Le problème du transformateur :

Nous avons choisi un modèle très courant qui comporte deux enroulements primaires de $110\ \text{V}$, et deux enroulements secondaires de $12\ \text{V}$. Ces derniers

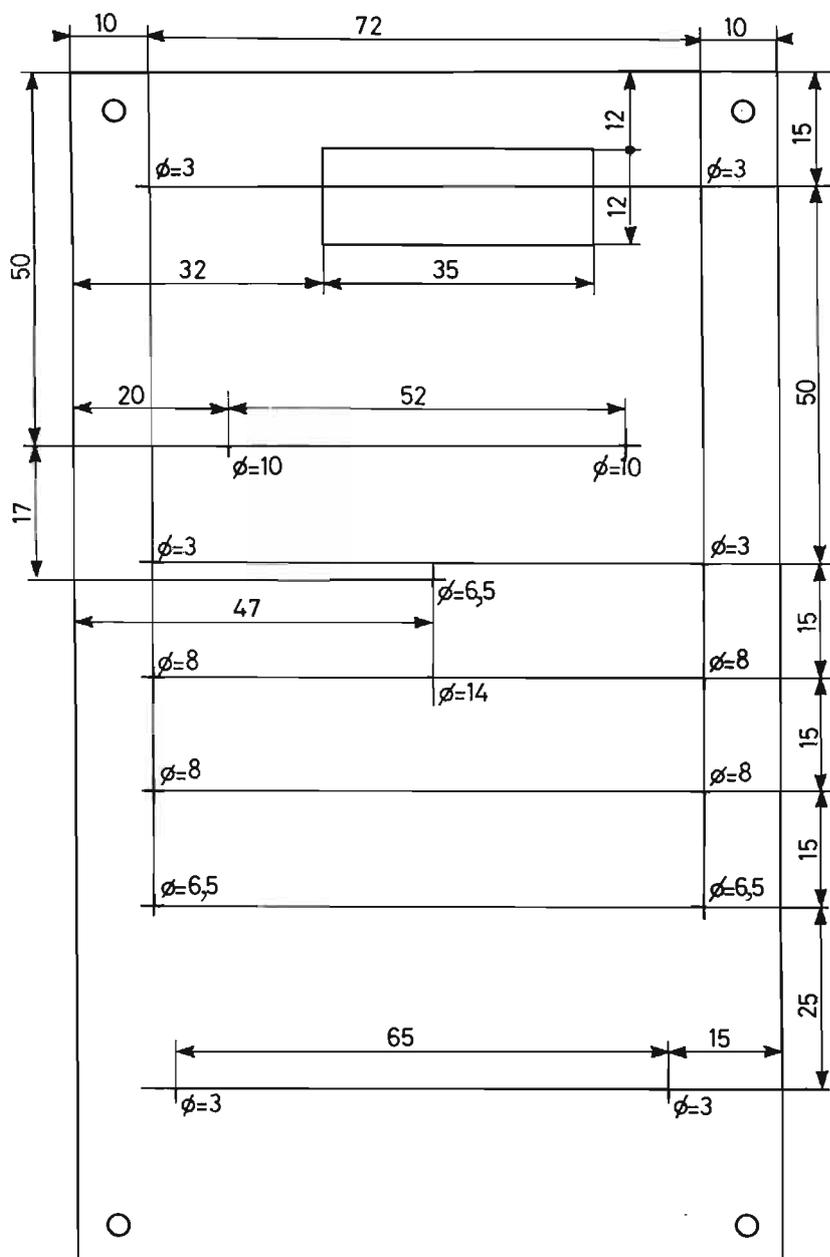
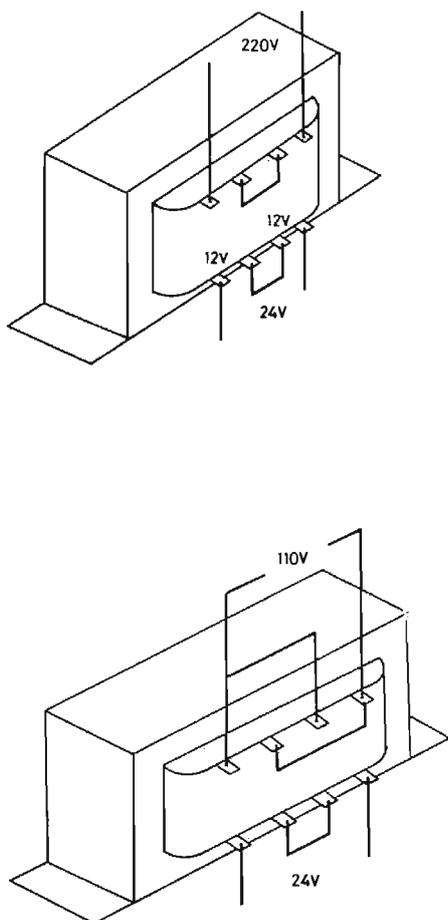


Fig. 3. à 6. – Grâce à la technique des circuits imprimés on peut réaliser, un montage soigné que l'on pourra, après exécution, introduire à l'intérieur d'un coffret Teko P/3.

seront branchés en série, comme le montre la figure 6.

On branchera également les primaires en série, comme dans la figure 6a, pour un secteur de 220 V. Si on dispose d'un secteur de 110 V, il faudra adopter le montage en parallèle de la figure 6b. On devra aussi ramener à 100 k Ω la résistance R₇, et choisir un fusible de 200 mA.

3) Le coffret :

Nous avons logé tout l'appareil dans un coffret en plastique Teko de 9,5 cm de largeur, 16 cm de longueur et 6 cm de profondeur, disponible sous la référence P/3.

Toutes les pièces sont fixées sur la platine métallique qui ferme ce coffret, et

qu'on percera conformément aux indications de la figure 7. La photographie de la figure 8 montre le résultat de ce montage.

Seul, le fil d'alimentation sort par la face arrière. La photographie de la figure 9 montre l'appareil complètement terminé, avec ses bornes de sortie pour le raccordement des batteries.

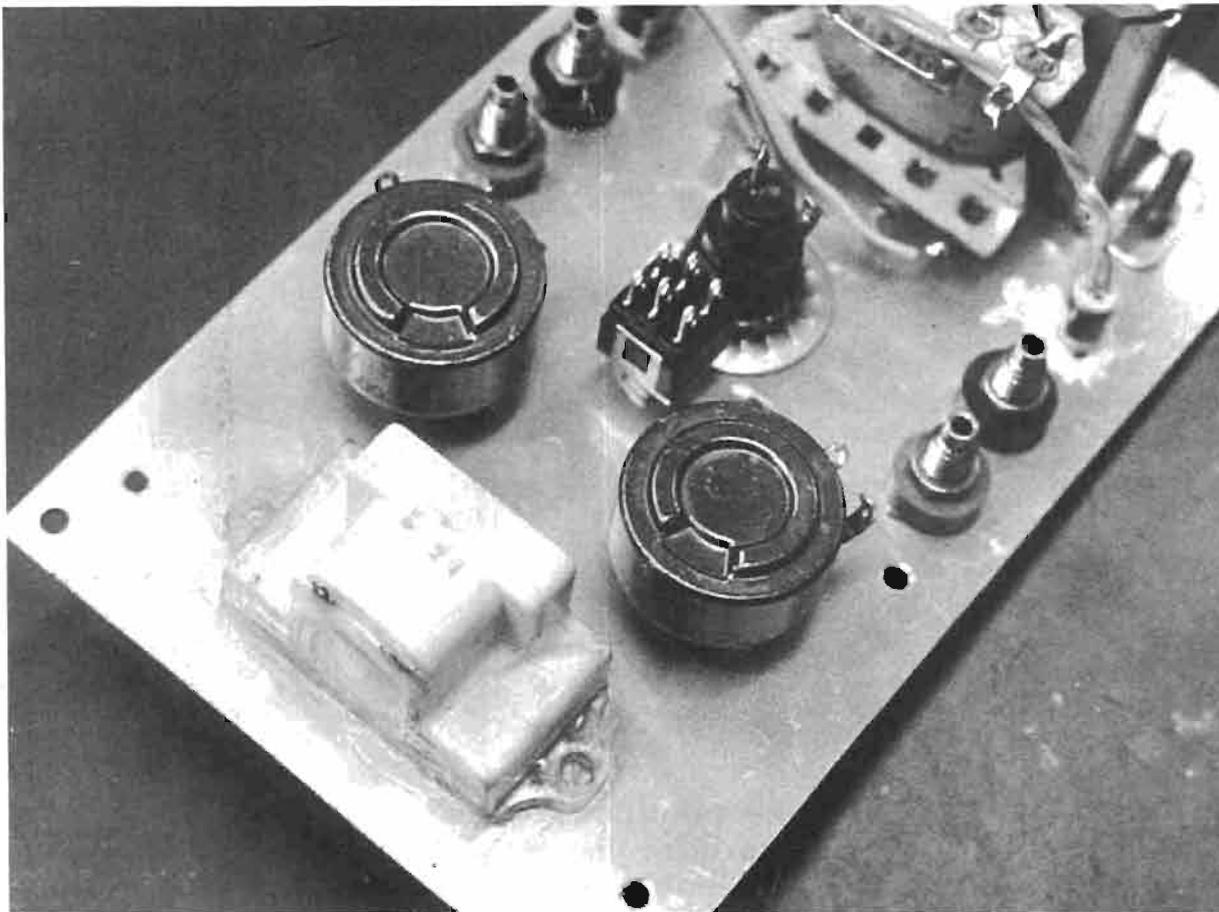


Fig. 8.
Cette
photographie
de détail
permet de
se rendre
compte
de la mise
en place
des éléments
mécaniques.

IV - Mise au point

Elle se réduit à très peu de chose, puisqu'il suffit de régler la résistance ajustable AJ qui fixe la sensibilité du galvanomètre. On placera le commutateur K dans la position où il indique le courant débité par T_1 , et on ajustera AJ pour que le galvanomètre donne sa déviation totale pour un courant de 200 mA : celui-ci est mesuré en plaçant, entre les bornes de sortie, un contrôleur commuté en position « ampèremètre ».

Liste des composants du chargeur

$R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega$ (rouge, rouge, rouge)
1/2 W
 $R_2 = 33 \Omega$ (orange, orange, noir) 2 W
 $R_3 = 2 \Omega$ (rouge, noir, or) 1/2 W
 $R_4 = 2,2 \text{ k}\Omega$ (rouge, rouge, rouge)
1/2 W
 $R_5 = 68 \Omega$ (bleu, gris, noir) 1/2 W
 $R_6 = 2 \Omega$ (rouge, noir, or)
 $R_7 = 150 \text{ k}\Omega$ (marron, vert, jaune)
AJ = résistance ajustable 22 k Ω
 $P_1 = 500 \Omega$ potentiomètre bobiné
« minibob »

$P_2 = 500 \Omega$ potentiomètre bobiné
« minibob »
C = 1000 $\mu\text{F}/40 \text{ V}$
 $T_1 = \text{BDX16}$
 $T_2 = \text{BDX16}$
 $D_1, D_2, D_3, D_4 = 1\text{N}4004, 1\text{N}4007$
 $D_5, D_6 = 1\text{N}4004$
 $D_6, D_7 = 1\text{N}4004$
Transformateur 110/220 V secondaire
24 V/300 mA environ
Fusible 100 mA
Néon 220 V
G = galvanomètre 100 μA modèle
encastrable

**FAITES-NOUS PART
DE VOS EXPÉRIENCES
PERSONNELLES
DANS LE CADRE
DE LA COLLABORATION
DES LECTEURS**

ELECTRONIQUE PRATIQUE
propose tous les mois
de nombreuses réalisations
pratiques et détaillées
s'adressant à tous

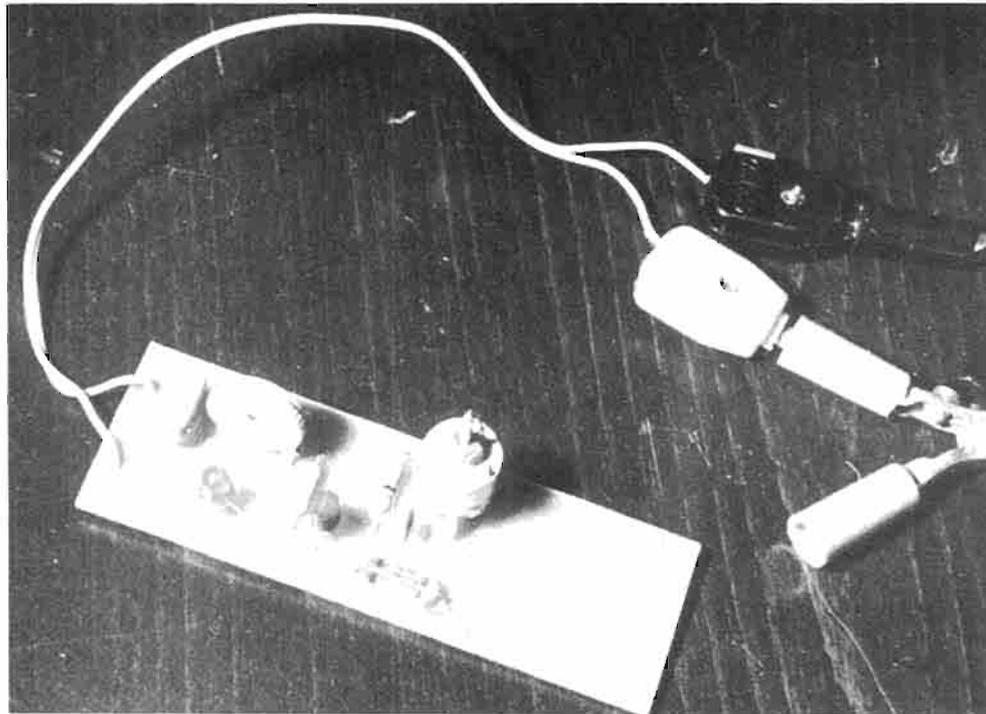
ONDE- MÈTRE

à LED

simple

et

économique



B IEN que réalisable pour une dépense fort modique, ce petit ondemètre offre une sensibilité excellente. Son utilisation permet de contrôler très facilement le fonctionnement et le réglage en fréquence des oscillateurs les moins puissants, par exemple de l'étage pilote d'un émetteur de radiocommande.

L'appareil est calé sur une fréquence de 27 MHz, qu'on peut ajuster avec précision au moment de la mise au point.

I - Le schéma de principe

Les tensions HF sont captées par la bobine L du circuit oscillant, accordé sur 27 MHz grâce au condensateur fixe C_1 de 33 pF, et au condensateur ajustable CV, réglable entre 3 et 30 pF environ (fig. 1).

Lorsque la bobine L de l'ondemètre est placée au voisinage de la bobine d'un oscillateur, elle capte par couplage une partie du champ électro-magnétique rayonné. Des tensions à haute fréquence prennent donc naissance aux

bornes du circuit oscillant de l'ondemètre.

Grâce à la diode D, modèle à pointe de type OA81, on ne retrouve sur la base du transistor T, que les alternances positives de ces tensions. Comme T est un NPN (type BC317), il devient donc conducteur lorsque ces tensions atteignent ou dépassent 0,6 V environ. A ce moment, la diode électro-luminescente (LED) placée entre le plus de l'alimentation et la masse, est parcourue par un courant, et devient d'autant plus lumineuse que l'intensité de ce courant est plus élevée.

Malheureusement, si l'appareil se limitait au dispositif que nous venons de décrire, il n'aurait qu'une sensibilité extrêmement réduite. En effet, tant que le seuil de conduction du transistor n'est pas atteint, aucun courant ne cir-

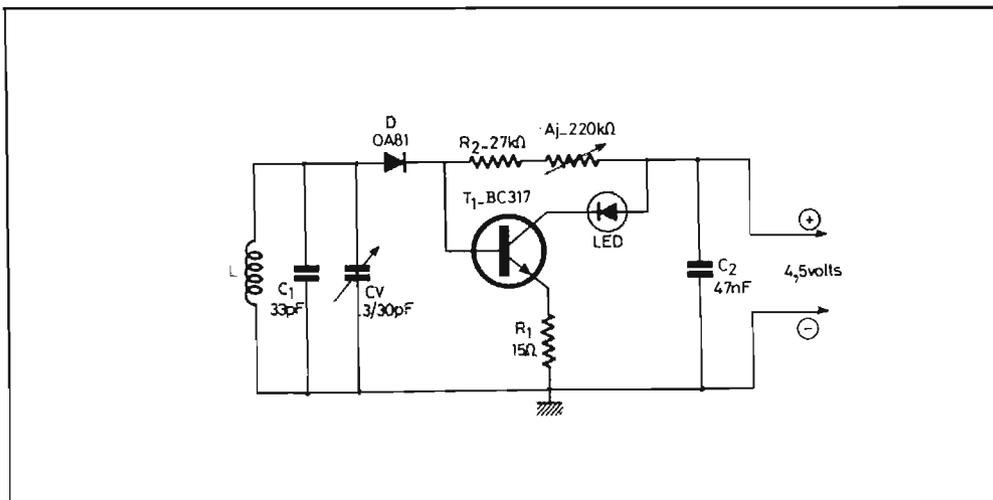


Fig. 1. – En tant que montage, on ne peut pas rêver plus simple. L'élément terminal fait appel à une diode électroluminescente rouge.

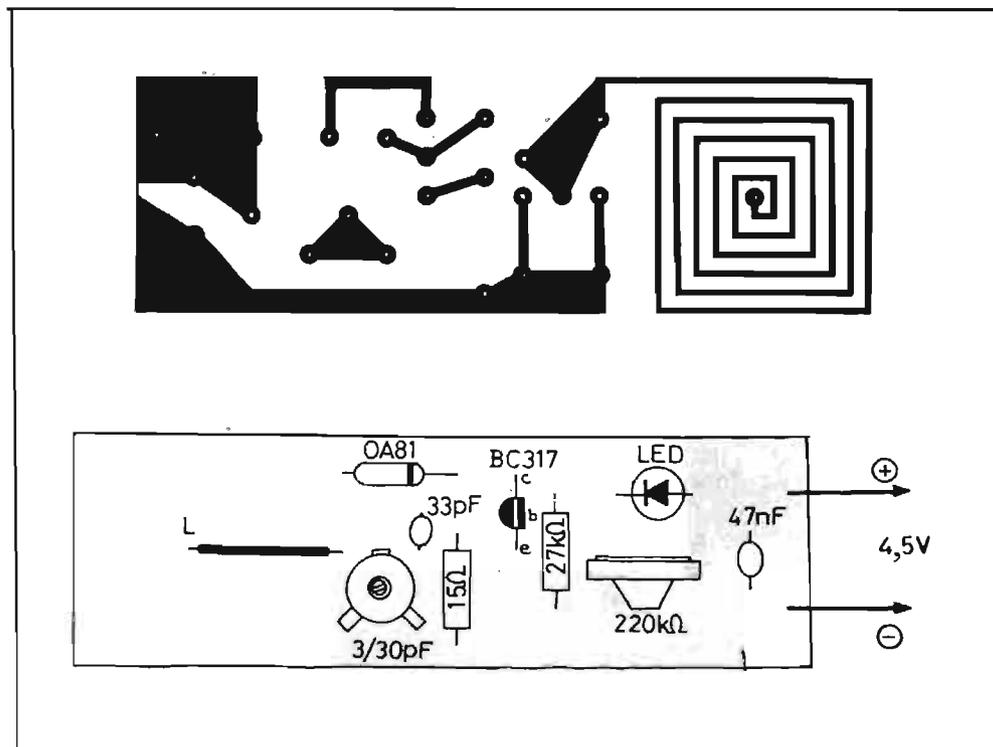


Fig. 2. et 3. – Pour la réalisation du bobinage on a eu recours à la méthode de bobinage en circuit imprimé. Les croquis sont donnés à l'échelle 1.

cule dans la diode. Et il est nécessaire que ce courant atteigne plusieurs milliampères pour provoquer un éclairnement visible.

On a pallié ce défaut en envoyant dans la base du transistor T, par l'intermédiaire de la résistance R_2 de 27 k Ω et de la résistance ajustable AJ de

220 k Ω , un faible courant permettant d'amener la diode juste au seuil d'allumage. Dans ces conditions, il suffit d'un signal très faible pour provoquer un accroissement extrêmement sensible et l'éclairage, et l'appareil acquiert une grande sensibilité.

On notera, entre l'émetteur de T et la masse, une résistance R_1 de faible valeur (15 Ω). Son rôle est, en créant une légère contre-réaction, d'augmenter l'impédance d'entrée du transistor. On évite ainsi d'amortir excessivement le circuit oscillant.

Enfin, l'alimentation de l'ondemètre s'effectue sous une tension de 4,5 V, qu'on pourra prélever sur une simple pile pour lampe de poche. Le condensateur C de 47 nF assure, en haute fréquence, le découplage de cette pile.

II – La réalisation pratique

L'ondemètre est câblé sur un petit circuit imprimé, dont la figure 2 donne le dessin à l'échelle 1, ou du côté du cuivre. On remarque immédiatement que la bobine est directement réalisée en circuit imprimé, ce qui facilite le montage, et donne un ensemble particulièrement maniable.

Le schéma d'implantation des composants est donné par la figure 3. La liaison entre le point central de la bobine et la masse, est réalisée par un petit morceau de fil conducteur monté en pont. On veillera, lors du montage, à respecter les sens de branchement des deux diodes et du transistor.

Pour éviter toute confusion lorsqu'on raccordera l'ondemètre à une pile d'alimentation, il est prudent de choisir des fils de couleurs différentes (rouge pour le plus, noir pour la masse) pour amener le courant. On terminera ces fils, d'une longueur d'environ 30 cm, par des fiches « banane » qui pourront se brancher sur des pinces crocodiles.

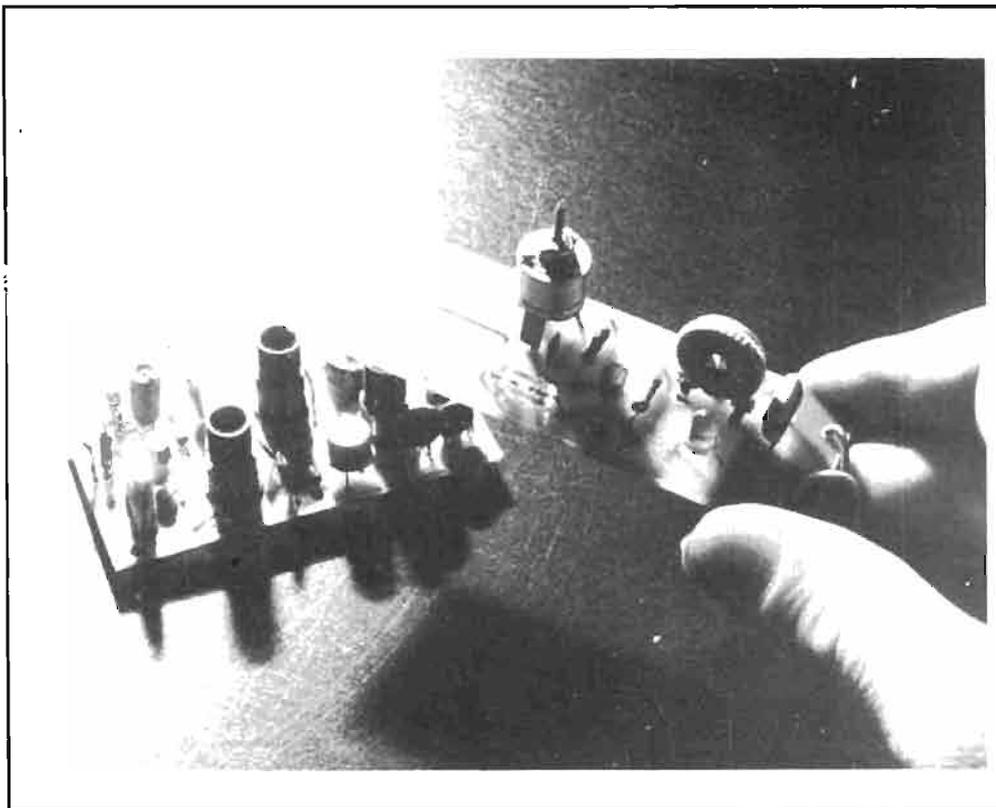


Fig. 3. – Méthode d'utilisation de l'ondemètre pour la mise au point d'un montage.

III – Mise au point et utilisation

Le plus simple, pour réaliser la mise au point, consiste à utiliser un émetteur dont on aura déjà câblé l'étage oscillateur HF, et qui fonctionne sur 27 MHz avec un pilotage par quartz. On réalisera alors les différentes opérations décrites ci-dessous :

— mettre l'émetteur testé, et l'ondemètre, sous tension,

— régler la résistance AJ de l'ondemètre pour que la diode électro-luminescente commence juste à éclairer,

— approcher la bobine de l'ondemètre de celle de l'émetteur, comme le montre la photographie de la **figure 4**,

— régler le condensateur ajustable CV jusqu'à ce que l'éclat de la diode passe par un maximum.

Naturellement, ces opérations supposent que l'émetteur fonctionne, et en particulier que son circuit oscillant est lui-même bien accordé sur 27 MHz. Il semblerait donc que le problème soit insoluble, puisque l'ondemètre est destiné... à vérifier le fonctionnement correct de l'émetteur !

En fait, le cas est loin d'être désespéré. On peut en effet, avec un peu de patience, régler les deux appareils simultanément. Si les opérations précédemment décrites n'ont donné aucun résultat, il suffit de les recommencer une ou plusieurs fois, en modifiant alors les réglages du circuit oscillant de l'émetteur (noyau de la bobine, ou condensateur variable). Dès qu'on aura perçu un début d'oscillation, il deviendra très facile de régler exactement les deux circuits par approximations successives.

Par la suite, l'ondemètre calé sur 27 MHz sera immédiatement en état de contrôler tous les oscillateurs fonctionnant sur cette fréquence. Si l'émetteur essayé comporte par exemple un étage de puissance, on lui couplera l'ondemètre pour rechercher le rendement maximal.

LISTE DES COMPOSANTS

Condensateur 33 pF, miniature, de préférence au mica.

Condensateur ajustable à air, de 3/30 pF ou 4-40 pF RTC ajustable.

Diode OA81.

Diode électro-luminescente rouge.

Condensateur 47 nF à film plastique.

Transistor BC317.

Résistances 1/2 W : 15 Ω (1), 27 k Ω (1)

Résistance ajustable de 220 k Ω (Radiohm).

ST-QUENTIN

Tout pour

L'ELECTRONIQUE
COMPOSANTS • ANTENNES • KITS



P. PECHEUX

47, rue J.-F.-Kennedy
(rue de Cambrai)

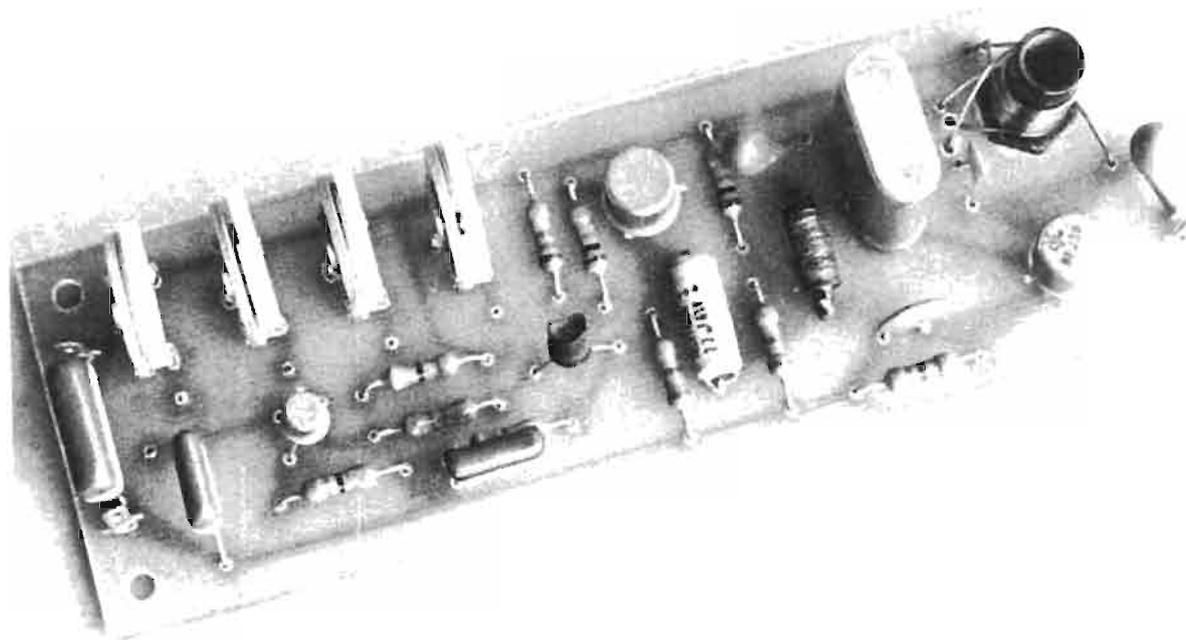
02100 Saint-Quentin
Tél. : 62-65-14



Tout pour les

MODELES REDUITS
AVIONS ● BATEAUX ● etc
RADIOCOMMANDE

Fermé le dimanche et lundi matin



EMETTEUR 4 CANAUX

27 MHz.

B IEN que ne comportant qu'un seul transistor HF, cet émetteur est capable d'une portée de plusieurs centaines de mètres en terrain découvert. Compte tenu des quatre canaux de la modulation, il est donc particulièrement adapté à la radio-commande d'une maquette de bateau, pour laquelle il pourra actionner à la fois les servomécanismes de propulsion et de direction.

Après une étude du schéma de principe, nous donnerons les conseils détaillés pour la construction et la mise au point.

I - Le schéma de l'émetteur (figure 1)

L'ensemble est alimenté sous une tension de 9 V, fournie par deux piles plates de 4,5 V, montées en série. L'interrupteur I permet la mise en service de ces piles, qui sont découplées en haute fréquence par le condensateur C_1 de 220 nF.

L'oscillateur basse fréquence est construit autour du transistor unijonction T_1 , de type 2N2646. La fréquence des signaux en dents de scie, disponibles sur l'émetteur de ce transistor, dépend à la fois du condensateur C_2 , dont la capacité est fixée à 22 nF, et de la résistance de charge de ce condensateur.

Grâce aux quatre boutons « poussoir » P_1 , P_2 , P_3 et P_4 , on peut sélectionner

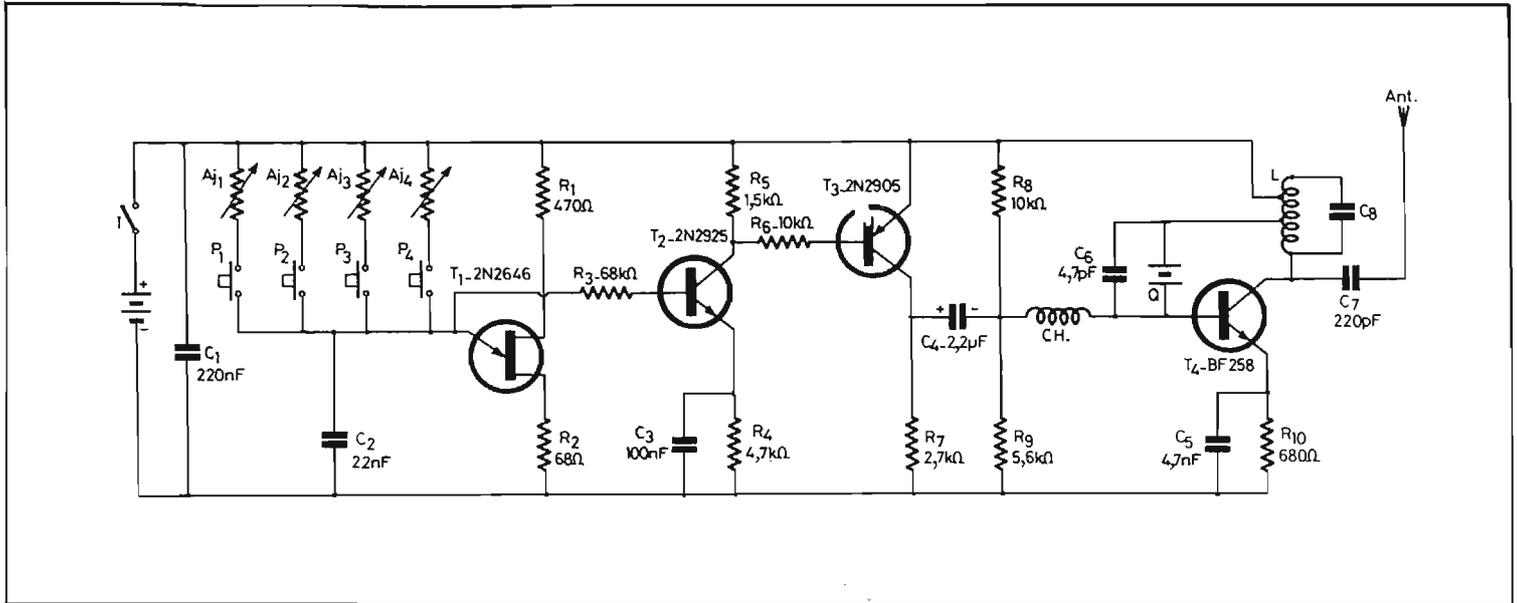


Fig. 1. – Compte tenu des possibilités, le schéma de principe de cet émetteur 4 canaux reste simple. Un transistor unijonction remplit le rôle de modulateur.

quatre valeurs différentes. Chacune d'entre elles, constituée par une résistance ajustable de 47 k Ω (AJ₁, AJ₂, AJ₃ ou AJ₄), permet d'ailleurs de régler la fréquence du canal correspondant, donc de l'adapter à celle du filtre BF sur le récepteur.

Il importe que, malgré les variations de la température ambiante, ou celles de la tension d'alimentation, les fréquences de modulation restent parfaitement stables. Ce résultat est obtenu en choisissant convenablement les résistances des bases de l'UJT. Ici, B₁ est reliée à la masse par la résistance R₂ de 68 Ω et B₂ au plus par la résistance R₁ de 470 Ω .

Les tensions en dents de scie, prises sur l'émetteur de T₁, sont envoyées, à travers la résistance R₃ de 68 k Ω , sur la base du transistor NPN T₂, travaillant en amplificateur. T₂ est un 2N2925 dont la résistance d'émetteur, R₄, de 4,7 k Ω , est découplée par le condensateur C₃ de 100 nF. Les signaux amplifiés sont disponibles sur le collecteur, aux bornes de la résistance R₅ de 1,5 k Ω .

De là, ils sont transmis, par la résistance R₆ de 10 k Ω , vers un dernier transistor BF, T₃, PNP de type 2N2905. Le signal de modulation est prélevé sur le collecteur de T₃, aux bornes de la résistance de charge R₇ de 2,7 k Ω .

Le dernier transistor, un NPN de type

BF258 choisi pour son excellent rendement en haute fréquence, fonctionne en oscillateur à 27,12 MHz piloté par quartz.

Le potentiel moyen de la base de T₄, est imposé par le pont des résistances R₈ et R₉, de 10 k Ω respectivement. Une self de choc CH interdit aux signaux à 27 MHz, de remonter vers les étages BF de l'émetteur. La résistance R₁₀, de 680 Ω , fixe alors le courant de repos du transistor. Elle est découplée par le condensateur C₅ de 4 700 pF.

Il importe, pour obtenir un bon coefficient de surtension, donc une oscillation franche, d'amortir aussi peu que possible la self L constituant, avec le condensateur C₈ de 27 pF, le circuit oscillant accordé sur 27,12 MHz. Pour cette raison, le quartz qui introduit une réaction positive entre le collecteur de T₄ et sa base, est branché sur une prise intermédiaire. Il en est de même de l'arrivée de la tension d'alimentation.

Le petit condensateur C₆, connecté en parallèle sur le quartz, favorise l'entrée en oscillation. Enfin, les signaux à haute fréquence sont transmis vers l'antenne à travers le condensateur C₇ de 220 pF.

La liaison entre les étages modulateurs, et l'oscillateur HF, s'effectue par l'intermédiaire du condensateur électrochimique C₄ de 2,2 μ F, qui attaque la base de T₄.

II – Le câblage sur circuit imprimé

L'ensemble de l'émetteur est câblé sur un unique circuit imprimé en verre époxy, de 4,5 cm de large sur 14 cm de long. La figure 2 en donne le dessin à l'échelle 1, vu par la face cuivrée du stratifié. Dans la figure 3, complétée par la photographie de la figure 4 on trouvera le schéma d'implantation des composants.

Nous allons maintenant détailler les différentes étapes du câblage, que nous conseillons de suivre scrupuleusement, et en effectuant à chaque fois les contrôles indiqués, si on veut être certain du bon fonctionnement de l'émetteur.

1) Câblage de la partie basse fréquence

On commencera par le câblage de l'oscillateur proprement dit, c'est-à-dire du transistor T₁ et des composants qui lui sont associés : les quatre résistances ajustables, le condensateur C₂, les résistances R₁ et R₂. La figure 5 rappelle le brochage du 2N2646.

Fig. 2

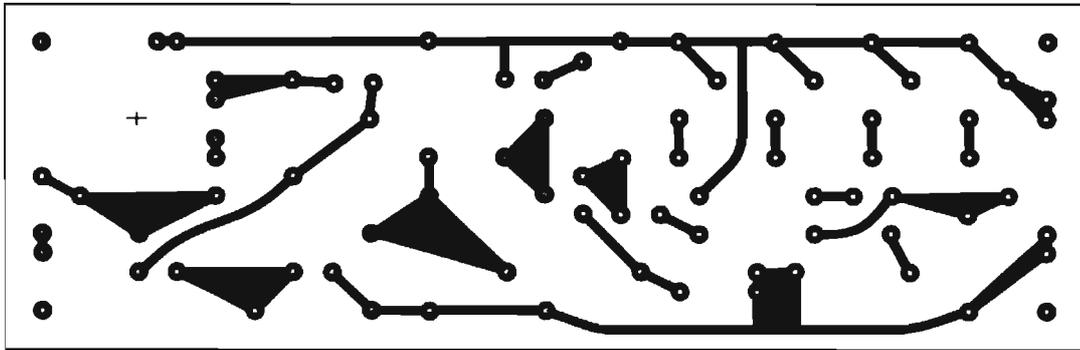


Fig. 3

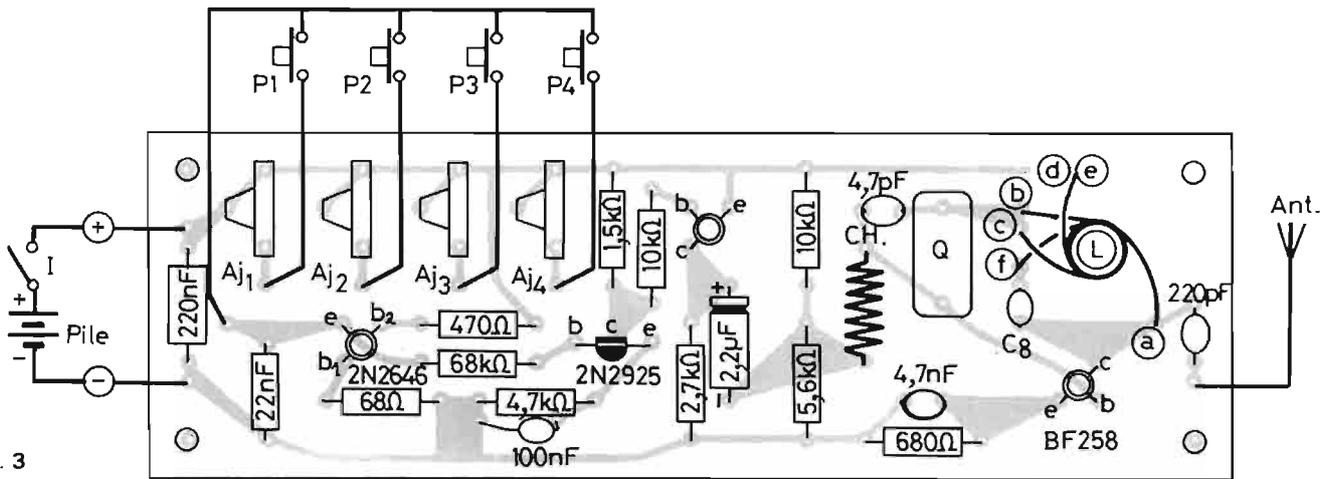
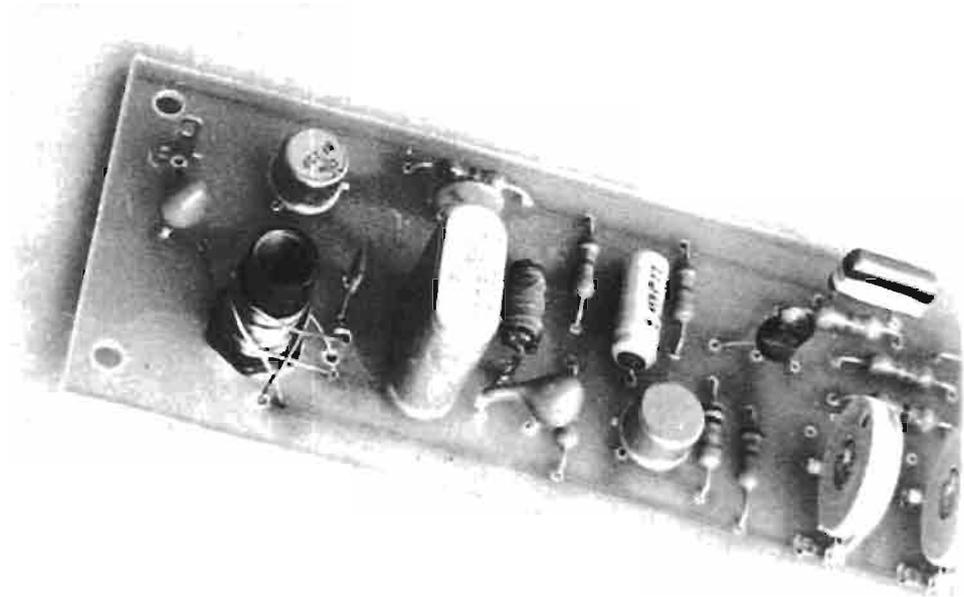


Fig. 2. et 3. – La réalisation pratique s'effectuera dans les meilleures conditions en s'inspirant des croquis donnés grandeur nature.



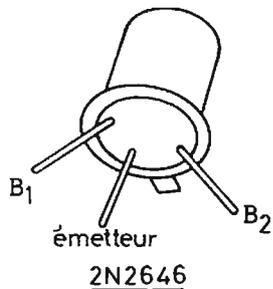


Fig. 5. - Il y a souvent des confusions concernant le brochage du transistor unijonction 2N2646.

Pour s'assurer du fonctionnement de cet étage, on connectera provisoirement une tension de 9 V (piles, ou alimentation stabilisée), et on reliera la sortie libre d'une des résistances ajustables, à l'émetteur de T_1 . Si on dispose d'un oscilloscope, il sera facile de contrôler la présence de tensions en dents de scie aux bornes de C_2 , et de vérifier que leur fréquence varie quand on modifie la valeur de la résistance.

Sinon, un simple petit haut-parleur d'impédance assez élevée (50 à 100 Ω) branché aux bornes de R_2 , ou un écouteur, permettront d'entendre les impul-

Fig. 6. - Qu'il s'agisse d'un récepteur ou bien d'un émetteur la réalisation du ou des bobinages constitue un point important. Les dessins se passent de commentaire.

sions de décharge, qui correspondent au retour de la dent de scie.

On montera ensuite les deux étages amplificateurs, c'est-à-dire les transistors T_2 et T_3 et leurs éléments associés, mais pas le condensateur C_4 . Là encore, un oscilloscope ou un écouteur à haute impédance placé aux bornes de la résistance R_7 , permet de contrôler le fonctionnement. Par contre, un haut-parleur n'est pas utilisable, car son impédance trop faible court-circuiterait R_7 .

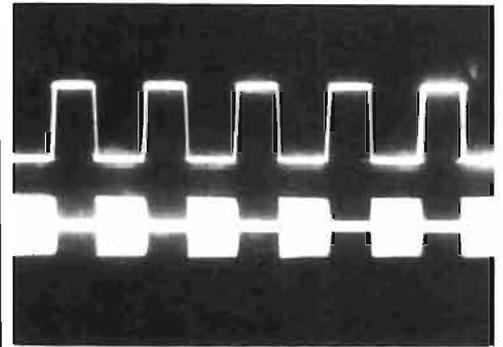
2) Câblage de l'oscillateur HF

On commencera par la self L . Celle-ci est montée sur un mandrin LIPA, de 8 mm de diamètre, muni d'un noyau de réglage. La figure 6 montre la succession des opérations. On utilisera du fil de cuivre émaillé, de 6/10 à 8/10 mm de diamètre, et on fera des spires jointives.

— souder une extrémité du fil au point a du circuit (voir fig. 3), et enrouler, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, 3 tours de fil. Souder l'autre extrémité au point b ,

— souder un nouveau morceau de fil au point c , voisin de b . Toujours dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, enrouler 7 tours de fil, et souder l'autre extrémité au point d ,

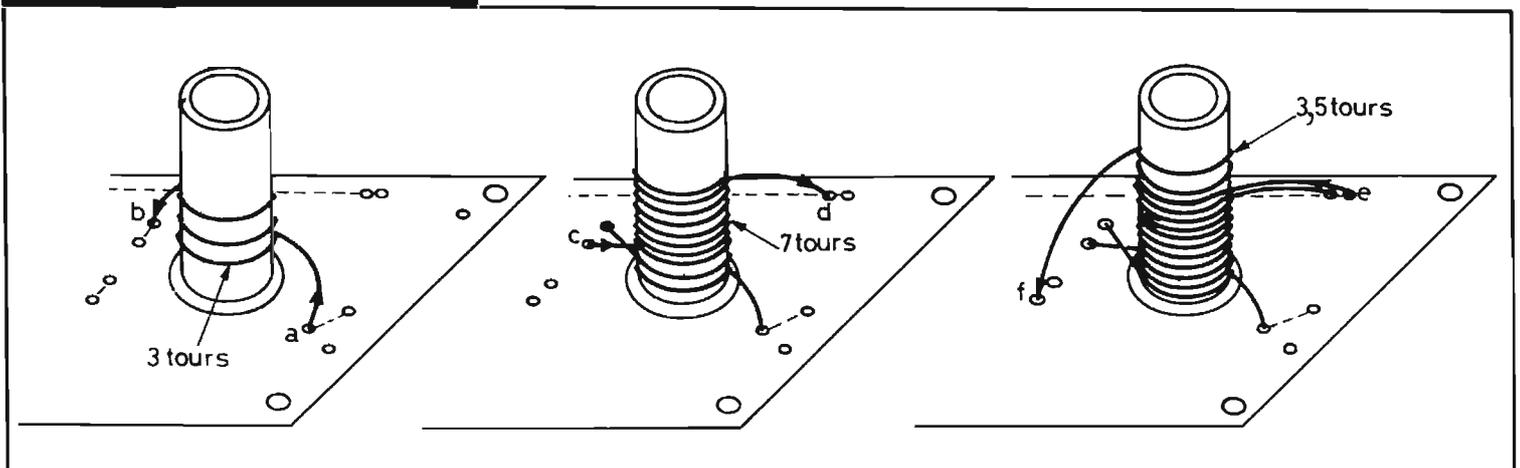
— repartir du point c . Enrouler 3,5 tours et souder la dernière extrémité au point f .



Visualisation des signaux de modulation engendrés par l'émetteur décrit.

Câbler ensuite tous les éléments de l'oscillateur HF : condensateurs, quartz, transistor, résistances R_8 , R_9 et R_{10} . Préparer et souder la bobine de choc : on la fabrique en enroulant une cinquantaine de tours (le nombre exact importe peu) de fil de 2/10 de mm, sur le corps d'une résistance de 1 $M\Omega$, 1/2 W. Les extrémités du fil, dénudées avec précaution, sont soudées sur les pattes de sortie de la résistance, et l'ensemble est imprégné de vernis ou d'Araldite. Il est prudent de vérifier à l'ohmmètre que le fil n'est pas coupé (la résistance doit être pratiquement nulle).

Pour essayer l'oscillateur HF, brancher provisoirement une pile de 9 V, et placer un ondemètre au-dessus des bobinages. Chercher le maximum de puissance en réglant le noyau.



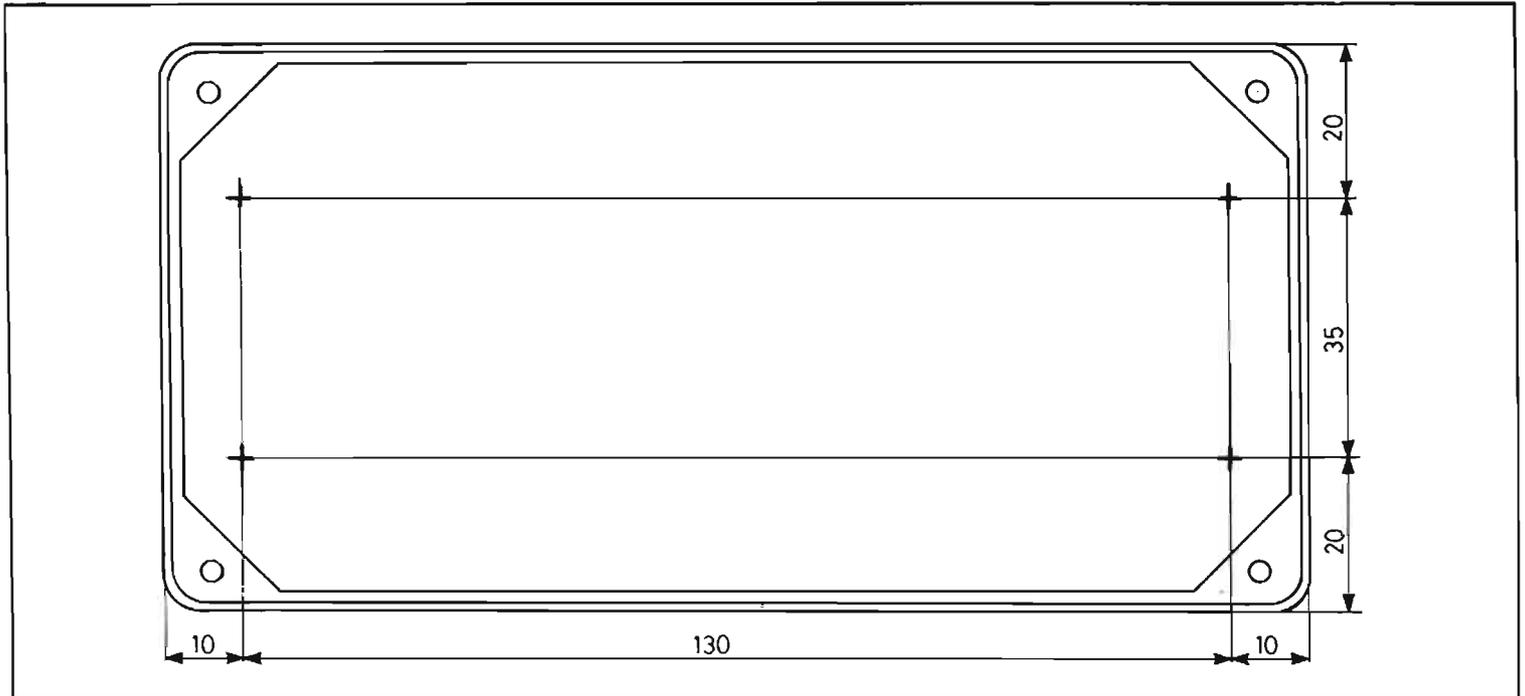


Fig. 7. – L'émetteur a été introduit dans un coffret plastique de marque Strapu qui porte la référence 1006A. Les cotes en sont données à titre indicatif.

III – Le coffret

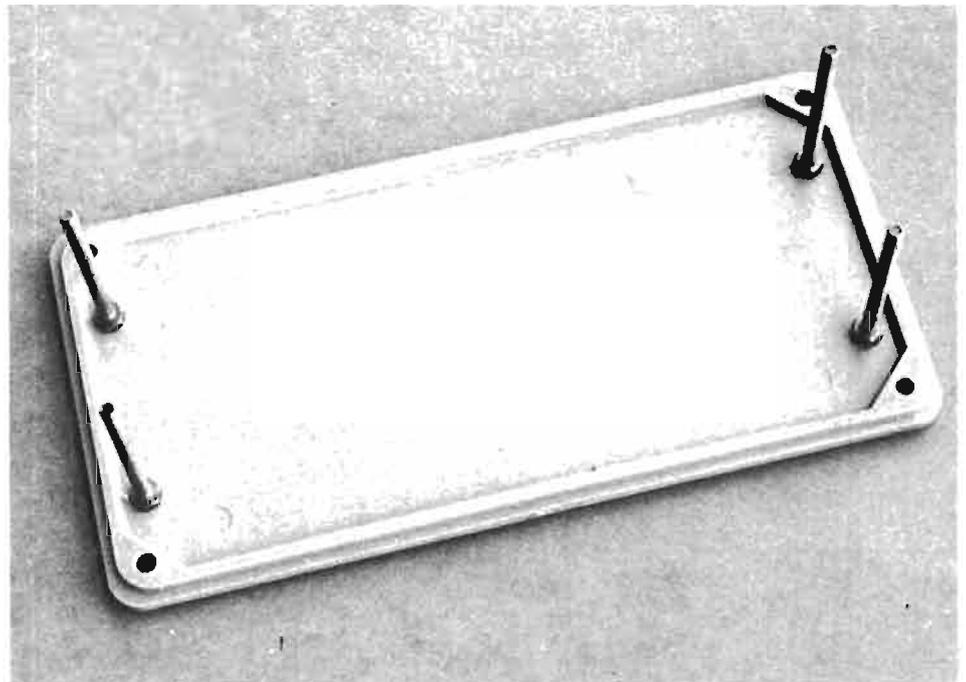
L'émetteur est logé dans un coffret en plastique.

Le fond de ce coffret sera percé de

4 trous de 3 mm de diamètre, pour la fixation du circuit imprimé. La **figure 7** donne les cotes de perçage. On fixera dans le fond de ce coffret 4 vis de 3 mm de diamètre, et de 40 mm de longueur (voir photo).

Le circuit imprimé vient s'enficher dans ces quatre vis, et maintient contre le fond du boîtier les deux piles plates de 4,5 V (petit modèle), comme le montre la photo jointe.

Le fond du coffret sera percé de quatre trous destinés à recevoir les tiges filetées qui supporteront le circuit imprimé



Montage de l'antenne

Pour fixer l'antenne, on utilisera deux petits morceaux de stratifié en verre époxy, débarrassés de leur cuivre par attaque au perchlorure. Tous les deux mesurent 14 mm de large sur 55 mm de long. L'un est percé d'un trou de 3 mm de diamètre, et l'autre d'un trou de 8 mm, comme le montre la **figure 8**.

Quatre entretoises de 12 mm seront emmanchées sur les vis, et collées à l'Araldite contre ces deux plaquettes (voir photo). L'antenne traverse la plaquette supérieure, et sa base est vissée sur la plaquette inférieure, en même temps que le fil de sortie d'antenne.

Couvercle du coffret

Il reçoit les 4 poussoirs, et l'interrupteur de mise en marche. On le percera donc de quatre trous, aux cotes de la

figure 9. Le diamètre de ces trous dépend du type de matériel (poussoirs et interrupteurs) dont on dispose.

Il faudra d'autre part, à l'une des extrémités du couvercle, ménager une fente de 10 mm de large, pour la sortie de l'antenne (voir photo).

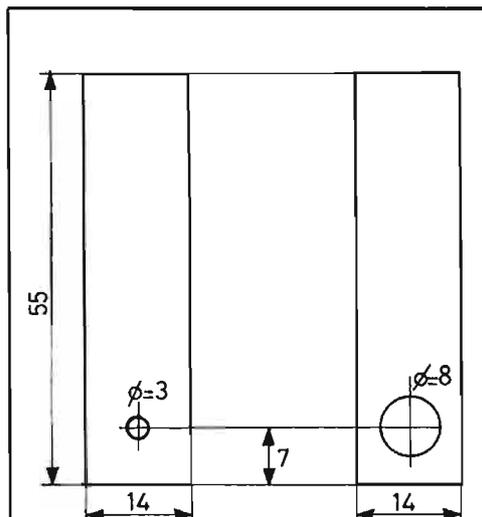


Fig.8

IV – Montage final et mise au point

Le montage final comporte le branchement des piles (leur raccordement en série, et la sortie des fils, se feront par simple soudure), de l'interrupteur et des poussoirs. On se reportera au plan de câblage de la **figure 3**.

Mise au point.

L'appareil étant mis sous tension, et l'antenne déployée, on court-circuite l'un des poussoirs, de façon à obtenir une modulation du signal. On place l'antenne d'un mesureur de champ à quelques centimètres de celle de l'émetteur, et on cherche le maximum de puissance en réglant le noyau du bobinage. On figole ensuite ce réglage en éloignant progressivement le mesureur de champ.

Le réglage des différentes fréquences de modulation s'effectuera à l'aide du récepteur à 4 canaux associé à cet émetteur. Nous décrivons la procédure à suivre dans un autre article, consacré à la réalisation d'un tel récepteur.

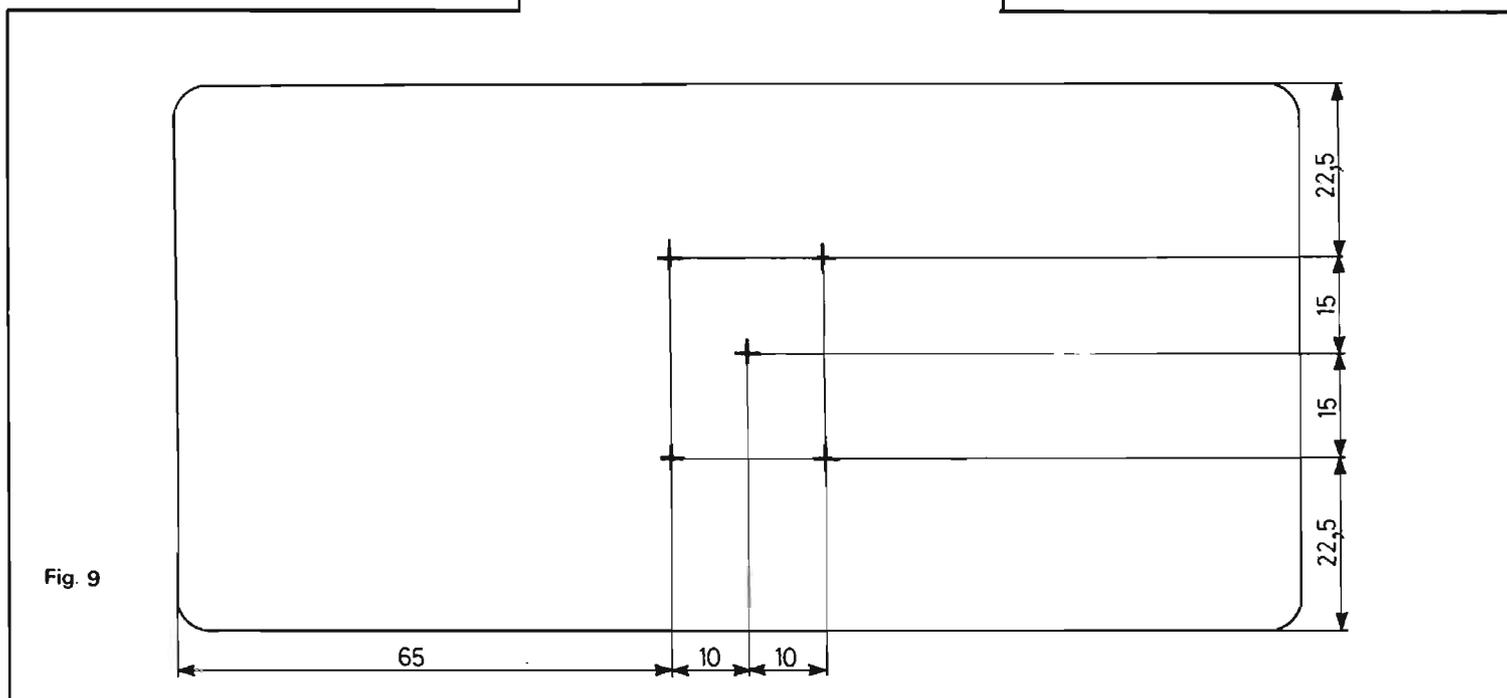
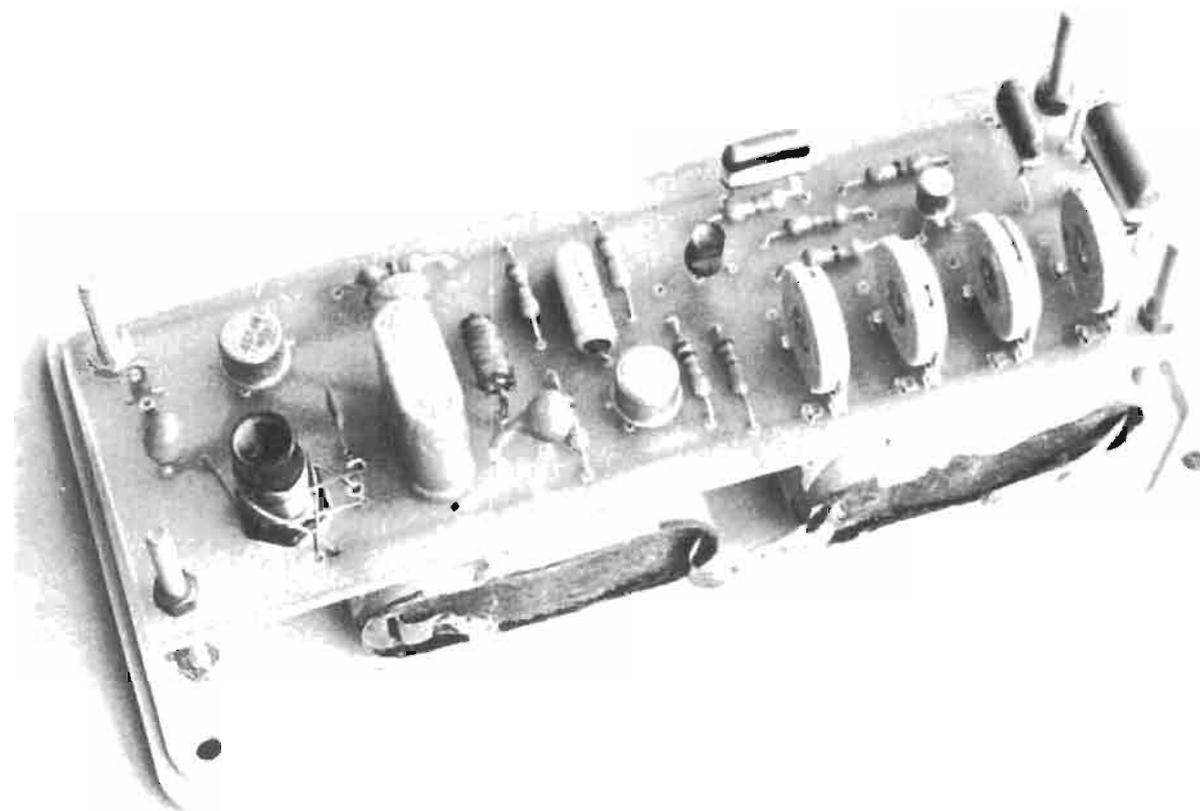


Fig. 9

Fig. 8. et 9. La fixation de l'antenne s'effectuera à l'aide de deux morceaux de stratifié en verre époxy débarrassés de leur cuivre et taillés aux dimensions données. Par ailleurs, la face avant subira le plan de perçage ci-dessus.



Cette photographie illustre
le dernier stade
de montage de l'émetteur
et permet de se rendre compte
de la place réservée
aux deux piles de 4,5 V
sous le circuit imprimé.

Liste des composants

R1 = 470 Ω (jaune, violet, marron)
R2 = 68 Ω (bleu, gris, noir)
R3 = 68 k Ω (bleu, gris, orange)
R4 = 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
R5 = 1,5 k Ω (marron, vert, rouge)
R6 = 10 k Ω (marron, noir, orange)
R7 = 2,7 k Ω (rouge, violet, rouge)

R8 = 10 k Ω (marron, noir, orange)
R9 = 5,6 k Ω (vert, bleu, rouge)
R10 = 680 Ω (bleu, gris, marron)
AJ1, AJ2, AJ3 et AJ4 = résistances ajustables 220 k Ω
C1 = 220 nF (plaquette)
C2 = 22 nF (plaquette)
C3 = 100 nF (plaquette)
C4 = 2,2 μ F 12 V

C5 = 4 700 pF céramique
C6 = 4,7 pF céramique
C7 = 220 pF céramique
C8 = 270 pF
Q = quartz 27,12 MHz
T1 = 2N2646
T2 = 2N2925, 2N2926
T3 = 2N2905
T4 = BF258, BF259.



L'ensemble DIGIACE «P6»

MAINTENANT connu en matière de radio-commande, le nom Digiface, du fait de sa fiabilité et robustesse éprouvées par trois années d'utilisation en France sort les « 5 et 6 voies ».

Si le « 5 voies » n'est que l'extension du « 4 voies » sans circuit intégré, le « 6 voies » fait appel à ceux-ci sous la forme de « C. MOS » à très faible consommation. Ces deux modèles sont équipés de la tête HF à haut rendement afin de conserver la même puissance d'émission avec une alimentation de 9 V au lieu de 12 auparavant.

Penchons-nous plus particulièrement sur le « 6 voies ». Le côté esthétique a été soigné particulièrement, le boîtier traité, brun, coupelles de manches chromées, poignée de transport, antenne rentrant complètement dans le boîtier sans démontage. Le tout sobre et fonctionnel à l'épreuve du carburant, de nettoyage facile, le matériel de cette marque me surprend toujours par sa simplicité efficace, rien n'est laissé au hasard ; du « super fonctionnel » fait pour voler par tous temps sur tous avions.

Approfondissons notre investigation

et ouvrons tous les boîtiers et essayons de voir et comprendre le bien-fondé des matériaux utilisés. D'ailleurs les amateurs d'électronique soignée sont invités à en faire autant.

● L'EMETTEUR

Composé : d'un circuit HF enfichable nouvelle formule, avec vu-mètre HF, codeur à circuit intégré unique C MOS, antenne centrale, accus répartis en deux blocs étanches de chaque côté, manches toujours à arceaux métalliques (assurent après des centaines d'heures d'utilisation la même précision), 5^e voie commutable par interrupteur (train rentrant), 6^e voie levier de Trim extra long de battement.

Le tout passé à « l'oscillo » laisse apparaître une HF **absolument pure**, nette et sans bavures, codage à digits parfaites. Côté composants, il n'y a que de l'excellente qualité.

FICHE TECHNIQUE		Poids	Dimensions	Consommation
	Emetteur 9 V/accus. cd/Ni	1 200 g	145 x 170 x 45 mm	90 mA
	Récepteur 4,8 V/accus. cd/Ni	40 g	45 x 38 x 20 mm	8 mA
	Servos	45 g	43 x 38 x 22 mm	6 mA (repos) 90 mA (opération)

● LE RECEPTEUR

Bien que de faible encombrement la partie réception occupe la majeure partie du volume et lui confère une excellente sensibilité conjuguée à une efficace sélectivité au taux de réjection parasites élevé.

Le décodage est assumé par un circuit unique C MOS. L'intégration des fiches dans le boîtier assure un montage clair et peu encombrant surtout lorsque les six servos sont connectés.

● LES SERVOS

Toujours à carcasse et pignons nylon, indestructibles, insolubles dans les solvants.

On peut les nettoyer facilement et enlever les traces de servoscotch ou colle néoprène avec les solvants appropriés comme : benzène, toluène ou acétone, solvants chlorés tel que trichlo, sans voir le servo se dissoudre.

Côté électronique le traditionnel ampli 4 fils (composants discrets) a fait place au circuit intégré (ampli 3 fils) R.A.S. de ce côté, pas de pertes ni de puissance ni de précision, amortissement parfait.

Remarque : compatibles avec tous les récepteurs même ceux utilisant des servos 4 fils.

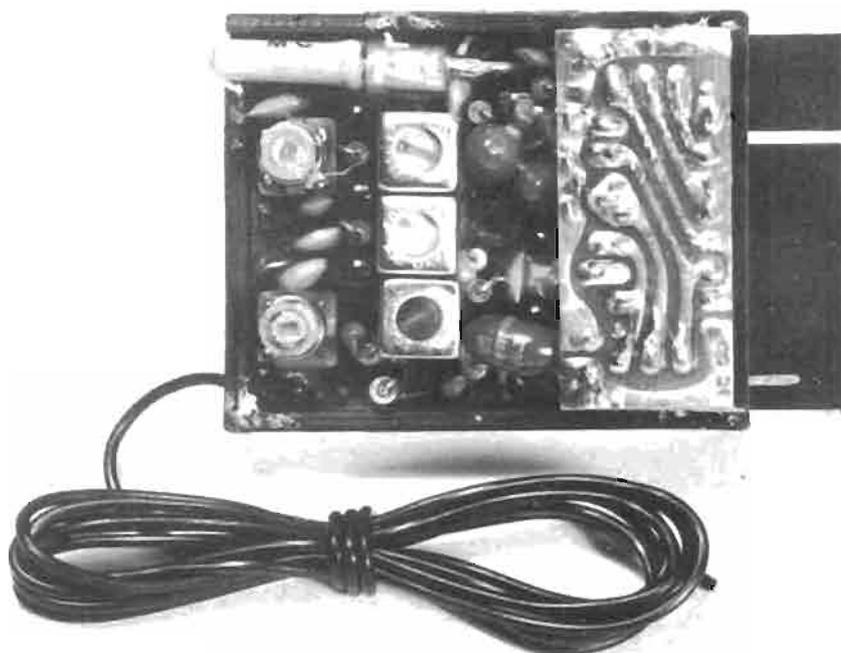
● EN CONCLUSION

Une large part a été faite à l'utilisation des CI C. MOS à faible consommation ce qui n'est pas à priori un argument suffisant, mais le devient si l'on sait en faire une application rationnelle en se plaçant dans le contexte d'utilisation.

En effet si l'on regarde les caractéristiques des « C MOS », on est d'emblée convaincu, cependant si la faible consommation, le faible encombrement, la perfection de fonctionnement sont tous en leur faveur, le faible signal nécessitant leur déclenchement risque fort de jouer des « tours », surtout dans l'utilisation du modèle réduit où les parasitages en tous genres (moteurs, tringleries métalliques, environnement d'autres émetteurs), atteignent un

↑ L'émetteur

↓ Le récepteur

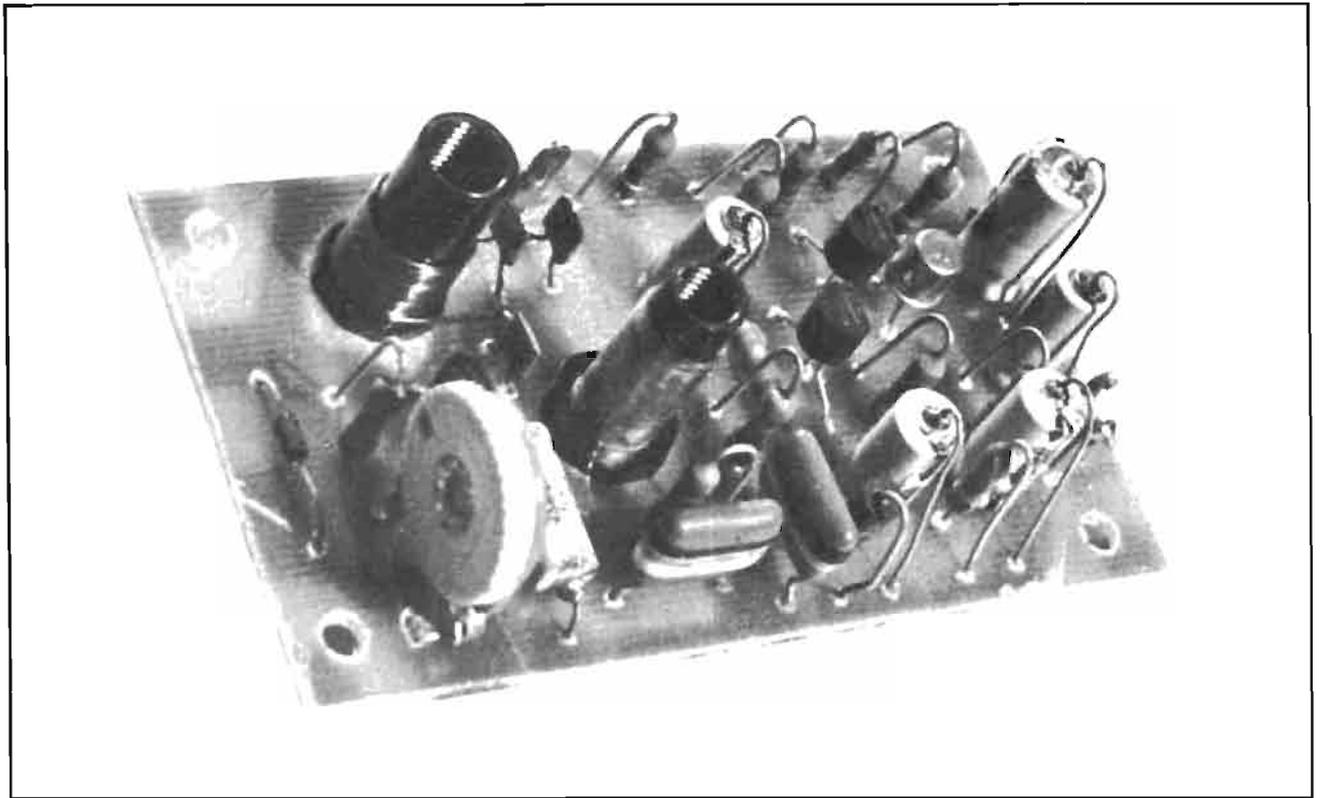


niveau important. Alors si l'on veut conserver cette qualité, il faudra faire une étude extrêmement poussée en ce qui concerne l'élimination des « bruits parasites » sans abaisser la sensibilité. Une fois ce problème résolu, leur emploi est pleinement justifié.

Donc j'ai fait l'essai de cet ensemble en tant que modéliste sans me laisser séduire par le côté technique. Le fonctionnement donne la même et entière satisfaction que le 4 voies en compo-

sants discrets (transistors, diodes); un avantage : le très faible encombrement, mais surtout pas plus d'inconvénients côté parasitages, il conserve toujours cette grande insensibilité aux parasites. Je suis amené à conclure que : Bravo ! les problèmes ont été résolus dans un contexte difficile par des techniciens connaissant leur travail.

S. LOMBARD
Aéro-club des Cigognes



RECEPTEUR 27,12 MHz À SUPER-REACTION

DE tous les circuits utilisables dans les récepteurs de radiocommande, les détectrices à super-réaction constituent ceux qui, pour une excellente sensibilité, offrent la plus grande facilité de mise au point, tout en étant très bon marché.

Le récepteur que nous décrivons ici, et qui fonctionne sous une tension de 9 volts, est utilisable avec n'importe quel émetteur calé dans la bande des 27 MHz. Il comporte la partie haute fréquence qui assure la détection, et un amplificateur pour les basses fréquences. A la sortie, on pourra donc brancher tous les systèmes d'asservissement habituellement utilisés en radiocommande, et notamment les détecteurs à filtres BF pour trier les différents canaux de l'émetteur, et les aiguiller vers les servomécanismes correspondants.

I - LE SCHÉMA DU RÉCEPTEUR

Il s'agit d'un circuit très classique, et que nous analyserons donc rapidement.

Le premier transistor, T_1 , NPN de type BC 317, travaille en détectrice à super-réaction (figure 1). La polarisation de sa base, qui est assurée par un pont mettant en jeu la résistance fixe R_1 de $10\text{ k}\Omega$ et la résistance ajustable AJ de $22\text{ k}\Omega$, peut être réglée pour l'entrée en oscillation à la fréquence de découpage.

Le collecteur est chargé par le circuit oscillant LC_1 , dans lequel C_1 est un condensateur fixe d'une capacité de 15 pF . L'accord sur la fréquence de l'émetteur s'effectue donc par le réglage de la self L , qui comporte un noyau ferrite permettant de faire varier sa valeur.

Dans le circuit d'émetteur, on trouve d'une part une self de choc CH destinée à bloquer tous les signaux à fréquence élevée, et d'autre part une résistance de polarisation R_2 de $3,3\text{ k}\Omega$,

découplée en haute fréquence par le condensateur C_4 de 10 nF .

Enfin, la réaction positive permettant l'entrée en oscillation est assurée par le condensateur C_2 de 47 pF inséré entre le collecteur et l'émetteur de T_1 , tandis que les signaux captés par l'antenne sont appliqués à travers le condensateur C_3 de 12 pF .

L'étage basse fréquence utilise trois transistors. T_2 et T_3 qui sont des NPN de type BC 317, tandis que T_4 est un PNP de type 2N2907.

La base de T_2 est attaquée, à partir de l'émetteur de T_1 , à travers un filtre passe-bas constitué de la résistance R_3 de $1\text{ k}\Omega$, et du condensateur C_5 de 10 nF . Les signaux BF sont finalement transmis par le condensateur électrochimique C_6 de $2,2\text{ }\mu\text{F}$, tandis que la polarisation continue de la base de T_2 est prise sur le pont des résistances R_4 de $15\text{ k}\Omega$ et R_5 de $6,8\text{ k}\Omega$. Comme cette dernière provient de l'émetteur du transistor T_3 , on obtient en continu une contre-réaction énergétique qui stabilise le fonctionnement, et en particulier le rend indépendant des fluctuations de température.

Le courant continu d'émetteur de T_2 est déterminé par la résistance R_6 de $1,5\text{ k}\Omega$, que découple le condensateur électrochimique C_7 de $10\text{ }\mu\text{F}$. Les tensions alternatives amplifiées, elles, sont prises sur le collecteur de T_2 , aux bornes de la résistance R_7 de $2,2\text{ k}\Omega$, et de là transmises directement à la base du transistor T_3 .

Ce deuxième transistor BF, comme le précédent, travaille en émetteur commun, puisque sa résistance d'émetteur, R_8 , de $3,3\text{ k}\Omega$, est découplée par le condensateur électrochimique C_8 de $10\text{ }\mu\text{F}$. Les tensions de sortie sont donc prises, là encore, sur le collecteur, chargé par la résistance R_9 de $2,2\text{ k}\Omega$.

Elles gagnent alors, par l'intermédiaire de la résistance R_{10} de $470\text{ }\Omega$, la base du transistor T_4 qui apporte une dernière amplification, et constitue l'étage de sortie. La résistance d'émetteur de T_4 , R_{11} , de $1,2\text{ k}\Omega$, n'est pas découplée. On obtient ainsi une contre-réaction en alternatif, qui stabilise le gain et augmente l'impédance de charge de l'étage précédent.

Enfin, la sortie est prise sur le collecteur de T_4 , aux bornes de la résistance R_{12} de $4,7\text{ k}\Omega$, et à travers le condensateur électrochimique C_9 de $4,7\text{ }\mu\text{F}$.

L'alimentation de toute la partie basse fréquence s'effectue sous 9 volts, tension qu'on peut obtenir à l'aide d'une simple pile miniature. Un découplage est assuré par le condensateur électrochimique C_{10} de $22\text{ }\mu\text{F}$.

Pour la partie haute fréquence, la tension d'alimentation est ramenée à 6,2 volts, grâce à la diode zéner D_2 et à la résistance R_{13} de $820\text{ }\Omega$.

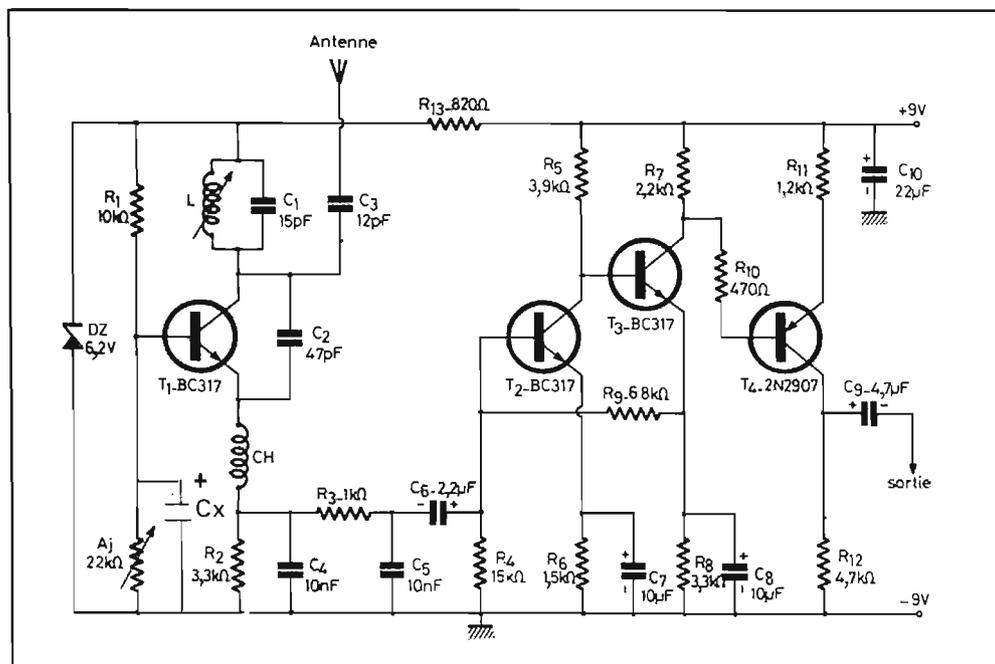


Fig. 1. - Lorsqu'un débutant veut tâter de la radiocommande, il doit se tourner vers la réalisation d'un récepteur du type super-réaction dont la mise au point reste à la portée de tous.

II - RÉALISATION PRATIQUE DU RÉCEPTEUR

On commence par fabriquer le circuit imprimé, en choisissant de préférence un support en verre époxy, plutôt que la bakélite XXXP. Compte tenu des fréquences assez élevées mises en jeu, il est en effet conseillé d'utiliser un support à faibles pertes diélectriques.

Le dessin de ce circuit, vu du côté cuivré, est indiqué dans la figure 2. On percera tous les trous à un diamètre de 1 mm. Pour ce travail, une perceuse électrique miniature s'avère très commode. Les trois trous de fixation de la résistance ajustable seront légèrement ovalisés, pour permettre l'introduction des pattes de ce composant. Il suffit pour cela d'incliner légèrement la perceuse de part et d'autre de sa position normale. Enfin, les trous de fixation des mandrins des deux bobinages sont percés à 10 ou 10,5 mm de diamètre. Il faut ici procéder avec précaution, et en utilisant un foret bien affûté, pour ne pas déchirer le circuit.

Le bobinage de collecteur L est réalisé sur un mandrin de 8 mm de diamètre, et en utilisant du fil de cuivre émaillé de 0,5 à 0,6 mm de diamètre. Il comporte 11 tours de fil, et est muni d'un noyau en ferrite. La self de choc, pour sa part, est faite de fil de cuivre émaillé de 2 à 3/10 de mm, dont on bobinera environ 50 tours sur un mandrin de 6 mm de diamètre, lui aussi muni d'un noyau ferrite. Pour ce dernier noyau d'ailleurs, aucun réglage n'est nécessaire, et il suffit de le visser complètement.

Sur le circuit imprimé, on commencera par fixer ces deux mandrins, et par

souder leurs fils. Ensuite, on placera tous les autres composants, en se reportant au schéma d'implantation de la figure 3.

III - LA MISE AU POINT

Elle est simple, et conduit avec certitude au meilleur résultat, si on effectue rationnellement, et dans l'ordre que nous préconisons, les réglages décrits ci-dessous.

Tout d'abord, il convient d'équiper le récepteur de son antenne. Un fil de cuivre de 40 cm de longueur convient très bien. Ensuite, le récepteur sera alimenté sous sa tension de 9 volts, à l'aide d'une pile.

Comme matériel de réglage, il faut disposer d'un écouteur (un modèle de 1 000 Ω à 2 000 Ω d'impédance convient parfaitement), et d'un émetteur 27,12 MHz convenablement réglé.

1) Réglage de la super-réaction

Les oscillations de super-réaction produisent un bruit de souffle très caractéristique, ressemblant un peu à celui d'une chute d'eau éloignée. C'est cette propriété que nous utiliserons pour le réglage.

L'écouteur étant branché à la sortie, c'est-à-dire entre le - 9 volts et le pôle négatif du condensateur C_9 , on tourne d'abord AJ (résistance de 22 k Ω dans la base de T_1) au maximum de sa valeur : en général, le bruit de souffle n'est alors pas audible dans l'écouteur.

En diminuant alors, très progressivement, la valeur de cette résistance ajustable, on trouve une position pour laquelle le bruit apparaît. Il faut repérer soigneusement cette position, par exemple par un trait de crayon sur le disque de commande de la résistance.

En continuant alors à tourner AJ dans le même sens, il existe une deuxième position pour laquelle le bruit de la super-réaction disparaît. Noter cette nouvelle position.

Le bon réglage, auquel on reviendra maintenant, se trouve à mi-chemin entre ces deux positions.

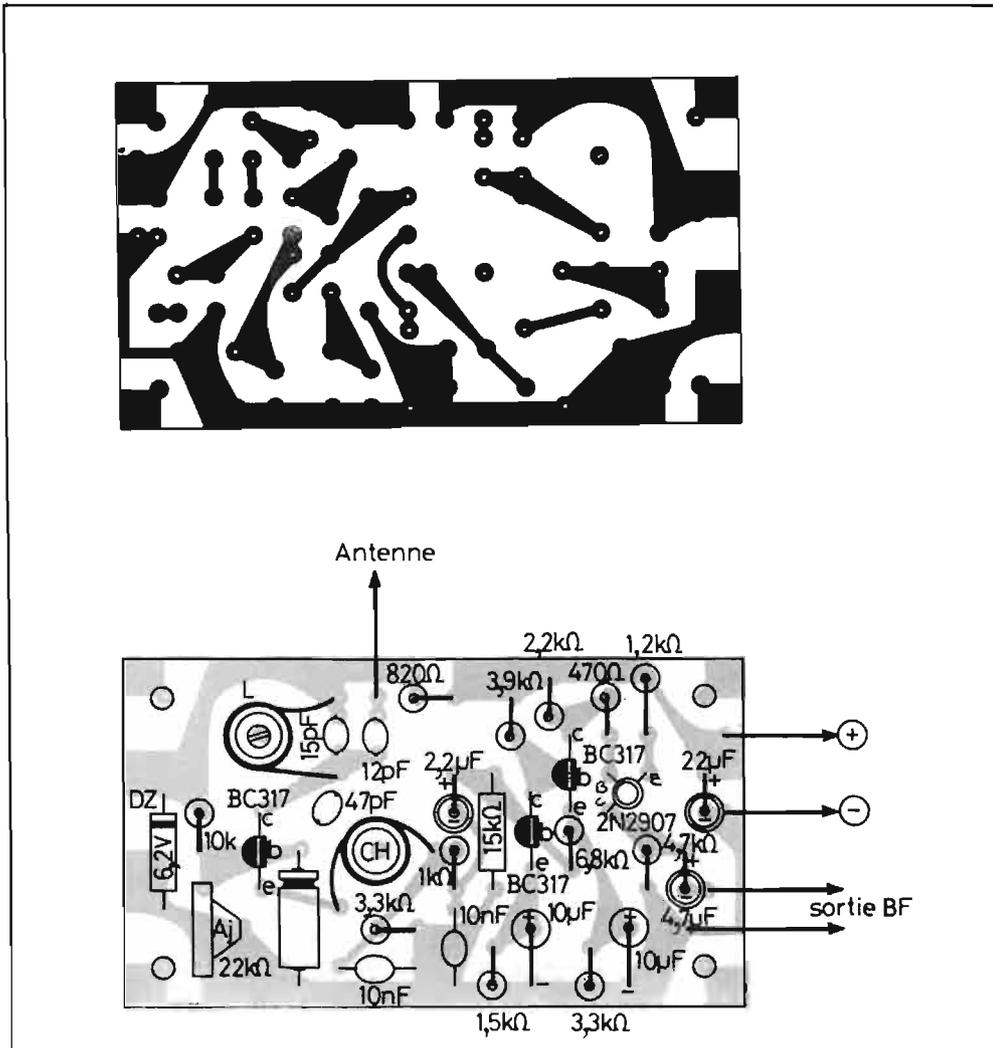


Fig. 2. et 3. - A l'aide d'un petit circuit imprimé que l'on pourra facilement reproduire à l'aide d'un stylo marqueur, on s'inspirera de ces deux croquis donnés grandeur nature.



2) Accord des circuits HF

Il faut, maintenant, régler le circuit oscillant LC₁ pour l'accorder exactement sur la fréquence porteuse de l'émetteur utilisé, dans la gamme de 27 MHz.

Pour cela, on met en route l'émetteur muni de son antenne, et modulé en basse fréquence (si on est seul pour faire tous ces réglages, il suffira de court-circuiter provisoirement un des poussoirs de l'émetteur, à l'aide d'un petit morceau de fil).

On ajustera alors la position du noyau de la self L₁, jusqu'à ce que le bruit de souffle disparaisse, et qu'on entende à sa place, dans l'écouteur, la modulation de l'émetteur. Ce réglage sera très soigneusement fignoté en éloignant progressivement l'émetteur.

Quand on sera parvenu à un réglage parfait, il sera prudent d'immobiliser le noyau de la self L₁, en y coulant quelques gouttes de cire HF (ne pas utiliser de colle, qui interdirait tout nouveau réglage ultérieur).

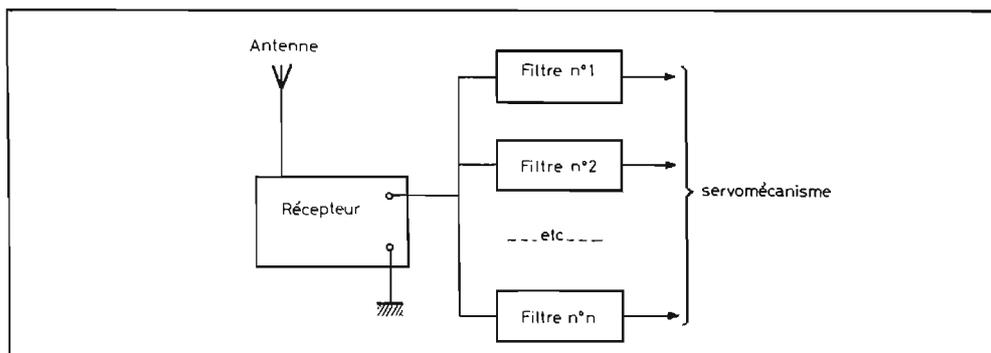


Fig. 4. – Si l'on désire actionner plusieurs relais ou servomécanisme, il est indispensable de disposer de divers filtres BF branchés comme l'exprime le croquis derrière le récepteur.

IV - UTILISATION PRATIQUE DU RÉCEPTEUR

Puisqu'il est destiné à être utilisé en liaison avec un émetteur modulé en amplitude, à un ou plusieurs canaux, ce récepteur sera, dans la maquette, suivi de filtres BF destinés à sélectionner les différentes fréquences, et à les diriger vers les différents servomécanismes correspondants.

Tous les filtres sont alors branchés à la sortie BF du récepteur, comme il est montré dans la figure 4.

LISTE DES COMPOSANTS

AJ = résistance ajustable 22 k Ω (Radiohm)

R₁ = 10 k Ω (marron, noir, orange)
R₂ = 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)
R₃ = 1 k Ω (marron, noir, rouge)
R₄ = 15 k Ω (marron, vert, orange)
R₅ = 3,9 k Ω (orange, blanc, rouge)
R₆ = 1,5 k Ω (marron, vert, rouge)
R₇ = 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)
R₈ = 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)
R₉ = 6,8 k Ω (bleu, gris, rouge)
R₁₀ = 470 Ω (jaune, violet, marron)
R₁₁ = 1,2 k Ω (marron, rouge, rouge)
R₁₂ = 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
R₁₃ = 820 Ω (gris, rouge, marron)

C₁ = 15 pF céramique

C₂ = 47 pF

C₃ = 12 pF

C₄ = 10 nF plaquette

C₅ = 10 nF

C₆ = 2,2 μ F / 12 V

C₇ = 10 μ F / 12 V

C₈ = 10 μ F / 12 V

C₉ = 4,7 μ F / 12 V

C₁₀ = 22 μ F / 12 V

C_x = 22 μ F / 12 V

T₁, **T**₂ et **T**₃ = BC 317

T₄ = 2N 2907, BC 177

Diode zener modèle miniature

6,2 volts, 400 mW

Bobinages voir texte.

LE CAMEMBERT ELECTRONIQUE

UN camembert électronique, ce n'est pas sérieux, et ça n'a jamais existé. En fait, celui que nous vous proposons ici est une sorte d'exercice de style... Pourquoi avoir choisi un camembert. Le camembert est l'une des spécialités françaises les plus connues, nous n'avons tout de même pas été jusqu'à placer notre pavillon national en poupe de cette embarcation, car ce camembert est un bateau déguisé. Ce bateau est rond, et c'est ce qui fait tout son charme. Un bateau rond n'a en principe aucune stabilité directionnelle et a une tendance certaine à naviguer avec un profond esprit d'indépendance. Nous l'avons donc équipé d'un ensemble de télécommande, proportionnel qui permettra de le diriger à peu près convenablement. Nous disons bien à peu près car il conserve un certain degré d'indépendance vis-à-vis de son pilote qui devra prendre un soin particulier aux manœuvres, manœuvres facilitées par l'emploi d'une télécommande proportionnelle. Dans cet article, nous étudierons d'abord le principe de fonctionnement général, et la réalisation de l'ensemble, l'émetteur, le récepteur, et enfin la maquette, qui comme les photos le montrent ressemble de fort près à un véritable camembert. L'étiquette que nous avons réalisée (ce camembert est plus gros qu'un vrai, il fallait y placer toute l'électronique) est la reproduction de l'étiquette d'un véritable camembert que nous sommes allés dénicher dans un supermarché des environs de Quimper... Nous vous expliquerons également comment reproduire une telle étiquette, si vous avez assez de patience pour la réaliser ; sinon, vous pourrez le laisser en bois naturel, il ne lui manquera plus que son côté insolite. Camembert ou non, ou alors un autre fromage, il sera toujours aussi intéressant à manœuvrer, sa forme ronde lui conférant une maniabilité incomparable.





Cette maquette est propulsée par deux roues à aubes. Ces deux roues tournent dans le même sens, pour faire avancer la maquette, mais une légère différence de vitesse des roues se traduira par une inflexion de la trajectoire. Nous voyons tout de suite comment manœuvrer la maquette, il suffira de faire varier la vitesse relative des deux roues pour que la maquette tourne d'un côté ou de l'autre. Nous retrouvons là le principe de la direction des engins à chenille.

Avec la forme ronde que nous avons adoptée, la résistance à l'avancement est plus importante que la résistance à la rotation pour laquelle, il n'y a pas d'eau à déplacer. Si l'une des deux roues tourne tandis que l'autre est arrêtée ou ne tourne que très lentement, la maquette tournera pratiquement sur elle-même, si bien que pour effectuer un demi-tour, il suffira de braquer à fond le manche à balai puis de redresser la « barre » une fois que l'engin sera dans la bonne direction ; nous n'avons pas jugé utile d'ailleurs de prévoir de marche arrière, ni d'arrêt, cela afin de faciliter la conception de l'électronique. Ces fonctions sont évidemment possibles, il suffirait alors de prévoir cette fonction sur le récepteur.

Nous venons de voir comment on pouvait agir sur la direction de la maquette. Il nous faut donc commander la vitesse relative des deux moteurs. La première solution qui vient à l'esprit est de placer en série avec le moteur une résistance variable qui limiterait l'apport d'énergie au moteur et par suite sa vitesse. Cette solution n'est pas intéressante sur le plan énergétique car une partie de l'énergie serait gaspillée en pure perte et partirait sous forme de chaleur. Nous avons donc conçu notre maquette avec un rhéostat électronique qui fonctionne par découpage. La **figure 1** montre comment on peut agir sur la puissance du moteur en découpant sa tension d'alimentation. Pendant le temps T_1 , le moteur est alimenté, il tourne donc à sa vitesse normale ; pendant le temps T_2 , le moteur n'est plus alimenté (l'interrupteur est ouvert) et il continue sur son inertie,

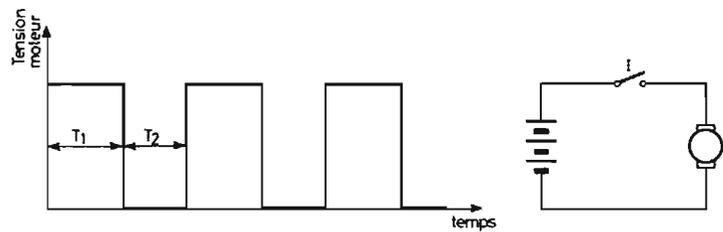


Fig. 1

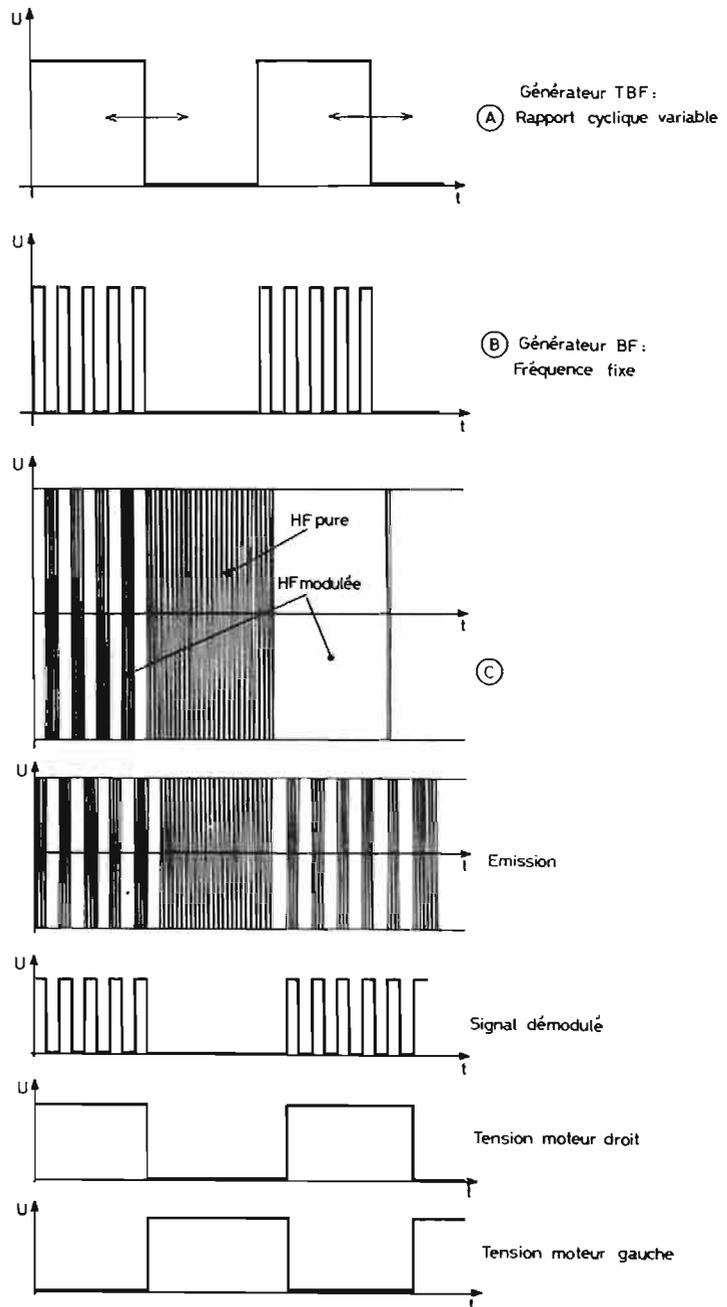
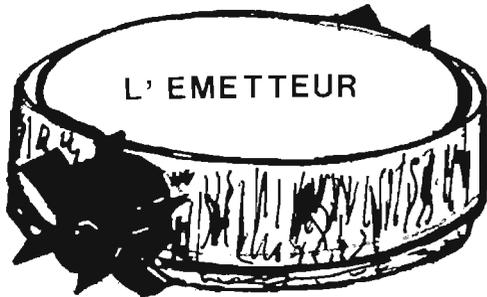


Fig. 2

Fig. 1. – Cette télécommande proportionnelle utilise deux moteurs de propulsion dont la vitesse peut être réglée l'une par rapport à l'autre. **Fig. 2.** – Cette série de diagramme montre les différentes étapes que subit le signal depuis sa création dans l'émetteur jusqu'à son utilisation dans le récepteur.

jusqu'à la fin de T_2 , alors, l'interrupteur se referme et le moteur reprend sa vitesse. Dans la pratique, les temps T_1 et T_2 sont très courts si bien que le moteur semble tourner à une vitesse variable. Sur la maquette, nous avons deux moteurs; l'un est alimenté pendant le temps T_1 , l'autre pendant le temps T_2 , si on fait maintenant varier le rapport entre T_1 et T_2 , les deux moteurs ne tourneront pas toujours à la même vitesse, l'un ralentira tandis que l'autre accélérera; dans le récepteur, les interrupteurs seront remplacés par des transistors, et c'est l'émetteur qui commandera la variation du rapport cyclique, rapport entre les temps T_1 et T_2 . Un potentiomètre commandé par un curseur permettra de faire varier de façon continue ce rapport, la vitesse relative des deux moteurs sera proportionnelle à la position du « manche à balai » de l'émetteur, nous avons là une télécommande proportionnelle à deux canaux, cette terminologie de « deux canaux » est née au temps des lames vibrantes et des filtres où il fallait deux fréquences pour commander une seule fonction. Ici, nous ne commandons que la barre du bateau-camembert.



L'émission de l'émetteur consiste en une onde haute fréquence située dans la bande des 27 MHz, et modulée en amplitude en tout ou rien, c'est-à-dire une modulation carrée à 100 %. Cette modulation à la forme générale du signal qui sera envoyé aux moteurs. La figure 2 représente les divers formes de signaux qui sont présents dans cet émetteur. En A, on retrouve le signal TBF (10 Hz environ) tel qu'il sera exploité par les commutateurs électroniques des moteurs. Le rapport cyclique est variable tandis que la fréquence est fixe.

En B, nous avons ajouté une fréquence de modulation, cette fréquence est le signal qui sera exploité par le récepteur, cette fréquence de modulation est un second découpage de l'onde à l'intérieur du signal carré TBF.

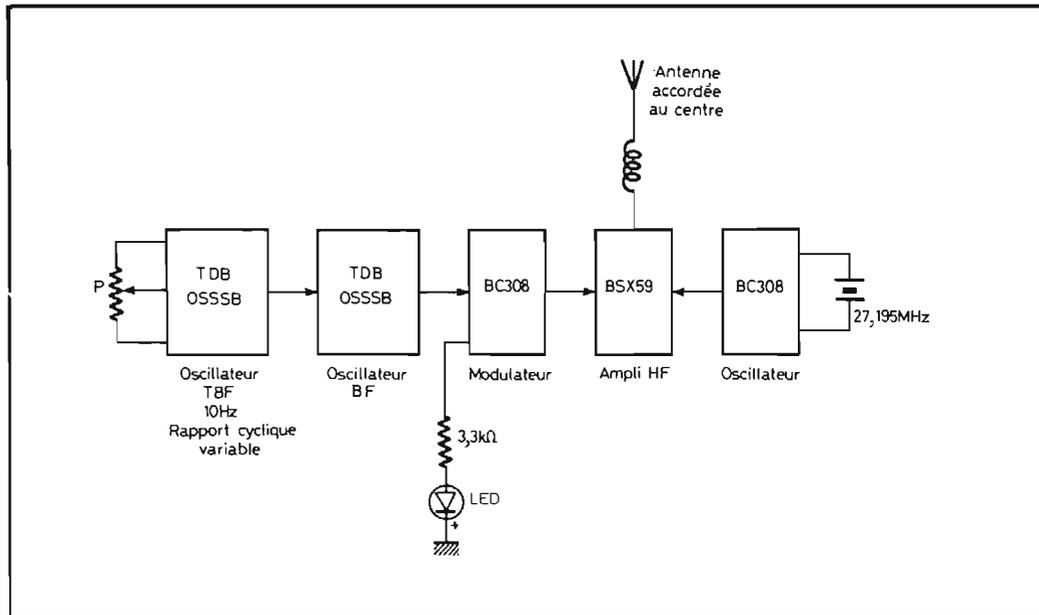


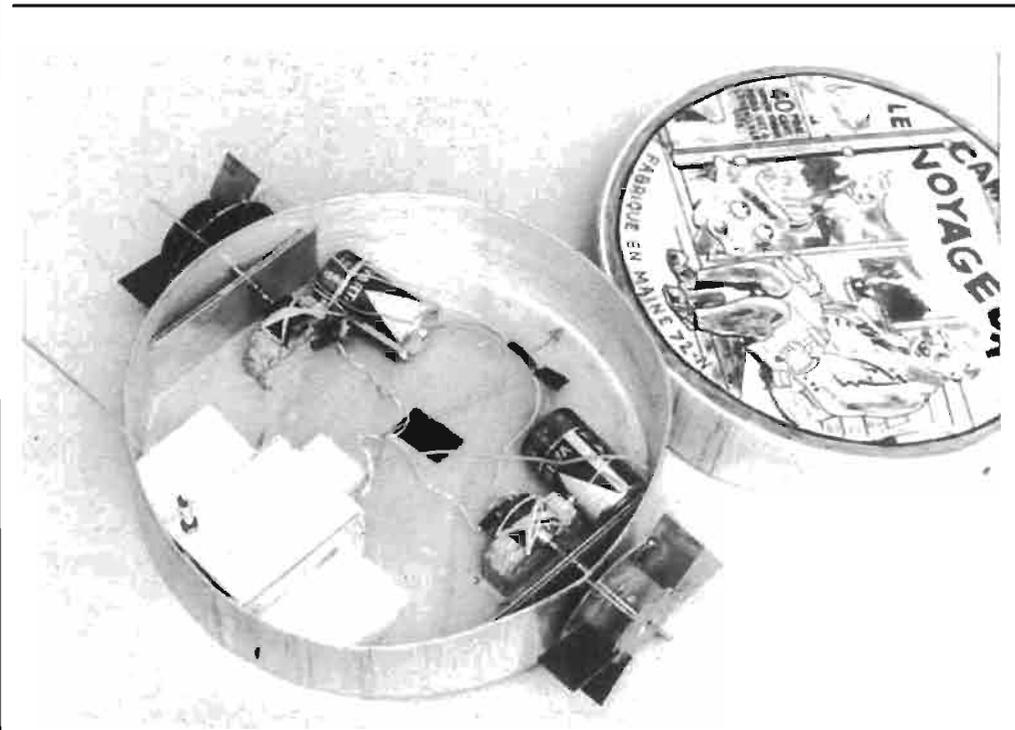
Fig. 3. - Schéma synoptique de l'émetteur.

En C, nous avons l'onde complète, avec la haute fréquence. En dehors de la modulation, nous avons une émission de haute fréquence pure qui sert à supprimer l'influence des parasites externes.

La figure 3 représente l'ensemble du schéma synoptique de l'émetteur. La section modulation comporte deux oscillateurs successifs, le premier commandant le second. L'oscillateur à quartz produit une onde continue dont la fréquence est déterminée par celle du quartz. Cette fréquence pure est envoyée dans un amplificateur haute

fréquence dont l'alimentation est coupée au rythme de la modulation.

Il est difficile d'utiliser un nombre plus réduit de composants, surtout si l'on veut assurer une profondeur de modulation suffisante. On ne peut que difficilement appliquer de modulation sur un oscillateur à quartz, cette modulation donne lieu à une instabilité des oscillations et à des variations de fréquences; de plus, il est très difficile d'effectuer une modulation en amplitude profonde, il est donc préférable, au prix d'un transistor supplémentaire de prévoir un étage séparateur.



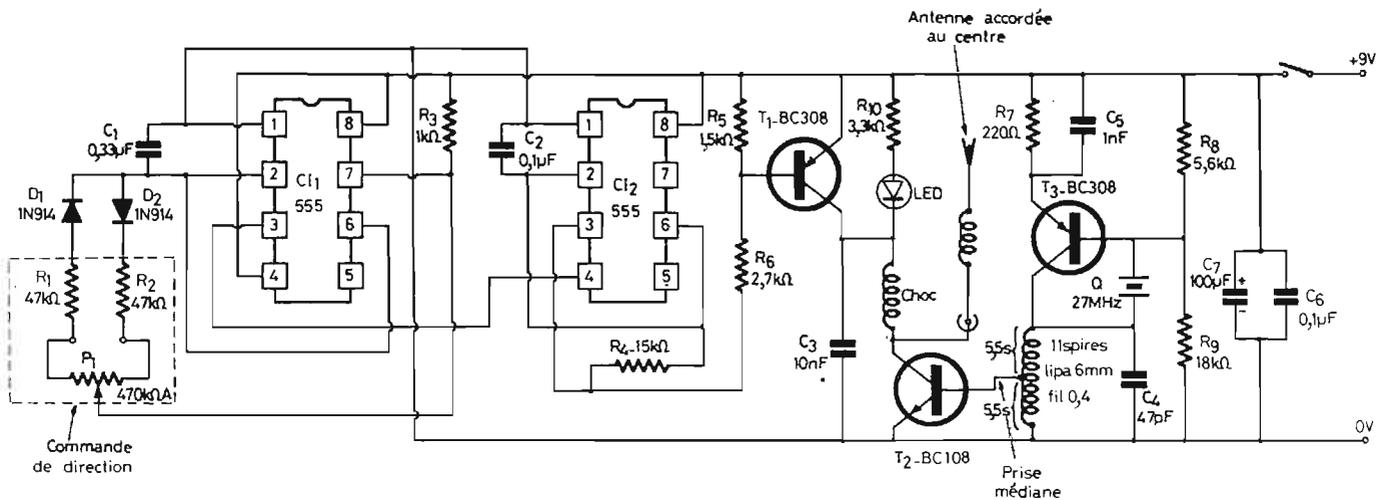


Fig. 4. – Schéma théorique complet de l'émetteur proportionnel.

La figure 4 représente le schéma de principe plus détaillé de l'émetteur. Les deux oscillateurs, TBF et BF sont réalisés chacun à partir d'un circuit intégré type 555, ce circuit intégré, qui se répand de plus en plus en France (Signetics, Siemens, Exar, NS etc.) permet de réaliser un oscillateur à partir d'un nombre réduit d'éléments. Le premier circuit travaille à fréquence très basse à sa constante de temps déterminée par le condensateur C1 les résistances R1, R2 et le potentiomètre P1. Pendant la charge du condensateur, le courant est aiguillé par la diode D1,

pendant la décharge c'est la diode D2 qui conduit. En modifiant la position du curseur du potentiomètre, on changera la durée de chaque opération mais la durée totale sera conservée. Le deuxième oscillateur utilise le même circuit intégré, avec simplement une résistance et un condensateur, il sert d'oscillateur BF. L'entrée 4 sert à la mise en service périodique de l'oscillateur. En l'absence de modulation, la sortie 3 du circuit intégré est au potentiel de la masse, le transistor PNP T3 peut alors conduire. Ce transistor est un commutateur qui alimente en éner-

gie l'étage de puissance.

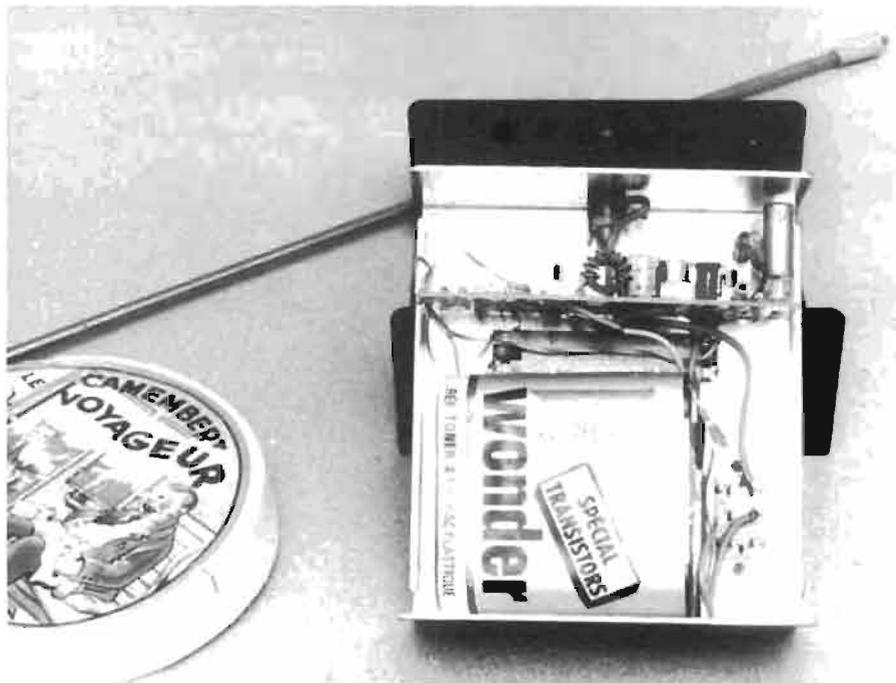
L'oscillateur à quartz utilise un schéma bien connu, il est réalisé ici avec un transistor PNP, ainsi, sa charge est reliée à la masse, et on peut utiliser un bobinage avec prise intermédiaire pour attaquer l'amplificateur HF. La charge de collecteur du transistor T2 est une self de choc, le filtrage des harmoniques est assuré par l'antenne qui est ici une antenne accordée au centre, antenne que l'on pourra se procurer chez la plupart des revendeurs un peu spécialisés dans la télécommande des modèles réduits.

Photo A

Installation du camembert électronique, le récepteur est maintenu en place par deux blocs de mousse plastique, ils seront avantageusement remplacés par des blocs de polystyrène expansés qui formeront caisson de flottaison.

Photo B

Disposition interne proportionnel, de l'émetteur la boîte de camembert est celle reproduite ici qui a servi de modèle !





La figure 5 donne le plan à l'échelle 1 du circuit imprimé que l'on pourra réaliser à partir des méthodes traditionnelles : gravure mécanique, stylo à encre spéciale ou encore photogravure. Deux points délicats dans cette réalisation, ce sont, comme toujours les selfs. Pour la self de choc, on pourra prendre un bâtonnet de ferrite HF de 6 mm de diamètre et de 25 mm de long bobiné à spires jointives de fil de 5/10^e de diamètre, on pourra trouver également ce genre de composant dans les échoppes spécialisées ou chez nos annonceurs qui proposent des appareils de RC. La self de l'oscillateur est bobinée sur un mandrin Lipa de 6 mm de diamètre, le diamètre du fil sera de 3 à 4/10^e, l'important étant de respecter le nombre de spires et la position médiane de la prise. Le choix des transistors n'est pas trop critique, l'oscillateur HF sera un transistor PNP pour usages généraux (identique à ceux de la série des BC 107 ou 108 mais en version PNP). Le transistor de puissance pourra être un BC108, les puissances mises en jeu étant ici faibles. Si le transistor s'échauffe, on pourra lui adapter un radiateur en aluminium ; pour ce transistor, il est préférable d'avoir un

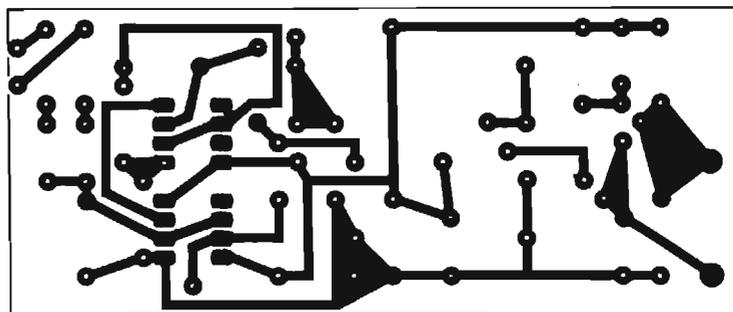


Fig. 5

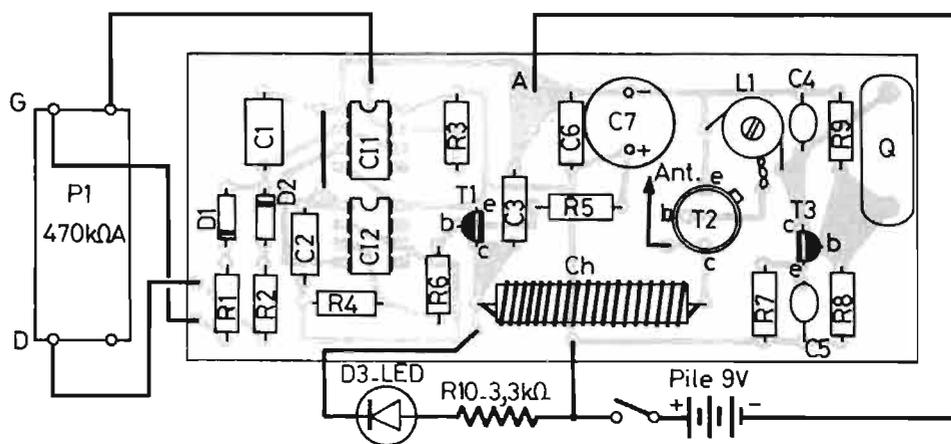
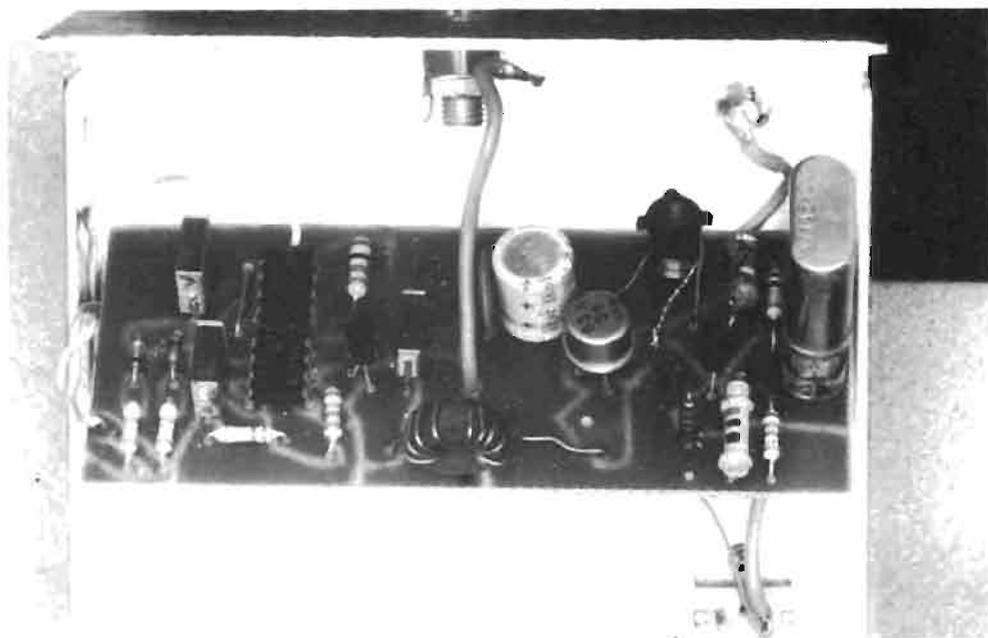


Fig. 6

Fig. 5. - Circuit imprimé de l'émetteur.
Fig. 6. - Plan de câblage de l'émetteur.

Photo C
Plaquette
de circuit
imprimé de
l'émetteur.



modèle en boîtier métallique, ce type de boîtier permet un meilleur transfert des calories du chip à l'ambiance.

Le coffret de l'émetteur sera réalisé en fonction des composants que vous aurez à votre disposition, notre croquis de la **figure 7** donne des indications précises qu'il sera peut être nécessaire de modifier. Ce coffret est un modèle de TERALEC, dont les dimensions externes sont portées sur le dessin. La face usinée est en aluminium, deux présentations sont disponibles, l'une

couleur alu, anodisé, l'autre est recouverte de plastique imitation bois. Le fond de la boîte est en tôle d'acier peint en noir vermiculé. Ce fond se fixe simplement par encliquetage.

Les découpes ont été revues pour les composants suivants : douille de sortie de 4 mm, potentiomètre Radhiom, course 40 mm, interrupteur anglais, ce sont surtout ces dernières cotes qu'il faudra veiller à adapter. Dans le coin en haut et à gauche, une diode électroluminescente (prendre une diode non tein-

tée) clignote au rythme de la modulation.

Le contrôle de l'émission se fera d'abord en mesurant l'intensité consommée par l'émetteur. Cette consommation, mesurée sur le prototype, avec l'antenne est de 19 mA lorsque le quartz est enlevé, elle passe à 25 mA une fois le quartz en place. Cette consommation peut varier en fonction du rapport du nombre de spires du bobinage de l'oscillateur, ou du transistor adopté pour l'amplificateur HF.

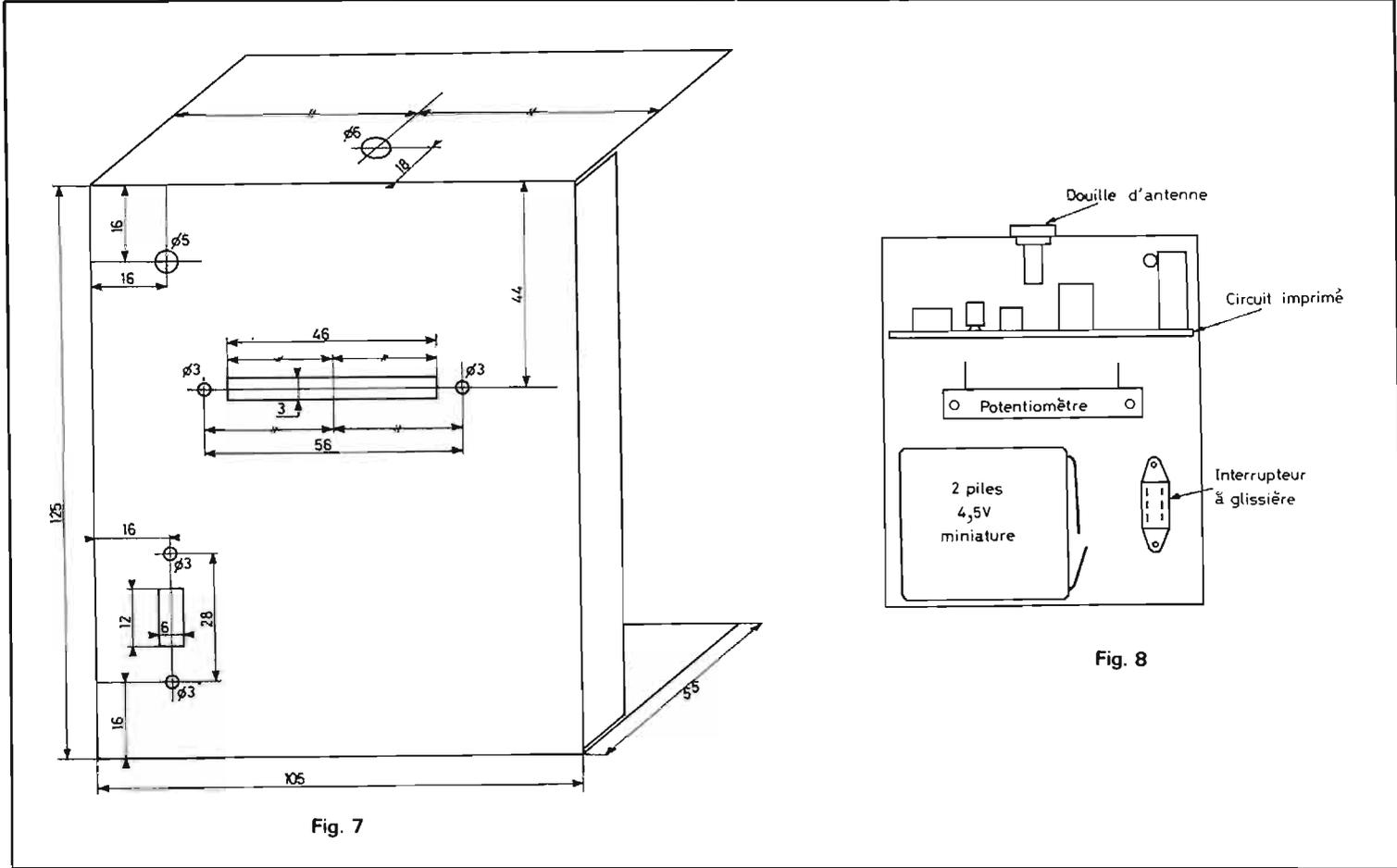
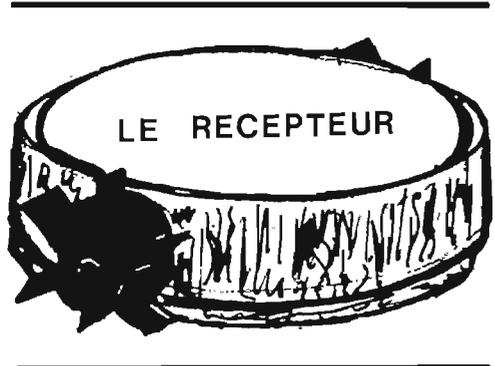


Fig. 7

Fig. 8

Fig. 7. - Plan de façade de l'émetteur, on modifiera éventuellement les cotes en fonction du coffret et des composants dont on disposera.
 Fig. 8. - Organisation interne de l'émetteur.



Le récepteur que nous décrivons ici utilise un circuit intégré relativement récent fabriqué par Siemens. Ce circuit intégré contient tous les éléments nécessaires à la réalisation d'un récepteur radio, depuis les grandes ondes jusqu'aux ondes courtes, la fréquence maximale de travail de la section HF étant de 50 MHz, ici, nous travaillons dans la bande des 27 MHz donc avec une réserve suffisante. Ce circuit intégré est associé à des filtres sélectifs à bobines et aussi un filtre céramique.

L'oscillateur local a sa fréquence stabilisée par quartz. Nous avons utilisé pour cet ensemble des composants que l'on trouvera dans le commerce; les transformateurs à fréquence intermédiaires sont des modèles connus des amateurs de télécommandes et vendu en jeu de trois, on en utilisera deux. Le filtre céramique, à double résonateur est lui aussi disponible en France.

La **figure 9** représente le synoptique interne du circuit intégré, nous vous ferons grâce des détails intimes de sa

Fig. 9

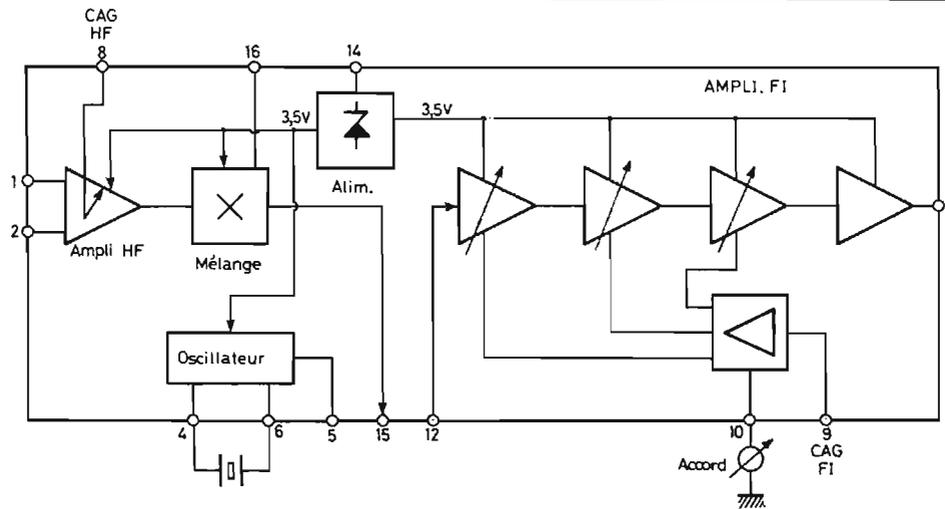


Fig. 10

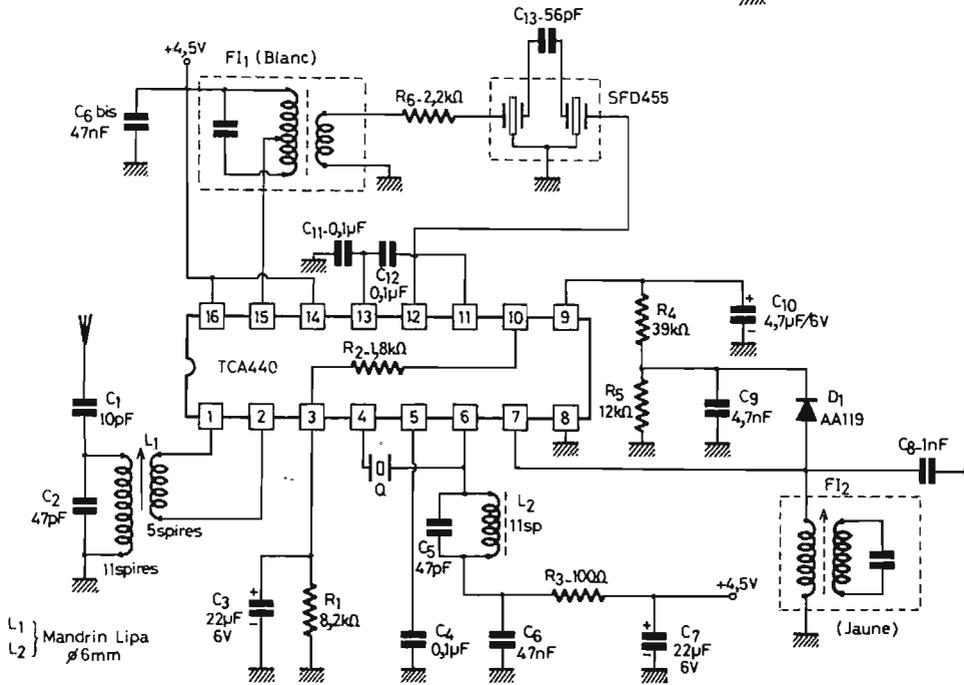


Fig. 11

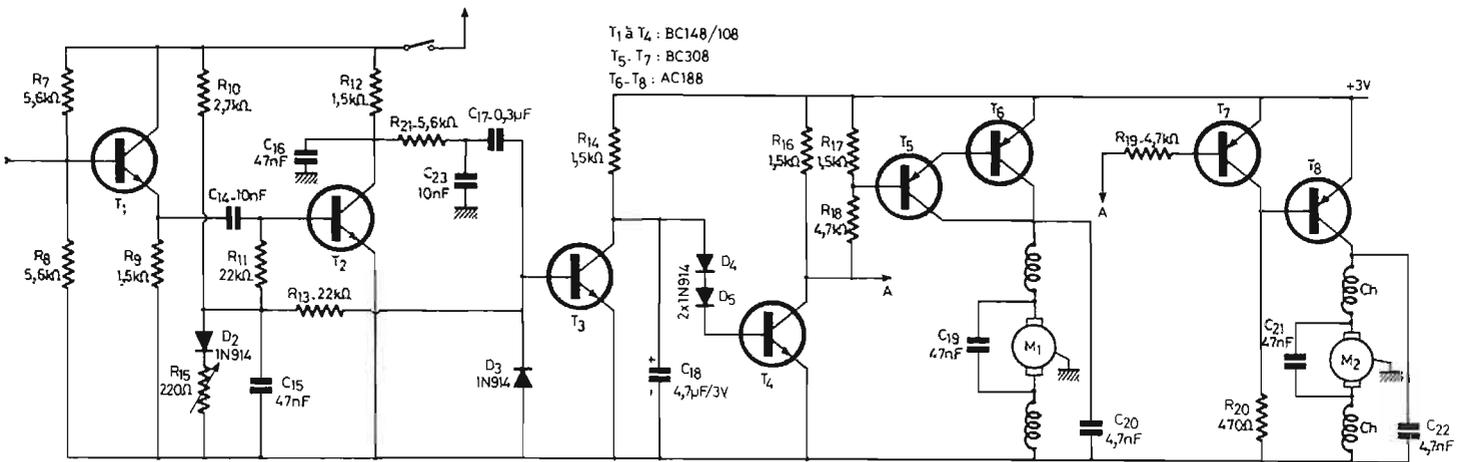


Fig. 9. - Le circuit intégré TCA440 permet de réaliser un récepteur complet, on voit ici son schéma synoptique.

Fig. 10. - Schéma de principe du récepteur, section HF.

Fig. 11. - Schéma de principe du récepteur, démodulation HF et BF, commande des moteurs.

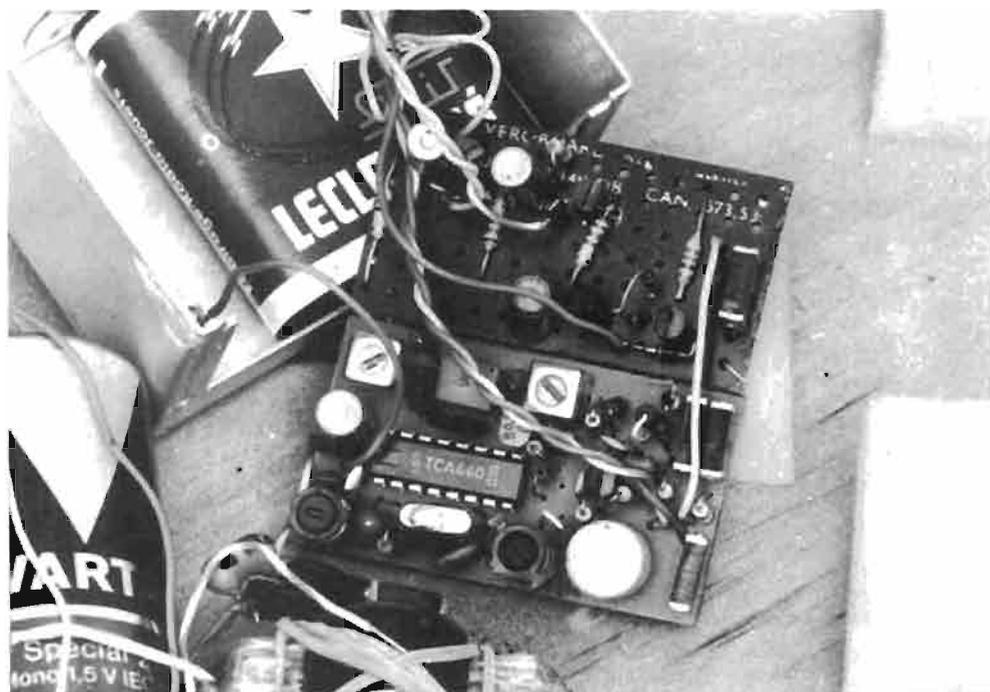


Photo D
*Le récepteur
 de cet ensemble
 utilise
 un circuit intégré
 mis récemment
 dans le commerce.*

structure. Le circuit comprend un étage amplificateur haute fréquence à gain variable, ce qui permet d'appliquer une tension de CAG. L'oscillateur possède plusieurs bornes et peut être utilisé de diverses façons, soit avec des oscillateurs à bobinages et capacité, soit encore avec un quartz, ce que nous avons fait ici. Le mélangeur est un mélangeur équilibré, à sa sortie, on dispose d'une tension à la fréquence intermédiaire, différence entre la fréquence incidente et celle de l'oscillateur local. Cette tension passe alors au travers d'un filtre puis entre l'amplificateur à fréquence intermédiaire. Cet amplificateur est à quatre étages, les trois premiers ont leur gain variable. Un amplificateur auxiliaire délivre une tension de CAG ainsi qu'une tension destinée à actionner un indicateur d'accord. La détection est extérieure, avec un circuit accordé cette détection pourra être de type classique.

Le schéma de principe est réparti entre les figures 10 et 11. Sur la figure 10, nous avons la section HF proprement dite, sur la figure 11, nous avons la partie démodulation, et commande des moteurs.

Le premier circuit accordé, sur 27 MHz est L_1 . L'antenne est couplée au sommet du bobinage par une capacité de faible valeur, 1 pF. Le secondaire de ce transformateur est complètement isolé du primaire, l'entrée du circuit intégré est en effet différentielle. L'oscillateur à quartz dispose d'un circuit accordé à noyau réglable. En fait, ce réglage n'est pas pointu, la seule

condition à respecter est celle d'avoir effectivement une oscillation.

Le filtre céramique SFD 455 est accordé sur la fréquence de 455 kHz. Le quartz de réception devra avoir sa fréquence égale à celle de l'émission + ou - 455 kHz, cette condition est impérative. Les deux parties du résonateur céramique sont couplées par un condensateur de 56 pF. La résistance R_6 sert à adopter l'impédance du bobinage à celle du filtre. Le transformateur à fréquence intermédiaire F_1 complète l'action du filtre céramique. Ces filtres sont en effet pourvus de fréquences de résonances parasites qui sont placées de part et d'autre de la fréquence centrale, il est donc indispensable d'effectuer un bon filtrage par un procédé classique. Le transfo F_1 employé est un modèle classique.

La détection est double. Nous avons d'abord la diode D_1 qui est une diode réservée à la commande automatique de gain. La tension redressée par cette diode est filtrée sérieusement avant d'attaquer l'amplificateur de commande automatique de gain du circuit intégré.

Une particularité à noter, le bobinage de sortie est un secondaire de transfo F_1 , il est accordé par couplage avec l'ex-primaire.

En principe un seul circuit accordé suffit, mais dans le cas présent il fallait utiliser du matériel disponible.

Le transistor T_1 est monté en adaptateur d'impédance, il permet de bien séparer la détection du circuit intégré. Le signal F_1 modulé passe au travers du condensateur C_8 . La détection est

assurée par le transistor T_2 qui est polarisé par la diode D_2 . Cette diode assure également la polarisation du transistor T_3 dont le rôle est de détecter cette fois la fréquence de modulation. La résistance variable branchée entre la cathode de la diode et la masse permet de régler la sensibilité de la détection. La polarisation des transistors de détection est ajustée au voisinage de la conduction. Le filtrage de la HF est assurée par le condensateur C_{16} . Le transistor T_3 délivre une tension continue dont la forme est celle du signal rectangulaire TBF à rapport cyclique variable. Le condensateur C_{18} supprime toute trace de modulation. Le transistor T_4 fonctionne en tout ou rien et commande les deux amplificateurs de commutation des moteurs. Le premier moteur est commandé par l'ensemble Darlington T_5/T_6 , le second par le transistor T_8 précédé d'un étage inverseur. Chaque moteur est antiparasité par self est condensateur. En outre, la masse du moteur est mise au potentiel moins de l'alimentation.

L'alimentation se subdivise en deux sections, l'une composée de deux grosses piles de 1,5 V montées en série et qui alimentent les moteurs de propulsion, l'autre est constituée d'une petite pile de 4,5 V; en effet, le circuit intégré utilisé se satisfait parfaitement d'une telle tension, il dispose d'une source de tension interne réglée à 3,5 V. La séparation des alimentations est un remède contre les parasites. Nous avons ici un récepteur très sensible qui est prêt à capter tous les parasites du coin.



Le récepteur, du fait de sa minaturisation est plus délicat à fabriquer que l'émetteur. Sa mise au point ne pose pas de problème particulier, du moins nous n'en avons pas eu, les réglages sont très simples et ne nécessitent pas d'appareils spéciaux. Un voltmètre branché entre la masse et la borne 10 donne une idée du champ reçu et peut servir à régler, grâce à son indication (chercher le maximum) les noyaux des bobinages HF ou F_1 . Pour réaliser le premier récepteur, il sera bon et prudent d'utiliser un support pour recevoir le circuit intégré.

Le contrôle de l'oscillation de l'oscillateur local peut être une opération de contrôle indispensable. Il faudra pour cela réaliser un petit champmètre, suivant le schéma de la figure 12.

Le bobinage de ce champ mètre sera placé au-dessus de L_2 , et on devra constater sur l'aiguille du galvanomètre la présence d'une tension continue.

Si vous ne voulez pas vous lancer dans la fabrication de ce récepteur, vous pouvez en prendre un du commerce; comme ce dernier sera vraisemblablement pourvu de ses circuits de détection, on pourra le brancher à l'entrée de T_3 .

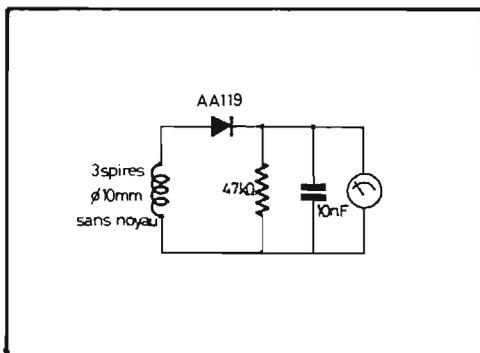
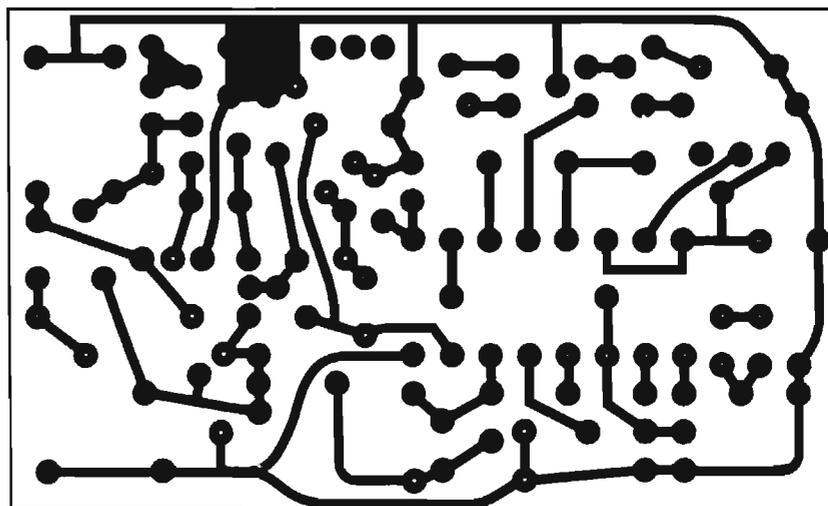


Fig. 12. - Réalisation d'un champmètre simplifiée qui permettra de contrôler l'oscillation de l'émetteur et du récepteur, la bobine sera approchée de celle de l'oscillateur à quartz, l'aiguille du galvanomètre devra dévier.



éch : 2

Fig. 13

Fig. 13. - Circuit imprimé du récepteur.

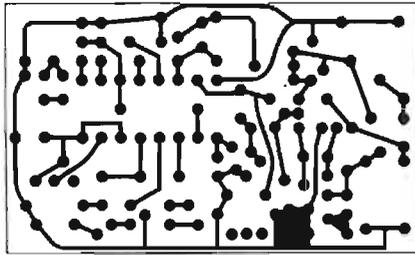
Nous vous proposons ici, figure 13 le circuit imprimé du récepteur avec également l'implantation des composants. Ce circuit imprimé couvre la section HF et la détection, la démodulation BF et la commande des moteurs est installée sur un morceau de veroboard: le nombre des composants est restreint, ce qui permet de faire appel à cette méthode de fabrication.

Récepteur et pile de 4,5 V sont logés dans un coffret d'aluminium genre Teko ou autre. Une douille fixée sur le dessus du coffret reçoit l'antenne, antenne constituée d'un morceau de corde à piano de 40 cm de long. L'ultime accord se fera avec l'antenne en place est le récepteur dans son boîtier. Un trou pratiqué à la partie supérieure du boîtier (à côté de l'antenne par exemple permettra d'accéder au noyau de L_1 .

Dès la mise sous tension, et en l'absence d'émission, la roue de gauche doit tourner à plein régime tandis que celle de droite reste immobile. Si cette dernière est animée de quelques mouvements, il peut s'agir de parasites qui commandent la rotation de ce moteur. Ces parasites ne sont pas très graves, une fois que l'émetteur est en service, ils sont masqués par l'émission HF, et alors les deux roues tournent en même temps.



L'avantage d'un tel mobile est que la réalisation est relativement rapide, il s'agit en fait de réaliser une boîte cylindrique et son couvercle. Toutes deux sont emboîtées l'une dans l'autre sans qu'il soit nécessaire d'assurer l'étanchéité de ces deux parties. Le couvercle est là uniquement pour empêcher l'eau éjectée par les roues à aubes de pénétrer à l'intérieur de l'embarcation. Le tirant d'eau est de l'ordre d'un centimètre, il n'est pas question, bien entendu de manœuvrer cet esquif sur une mer démontée, un bassin ou une piscine font parfaitement l'affaire; une baignoire est tout de même un peu exigüe, malgré la manœuvrabilité du camembert.



grandeur nature

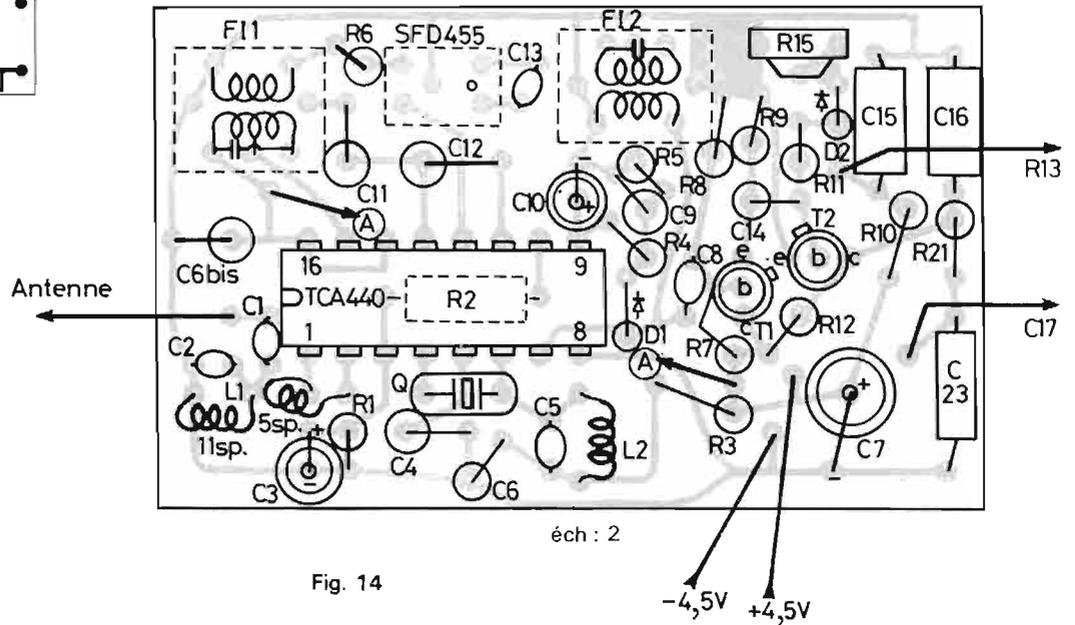


Fig. 14

Fig. 14. - Câblage du récepteur, section HF.

La « coque » et le couvercle sont réalisés de façon identique, le couvercle étant évidemment plus grand que la « coque ». Pas question de copier les vrais camemberts, ces derniers sont simplement réalisés en bois agrafés et leur étanchéité est problématique.

Ces deux pièces sont construites à partir de deux disques de contre-plaqué de 3 mm d'épaisseur, la figure 15 donne les dimensions des deux disques. Les parois latérales cylindriques sont constituées de balsa de 10/10 contre-collé pour former une sorte de contre-plaqué. Ce collage s'effectuera à l'aide

d'une colle contact au néoprène. Le détail du bas montre comment pratiquer le collage afin de ménager une encoche facilitant le montage. Noter le sens du fil du bois : longitudinal pour l'intérieur, vertical pour l'extérieur. On retrouve là l'inverse de la structure de la boîte d'un camembert. Le bois sera formé à chaud, pour ce faire, il sera humecté puis cintré sur un gros fer à souder dont la température devra être surveillée pour que le bois ne soit pas brûlé ; le cintrage se fait, fer à l'intérieur de la courbure. Une fois les cercles mis en formes, ils seront collés sur

les disques par une colle cellulosique. Cette colle a l'avantage sur les colles à bois vinyliques de ne pas se décoller à l'humidité.

Il ne reste alors qu'à commencer la finition, d'abord en égalisant les bordures, puis en pratiquant un léger arrondi à la liaison entre les bordures et les disques. Ces arrondis suppriment les angles vifs, or un angle vif est toujours plus fragile qu'un arrondi, alors, si vous voulez éviter que l'humidité s'introduise dans le bois, effectuez cette opération avec soin.

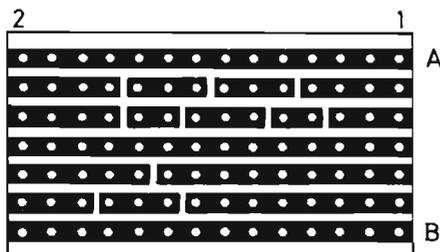


Fig. 15

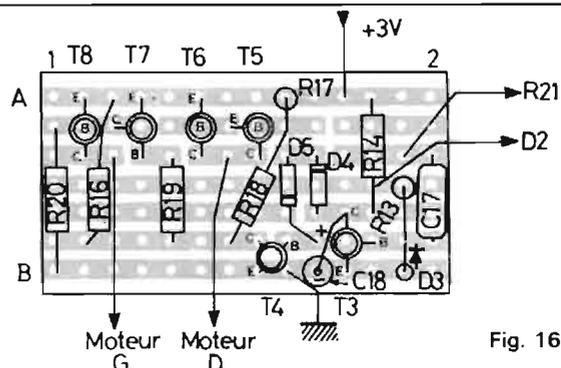


Fig. 16

Fig. 15. - Découpe du circuit M board qui reçoit la commande des moteurs.
Fig. 16. - Câblage de la plaquette M board.

Il ne reste alors qu'à commencer la finition, d'abord en égalisant les bordures, puis en pratiquant un léger arrondi à la liaison entre les bordures et les disques. Ces arrondis suppriment les angles vifs, or un angle vif est toujours plus fragile qu'un arrondi, alors, si vous voulez éviter que l'humidité s'introduise dans le bois, effectuez cette opération avec soin.

Les supports de moteurs seront réalisés dans des chutes d'aggloméré de 16 mm d'épaisseur. La **figure 19** donne les dimensions de ces blocs. Le demi-cylindre est usiné à la scie et à la rape, son diamètre doit être égal à celui du moteur. Les deux petits trous de 1 mm reçoivent des crochets en corde à piano (fil d'acier) de 5 à 7/10^e de millimètre de diamètre. Ils seront mis en forme en suivant le croquis et recevront les élastiques de fixation des moteurs.

Une fois ce ponçage terminé, on pourra installer les deux fourreaux de guidage des axes des roues. Les deux axes ont un diamètre de 2,5 à 3 mm et vous devrez trouver un fourreau ayant un diamètre interne correspondant ; avec un axe en acier, on prendra un tube de laiton en guise de fourreau. On commencera par percer la coque (cylindre de plus petit diamètre) au diamètre externe du fourreau ; la **figure 17** donne la position de l'axe de ce perçage ; cet axe est situé légèrement en avant du centre du disque afin d'augmenter (très légèrement) les chances d'avoir un esquif plus stable.

La seconde opération consiste à placer les renforts internes. Ces renforts, voir **figure 21**, seront découpés dans les chutes de contre-plaqué ayant servi à faire les deux demi-boîtes. Les extrémités de ces renforts seront taillées en biseau, une grande précision n'est pas nécessaire, les vides seront comblés par la colle (colle cellulosique). Avant de coller ces renforts, on les percera au diamètre du fourreau, en respectant la hauteur. Pour pointer le centre du trou, une mine de crayon passée au travers des orifices de la coque permettra de marquer cet emplacement. On installera alors les deux cales de balsa externes. Ces deux cales serviront à écarter les roues à aubes de la coque (collage par colle contact ou cellulosique). L'opération suivante consiste à couper les deux fourreaux à leur longueur ; si vous avez opéré avec une précision suffisante, ils seront tous deux de la même longueur ; ils doivent dépasser de 4 mm de la coque et d'un millimètre à l'intérieur de cette dernière, cette dimension étant prise à partir du renfort. Les deux extrémités seront ébarbées et les tubes collés à l'aide d'une résine époxyde, genre Araldite (colle à deux composants).

Il faut alors coller les deux renforts.

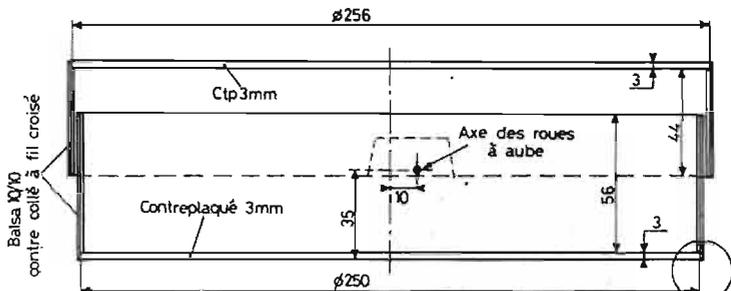


Fig. 17

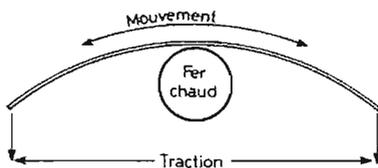


Fig. 18

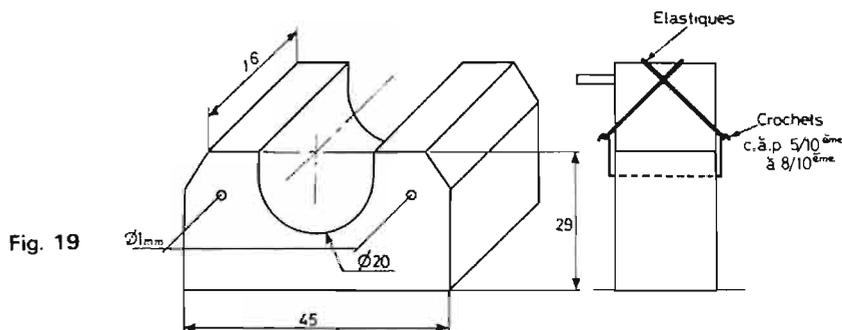


Fig. 19

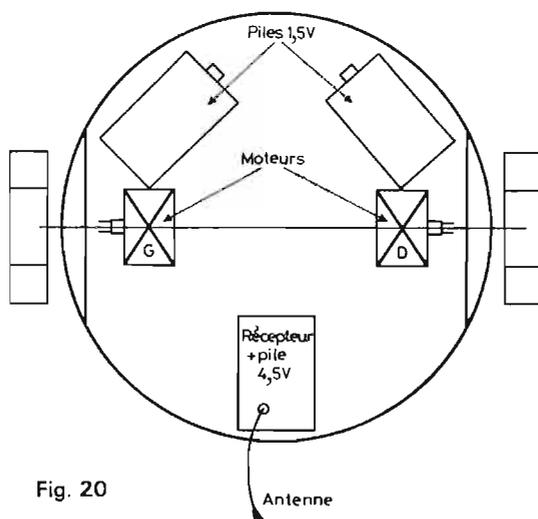


Fig. 20

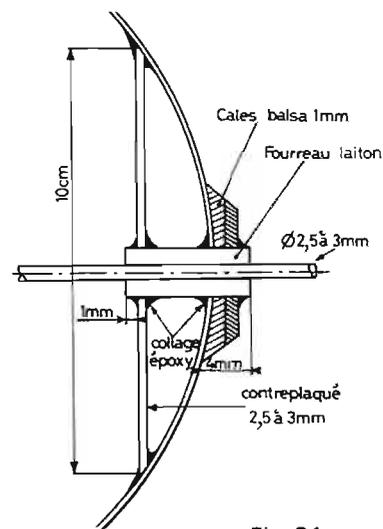


Fig. 21

Fig. 17. – Réalisation de la boîte, emplacement des roues à aubes, détail de la réalisation de l'assemblage.

Fig. 18. – On cintrera le bordé en utilisant cette disposition : un fer à souder chaud est placé dans un étau, on applique le bordé humide contre le fer pour le cintrer.

Fig. 19. – Détail des supports des moteurs ; ces derniers seront fixés grâce à des élastiques tendus.

Fig. 20. – Installation générale des pièces dans la boîte.

Fig. 21. – Détail de réalisation des renforts destinés à recevoir l'axe des roues à aubes ; l'axe et le trou interne du fourreau auront un diamètre sensiblement identique, le jeu doit être le plus réduit possible.



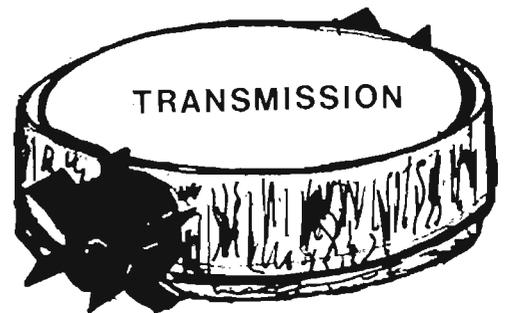
Photo E

*Aspect général
de l'ensemble
de télécommande.*

Pour que les deux fourreaux soient alignés, on introduira une longue tige qui passera à l'intérieur des deux fourreaux. Mettre alors des filets de colle pour les tenir en place. La coque est maintenant terminée, il reste à fignoler le couvercle en ménageant deux encoches qui permettront le passage des deux cales de renfort externes.

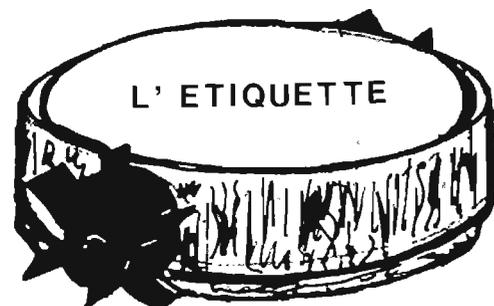
Il reste encore à vernir l'ensemble. C'est une opération relativement délicate, le balsa est un bois poreux qui s'imprègne facilement. Il faudra donc mettre plusieurs couches de vernis pour assurer l'étanchéité totale. L'intérieur et l'extérieur des demi-boîtes seront vernis. Attention, vous devrez certainement faire des retouches à la jonction des disques de contre-plaqué et des bordures, nous avons eu ce problème ; si l'étanchéité est bonne, plus aucun orifice ne doit être visible, le vernis doit former une couche continue sur le bois.

Nous avons trouvé un camembert dont l'étiquette est sans doute la plus pittoresque que l'on puisse trouver en France, pas de boîte au bois pyrogravé mais un dessin quelque peu démodé qui nous ramène à une époque montrant la ressemblance entre la véritable étiquette et celle que nous avons réalisée. Cette réalisation est à la portée de tout le monde, à condition que l'on dispose d'un appareil photographique et d'un projecteur de diapositives ; il faut en effet prendre un cliché du couvercle de la boîte réelle, en noir ou en couleur, cela n'a pas d'importance, faire développer son film puis monter la diapositive, ou le négatif dans un cache qui rentrera dans le passe-vues du projecteur 1. Vous n'aurez plus alors qu'à projeter l'image de ce camembert sur une feuille de papier, et à dessiner les contours de l'image et les caractères sur votre papier. Vous aurez alors une parfaite imitation du dessin de la boîte. Ensuite, vous pourrez colorer l'image soit à partir d'une boîte de gouache (commencer par les fonds), soit à partir de crayon feutre dont l'encre peut se délayer dans l'eau. Ce délayage permet en effet de lisser les couleurs, de leur faire perdre une partie de leur intensité pour mieux suivre les couleurs de la boîte. C'est une opération relativement longue, elle dure pratiquement autant de temps que la construction de la boîte elle-même, mais quel succès si vous avez réussi votre imitation !

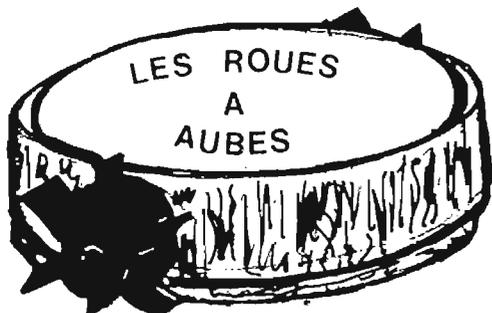


L'accouplement des arbres du moteur et de celui des roues est une sorte de double cardan simplifié (cardan n'est pas ici le terme juste mais il est en fait représentatif du rôle que doit jouer cette transmission). La précision de montage du moteur et celle de l'axe ne sont pas très bonnes, et la transmission doit donc compenser les décalages entre les deux axes. Sur l'arbre moteur, nous avons un ergot, sur l'arbre récepteur une fourchette ; la figure 24 montre comment est réalisée cette liaison. L'axe est percé au diamètre du fil d'acier qui constituera la fourchette. Cette dernière sera alors soudée.

Pour le moteur le cas est différent ; ce moteur est terminé par un axe fendu et le fil d'acier doit passer dans la fente du bout de l'axe. Il faudra donc veiller à ce que la soudure ne pénètre pas à l'intérieur du tube pour que l'axe du moteur puisse pénétrer à fond. Cette opération



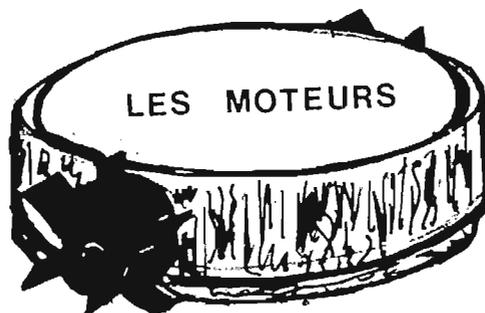
est sans doute l'une des plus délicates à affectuer, le perçage des tubes et de l'axe exige en effet du doigté en plus de votre mini-perceuse, les forets de 1 mm sont fragiles ! Une autre solution de rechange consiste à faire ergot et fourchette en fil d'acier de 5/10^e, fil qui sera enroulé autour de l'axe puis soudé. Pour le moteur, on pourra coller le tube à l'ergot sur l'axe avec une colle à deux composants. Si les méthodes proposées ici ne vous satisfont pas, ou encore si vous disposez de véritables transmissions, rien ne vous empêche de les utiliser.



Les deux roues à aubes sont construites de façon identique ; pas de dissymétrie. On commencera par découper deux disques de 68 mm de diamètre dans du stratifié pour circuit imprimé ; on pratiquera sur chacun six encoches de la même profondeur et de la même largeur et qui, de plus seront régulièrement espacées. Ensuite, on répète la même opération avec les deux disques de 45 mm de diamètre, disques dont les six encoches, aussi régulièrement espacées que les précédentes auront une profondeur plus faible (3 mm). L'opération suivante consiste à découper les aubes, ce sont de petites plaquettes dont les dimensions sont indiquées sur la **figure 18c**. Monter les roues en suivant les instructions de la **figure 18d**. Le stratifié cuivre/papier phénolique permet un assemblage par soudure à l'étain ; cette soudure est une opération relativement facile qui élimine les collages, et surtout évite d'attendre le séchage. On veillera au cours du montage à ce que les deux disques soient bien perpendiculaires à l'axe.

Fixation des roues sur l'axe. Nous avons commencé par imaginer un système à encliquetage dont l'avantage était de permettre à l'axe de patiner en cas d'effort trop important. Cet entraînement utilisait l'élasticité d'un morceau de corde à piano, cette CAP se plaçait dans deux rainures usinées à la lime sur l'axe. Malheureusement, cet axe est très fin si bien

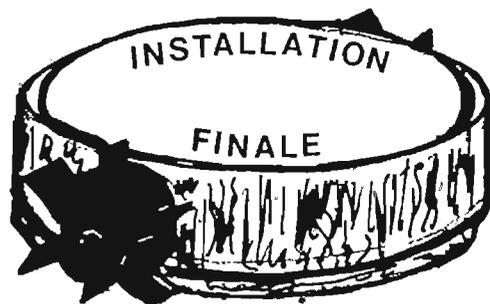
que lors du fonctionnement à pleine vitesse d'une roue, il y avait patinage de l'embrayage, nous avons donc été amenés à doubler la corde à piano sur les roues à aube ce qui évidemment limite leur élasticité. Cette soudure sera effectuée une fois que la transmission aura été réalisée.



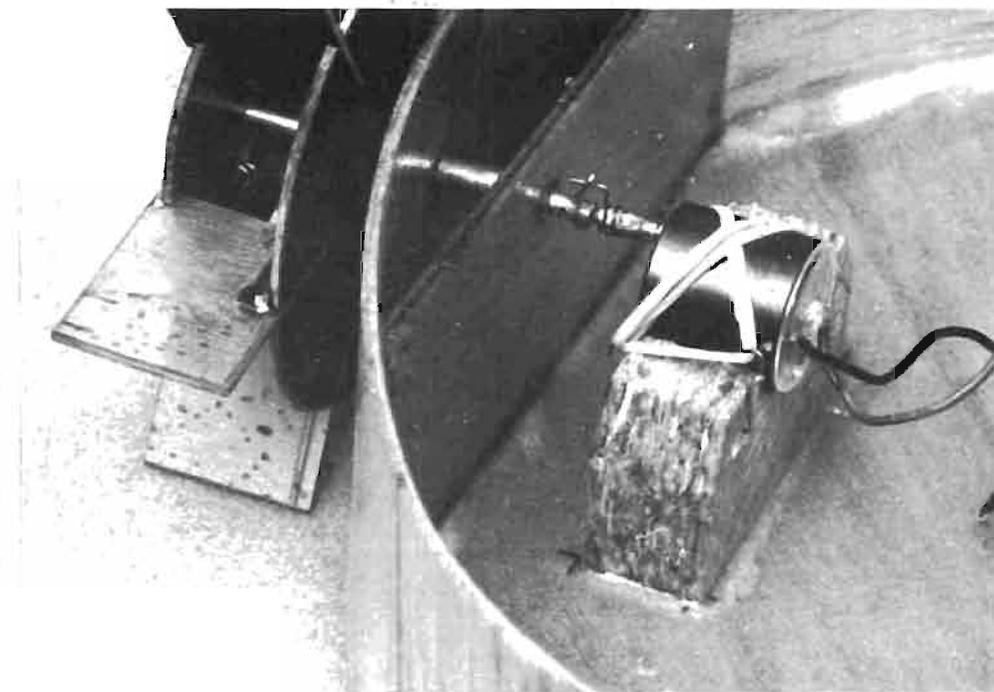
Les moteurs utilisés ici proviennent en fait de récupération de servo-moteurs de télécommande Bellematic 2 de Graupner et qui n'avaient pas eu de chance lors de manœuvres aériennes...

Ils ont un rendement très élevé, possèdent une démultiplication incorporée au rapport de 1/41 et un rotor sans fer, type cloche. Ces moteurs ne consomment qu'une quantité d'énergie réduite, ce qui assure une longue autonomie à l'ensemble. Une chose à éviter, si vous n'avez pas l'expérience du fer à souder, c'est de souder les cosses de sortie du moteur. Ces cosses sont installées dans

une matière plastique dont la particularité est d'être sensible à la chaleur, une telle opération risque de déplacer les balais et de détériorer rapidement les moteurs. Ces deux moteurs sont installés sur leurs supports respectifs, de chaque côté ; ils sont fixés par élastique, ce qui leur permet de jouer dans le cas d'efforts trop importants appliqués aux roues qui sont maintenant soudées et ne peuvent plus être démontées sans déssoudage.



La **figure 20** montre la répartition interne des éléments à l'intérieur du camembert. Cette répartition permet de maintenir le camembert « dans ses lignes ». Le récepteur est placé à l'avant, le plus loin possible des moteurs et de leurs piles d'alimentation. Des fils passés sous les élastiques des moteurs relient le pôle moins de l'alimentation à la carcasse des moteurs. Cette mise à la masse évite la propagation d'une partie des parasites qui perturberaient le fonctionnement de la maquette. Il ne reste alors plus qu'à



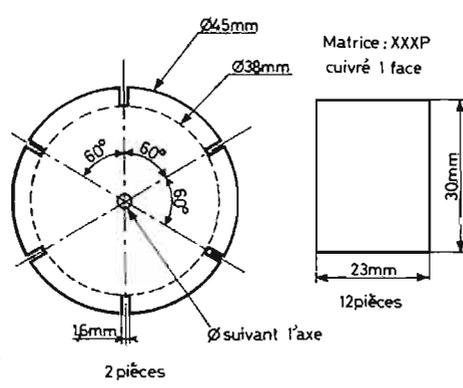
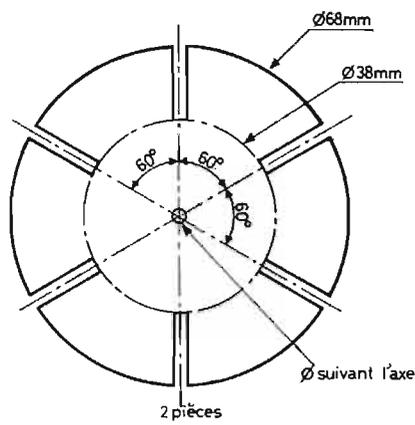


Fig. 22

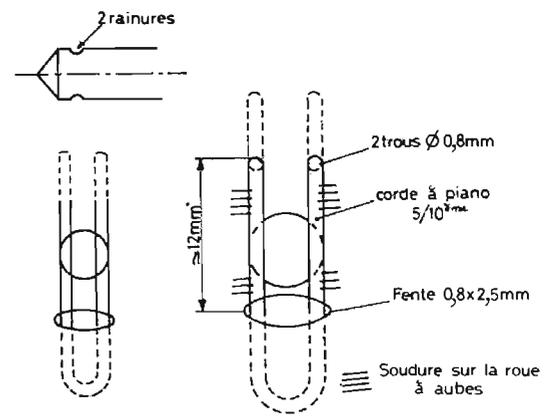


Fig. 23

Fig. 22. - Plan de découpe de la matière des roues à aubes.

Fig. 23. - Fixation des roues à aubes sur l'axe, on renforcera la fixation en soudant la corde à piano sur le cuivre du XXXP.

mettre l'embarcation à l'eau, établir le contact et à faire naviguer votre camembert sous l'œil étonné, c'est le moins que l'on puisse dire, des badauds.

Pour des raisons d'esthétique et de réalisme (?), nous n'avons pas mis d'interrupteur externe. Avez-vous déjà vu un camembert avec un interrupteur ? Bon. Alors, il reste une solution : mettre un jack genre prise d'écouteur de poste à transistor et à utiliser le contact de ce jack pour établir le circuit de l'alimentation, c'est ce que nous avons fait. La figure 25 montre le câblage qu'il faut faire. Une fois le jack mâle enlevé, le contact est établi et les roues commencent à battre les flots... les apparences seront sauvées.

cent à battre les flots... les apparences seront sauvées.

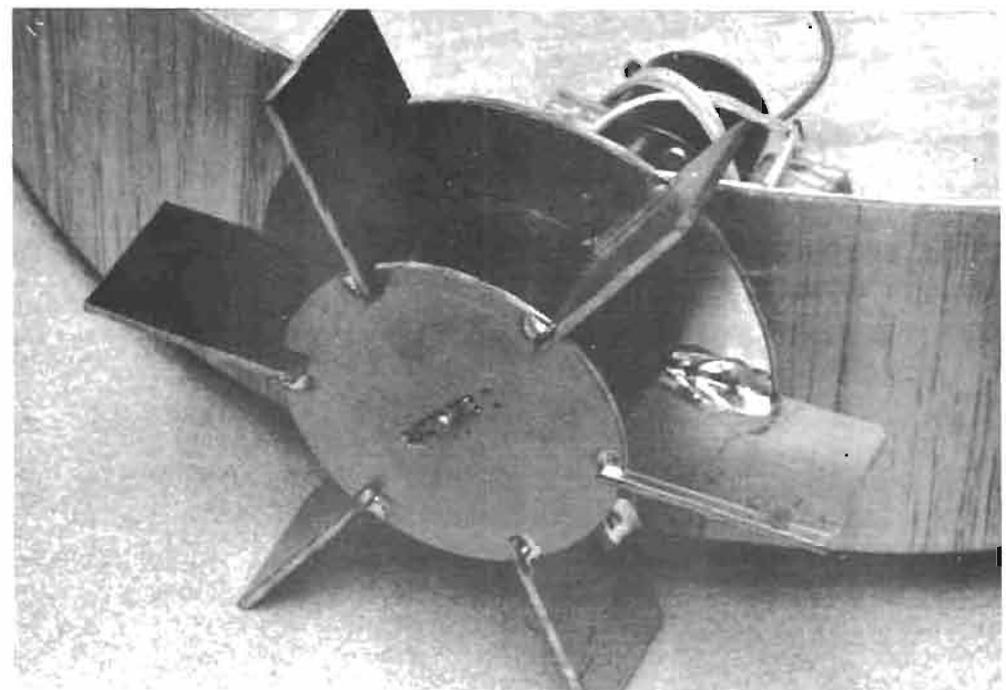
Vous allez maintenant nous dire qu'un camembert n'est pas un engin flottant. Pardon, si vous vous promenez le long des rivières un peu polluées, vous trouverez certainement quelques spécimens de ce genre, heureusement ils sont rares et la plupart du temps pourrissent dans les fourrés où ils ont été jetés par les pique-niqueurs du dimanche. Reste le problème des roues à aubes qui ne font pas très réalistes. Là, il suffit de les mettre à l'intérieur pour que le problème soit réglé.

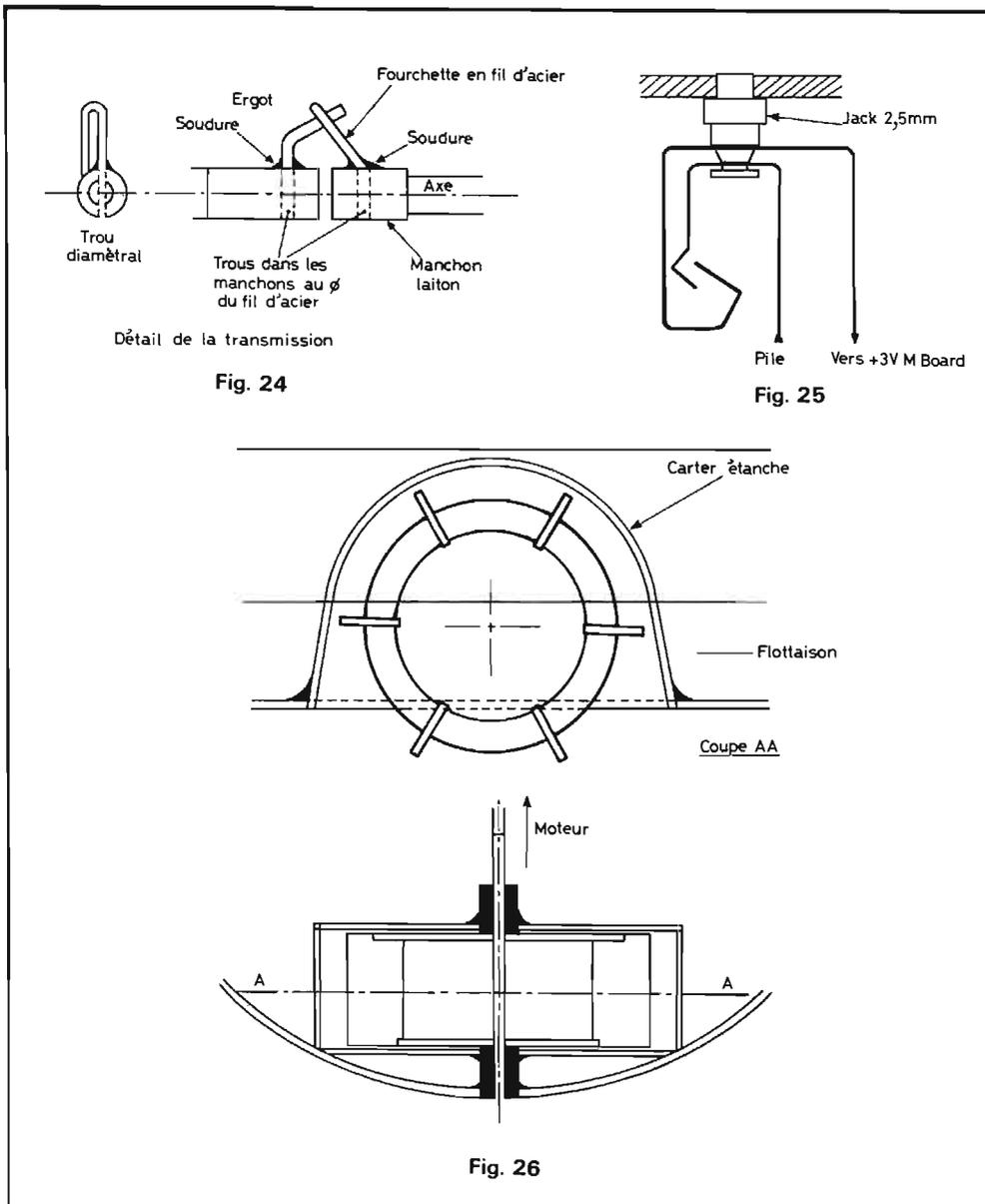
La figure 26 vous donne une sugges-

tion pour leur introduction à l'intérieur. Nous avons hésité pour le faire car la réalisation devient alors beaucoup plus difficile, il faut en effet introduire complètement les roues à aubes dans le « véhicule » et pour cela les placer dans des compartiments étanches. Autre précaution, les dimensions des roues devront être modifiées et l'axe abaissé, pour cette dernière opération, on veillera à ce que les axes restent au-dessus de la ligne de flottaison, sinon, votre camembert risquerait de se remplir et de couler... Vous pouvez aussi, si le cœur vous en dit, adopter une propulsion à hélice, en utilisant également le système différentiel pour la commande de direction.

← **Photo F**
Montage du moteur et son accouplement avec la roue à aube.

Photo G →
Sur cette première maquette, la roue à aube était maintenue par l'élasticité de la corde à piano pinçant l'axe, l'effet de limitation de couple était si important que l'axe tournait parfois sans entraîner la roue. En soudant la corde à piano sur le circuit imprimé, on raidit le ressort et ce défaut disparaît.





les pattes des circuits intégrés sont très rapprochées les unes des autres et un pont de soudure est très facile à réaliser, il constitue un excellent court-circuit qui enlèvera à votre récepteur toute envie de fonctionner ! Donc, il faudra faire attention d'un bout à l'autre de la réalisation. Depuis la fabrication du circuit imprimé jusqu'au raccordement du dernier fil.

Nous avons présenté un récepteur très miniaturisé, mais il vous sera fort possible d'augmenter sa surface sans pour autant que les performances en souffrent. Le circuit intégré gardera son emplacement, ses pattes ne pouvant pas être déplacées ! Par contre, on pourra fort bien espacer les composants, éloigner résistances et condensateurs et allonger un peu les conducteurs du circuit imprimé. Surtout côté fréquence intermédiaire. Les résistances que nous avons montré verticales seront alors disposées à plat, le camembert est assez grand pour pouvoir tout supporter. Il faudra alors utiliser une boîte dont les dimensions seront adaptées à celles du montage. VÉRIFIEZ ET REVÉRIFIEZ, COMPAREZ LE SCHÉMA DU CIRCUIT THÉORIQUE AVEC LE DESSIN DU CIRCUIT IMPRIMÉ, VÉRIFIEZ AUSSI QUE LE NOMBRE EXACT DE COMPOSANTS EST RACCORDÉ À CHAQUE CONDUCTEUR DU CIRCUIT IMPRIMÉ, ON NE PREND JAMAIS ASSEZ DE PRÉCAUTIONS ET PUIS, POUR TERMINER, ET SI VOUS N'AIMEZ PAS LE CAMEMBERT, ESSAYEZ AVEC UN BRIE, OU UNE PORTION DE GRUYÈRE, TOUTES LES FANTAISIES SONT PERMISES, MAIS POUR LA CONDUITE, N'ABUSEZ PAS DU CÔTES-DU-RHÔNE, CE FROMAGE EST SUFFISAMMENT INSTABLE POUR QUE VOUS NE L'AIDIEZ PAS !

Fig. 24. – Accouplement du moteur et de l'axe de la roue à aube. Cet ensemble compense partiellement les défauts d'alignement des deux axes.

Fig. 25. – Installation d'un jack pour éviter la présence d'un interrupteur sur la boîte.

Fig. 26. – L'encastrement de la roue à aube dans la boîte est possible, il faut alors réaliser un carter étanche, de plus la fixation des roues à aubes devient plus délicate.

Voilà, vous êtes maintenant en possession de tous les éléments nécessaires pour la réalisation d'une maquette un peu originale, le système de commande de direction est intéressant et c'est sensiblement le même que l'on retrouve sur les engins à chenille, où on modifie la vitesse de l'une des chenilles pour orienter le véhicule vers la gauche ou vers la droite. Nous avons également voulu ici réaliser un ensemble de télécommande d'après des techniques non pas d'avant-garde mais tout de même sophistiquées et où les circuits intégrés trouvent une appli-

cation intéressante. Nous reviendrons d'ailleurs ultérieurement sur le récepteur à circuit intégré. Ici, nous avons réalisé un récepteur qui fonctionne parfaitement, mais qui peut également être perfectionné, et peut être aussi simplifié. La mise au point d'un récepteur n'est pas toujours très facile, celui-là marche, c'est certain, mais la structure interne d'un circuit intégré ne permet pas d'effectuer toutes les mesures que l'on peut faire sur un récepteur à transistors discrets. Alors, il n'y a qu'à suivre les instructions et faire attention lorsque l'on réalise le montage,

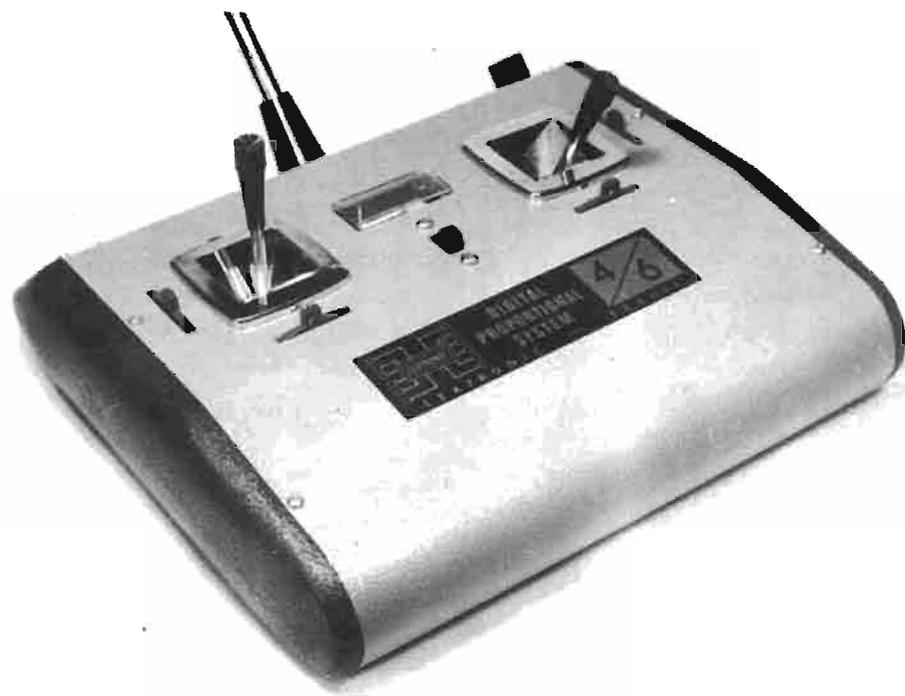
E. LEMERY

LISTE DES COMPOSANTS DE L'ÉMETTEUR

R ₁ : résistance 47 kOhms (jaune, violet, orange).	R ₉ : résistance 18 kOhms (marron, gris, orange).	D ₁ et D ₂ : diodes type IN914 ou 4148.
R ₂ : résistance 47 kOhms (jaune, violet, orange).	R ₁₀ : résistance 3,3 kOhms (orange, orange, rouge).	D ₃ : diode électroluminescente claire.
R ₃ : résistance 1 kOhms (marron, noir, rouge).	C ₁ : condensateur 0,33 μF mylar 100 V.	T ₁ , T ₃ : BC 308, PNP silicium petite puissance.
R ₄ : résistance 15 kOhms (marron, vert, orange).	C ₂ : condensateur 0,1 μF mylar 100 V.	T ₂ : BC107, 108 ou 2N1711, ou BSX59.
R ₅ : résistance 1,5 kOhms (marron, vert, rouge).	C ₃ : condensateur 10 nF mylar 100 V.	CI ₁ : TDB0555 ou XR555 ou NE555 etc., Siemens, Exar, Signetics etc.
R ₆ : résistance 2,7 kOhms (rouge, violet, rouge).	C ₄ : condensateur 47 pF céramique.	Quartz : à acheter par paire dans la gamme 27 MHz autorisée.
R ₇ : résistance 220 Ohms (rouge, rouge, marron).	C ₅ : condensateur 1 nF céramique.	Selfs, circuit imprimé, antenne accordée au centre, interrupteur etc.
R ₈ : résistance 56 kOhms (vert, bleu, orange).	C ₆ : condensateur 0,1 μF mylar 100 V.	
	C ₇ : condensateur 100 μF chimique.	

LISTE DES COMPOSANTS DU RÉCEPTEUR

Résistances 1/4 W 5 %	R ₁₆ : 1,5 kOhms (marron, vert, rouge).	C ₁₅ : 47 nF mylar.
R ₁ : 82 kOhms (gris, rouge, orange).	R ₁₇ : 1,5 kOhms (marron, vert, rouge).	C ₁₆ : 47 nF mylar.
R ₂ : 1,8 kOhms (marron, gris, rouge).	R ₁₈ , R ₁₉ : 4,7 kOhms (jaune, violet, rouge).	C ₁₇ : 0,33 μF mylar.
R ₃ : 100 Ohms (marron, noir, marron).	R ₂₀ : 470 Ohms (jaune, violet, marron).	C ₁₈ : 4,7 μF 3 V chimique ou tantale.
R ₄ : 39 kOhms (orange, blanc, orange).	R ₂₁ : 5,6 kOhms (vert, bleu, rouge).	C ₁₉ : 47 nF mylar.
R ₆ : 2 kOhms (rouge, noir, rouge).	Condensateurs	C ₂₀ : 4,7 nF céramique.
R ₇ , R ₈ : 5,6 kOhms (vert, bleu, rouge).	CI ₁ : 10 pF céramique.	C ₂₁ : 47 nF mylar.
R ₉ : 1,5 kOhms (marron, vert, rouge).	C ₂ : 47 pF céramique.	C ₂₂ : 4,7 nF céramique.
R ₁₀ : 2,7 kOhms (rouge, violet, rouge).	C ₃ : 22 μF tantale ou chimique 6 V.	C ₂₃ : 10 nF Mylar.
R ₁₁ : 22 kOhms (rouge, rouge, orange).	C ₄ : 0,1 μF céramique.	Diodes
R ₁₂ : 1,5 kOhms (marron, vert, rouge).	C ₅ : 47 pF céramique.	D ₁ : AA119 autres diodes, D ₂ à D ₅ IN914.
R ₁₃ : 22 kOhms (rouge, rouge, orange).	C ₆ : 47 nF céramique.	Transistors
R ₁₄ : 1,5 kOhms (marron, vert, rouge).	C ₇ : 22 μF tantale ou chimique 6 V.	T ₁ à T ₄ : BC148 ou 108, NPN Silicium.
R ₁₅ : Résistances ajustable 220 Ohms.	C ₈ : 1 nF céramique.	T ₅ , T ₇ BC308, identique à BC148 ou 108 mais PNP.
	C ₉ : 4,7 nF céramique.	T ₆ , T ₈ AC188, germanium, PNP.
	C ₁₀ : 4,7 μF 6 V.	Circuit intégré TCA440 Siemens.
	C ₁₁ et C ₁₂ : 0,1 μF céramique ou mylar.	Jeu de transfo FI 7 x 7 mm, 455 kHz.
	C ₁₃ : 47 ou 56 pF polystyrène.	Mandrins Lipa de 6 mm.
	C ₁₄ : 0,01 μF mylar.	Selfs de chocs (ou antiparasite pour moteur).
		Filtre céramique Murata SFD455 à 5 broches. Circuit imprimé etc.



Ensemble émetteur-récepteur LEXTRONIC

UN certain nombre de modifications a été apporté dans les productions de la maison Lextronic, c'est ainsi qu'un nouveau type d'émetteur modèle compétition, disponible en version 27 ou 72 MHz, et un récepteur digital 6 voies, type MOS 12 S ont été récemment lancés sur le marché. D'autre part Lextronic fabrique maintenant ses propres modèles de servomécanismes, l'un du type rotatif, l'autre à traction linéaire, et la sortie d'un mini-servo est prochainement envisagée. Une description succincte de ces nouvelles productions s'impose donc, afin qu'elles puissent être différenciées des précédentes, et comparées avec les autres matériels actuellement disponibles.

L'EMETTEUR COMPETITION LX 003

La forme extérieure et la présentation n'ont pas changé et restent identiques aux modèles LX 001 et LX 005, en réalité il s'agit d'un modèle de compétition utilisant du matériel de haute qualité,

avec des caractéristiques poussées, ainsi que nous allons le voir. Rappelons qu'il s'agit d'un émetteur quatre voies, toutes trimmables, avec possibilité de positionner la commande des gaz sur le manche de droite ou sur celui de gauche. Le vu-mètre indique directement l'état de charge de la batterie d'alimentation, l'antenne télescopique présente, en position déployée, une longueur de 1 000 mm en version 72 MHz, et de 1 500 mm en version 27 MHz. Elle est disposé selon un angle de 45° par rapport au boîtier, assurant ainsi des conditions de transmission optimales. Le quartz, interchangeable en version 27 MHz, est protégé par un cache en plastique, la prise de charge est incorporée sur le côté droit du boîtier. Voyons maintenant quelles sont les améliorations techniques qui ont été apportées sur ce nouvel émetteur :

Il est équipé de nouveaux manches, montés sur rotule, actionnant des potentiomètres de haute précision, ce sont des modèles de la marque « Bourns », type professionnel, tropicalisés à piste en plastique, et absolument étanches. Ces potentiomètres donnent un couple très

faible et sont d'une grande durée de vie.

Le circuit imprimé est de qualité industrielle, avec repérage dessiné des éléments du côté composants, et imprégnation côté cuivre, sauf pour les endroits où doivent être réalisées les soudures, qui sont étamés. Il est ainsi impossible de réaliser des « ponts » lors des opérations de soudure.

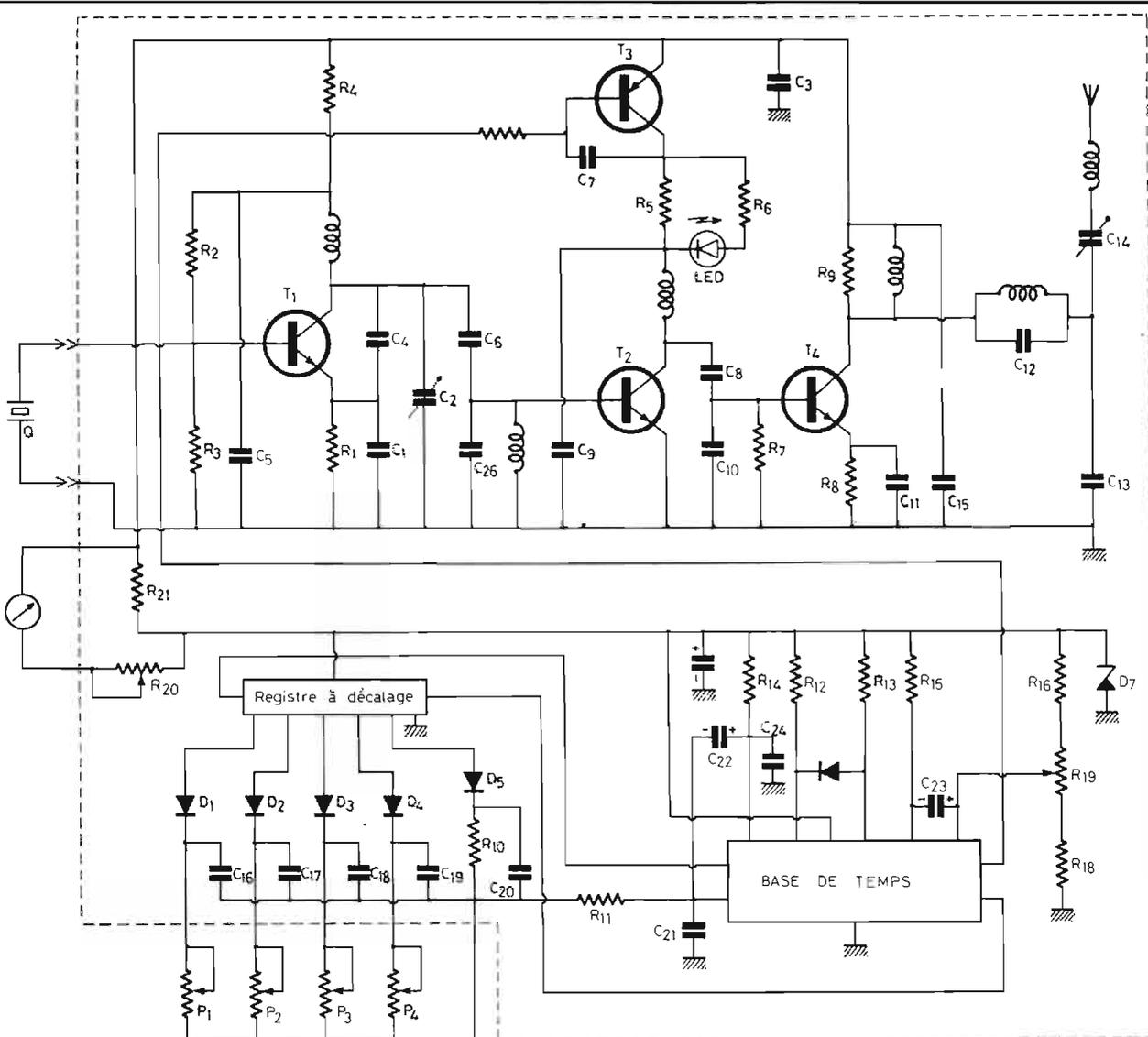
Les Selfs sont du type « surmoulées ».

Le codeur est réalisé en technique MOS, il ne comprend aucun transistor, il est entièrement stabilisé en température et en tension. Le réglage des voies est effectué à l'aide d'un seul potentiomètre de précision à 25 tours, étanche et tropicalisé.

Toutes les résistances sont du type « à couche d'oxyde métallique », les tantales sont tropicalisés.

L'émetteur LX 003, livré jusqu'à présent en ordre de marche, avec une garantie d'un an du fabricant, est maintenant disponible sous forme de kit.

Ce modèle, de grande puissance HF (1,5 W en 27 MHz et 1,2 W en 72 MHz) est réalisé par trois étages HF, utilisant des transistors travaillant loin de leurs



LISTE DES PIÈCES LX 003

Transistors :

- T₁ = 2 N 2222 ou équivalent
- T₂ = 2 N 2219 A
- T₃ = 2 N 2907 ou équivalent
- T₄ = 2 N 3553
- D₁ à D₆ = 1 N 4148
- D₇ = BZX 79 C
- IC₁ = MSL 2806
- IC₂ = MSL 1205

Résistances :

- toutes valeurs 1/4 W à couches d'oxyde métallique, 5 %
- R₁ = 100 Ω
- R₂ = 5,1 kΩ
- R₃ = 1,2 kΩ
- R₅ = 100 Ω
- R₆ = 510 Ω
- R₇ = 100 Ω
- R₈ = 12 Ω

R₉ = 510 Ω

R₁₀ = 560 kΩ

R₁₁ = 1,2 kΩ

R₁₂ = 22 kΩ

R₁₃ = 91 kΩ

R₁₄ = 91 kΩ

R₁₅ = 5,1 kΩ

R₁₆ = 5,1 kΩ

R₁₈ = 11 kΩ

R₁₉ = 22 kΩ ajustable, 25 tours tropicalisé

R₂₀ = 22 kΩ ajustable Cermet

R₂₁ = 510 Ω

Potentiomètres des manches :
200 kΩ linéaires, tropicalisés

Condensateurs :

- C₁ = 33 pF
- C₂ = 10 pF ajustable
- C₃ = 22 nF céramique

C₄ = 33 pF

C₅ = 22 nF céramique

C₆ = 10 pF

C₇ = 4,7 nF céramique

C₈ = 27 pF

C₉ = 22 nF céramique

C₁₀ = 27 pF

C₁₁ = 22 nF céramique

C₁₂ = 68 pF

C₁₃ = 27 pF

C₁₄ = 10 pF ajustable

C₁₅ = 22 nF céramique

C₁₆ = C₁₇ = C₁₈ = C₁₉ =

C₂₀ = C₂₁ = 120 pF

C₂₂ = 0,22 μF tantale tropicalisé

C₂₃ = 6,8 nF tropicalisé

C₂₄ = 120 pF

C₂₅ = 100 μF tantale tropicalisé

caractéristiques maximum, par exemple le transistor de sortie est un modèle pouvant dissiper jusqu'à 5 W. Un contrôle HF est réalisé visuellement par « LED » (diode électroluminescente), la portée en

27 et en 72 MHz est plus que suffisante et se situe à perte de vue en direct. Une adaptation d'antenne particulièrement bonne en 72 MHz permet d'obtenir une portée jusqu'à 300 mètres, avec

l'antenne d'émission repliée. Le fait que la bande des 27 MHz devient de plus en plus encombrée à conduit Lextronic à étudier et à réaliser une version 72 MHz de l'émetteur LX 003.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE L'ÉMETTEUR LX 003

Émetteur, type digital, 4 voies toutes trimmables.

Emission : bande des 27 MHz ou bande des 72 MHz (12 fréquences en 27 MHz ou 6 fréquences en 72 MHz). Quarts interchangeable en 27 MHz (seulement).

Alimentation : Batterie d'éléments au cadmium-nickel 12 V/600 mA.

Puissance alimentation : 2,4 W (27 MHz) - 1,8 W (72 MHz).

Puissance HF : 1,5 W (27 MHz) - 1,2 W (72 MHz).

Stabilisation en température : - 20 à + 60 °C.

Principaux composants : 4 transistors, 2 circuits intégrés, 7 diodes, 1 LED. La **Figure 1** montre le schéma de l'émetteur.



MOS 8 S

EN DIRECT DU FABRICANT

Récepteur digital 4 voies, tout silicium. Haute sélectivité (1,5 kHz de bande passante), et grande sensibilité (inférieure à 2 μ V). CAG amplifié. Utilisation d'un circuit intégré MOS au décodage. Consommation du récepteur ultra-réduite (2 mA). Récepteur de dimensions réduites (55 x 35 x 27 mm) avec connecteurs incorporés au boîtier. Quartz interchangeable.

DECRIE CI-CONTRE

**FONCTIONNE
AVEC TOUS
SERVOMOTEURS POSITIFS
3 ou 4 fils**

Complet en Kit **220 F**
Monté **260 F**

MOS 12

Récepteur digital 6 voies de mêmes dimensions et présentation que le MOS 8 S. Quartz interchangeables, connecteurs incorporés au boîtier. Utilise 7 transistors et 1 circuit intégré LSI MOS. Consommation réduite (<2 mA). Voir description dans le numéro 91/92 de "Radio-Modélisme".

En Kit **199 F**
Monté **340 F**

MANUEL DE MONTAGE

pour ce récepteur avec oscillogrammes, câblage, schémas, etc. **10 F**

MOS 12 S COMPETITION

6 voies. En Kit **288 F**
Monté **370 F**

LEXTRONIC TELECOMMANDE

25, rue du Docteur-Calmette
93370 MONTFERMEIL
Téléphone 936.10.01
C.C.P. LA SOURCE 30.576-22

La partie HF : Elle se compose de 3 étages ; le pilote, le driver et le final. L'étage pilote est monté avec un quartz connecté entre base et masse, il oscille directement en 72 MHz à l'aide d'un quartz taillé en partiel 5. L'oscillation, stable et non critique, est réalisée à l'aide du condensateur C_2 . Cet étage attaque par un pont capacitif C_6 , C_{26} et la base du transistor, le driver en tampon servant de modulateur. La modulation est réalisée par le transistor T_3 , monté en commutateur électronique modulant à 100 % l'étage driver. Les capacités C_7 et C_9 permettent d'obtenir des fronts de montées et de descentes des impulsions de 60 ρ S, afin de réduire la transmission des bandes latérales, les signaux venant du codeur étant trop « propres » et ayant des fronts trop « raides ».

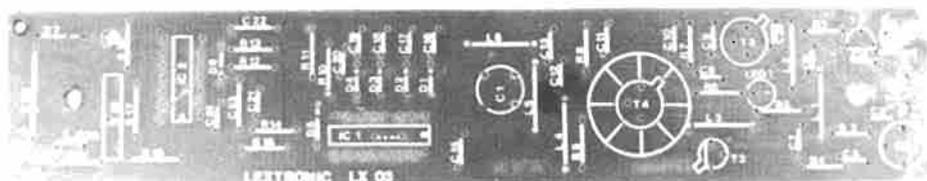
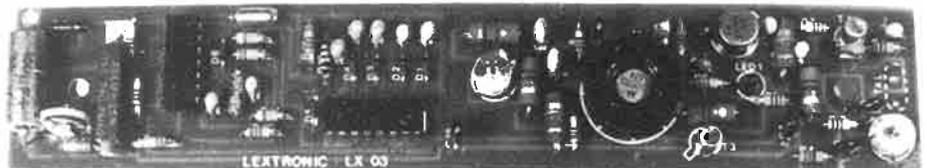
L'étage final se compose d'un transistor T_4 , muni de deux filtres contre les

harmoniques, et pour l'adaptation de l'antenne.

La partie codeur : Elle ne comporte que deux circuits intégrés et quelques composants, le principe de fonctionnement est différent de celui des émetteurs classiques, comme par exemple sur le LX 001.

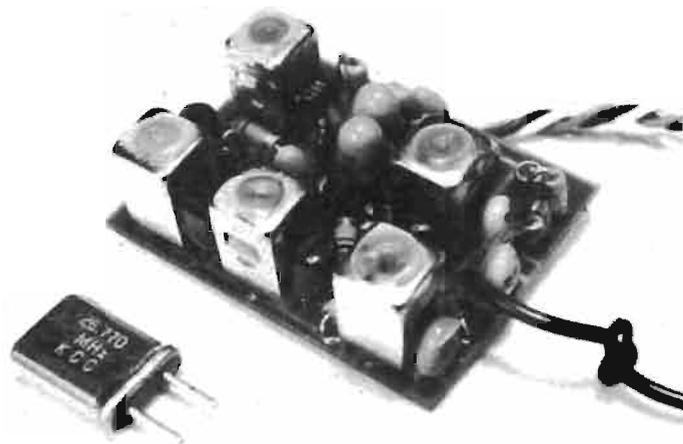
Il s'agit d'un système à affichage des voies à l'aide de registres à décalage, le fonctionnement est simple ; les codeurs classiques utilisent une base de temps, ou « horloge », composée généralement d'une unijonction, ou d'un multivibrateur réglé sur 20 ms, et déclanchant en cascade une chaîne de monostables. Le montage proposé n'utilise pas d'horloge, mais seulement un seul monostable dont le temps de basculement est déterminé par la valeur affichée de la résistance du potentiomètre de l'émetteur. Chaque valeur est affichée en cascade par un registre à décalage commutant les résistances à chaque basculement du monostable, appliqué à l'entrée. Cette base de temps fournit également les durées d'impulsion de 300 μ S.

En haut, la platine de l'émetteur montée, en bas, le circuit imprimé portant le repérage des composants.





*Le récepteur digital
MOS 12 S (Lextronic).*



*Le circuit : le quartz
donne une idée
de ses dimensions réduites.*

REALISATION EN KIT DE L'EMETTEUR LX 003

La figure 1 indique le schéma proposé pour la réalisation de l'émetteur LX 003, une notice détaillée est fournie avec le kit, ainsi que les différents oscillogrammes. Cependant, il convient de noter que cet émetteur est un modèle de compétition, et dans ces conditions il est évident que la réalisation du récepteur, et en particulier celle des servomécanismes, doivent être très soignées. Pour obtenir un fonctionnement correct, il est important d'utiliser des servos soigneusement étalonnés, ayant un centrage à $\pm 0,5$ mS; c'est-à-dire avec une course rigoureusement identique. Il est formellement déconseillé de mélanger différents modèles de servos afin de ne pas être gêné par les courses qui peuvent différer d'un modèle à l'autre. Il ne faut pas oublier à ce sujet, qu'un seul étage est utilisé sur l'émetteur pour toutes les voies.

Sur un ensemble bien réglé, les servos doivent être parfaitement interchangeables entre eux, avec le même neutre et la même course, les modèles du type rotatif sont à conseiller, en raison de la plus grande facilité de réglage de la course. L'utilisation des servomécanismes Lextronic type LX 75 LS et LX 76 RS est particulièrement recommandée.

Conclusion : Il s'agit d'un émetteur de compétition de grande classe dont le montage fait appel à du matériel rigoureusement sélectionné et de très haute qualité. Ce modèle, d'une conception ori-

ginale et avancée, est particulièrement recommandé pour l'endurance et la compétition. En conséquence la réalisation par kit est absolument déconseillée aux débutants, elle demande en effet une certaine pratique de l'électronique.

Dans l'ensemble fourni en état de fonctionnement, les composants sont enrobés d'un vernis protecteur contre l'humidité.

RECEPTEUR DIGITAL 6 VOIES, TYPE MOS 12 S

Ce nouveau récepteur, réalisé par Lextronic, présente les principales caractéristiques suivantes :

Une grande sensibilité par l'emploi de transistors silicium, et de transformateurs HF en pots fermés à surtension élevée, munis d'un blindage permettant d'obtenir un excellent rendement « signal/bruit » sans risque d'accrochage.

Une sélectivité élevée $\pm 1,5$ KHz à 6 dB.

Une stabilité de fonctionnement en température exceptionnelle : de -20° à $+60^\circ$ C.

Un système de détection à seuil permettant un fonctionnement correct avec des servomécanismes 3 ou 4 fils, même par signal faible.

Un décodage réalisé, comme le fait Lextronic depuis quatre ans, à l'aide d'un circuit intégré MOS, dont les avantages sont les suivants :

Consommation pratiquement nulle (non mesurable avec les appareils de mesure dont dispose l'amateur).

Plage de température de fonctionnement de -55° à $+125^\circ$ C.

Immuns aux bruits à 40 %, c'est-à-dire que toute alimentation stabilisée serait d'aucune utilité dans le décodage.

Le récepteur type MOS 12 S est l'un des plus petits et des plus légers récepteurs 6 voies avec connecteurs incorporés. Ses dimensions sont de : 55 x 35 x 27 mm, et son poids de : 45 gr, de ce fait, il peut être logé dans les plus petites maquettes. Les connecteurs incorporés sont à contact dorés assurant un contact électrique parfait; d'autre part cette disposition permet de réduire de 50 % les risques de pannes provenant de coupures de fils au niveau des soudures.

Le quartz est interchangeable, et étant donné la bande passante étroite du récepteur, il est indispensable d'utiliser des jeux de quartz appariés avec précision. Les quartz fournis par Lextronic sont soigneusement mesurés en laboratoire, afin de présenter une différence entre le quartz d'émission et celui de réception de 455 KHz, avec une tolérance maximum de ± 250 Hz. L'utilisation de plusieurs jeux de quartz interchangeables non appariés pourrait se traduire par une mauvaise sensibilité, suivant les jeux utilisés. Dans le cas du récepteur en version 72 MHz, il convient d'utiliser uniquement les quartz livrés par Lextronic, ces quartz étant taillés spécialement sur un partiel bien déterminé pour le fonctionnement avec ce récepteur. Les quartz interchangeables en 72 MHz sont déconseillés.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU RÉCEPTEUR 6 VOIES MOS 12 S

Récepteur type digital 6 voies (12 fonctions), décodage classique.

Dimensions avec connecteurs incorporés : 55 x 35 x 27 mm.

Poids : 45 gr. environ.

Réception : Superhétérodyne, MF :

455 KHz étalonée à $\pm 0,05$ KHz (pour le récepteur livré monté).

Sensibilité : 1,5 μ V environ en 27 MHz et 4 μ V en 72 MHz.

Bande passante : $\pm 1,5$ KHz à 6 dB.

Tension d'alimentation : 4 à 6 Volts (4,8 V nominal).

Consommation : 4 mA environ.

Stabilisation en température : - 20° à + 60°C.

Crénau de sortie : positif 4,8 C CC.

Impédance de sortie du décodeur : 10 K Ω .

EN DIRECT DU FABRICANT

APRES L'ENORME SUCCES REMPORTE PAR LA FABRICATION DES SERVOMOTEURS (LINEAIRE LX 75 L ET ROTATIF LX 76 R) VOICI MAINTENANT UN NOUVEAU MODELE TRES SOIGNE

LE MICRO LX 77 R

Même qualité de fabrication que le LX 75 L et le LX 76 R muni d'un potentiomètre à piste plastique.

Ce modèle est très intéressant car le neutre peut être réglé mécaniquement, sans démontage du servomoteur, à l'aide d'une clé 6 pans fournie dans le KIT.

Un microserrvomoteur (dim. : 38 x 35 x 18 mm) pour les toutes petites maquettes où le poids et les dimensions ont de l'importance



LE MICRO LX 77 R
complet en KIT avec ampli 3 fils
Prix... 142 f
l'appareil monté : 220 f

La mécanique seule avec potentiomètre plastique de 5 K Ω et moteur de 11 Ω , ainsi que la clé de réglage.

Complet en KIT 65 F

SERVOMOTEUR LX 75 L ou LX 76 R

(description ci-contre)

Complet en KIT avec ampli 4 fils... 129 F
tout monté... 193,20 F

Même modèle avec ampli 3 fils en KIT..... 142 F
tout monté... 193,20 F

Mécanique seule LX 75 L ou LX 76 R complète avec potentiomètre et moteur pour ampli 3 ou 4 fils (à préciser) en KIT 59 F

Manuel de montage très détaillé (16 pages) pour la réalisation des servomoteurs LX 75 L et LX 76 R, 3 fils..... 5 F

LEXTRONIC TELECOMMANDE

25, rue du Docteur-Calmette
93370 MONTFERMEIL
Téléphone 936-10-01
C.C.P. LA SOURCE 30.576-22

Quartz interchangeable. Fonctionnement avec quelque soit le nombre de voies à l'émission.

Le récepteur MOS 12 S fonctionne avec la plupart des émetteurs digitaux, ainsi qu'avec des servomécanismes 3 ou 4 fils à entrée positive.

Réalisation en kit du récepteur type MOS 12 S :

Ce modèle de récepteur est également réalisable à partir d'un kit fourni par Lextronic, il contient du matériel de haute qualité ; résistances à couche d'oxyde métallique, condensateurs tantale tropicalisés, tranfos HF blindés, circuit intégré MOS, etc. garantissant une excellente fiabilité. Une notice détaillée avec photos et schémas est jointe dans le kit.

LES SERVOMECHANISMES LX 75 L ET LX 76 R :

Lextronic dispose maintenant de servomécanisme de sa propre fabrication, il s'agit des modèles LX 75 L à traction linéaire et LX 76 R à mouvement rotatif. Ces deux modèles sont principalement caractérisés par l'emploi d'un potentiomètre de recopie à piste plastique, avec curseur au graphite. Ces servos ont été spécialement étudiés pour l'utilisation avec amplificateur entièrement en circuit intégré 3 fils dont la précision est très grande ($\pm 1\%$), et dont tout « crachement », ou mauvais contact se traduit par des vibrations et un mauvais fonctionnement. (fig. 2).

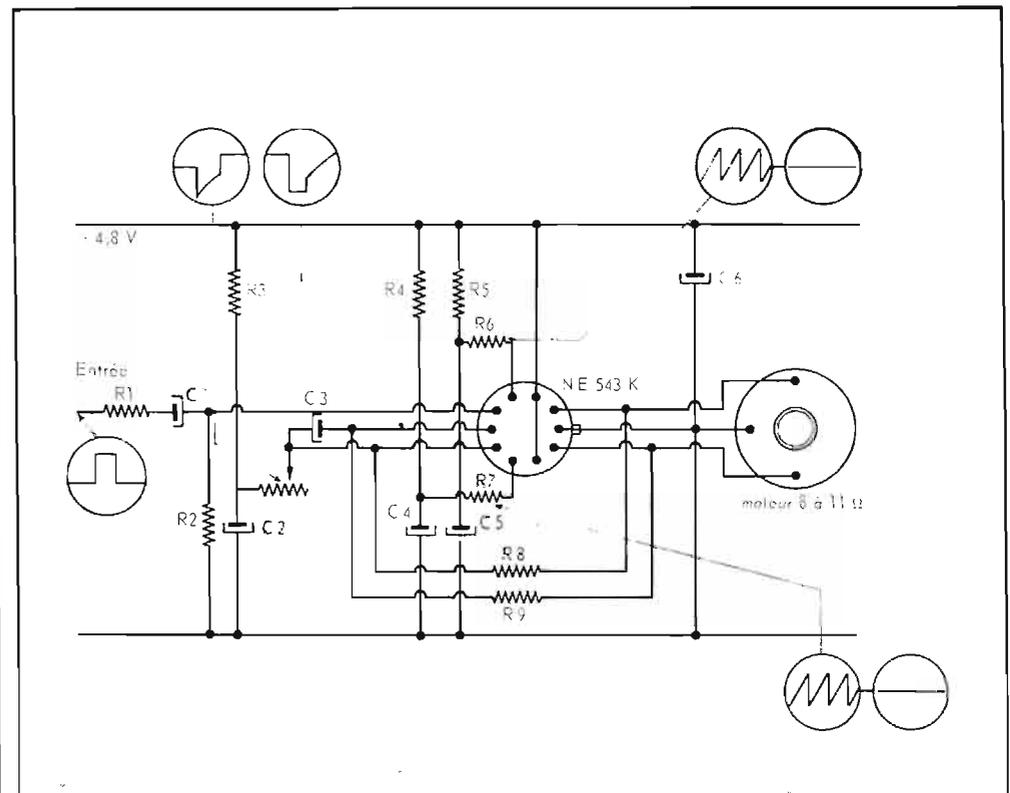


Fig. 2 - Il s'agit du schéma de principe classique et désormais éprouvé de l'amplificateur des servos LX 75 L et LX 76 R.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES SERVOS LX 75L et X 76 R

Dimensions du boîtier : 50 x 33 x 22 mm.

Poids : environ 58 gr.

Prise de force et : LX 75 L = traction linéaire. Puissance = 1,7 kg.

Puissance : LX 76 R = mouvement rotatif. Puissance = 2 kg env.



A gauche, le servo LX 75 L à mouvement rotatif.
A droite, le modèle LX 76 R à traction linéaire
avec attaches rapides pour la fixation.

Ces deux types de servos sont disponibles en kit, qui contient selon la tradition Lextronic, un matériel de première qualité. Une notice de montage très détaillée contenant des photos de la partie électronique, des différentes pièces mécaniques et la notice technique du circuit intégré est fournie avec chaque ensemble.

A noter également la sortie imminente d'un nouveau micro-servo, le LX 77 R de fabrication Lextronic, de même qualité que les modèles précités. Son poids sera de 30 gr, et il pourra ainsi se loger dans les plus petits modèles.

Enfin, mentionnons que Lextronic produit également toute une gamme d'accessoires pour bateaux tels que : boîtes digitales à relais, pour les commandes d'inversion de marche des moteurs électriques ou autres fonctions annexes, ainsi que des régulateurs/inverseurs de vitesse, pour la commande d'inversion de marche et de régulation proportionnelle de la vitesse. Ces régulateurs/inverseurs existent en quatre modèles différents, sous le nom de « Variocommand », dans la gamme des accessoires spéciaux Lextronic.

Maurice MOUTON

Lisez tous les mois
ÉLECTRONIQUE PRATIQUE
*que des montages simples
étonnants et détaillés*

EMETTEUR LX003 COMPETITION

(description ci-contre)

Absolument complet avec boîtier, manches, platine et composants, sans quartz ni alimentation.

EN KIT

640 F

L'EMETTEUR LX003
COMPETITION

en ordre de marche GARANTI 1 AN
sans quartz ni alimentation

PRIX

880 F

LA PLATINE SEULE (indivisible)
avec notice, sans quartz

EN KIT

320 F

LEXTRONIC-TELECOMMANDE

25, rue du Docteur-Calmette
93370 MONTFERMEIL
Téléphone 936-10-01
C.C.P. LA SOURCE 30.576-22

HOBBY

MM. FERAUD et VILLEMUS
1, RUE DES MARCHANDS
04100 MANOSQUE

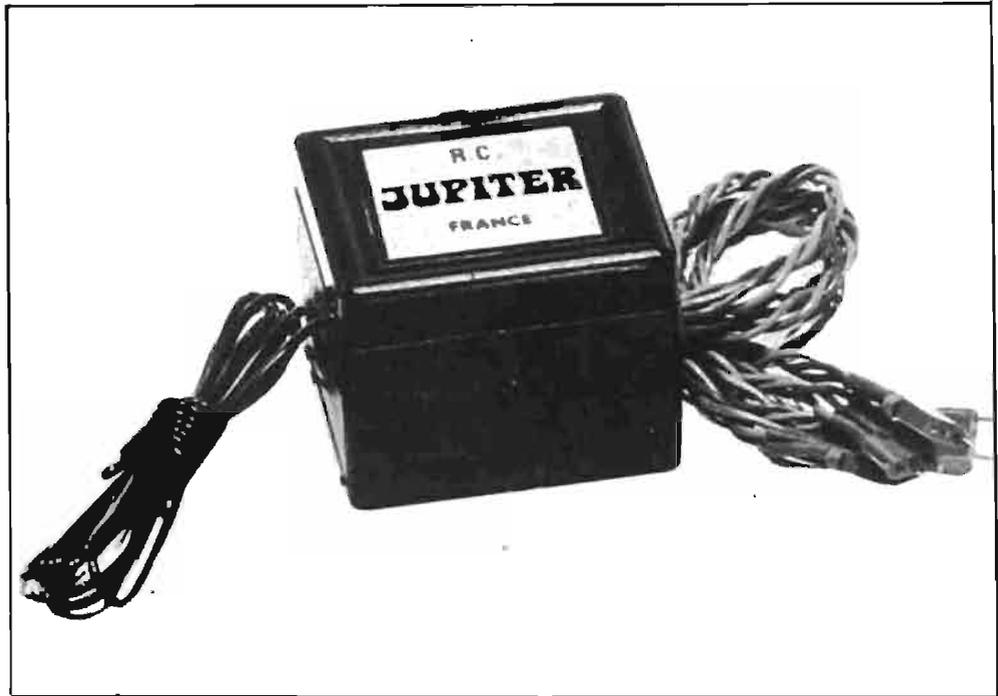
TOUT POUR LE
**MODELE
REDUIT**

GRAUPNER - TENCO - ROBBE
SCIENTIFIC etc

**MAQUETTES
PLASTIQUES**

plus de 10 marques

REMISE AUX MEMBRES DE CLUBS



Récepteur E. MOS JUPITER

LES Etablissements Jupiter proposent un récepteur super hétérodyne. Le montage du kit est rendu très aisé grâce à des circuits imprimés très aérés et l'utilisation de circuit intégré MOS pour le décodeur. Le récepteur E MOS peut alimenter 4 servos du type mini JUPI ou mikro JUPI (servos à ampli 3 fils). De dimensions très intéressantes il trouvera sa place dans tout modèle réduit.

Il existe également le récepteur CY MOS en version 4 ou 6 voies avec connecteurs incorporés au boîtier.

Etude du schéma

La platine de réception est alimentée par une tension stabilisée par la diode zener CRI. Le signal recueilli par l'antenne est appliqué aux deux circuits accordés ($C_1 L_1$ et $C_3 L_2$) avant d'attaquer la base du transistor mélangeur Q_1 . Ce système assure une excellente sélectivité et permet le rejet des fréquences indésirables. L'oscillateur local (transistor Q_6) attaque Q_1 sur l'émetteur par une prise d'adaptation d'impédance sur la bobine de collecteur. La fréquence intermédiaire (455 kHz) recueillie sur le collecteur de Q_1 est appliquée à l'amplificateur moyenne fréquence composé de Q_2 et Q_3 .

Le transistor Q_4 détecte le signal qui est filtré par $R_8 C_8$ avant d'être mis en forme par Q_5 .

Le CAG pris sur le collecteur de Q_4 est appliqué sur les deux étages moyenne fréquence par l'intermédiaire du filtre $R_7 C_6$. Ce système de CAG, très efficace, évite toute saturation du récepteur même lorsque l'émetteur est très proche de celui-ci.

Le signal pris sur le collecteur de Q_5 est appliqué à la platine de décodage: il est mis en forme par les deux transistors Q_1 et Q_2 puis Q_3 et Q_4 détectent le top de synchronisation qui est appliqué au circuit intégré. Celui-ci restitue sur ses 4 sorties les créneaux correspondant à chaque voie.

Caractéristiques du récepteur E

Dimensions: 42 x 36 x 34 mm.

Poids: 45 g.

Sensibilité: 2 μ v.

Fréquence: bande des 27 MHz.

Décodeur: 4 voies à circuit intégré MOS.

Servomécanismes: amplis à circuit intégré 3 fils.

Consommation totale: inférieure à 10 mA.

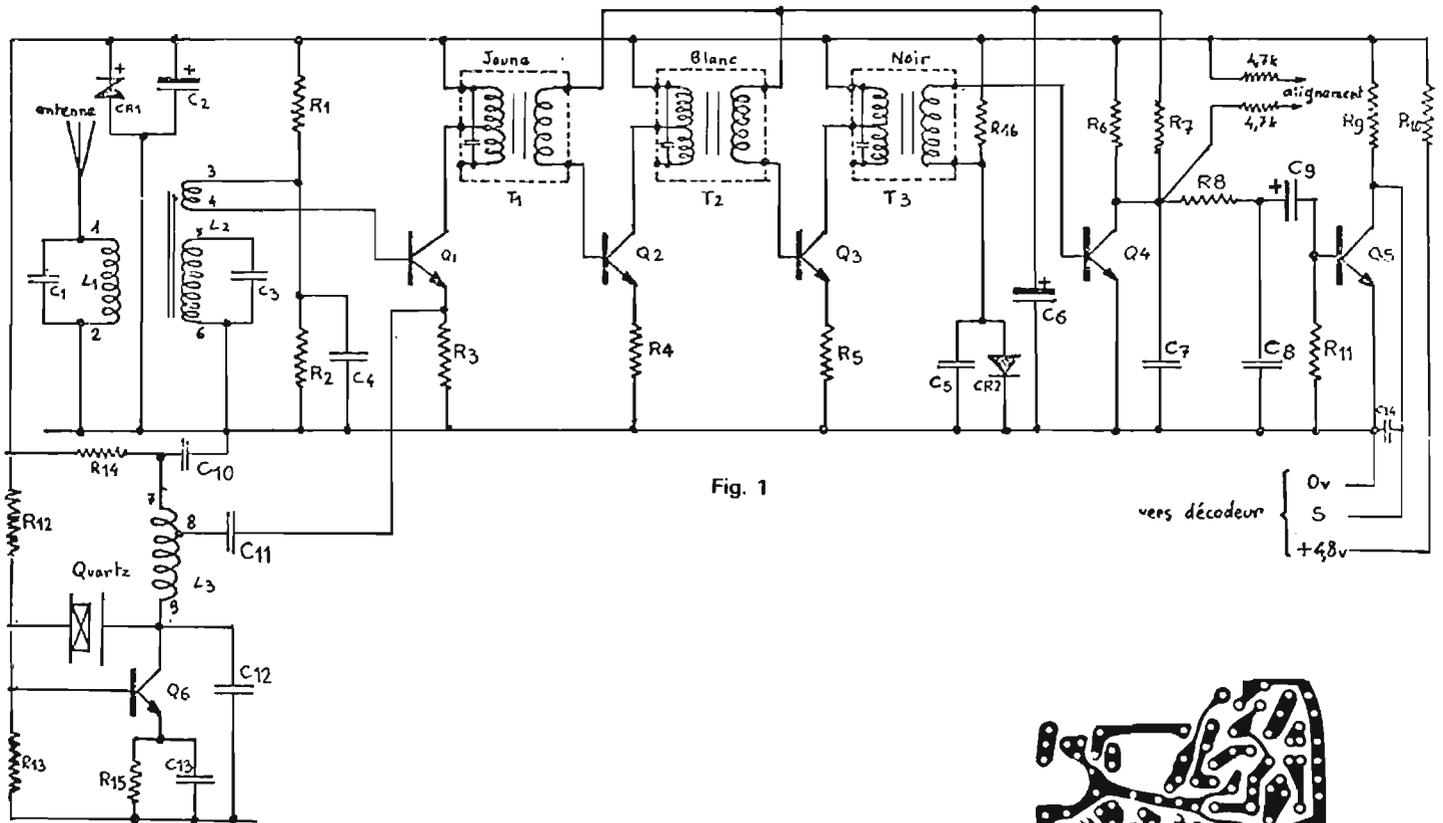


Fig. 1

vers décodeur
 0v
 S
 +4.8v

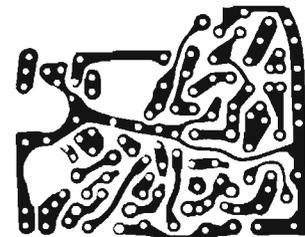


Fig. 3

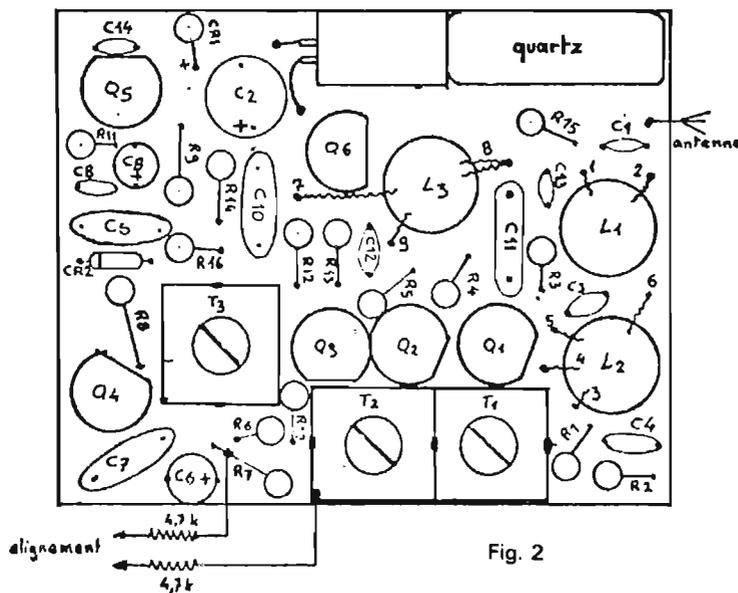


Fig. 2

Fig. 1. à 3. - Le schéma de principe du récepteur super-hétérodyne reste tout à fait classique. Côté réalisation la miniaturisation a été poussée. Le tracé du circuit imprimé est donné grandeur nature tandis que pour des raisons de lisibilité le schéma d'implantation des éléments est fourni à l'échelle 2.

Montage et réalisation

Comme il s'agit d'un ensemble fourni en kit, le constructeur précise toutes les étapes de montage suivantes pour mener à bien cette réalisation.

- Monter les transformateurs MF puis les transistors.
- Monter le support de quartz en écrasant les ergots de fixation au fer.
- Monter ensuite les résistances et les condensateurs.
- Souder le fil d'antenne et couper à 90 cm.
- Bien nettoyer les soudures avec de l'alcool à brûler.
- Vérifier le tout : aspect des soudures, composants en court-circuit.
- Les bobinages peuvent être collés avec du vernis (cellulosique ou à ongles).

Montage de la platine de décodage : câblage de l'ensemble

- Couper les pattes marquées d'une croix sur le circuit intégré puis le souder ; éviter de trop le chauffer. Attention au sens repéré par le point.
- Monter et souder les transistors, les condensateurs et les résistances.
- Souder tous les fils en respectant les couleurs et les longueurs.
- Passer les 5 torons dans le passe-fil puis les recouper à même longueur.
- Souder les connecteurs en isolant chaque soudure avec 1 cm de gaine thermo qui sera rétractée avec la panne du fer à souder.
- Effectuer la liaison (3 fils) entre le décodeur et le récepteur : sur le récepteur les fils sont soudés côté soudures aux points repérés : rouge au +, bleu au - et gris à E.

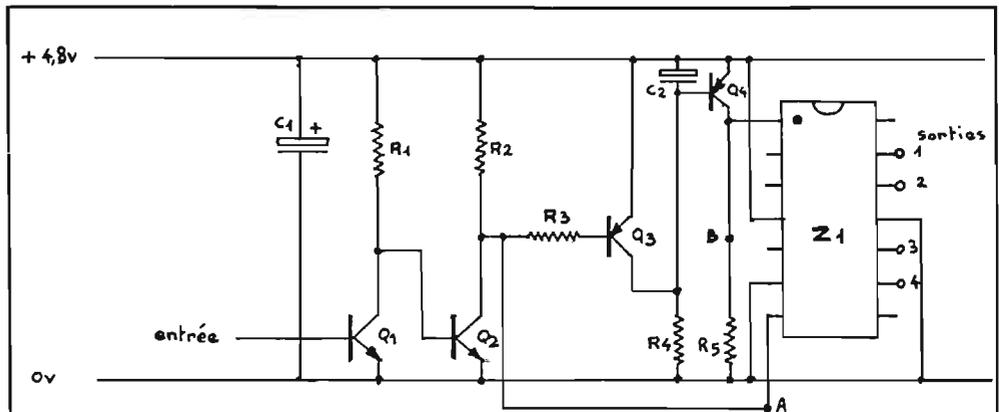


Fig. 4

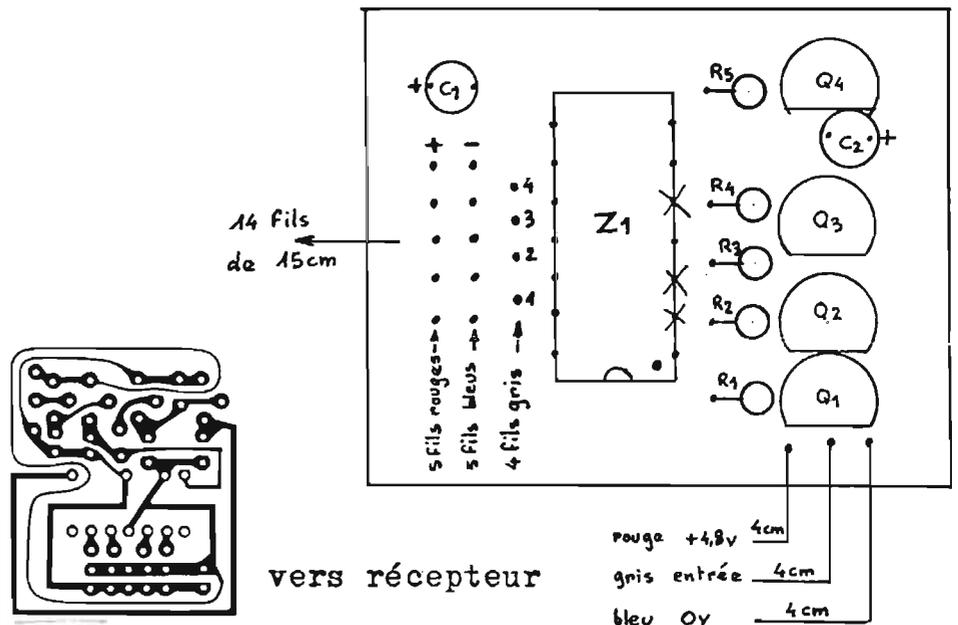


Fig. 6

Fig. 5

Fig. 4. à 6. — Le schéma de principe du décodeur repose sur l'utilisation d'un circuit intégré. Les dimensions dudit décodeur sont à juxtaposer à celle du récepteur. Pour plus de clarté, le schéma d'implantation des éléments est donné à l'échelle 2.

Réglage

- Alimenter le récepteur avec l'accu pack.
- Si possible vérifier la tension stabilisée entre le moins de la batterie et le blindage des transfos MF : environ 3,3 V + ou - 0,2 V.
- Pour l'alignement souder 2 fils sur le récepteur (voir fig. 2) en intercalant des

- résistances de 4,7 k très près de celui-ci.
- Ces deux fils, aussi courts que possible, sont reliés à un vu-mètre ou un contrôleur universel, ou mieux un oscilloscope.
- L'antenne du récepteur est déroulée et le tout se trouve sur un support isolant pendant les réglages : table en bois par exemple.
- L'émetteur étant sous tension on doit constater une déviation de l'appareil de mesure.

Jupiter

RECEPTEUR "E"
EN KIT COMPLET 155 F
EN ETAT DE MARCHÉ 280 F

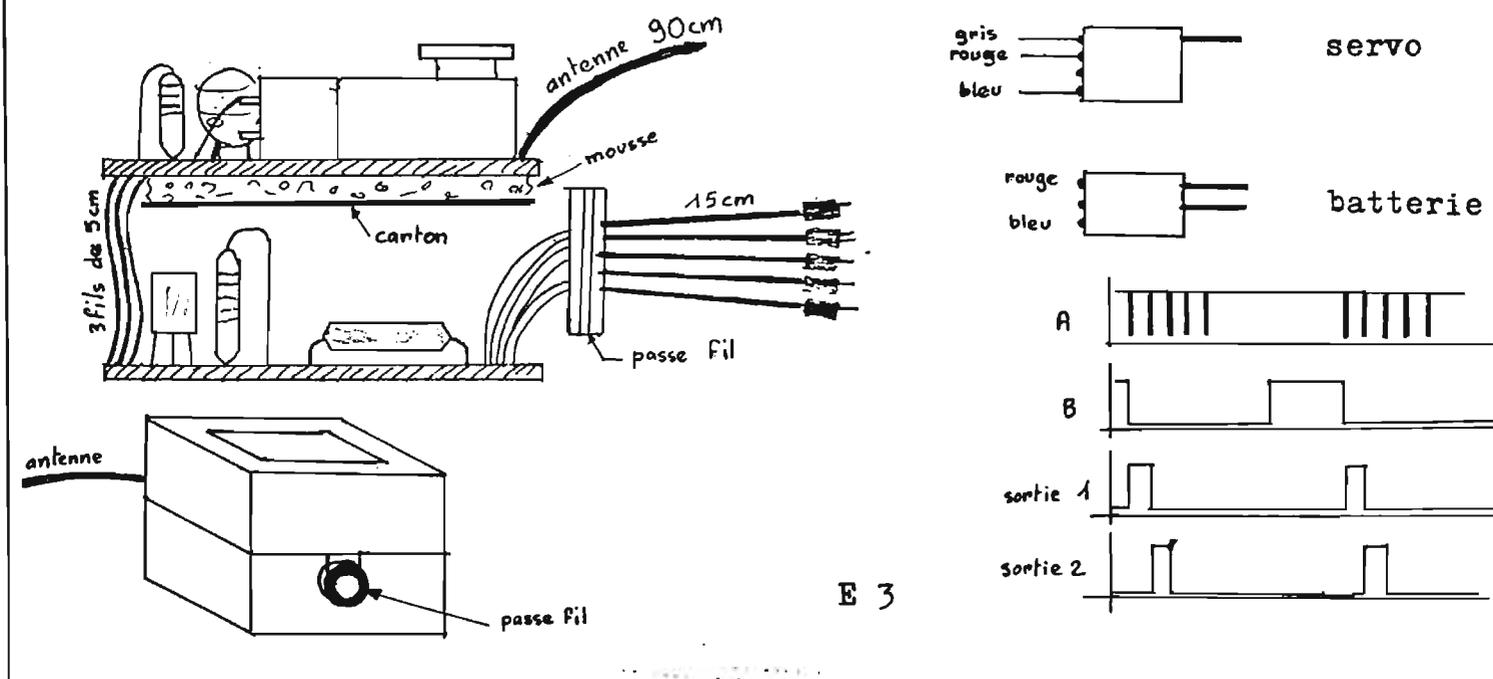
le circuit intégré MOS seul 30 F
 le circuit imprimé récepteur 12 F
 le circuit imprimé décodeur 12 F

4, rue de la Savaterie
 78700 CONFLANS-STE-HONORINE
 Tél. 972.70.81

ouvert de 8 h 30 à 12 h - 14 h à 19 h
 fermé dimanche et lundi

Voir notre page de publicité

Cablage récepteur et décodeur



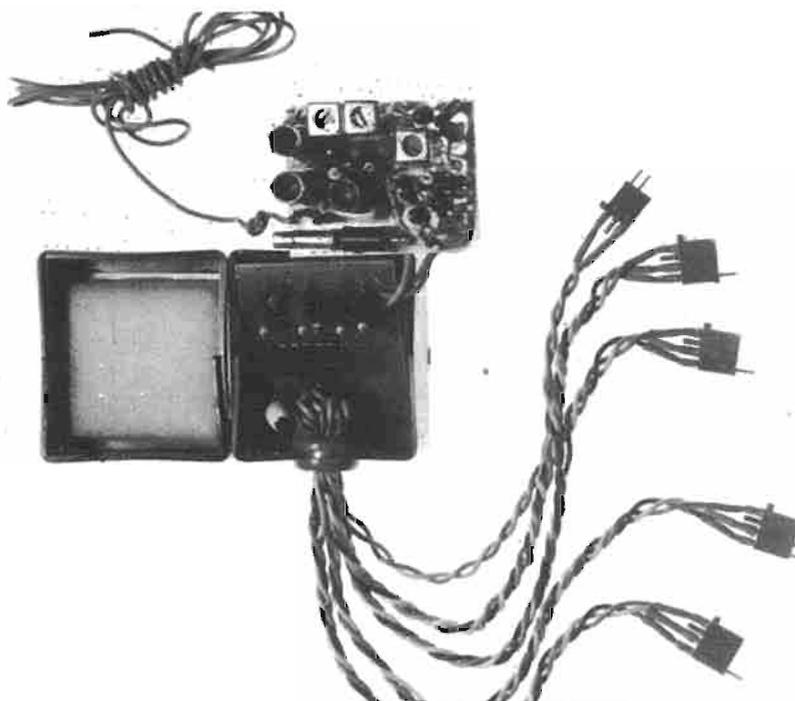
E 3

Fig. 7. — Le récepteur et le décodeur seront après réalisation logés dans un boîtier de petites dimensions conformément au croquis donné.

- Agir sur les noyaux des MF et des bobinages pour obtenir le maximum de déviation tout en éloignant progressivement l'émetteur, antenne rentrée.
- les réglages terminés vérifier que la déviation est nulle lorsqu'on arrête l'émetteur.
- Bloquer les noyaux à la cire HF.
- Si on possède un oscilloscope vérifier les signaux sur le décodeur.
- Monter les circuits imprimés dans le boîtier en ayant prévu une encoche pour le passe-fil et une pour l'antenne.
- Intercaler un morceau de pressphane et de la mousse entre les deux circuits.
- Effectuer un essai en portée sur le terrain avec l'émetteur.

Le récepteur E fonctionne avec les servos 3 fils Jupiter : mini JUPI, maxi JUPI ou mikro JUPI.

Il peut toutefois fonctionner avec les autres servos 3 fils du commerce ou avec des servos 4 fils en prévoyant les connecteurs et le câblage pour effectuer la liaison au point milieu de la batterie.



Liste des composants du récepteur

Résistances :

R10 = 1 x 150 Ω
 R5 = 1 x 270 Ω
 R15 = 1 x 470 Ω
 R4 = 1 x 680 Ω
 R3, R6, R14 = 3 x 1 k Ω
 R2, R8, R13 = 3 x 4,7 k Ω
 R9, R12 = 2 x 10 k Ω
 R1, R16 = 2 x 15 k Ω
 R7, R11 = 2 x 220 k Ω

Condensateurs :

C3 = 1 x 27 pF
 C1, C12 = 2 x 33 pF
 C4, C8, C13, C14 = 4 x 10 nF
 C5, C7, C10, C11 = 4 x 47 nF
 C6, C9 = 2 x 1 μ F
 C2 = 1 x 40 μ F

Transistors - diodes :

Q1, Q2, Q3 = 3 x BC209

Q4, Q5, Q6 = 3 x BC170

CR2 = 1 x 1N4148

Cr1 = 1 x Z 3,3 V

1 jeu de transfo MF
 1 support de quartz
 3 mandrins Lipa de 6 mm
 1 boîtier plastique
 1 circuit imprimé
 1 mètre de fil émaillé 25/100

Liste des composants du décodeur

R3, R5 = 2 x 4,7 k Ω
 R2 = 1 x 10 k Ω
 R1, R4 = 2 x 18 k Ω

C2 = 1 x 2 μ F
 C1 = 1 x 40 μ F

Q1, Q2 = 2 x BC170

Q3, Q4 = 2 x BC250

1 circuit MOS 4
 1 circuit imprimé
 1 connecteur Mâle 3 points

4 connecteurs F 4 points
 1 m de fil (antenne)
 1 m de toron à 3 fils
 20 cm de gaine thermo
 pressphan
 1 passe-fil.

EXCEPTIONNEL POUR 100 Frs

Faites vous-mêmes vos circuits imprimés (un stylo marqueur pour circuit, une dose de perchlore de fer purifié, 3 plaquettes bakélite 3 XP de 20 x 10 cm, et deux époxy 1,6 mm une face, une mini-perceuse électrique et mèche. ■



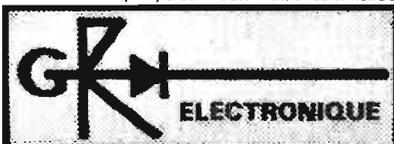
SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS TROIS ANS - COMMENT VOUS PROCURER CE MATERIEL :

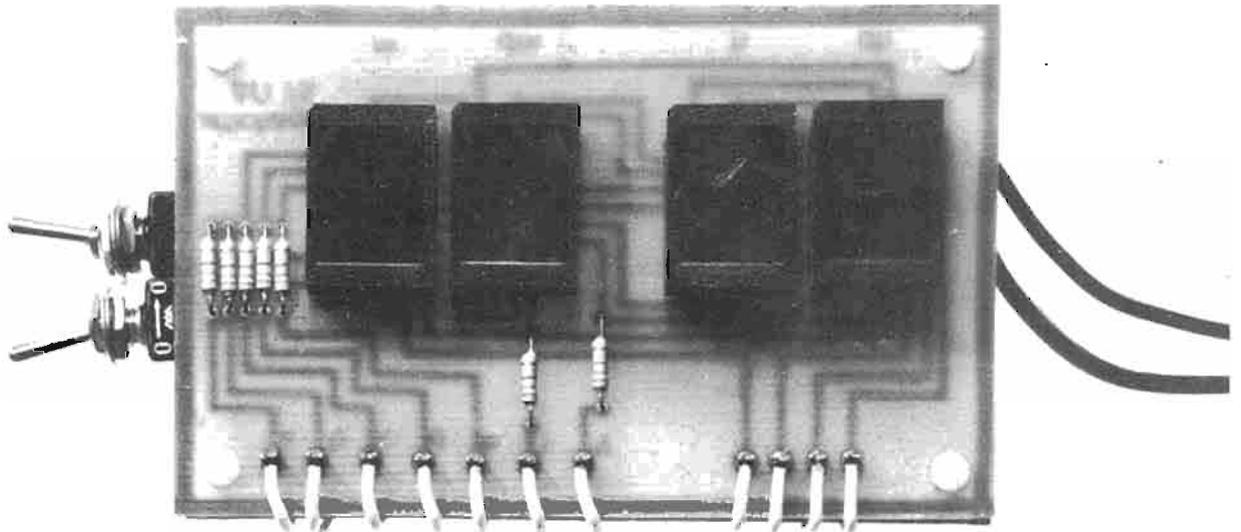
- A) Vous nous envoyez une lettre de commande comportant le matériel désiré, avec les prix portés sur cette page ; nous vous demandons, si possible, de mettre les résistances et condensateurs par ordre de valeur.
 B) Vous faites le total en englobant les frais de port 6 F en sus.
 C) Vous joignez avec votre lettre de commande et dans la même enveloppe que celle-ci votre règlement qui sera : ou chèque bancaire libellé au nom de « GRElectronique » ; ou chèque postal (C.C.P.) avec ses 3 volets libellé au nom de « GRElectronique » C.C.P. 76.4348 Paris ; ou mandat (couleur verte).
N.B. — Dans tous les cas, n'envoyer de règlement qu'à notre adresse de correspondance « 17, rue Pierre-Semard, 75009 Paris » mais surtout pas directement à notre C.C.P. ce qui perturberait votre commande.

17, rue Pierre-Semard, 75009 PARIS - C.C.P. Paris 764348)

Les pièces inscrites sont de premier choix et vous permettent de réaliser un ensemble de haute qualité à un prix raisonnable. Pas de catalogue.

Attention : nous ne vendons que par correspondance.





Horloge électronique à 4 digits «ELITE ELECTRONIC»

LES horloges électroniques modernes font toutes appel à la technologie des circuits intégrés. Suivant le constructeur de la pièce maîtresse National Semiconductor, Texas Instrument, ou General Instrument les schémas de principe diffèrent.

Lorsqu'il s'agit d'un kit, surtout, dans ce domaine, ce sont les critères de présentation qui guideront essentiellement l'acheteur et surtout la facilité d'exécution de l'horloge en question.

Les Etablissements Elite Electronic proposent une horloge très bien étudiée et

conçue. En effet cette dernière présente l'avantage de posséder des afficheurs de 25 mm de haut qui sont très lisibles même de loin.

Qui plus est, la présentation modulaire et très compacte, reste originale.

Un premier circuit imprimé comporte l'essentiel de la section électronique y compris le transformateur d'alimentation tandis que par l'intermédiaire de quatre entretoises un autre circuit imprimé de mêmes dimensions permet de disposer des afficheurs.

Dans ces conditions, l'amateur n'éprouvera aucune difficulté au niveau de l'insertion du montage dans un boîtier de son goût. Le constructeur a même prévu de placer par le biais de ces mêmes entretoises un plexiglass de couleur fumé faisant office de face avant.

Les possibilités de cet horloge sont à peu près les mêmes que les autres, à savoir affichage des heures et minutes seulement et mise à l'heure classique par commutateur.

Elle peut être par ailleurs raccordée à un réseau de distribution à 110 ou 220 V.

Le schéma de principe

Le schéma de principe général de cette horloge est proposé figure 1. Le cœur du montage fait appel à un seul et unique circuit intégré en boîtier Dual in Line à 16 broches. Il s'agit d'un AY-5-1224 - GIMT5 de General Instrument.

L'autre particularité du montage repose sur le fait que sont utilisés pour les heures et les minutes quatre afficheurs spéciaux à anodes communes. Cette disposition

pratique permet de minimiser les liaisons.

Toutefois, et comme on peut le constater, il reste quand même nécessaire d'utiliser des transistors pour l'attaque de ces afficheurs.

Le signal de référence est bien entendu délivré par le réseau de distribution avec la précision que l'on connaît et grâce à un transformateur dont le secondaire délivre 12 V. Ce signal est prélevé par l'intermédiaire de la résistance R_1 .

L'ensemble est alimenté sous 15 V de tension continue environ grâce à un redressement mono-alternance procuré par D_1/C_1 .

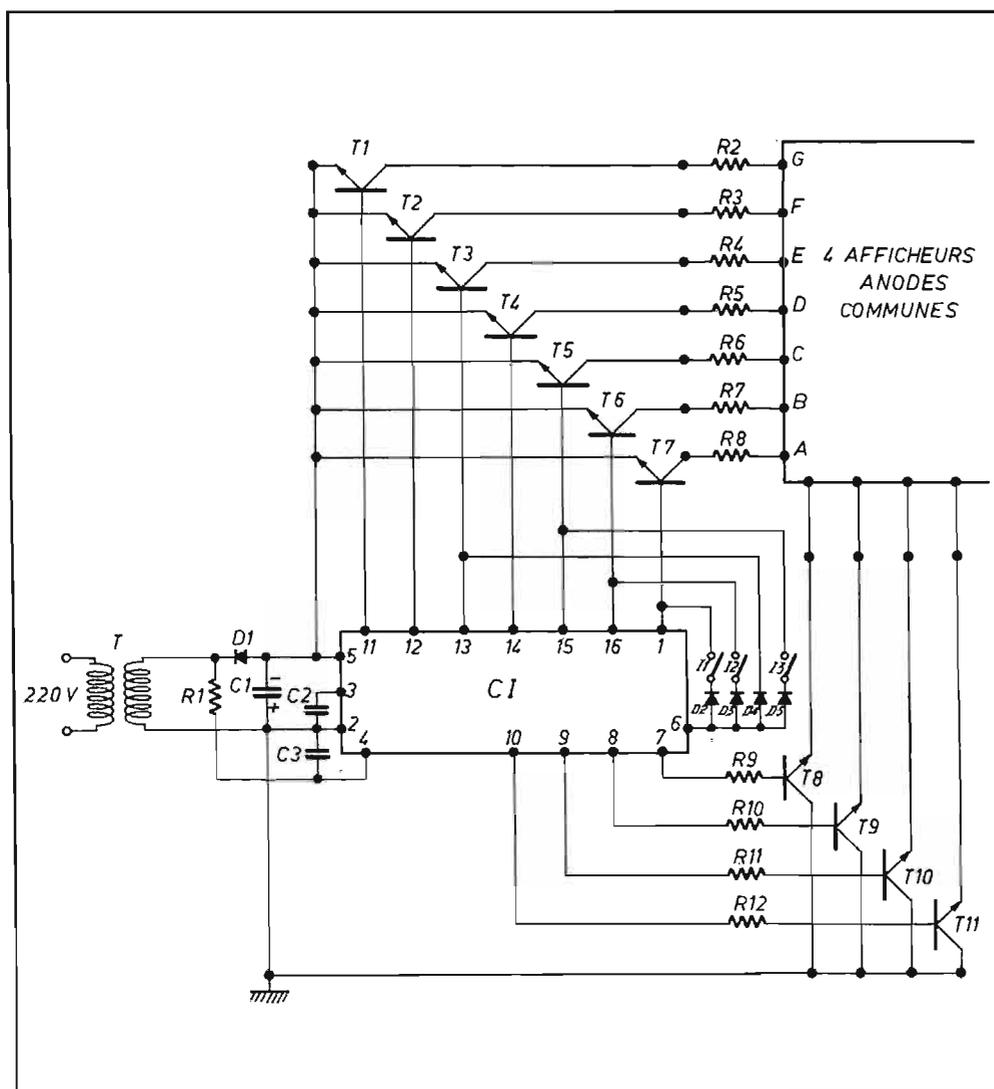


Fig. 1. - Comme toutes les autres horloges, celle-ci fait également appel à un seul et unique circuit intégré associé à quatre afficheurs à anodes communes pilotés par transistors.

Le montage

Comme il s'agit d'un kit, l'ensemble peut être fourni à l'amateur en pièces détachées avec les deux circuits imprimés entièrement préparés, percés et étamés.

Une notice de montage relativement détaillée permet un montage facile de l'horloge, à condition bien sûr de disposer d'un micro-soudeur de 20 à 30 W maximum.

Les amateurs n'auront rien à craindre compte tenu que le circuit intégré sera monté sur un support ce qui évitera tout risque de détérioration tant par la chaleur que par le champ électrique engendré par le fer.

La notice de montage précise l'ordre des éléments à insérer sur les deux circuits imprimés.

A) Prendre le circuit imprimé marqué « Affichage ».

B) Implanter les résistances (7) R_2 à R_8 (270Ω) et les souder.

C) Procéder ensuite à l'implantation des afficheurs.

Les afficheurs possèdent un pan coupé, c'est grâce à ce repère que nous pourrons les implanter correctement (voir schéma d'implantation).

D) Les afficheurs implantés seront soudés rapidement pour éviter leur détérioration.

E) Préparer 11 fils de 3 cm dénudés de 5 mm de chaque côté.

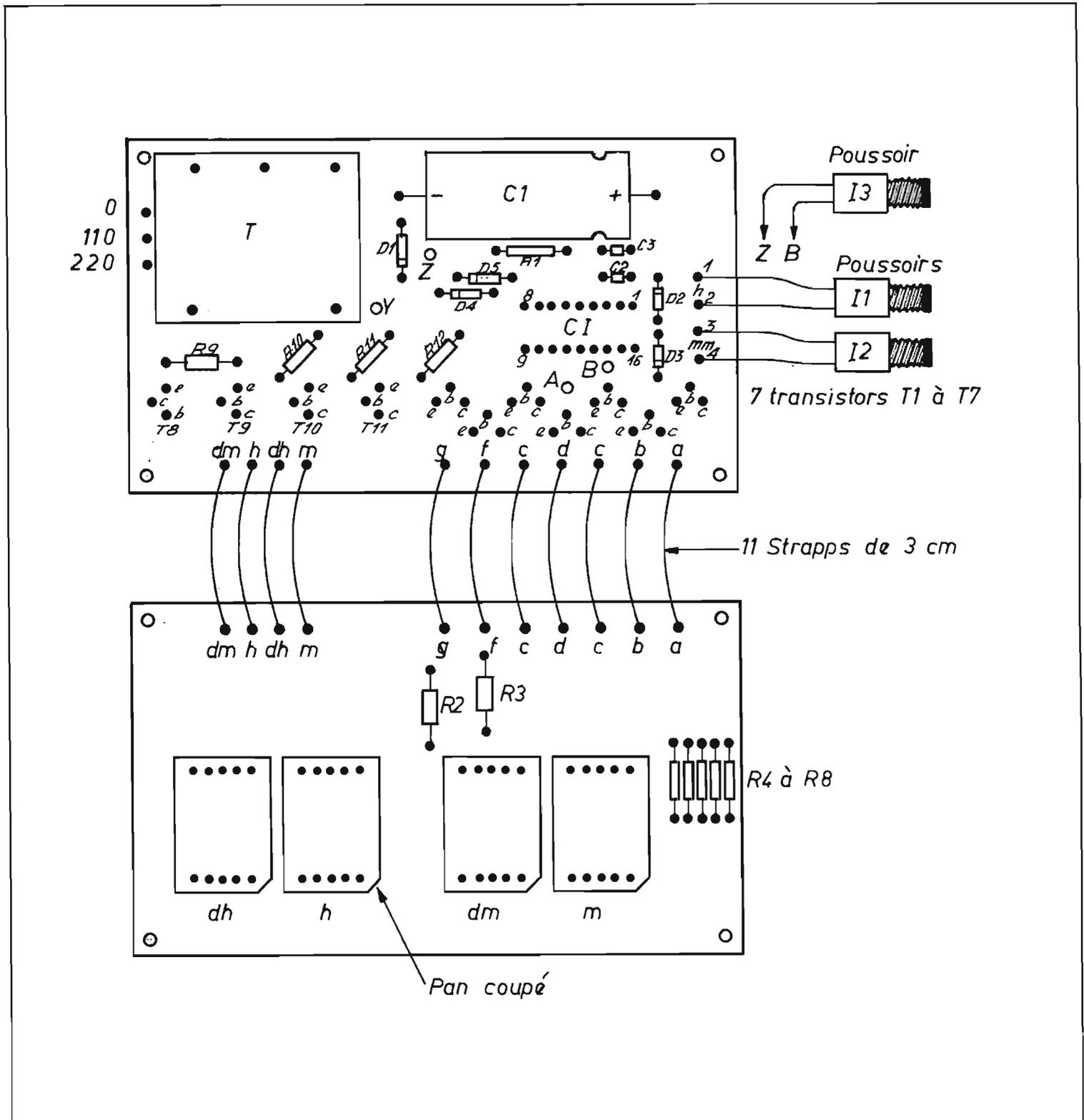


Fig. 2. - Les éléments seront à implanter sur deux circuits imprimés entièrement préparés à cet effet. Un premier circuit supportera les afficheurs sept segments tandis que la section électronique sera regroupée sur un autre circuit.

F) En se reportant à la feuille d'implantation nous voyons que les 11 straps partent des points marqués dm - h - dh - m - A - B - C - D - E - F - G.

Il suffira de piquer les straps à ces points et de les souder. Ceci étant fait prendre le circuit restant marqué $\Delta\Omega 75$.

G) Implanter $R_1, R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12}$, retourner le circuit et souder.

H) Implanter D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 , retourner le circuit et souder (attention au sens et aux références).

I) Implanter C_2, C_3 retourner le circuit et souder.

J) Implanter le circuit intégré (attention au sens) débrancher votre fer afin de ne pas détériorer le circuit et souder rapidement les 16 broches du CI.

K) Rebrancher le fer à souder, implanter C_1 et souder (attention au sens).

L) Implanter T (transfo d'alimentation) et souder, il n'y a aucune difficulté du fait des 3 broches (0, 110, 220) qui se trouvent vers le haut du circuit imprimé.

Arrivé à ce stade l'horloge est pratiquement terminée, il ne reste plus que quelques points de détail que nous allons voir ensemble.

Remise à zéro

Cette fonction est nécessaire dans le cas d'une remise à l'heure, il suffira de connecter le poussoir 13 entre B et Z.

Avance des heures : Il suffira de souder 1 bouton-poussoir entre les points 1 et 2 (voir figure).

Avance des minutes : Il suffira de souder 1 bouton-poussoir entre les points 3 et 4 (voir figure).

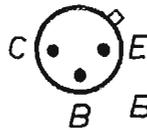
Souder le cordon secteur entre le point 0 et la valeur de tension (110 ou 220) que vous possédez.

Après une dernière vérification, laisser les circuits à plat (en prenant soin de les poser sur un support isolant dénué de soudure, morceau de fil, etc. qui provoquerait un court-circuit) et brancher. Les afficheurs doivent s'allumer en indiquant soit un 0 total, soit n'importe quoi.

Pour la mise à l'heure, agir de la façon suivante :

a - Après avoir branché l'horloge et avoir vu un affichage quelconque,

Brochage de T9 à T11 (fils vers l'observateur)



Brochage de T1 à T7 (fils vers l'observateur)



Brochage du circuit intégré (circuit vu de dessus)

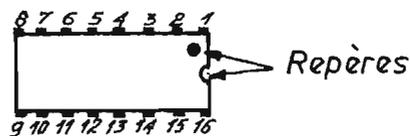


Fig. 5. — Le brochage des divers composants utilisés constitue un détail très important.

appuyer sur le poussoir I_3 de remise à 0.

b - Après la manipulation précédente il suffira d'appuyer alternativement sur I_1 et I_2 pour faire avancer les heures et les minutes afin de permettre une mise à l'heure correcte.

Le bon fonctionnement constaté, débrancher et effectuer le montage de la figure suivante permettant de réaliser un ensemble compact.

Il ne restera plus qu'à effectuer la manipulation permettant la remise à l'heure correcte de l'ensemble.

Sélection de remise à l'heure

1) A l'aide de ce type d'horloge, il est possible d'aller :

a - de 0 à 12 heures,

b - de 0 à 24 heures.

2) a - Si vous voulez que l'horloge revienne à 0 au bout de 12 heures, il n'y a aucune modification à apporter au circuit la remise est automatique à 0 après le passage à 12 h 59 mn et 59 secondes.

b - Si vous voulez que l'horloge revienne à 0 au bout de 24 heures, il faut souder un strapp entre les points marqués A et Y. Je pense que la deuxième solution sera adoptée dans la majorité des cas.

Mettre les deux circuits à plat comme indiqué sur la figure, nous voyons que les straps soudés sur le circuit horloge, ont un point commun sur le circuit $\Delta\Omega 75$, il suffira d'implanter les straps dans les trous correspondants et de les souder.

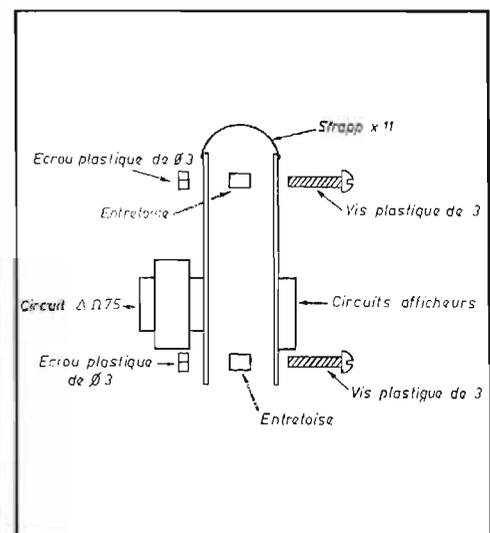
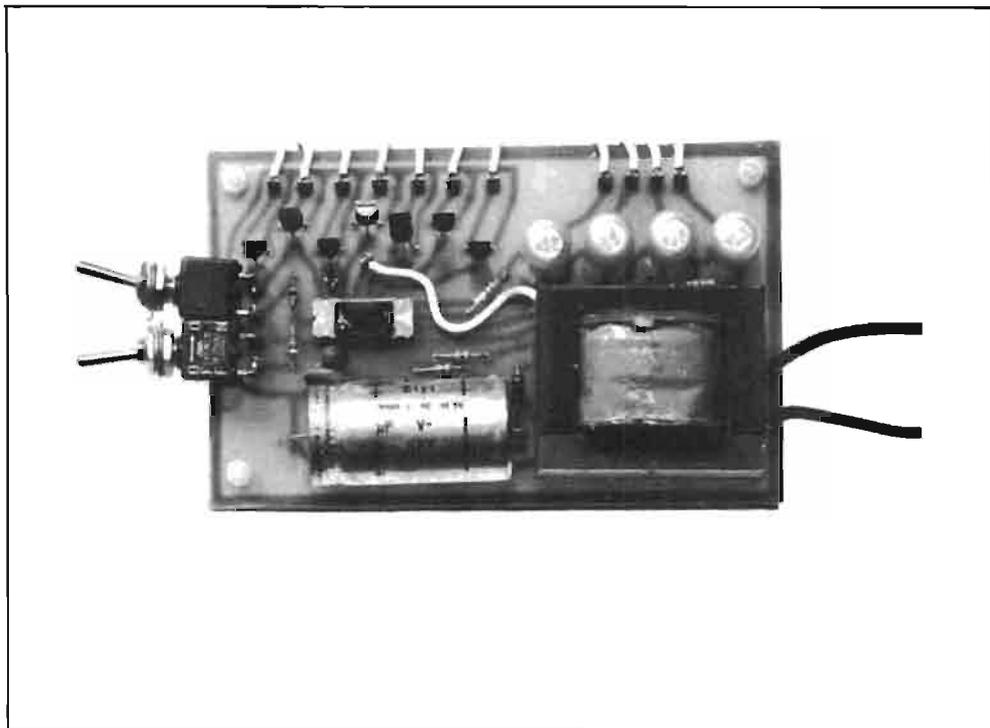


Fig. 4. — Ce croquis donne un aperçu de la fixation des deux circuits imprimés à l'aide d'entretoises. Bien entendu, certaines liaisons seront à établir entre ces deux modules à l'aide de fils souples.



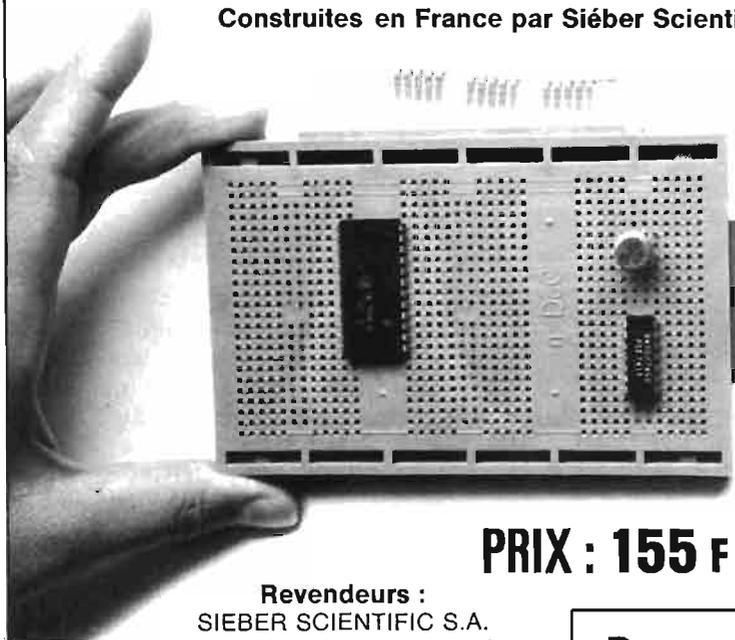
LISTE DES COMPOSANTS

$R_1 = 470 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, jaune)
 $1/4 \text{ W}$
 $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7$ et $R_8 = 270 \Omega$
 (rouge, violet, marron) $1/4 \text{ W}$
 R_9, R_{10}, R_{11} et $R_{12} = 4,7 \text{ k}\Omega$ (jaune,
 violet, rouge) $1/4 \text{ W}$
 $C_1 = 2\ 200 \mu\text{F}/25 \text{ V}$
 $C_2 = 1\ 000 \text{ pF}$ céramique
 $C_3 = 3\ 300 \text{ pF}$ perle
 $D_1 = 1 \text{ N } 4006$
 D_2, D_3, D_4 et $D_5 = 1 \text{ N } 914$
 $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$ et $T_7 = \text{BC } 337$
 T_8, T_9, T_{10} et $T_{11} = 2 \text{ N } 1613$
 4 afficheurs anodes communes
 1 circuit intégré AY 5 1224 General
 Instrument
 1 transformateur 220 V / 12 V -
 0,2 A
 2 circuits imprimés Visserie, etc.
 (Réalisation Elite Electronic, 14, rue
 Le Bua, 75020, tél. 636.58.84).

Boîtes de Circuit Connexion - Sans soudure

n - D e C 840 contacts, pas 2,54 mm

Construites en France par Siéber Scientific



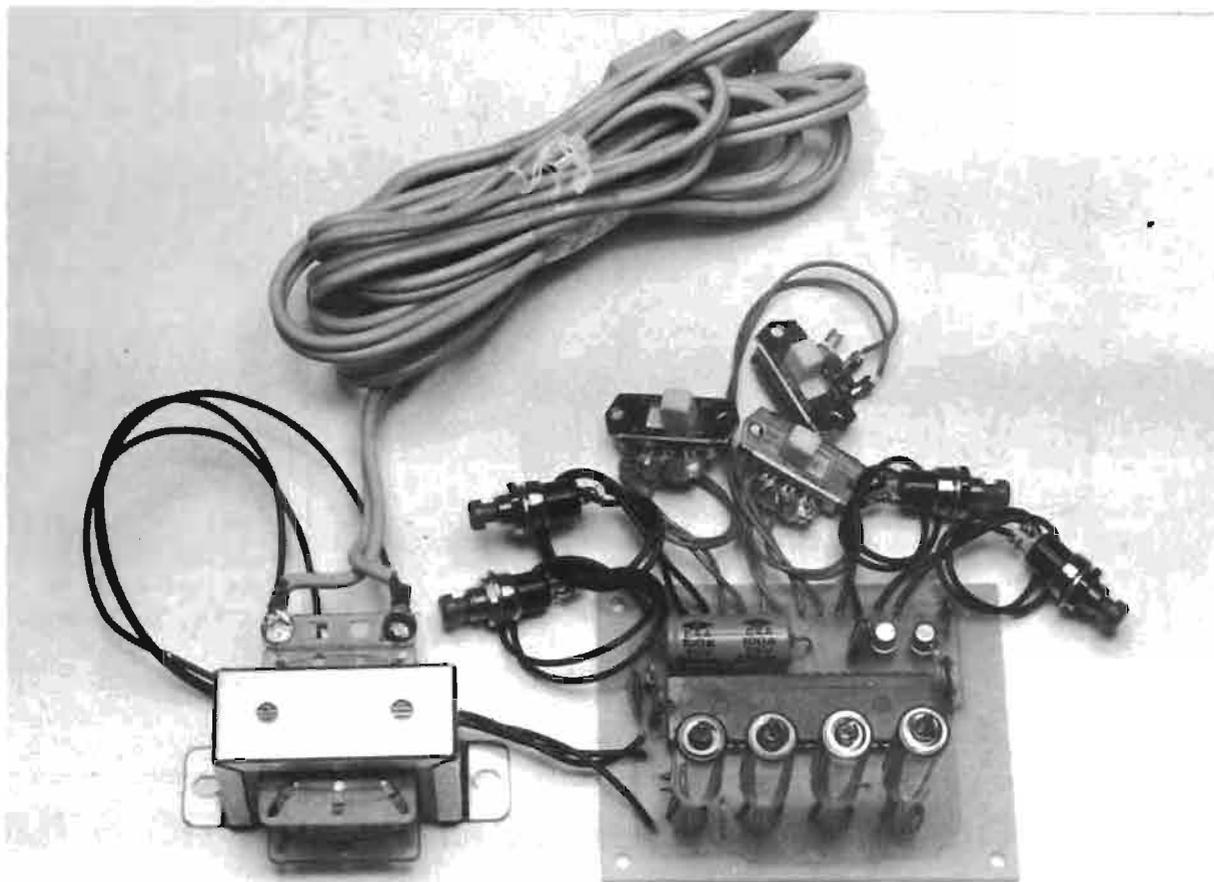
Pour prototypes - maquettes
 Enseignement - Bureaux d'études
 Amateurs

Fiabilité : Contacts par pinces en
 Niclal 725
 Visualisation des circuits par
 traits en relief
 Insertion directe sans intermédiaire
 de tous composants et DIL T05, etc.
 Diamètre admissible 0,9 mm

PRIX : 155 F TTC

Revendeurs :
 SIEBER SCIENTIFIC S.A.
 25, rue Violet 75015 PARIS
 Tél. 734.52.85
 CIBOT - LES CYCLADES
 RAM - ST-QUENTIN-RADIO
 et chez votre revendeur habituel

Documentation et vente par correspondance
SIEBER SCIENTIFIC S.A.
 07190 SAINT-SAUVEUR-de-MONTAGUT



HORLOGE~REVEIL OK.33

L'OFFICE du kit commercialise un grand nombre de kits dans tous les domaines : jeux, gadgets, automobiles et notamment dans des applications ou usages domestiques fort intéressants tels que les horloges.

Un gadget sert à tout et à rien à la fois tandis qu'une horloge à affichage digital présente un intérêt certain. Cette politique commerciale a été fort bien menée par l'Office du kit qui présente deux horloges, l'une classique, équipée du circuit MM 5314 qui porte la référence OK 17 et l'autre, beaucoup plus sophistiquée, dotée du circuit MM 5316.

Du côté conception, ces kits font l'objet d'un soin attentif puisqu'ils sont accompagnés d'une notice technique très

détaillée que nous nous permettons de vous livrer in extenso.

Cette horloge à affichage digital utilise un circuit intégré spécialement conçu pour obtenir le fonctionnement en horloge classique en réveil-matin, en chronomètre et en minuteur de laboratoire photographique. Il s'agit du circuit intégré MM 5316 qui, grâce à sa complexité interne réduit au minimum les opérations de câblage. L'horloge-réveil OK 33 est dotée d'un affichage digital à tubes qui donnent les heures et les minutes. Un système de présélection à bouton-poussoir permet de régler le réveil sur l'heure exacte à laquelle on veut être réveillé ; signalons enfin que ce modèle travaille sur secteur.

Principe

On peut voir le schéma complet de cet appareil à la figure 1.

Un transformateur fournit d'une part les différentes tensions d'alimentation du montage et, d'autre part, une référence « temps » servant à piloter l'horloge. On connaît la grande précision de la fréquence du secteur sur une journée et c'est pour cela que l'horloge ne dérivera pratiquement pas.

Le transformateur comprend deux enroulements : l'un, fournissant 3 V, est destiné à alimenter en série les filaments des tubes d'affichage ; l'autre (15 V) est utilisé pour le pilotage en fréquence et pour fournir la tension d'alimentation générale de l'appareil après redressement et filtrage (diode 1 N 4004 et condensateur de 100 μ F).

Tout le montage est réuni autour du circuit intégré MM 5316. On peut distinguer :

- Deux bornes de contrôle de luminosité de l'affichage (potentiomètre 47 k Ω et transistor T₁ 2 N 2222).

- Deux bornes de sélection de mode : 50 ou 60 Hz et 12 ou 24 heures. Dans le cas du schéma, le branchement est fait pour un secteur 50 Hz et un cycle de 24 heures.

- Les différentes commutations sélectionnant le fonctionnement, à savoir, de gauche à droite :

- borne 30 : commande de minuteur destinée à présélectionner un temps au bout duquel l'alarme fonctionnera (très utile pour les laboratoires photographiques),
- borne 33 : remise à l'heure lente,
- borne 34 : remise à l'heure rapide,
- borne 31 : affichage de l'heure à laquelle doit agir l'alarme,

- borne 32 : affichage des secondes à la place des minutes et des minutes à la place des heures (pas de dizaines de minutes) destiné au fonctionnement en chronomètre,

- borne 26 : arrêt de l'alarme,

- borne 24 : arrêt momentané de l'alarme pendant 9 minutes.

- Le circuit de sortie d'alarme de l'horloge : on récupère sur le collecteur de T₂ une tension de commande qui pourra être appliquée à la bobine d'un relais destiné lui-même à commander n'importe quel type de sonnerie.

On pourra également commander un buzzer à la sortie duquel on placera un haut-parleur.

- Les tubes d'affichage digital, au nombre de quatre (les secondes ne sont pas affichées en fonction horloge).

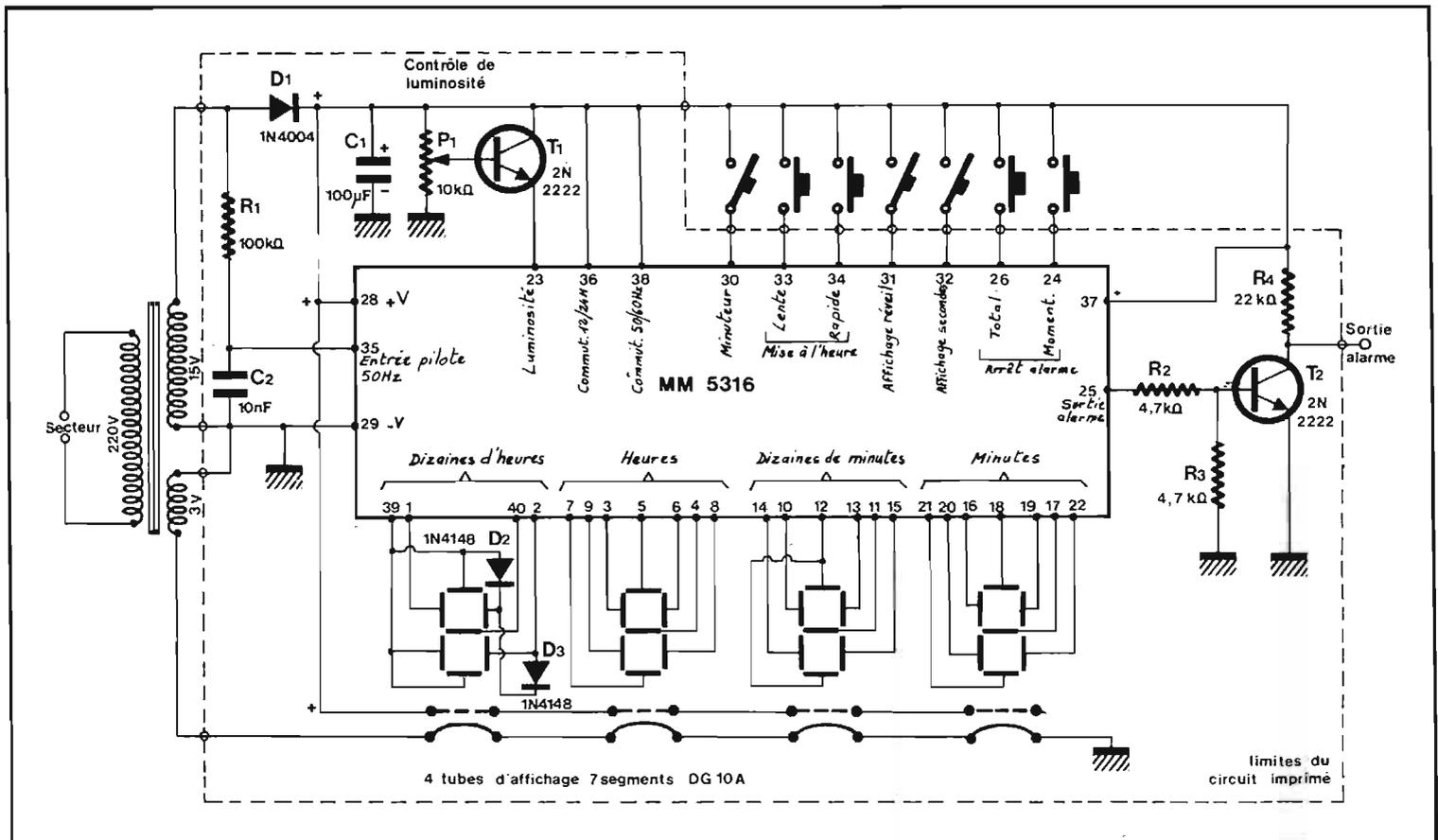


Fig. 1. - Le schéma de principe général de l'horloge démontre qu'il n'est fait appel qu'à un seul circuit intégré du type MM5316. Au niveau afficheur, on remarquera quatre tubes spéciaux 7 segments DG10A procurant une lueur verte.

Réalisation

Cette horloge-réveil a été implantée sur un circuit imprimé de petites dimensions (80 x 60 mm) dont la vue « côté cuivre » est donnée à la **figure 2**.

L'implantation des composants et le câblage extérieur au circuit sont donnés à la **figure 3**. On prendra soin de respecter l'orientation du circuit intégré dont le repérage est indiqué sur la figure 3 ainsi que le branchement des différents semi-conducteurs et du condensateur électrochimique C₁.

Les trois résistances seront câblées « debout ». Il y aura deux « straps » (ou

ponts) en fil de câblage à implanter aux endroits indiqués sur la **figure 3**.

Les raccordements à l'extérieur du circuit sont au nombre de 18.

Pour le câblage des quatre tubes d'affichage, on se basera sur le fait que le plan d'affichage doit être parallèle au bord du circuit imprimé.

Mise au point Utilisation

Une fois l'appareil câblé, vérifier la conformité du câblage avec le plan de la **figure 3** ; vérifier également les soudures

(un éventuel court-circuit entre pistes cuivrées est toujours possible).

Brancher le primaire du transformateur au secteur 220 V (il est prudent de prévoir en série avec l'une des bornes un fusible de quelques centaines de milliam-pères).

Le seul réglage à effectuer est celui de la luminosité de l'affichage que l'on réglera une fois pour toutes en fonction de l'endroit où fonctionnera l'horloge.

Voici maintenant l'ordre des opérations à effectuer pour l'utilisation de cet appareil dans ses différentes possibilités.

1 - L'Horloge

Tous les interrupteurs et boutons-

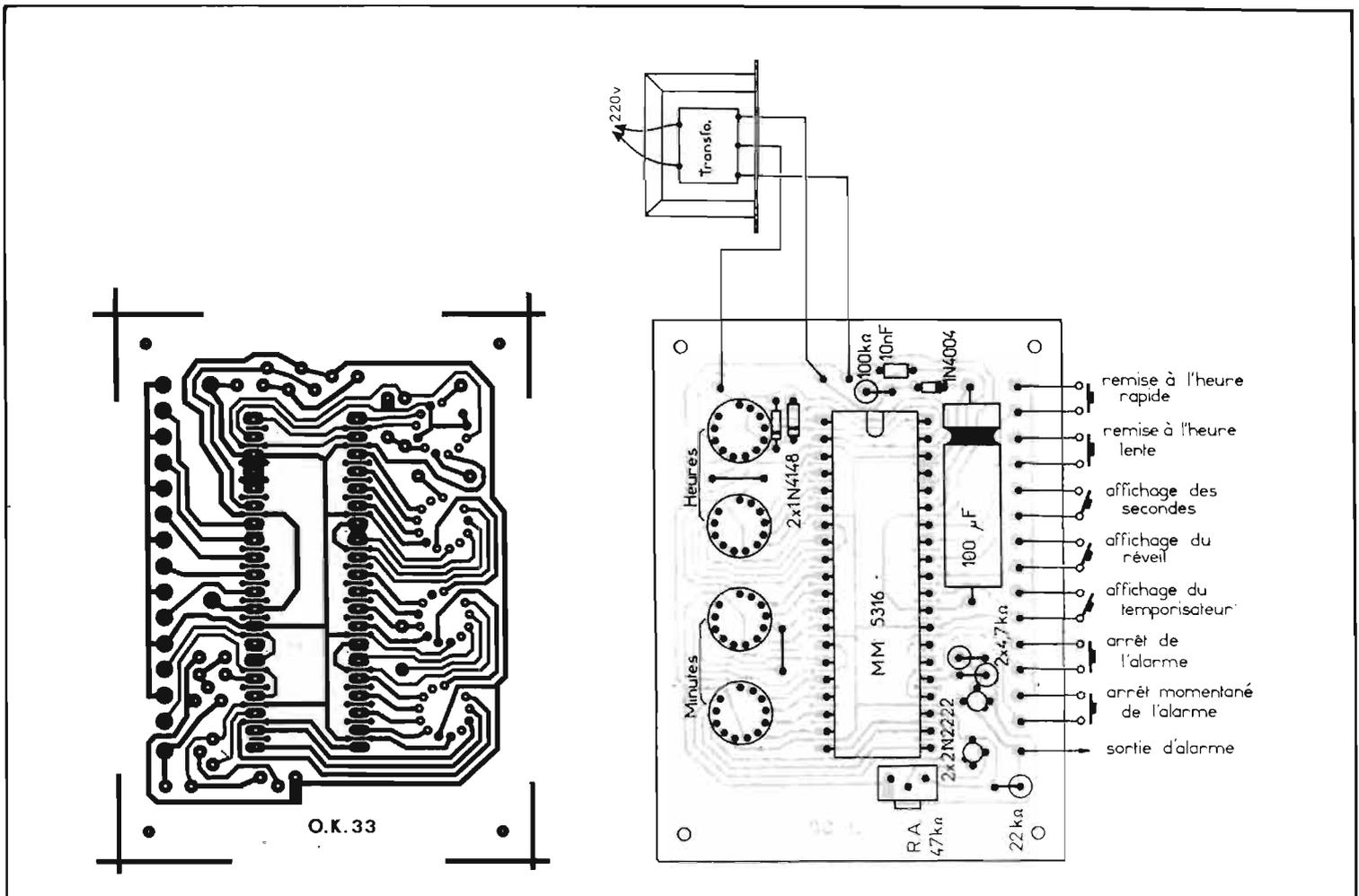


Fig. 2. et 3. - Heureusement qu'il s'agit d'un kit et que toutes les pièces détachées sont à insérées sur un circuit imprimé entièrement préparé, c'est-à-dire percé et étamé. Les croquis sont donnés grandeur nature.

poussoirs étant en position repos (ouverts), effectuer la remise à l'heure de l'horloge en agissant sur le bouton-poussoir de remise à l'heure rapide tout d'abord, cette fonction faisant défiler 60 minutes par seconde.

Relâcher ce poussoir avant d'avoir atteint l'heure exacte.

Agir ensuite sur le bouton-poussoir de remise à l'heure lente qui permettra une approche plus aisée de l'heure exacte car il fait défiler l'affichage à raison de deux minutes par seconde.

Nous avons à partir de ce moment un fonctionnement correct en horloge.

2 - Le réveil

Fermer l'interrupteur « affichage du réveil ». On effectuera la mise à l'heure de l'alarme en agissant comme auparavant sur les deux boutons-poussoirs de remise à l'heure lente et rapide.

Signalons toutefois que dans ce cas, si l'on appuie simultanément sur ces deux poussoirs, l'affichage arrivera directement à 12 heures, ce qui fait gagner du temps dans certains cas.

Une fois l'heure d'alarme sélectionnée, faire revenir en position repos (ouvert) l'interrupteur « affichage du réveil », ce qui fait revenir l'appareil en fonctionnement « horloge ».

3 - Le chronomètre

Lorsque l'on ferme l'interrupteur marqué « affichage des secondes », l'horloge affiche les secondes et les dizaines de secondes à la place des minutes et dizaines de minutes et affiche également les minutes à la place des heures (pas de dizaines de minutes). Pour effectuer la remise à zéro de ce chronomètre, il faut appuyer sur le bouton-poussoir « remise à l'heure rapide ». Dès que l'on relâche ce bouton-poussoir, le chronomètre commence à compter. Pour arrêter le comptage (sans remise à zéro), appuyer sur le bouton-poussoir « remise à l'heure lente ».

Le fait d'appuyer sur ces deux poussoirs simultanément aurait pour effet de placer l'horloge sur la position 12 heures.

Pour revenir en fonctionnement horloge, replacer l'interrupteur « affichage des secondes » en position repos (ouvert).

4 - Le temporisateur

Cette fonction est très utile pour les photographes (et les ménagères) qui ont un temps précis à respecter pour une opération de développement (ou d'œuf à la coque) à effectuer. Placer l'interrupteur « affichage du temporisateur » en position fermée.

On présélectionnera le temps souhaité pour cette temporisation à l'aide des deux boutons-poussoirs de remise à l'heure. La remise à l'heure rapide fera défiler les minutes à raison de 60 par seconde. La remise à l'heure lente les fera défiler à raison de deux par seconde. L'horloge effectuera donc un compte à rebours au bout duquel, l'affichage étant revenu à zéro, l'alarme sera actionnée.

Pour un retour à un fonctionnement « horloge », ouvrir l'interrupteur « affichage du temporisateur ».

5 - L'alarme

Lorsque l'alarme est en fonctionnement, on peut l'arrêter de deux manières :

- définitivement, en appuyant sur le bouton-poussoir « arrêt alarme » ;
- momentanément en appuyant sur le bouton-poussoir « arrêt momentané de l'alarme ». Dans ce cas, l'alarme recommencera à fonctionner 9 minutes après.

Ce bouton-poussoir est particulièrement destiné aux personnes qui ont tendance à s'endormir de nouveau après avoir stoppé leur réveil-matin.

Signalons que si l'alarme n'est pas coupée, elle fonctionne pendant 59 minutes.

Alarme extérieure

Il n'a pas été prévu sur le kit OK 33 de système d'alarme proprement dit, car il en existe de différents types qui peuvent ou non convenir à chaque utilisateur.

On peut distinguer deux types principaux :

- Alarme électronique de faible puissance : la tension présente aux bornes de la résistance R_4 sert à commander un oscillateur basse fréquence délivrant des signaux carrés (ils réveillent mieux les

signaux sinusoïdaux) qui, après amplification, actionnent un haut-parleur de petite puissance. L'alimentation de ce montage se fera ou non en parallèle avec celle de l'horloge.

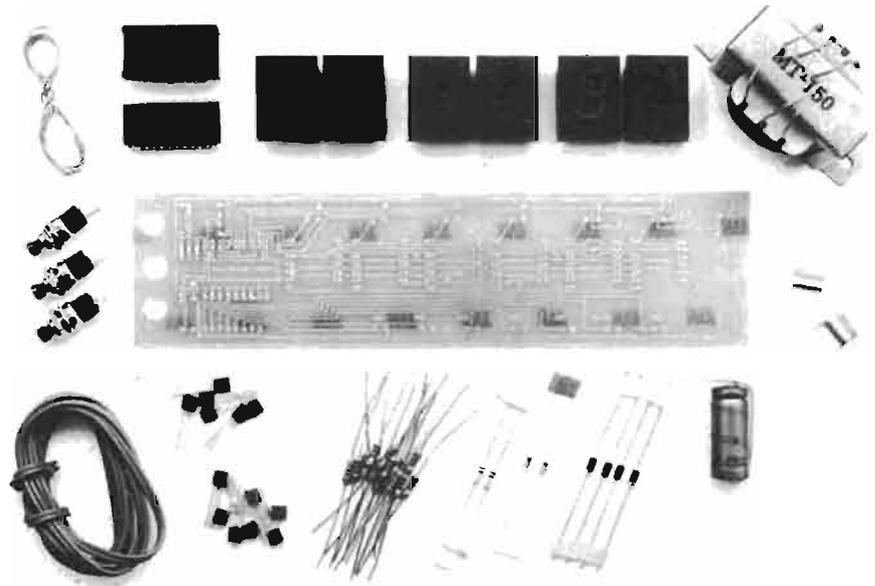
- Alarmes commandées par relais : cette même tension aux bornes de R_4 peut alimenter la bobine d'un relais miniature dont les contacts peuvent servir au fonctionnement d'une alarme extérieure telle que sonnerie, lampe de chevet, allumage d'un récepteur de radio (radio-réveil), d'un électrophone, d'un magnétophone, commande d'un électroaimant dégageant l'anse d'un seau d'eau placé au-dessus du lit, etc.

Tous ces types d'alarme peuvent être utilisés sans problème en fonction des besoins de l'utilisateur.

Liste des composants

- 1 circuit intégré MM 5316
- 2 transistors 2 N 2222 (T_1 et T_2)
- 1 diode 1 N 4004 (D_1)
- 2 diodes 1 N 4148 (D_2 et D_3)
- 1 condensateur électrochimique 100 μ F / 25-30 V (C_1)
- 1 condensateur céramique 10 nF (C_2)
- 1 résistance 100 $k\Omega$ - 1 / 4 W (R_1)
- 2 résistances 4,7 $k\Omega$ - 1 / 4 W (R_2 et R_3)
- 1 résistance 22 $k\Omega$ - 1 / 4 W (R_4)
- 1 résistance ajustable 47 $k\Omega$ (P_1)
- 4 tubes d'affichage DG 10A ISE
- 1 transformateur primaire 220 V - secondaire 15 V + 3 V
- 4 boutons-poussoirs
- 3 interrupteurs
- 1 circuit imprimé OK 33
- câble, soudure

PULSION HD ~3C



Horloge digitale électronique

CETTE réalisation est un bel exemple des possibilités de la technologie moderne. Il y en a peu qui aurait imaginé construire une horloge en une seule soirée de temps libre ! Et de plus, cette horloge affiche les secondes, est précise et a une durée de vie quasi infinie parce qu'elle ne contient aucun élément mobile. Qui sait, cette horloge fera peut-être la joie de vos arrières petits-enfants ?

Les amateurs avertis pourraient être déçus d'une telle simplification. Et pourtant, avec son circuit imprimé miniaturisé, le kit Pulsion HD-3C ne s'adresse pas à des débutants. Souder les composants sur ce circuit demande un certain doigté, et nous pensons que malgré sa simplicité, ce projet satisfera aussi les amateurs les plus exigeants.

Caractéristiques principales

Ainsi :

- Afficheurs à 7 segments à diodes électroluminescentes, avec une hauteur de chiffre de 16 mm; lisibles à 8 mètres selon normes U.S.
- Affichage du 6 fermé.
- Tous les composants, sauf le transformateur, sur un seul circuit imprimé simple face, et sans aucun strap !
- Disposition équilibrée des compo-

sants, permettant un bon dégagement thermique.

- Circuit imprimé miniaturisé (200 x 50 mm, y compris les poussoirs de mise à l'heure) en verre époxy avec pistes étamées.

- Circuit intégré MM 5314 permettant un cycle de 12 ou 24 heures, un affichage avec ou sans secondes, l'extinction de l'affichage.

Circuit intégré MM5314

L'horloge Pulsion HD-3C est construite autour du circuit intégré MM 5314, qui a déjà été décrit dans Electronique Pratique. Aussi, nous limiterons-nous à reprendre les fonctions des différentes broches selon la figure 1 et le tableau 1.

TABLEAU 1

FONCTIONS SPÉCIALES

Broche	Connexion	Fonction
1	NON OUI	affichage allumé affichage éteint
10	NON OUI	cycle de 24 Hr. cycle de 12 Hr.
11	NON OUI	entrée à 50 Hz entrée à 60 Hz
24	NON OUI	sans secondes avec secondes

Afficheurs

Il s'agit d'afficheurs à anodes communes, du type « Jumbo » avec chiffres de 16 mm. La dénomination des segments est conventionnelle (fig. 2) et le brochage est réalisé selon le tableau 2.

TABLEAU 2

Broche	Fonction
1	omise
2	a cathode
3	f cathode
4	anode
5	e cathode
6	anode
7	d.p. cathode
8	non connectée
9	omise
10	omise
11	d cathode
12	anode
13	c cathode
14	g cathode
15	b cathode
16	non connectée
17	anode
18	omise

Remarquons que toutes les anodes sont communes et qu'une seule connexion suffit.

Les afficheurs fournis avec le kit Pulsion HD-3C sont construits suivant le procédé « light pipe » et les segments éteints ne sont pas teintés en rouge. Ceci rend l'emploi d'un filtre rouge facultatif: la lisibilité est en effet très bonne parce que le contraste entre les segments éteints (gris) et allumés (rouges) est très marqué.



Schéma de principe

Grâce au MM 5314, le schéma (fig. 3) est très simplifié.

Remarquons :

- La diode D₆ connectée entre les broches 3 et 6 du MM 5314 permet d'allumer le segment « a » avec le segment « d », ce qui fournit un 6 fermé
- La résistance R₁₇ allume les points décimaux (d.p.) séparant les heures, les minutes et les secondes, ce qui complète agréablement l'affichage.

Fig. 1

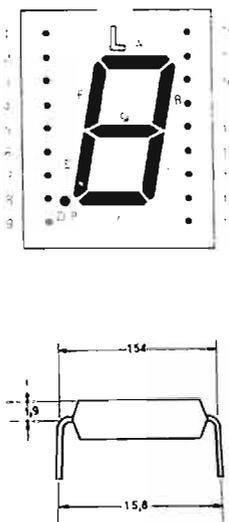


Fig. 2

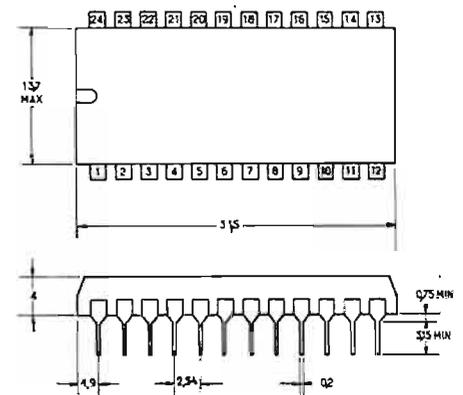
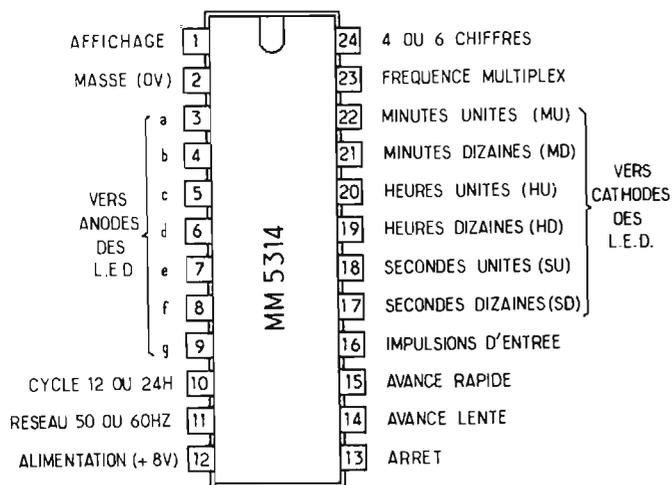


Fig. 1. et 2. - L'horloge Pulsion met en œuvre l'utilisation d'un circuit intégré MM5314 dont nous précisons les cotes d'encombrement et le brochage. En haut l'afficheur.

Réalisation

Tous les composants se montent sur un seul circuit imprimé. Il n'y a aucun strap et le câblage se limite aux poussoirs de mise à l'heure et au transfo d'alimentation qui est le seul élément extérieur. Cela facilite la réalisation et la mise en boîtier éventuelle.

La disposition des composants est reprise sur la **figure 4**.

La **figure 5** montre le circuit imprimé côté cuivre.

Les pistes de ce circuit étant très fines, il faut utiliser un fer à souder léger (25-30 W) ayant une panne très propre. Une soudure **très fine** est indispensable pour éviter les ponts de soudure entre pistes.

Ce circuit imprimé est étamé et les composants se soudent très facilement sans trop chauffer. De plus, l'étain protège les pistes contre toute oxydation et il n'y a pas lieu de frotter le circuit à l'éponge métallique pour le nettoyer.

Pour le montage, on commencera par souder le socle pour le MM 5314, les 17 résistances R_1 à R_{17} et les condensateurs C_1 et C_2 . Puis, en prenant bien soin de l'orientation des composants, on soudera les diodes D_1 à D_6 , le condensateur C_3 et les 13 transistors Q_1 à Q_{13} .

On câblera les 3 poussoirs, le commun étant la connexion la plus proche de « Pulsion MBT » sur le circuit imprimé. Ensuite, les 6 afficheurs seront soudés à égale hauteur. On raccordera le transformateur côté cuivre où il est indiqué « », et il ne restera plus qu'à engager le MM 5314, encoche côté afficheurs.

Avant la mise sous tension, comme pour toute réalisation, on vérifiera si toutes les soudures ont été faites, si les composants sont bien orientés et s'il n'y a pas de courts-circuits par des ponts de soudure.



Mise à l'heure

L'horloge doit fonctionner sans aucun ajustage dès la mise sous tension. Faire avancer l'horloge au moyen des poussoirs pour obtenir l'allumage de tous les chiffres et pour afficher une heure possible. Ensuite, se rapprocher de l'heure exacte avec les poussoirs « rapide » puis « lent », bloquer en attendant le signal horaire (par exemple : top radio) avec le poussoir « arrêt », et laisser alors fonctionner normalement.

Liste des composants

- 1 MBT : Circuit imprimé
- 6 A_1 - A_6 : Display DL 747
- 1 IC 1 : C.I. MM 5314
- 6 Q_1 - Q_6 : Tr. PNP BC 177 ou équivalent
- 7 Q_7 - Q_{13} : Tr. NPN BC 107 ou équivalent
- 4 D_1 - D_4 : Diode 500 mA 50 V. 1N 4001 ou équivalente
- 2 D_5 - D_6 : Diode 1N 914 ou équivalente
- 2 C_1 - C_2 : Condensateur 22 nF
- 1 C_3 : Condensateur 470 μ F mini 20 V.
- 7 R_1 - R_7 : Résistance 1/4 W. 10 k Ω
- 2 R_8 - R_9 : Résistance 1/4 W 100 k Ω
- 8 R_{10} - R_{17} : Résistance 1/2 W 220 Ω
- 3 S_1 - S_3 : Poussoir N.O.
- 1 Transfo 12 V 300 mA
- 1 Socle 24 Pin-DIL (pour MM 5314)
- Fil monobrin pour ponts et connexions des poussoirs
- Fil multibrin 2 conducteurs pour alim.
- Soudure très fine

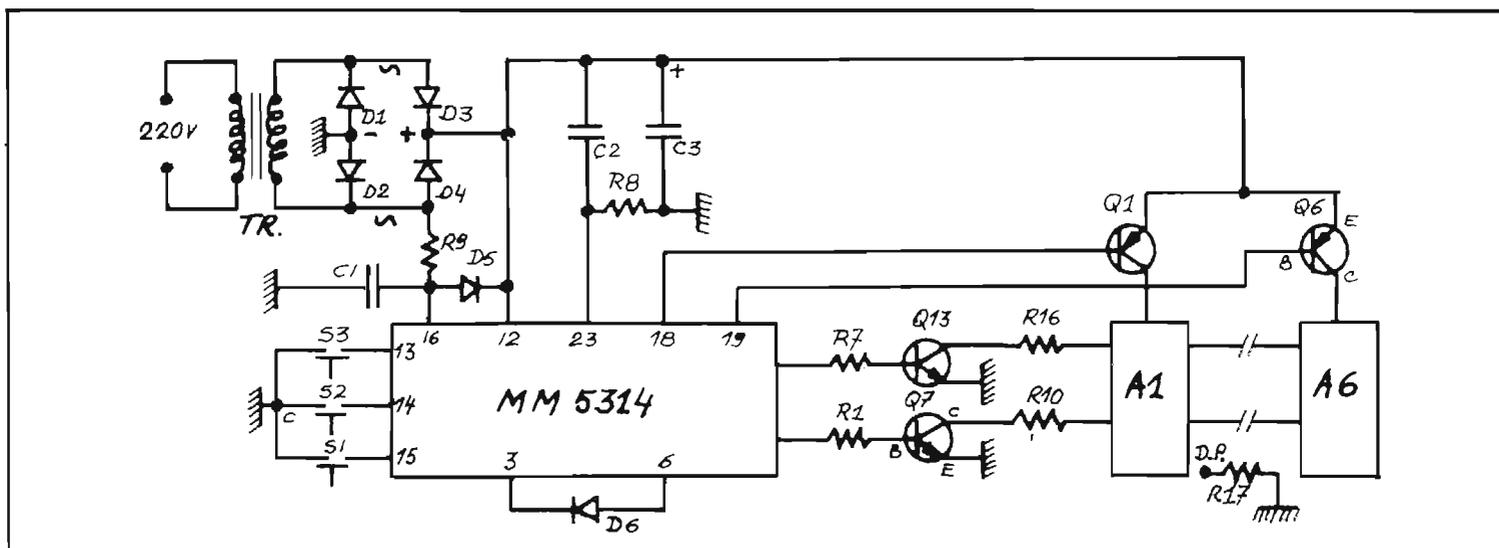
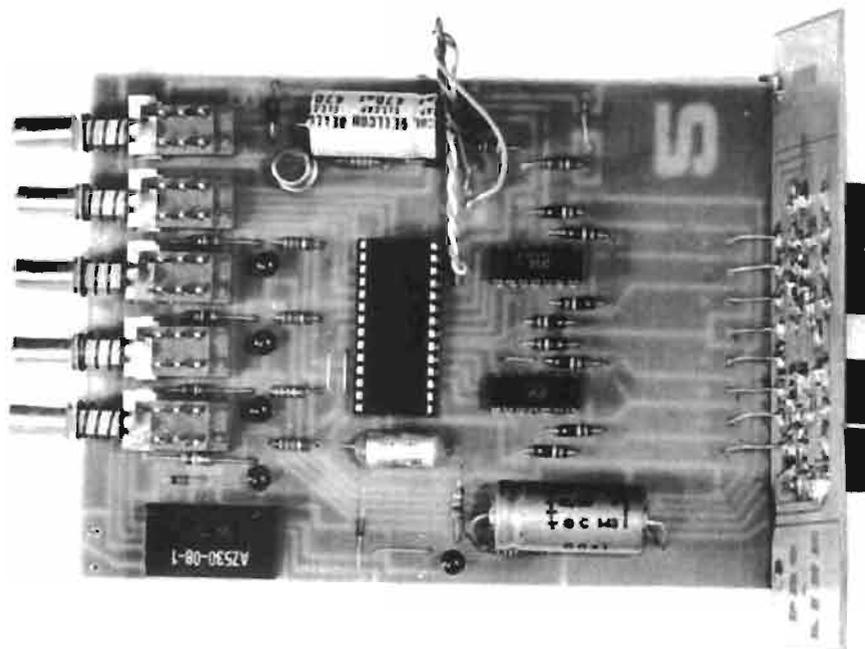


Fig. 3. - La constitution de l'horloge se résume donc à l'emploi d'un circuit intégré, de transistors et de 6 afficheurs A_1 à A_6 .



PROLINK: Horloge électronique à affichage numérique multifonctions

GRACE à la technologie du circuit intégré MOS, un nombre très limité de composants est utilisé sur le circuit, ce qui facilite beaucoup le travail d'insertion.

Par la conception du circuit imprimé, le câblage a pu être réduit à sa plus simple expression, puisqu'il ne reste que 5 fils de liaison avec les contacteurs de remise à l'heure et l'alimentation du secteur.

Un dessin d'implantation très précis des composants sur le cuivre évite toute erreur de câblage et chaque composant est lui-même repéré de telle sorte qu'il n'y ait aucun problème.

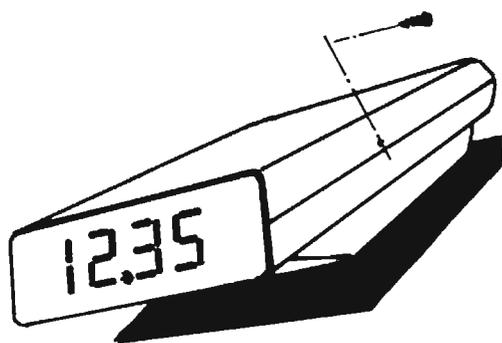
Une notice de montage détaillée et une nomenclature précise donnant également les équivalences en composants, accompagnent le schéma d'implantation.

Enfin, pour votre information, une notice technique complète est jointe au schéma d'application.

Pour monter le kit aucun appareil de contrôle n'est nécessaire car il n'y a aucun réglage et, grâce à la simplicité du câblage, toute erreur est exclue. Dans tous les cas, le manuel de montage vous guide pas à pas avec dessins et photos.

Par son esthétique « design » ce coffret valorisera votre pendule et en fera un objet décoratif.

Le montage de ce boîtier est très facile et grâce à l'épaisseur de 3 mm du matériau, il est à la fois très résistant et d'un fini impeccable. Ce coffret peut également servir pour divers montages tels que thermomètre, voltmètre électronique, appareillage labo-control, etc. A l'aide d'une bombe peinture voiture, le coloris de votre choix est possible.



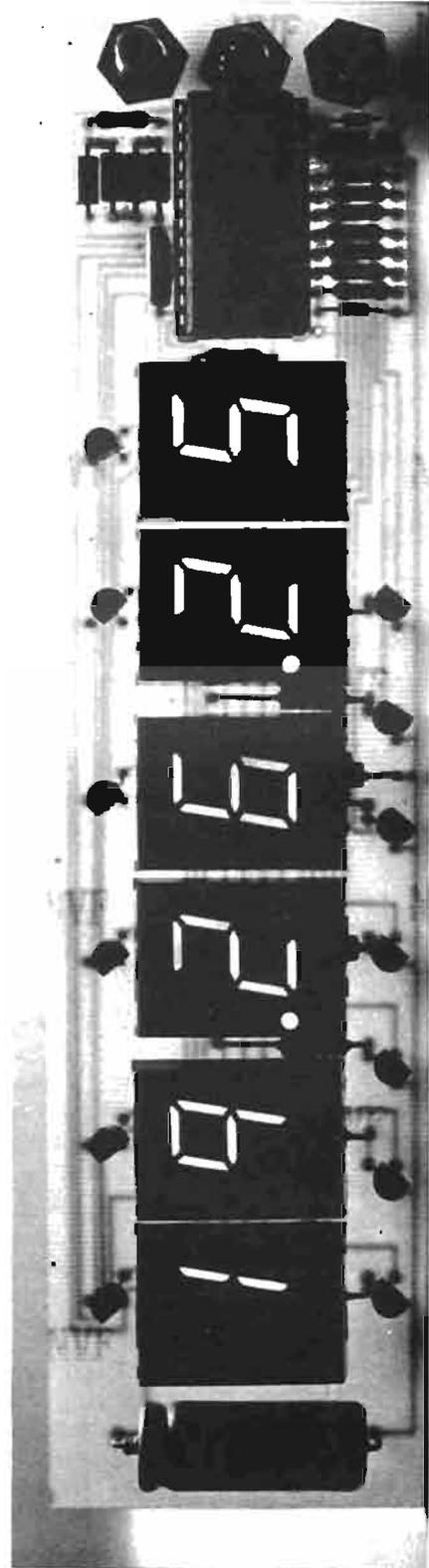
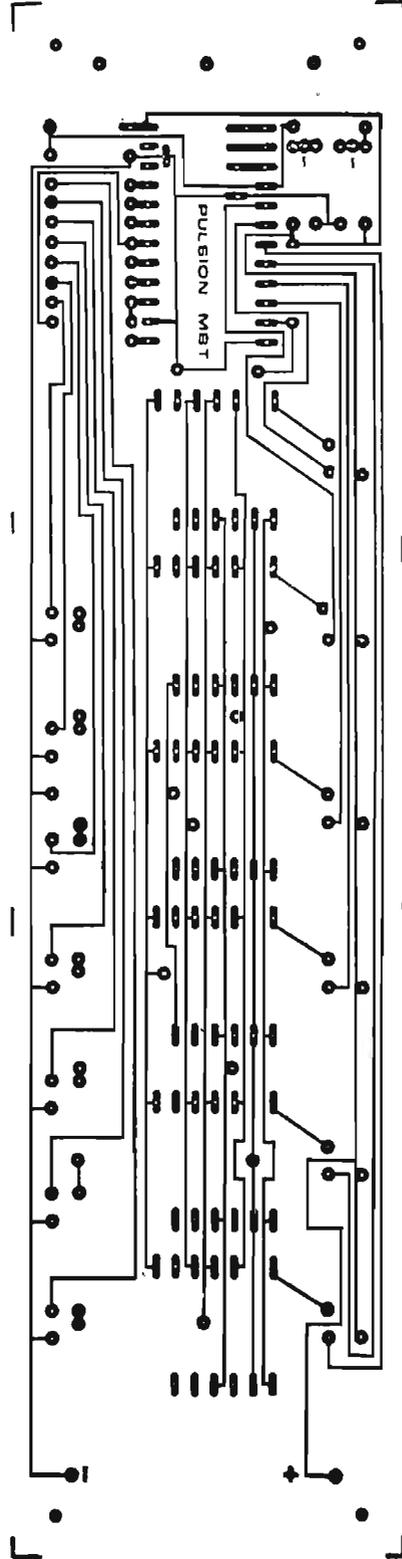
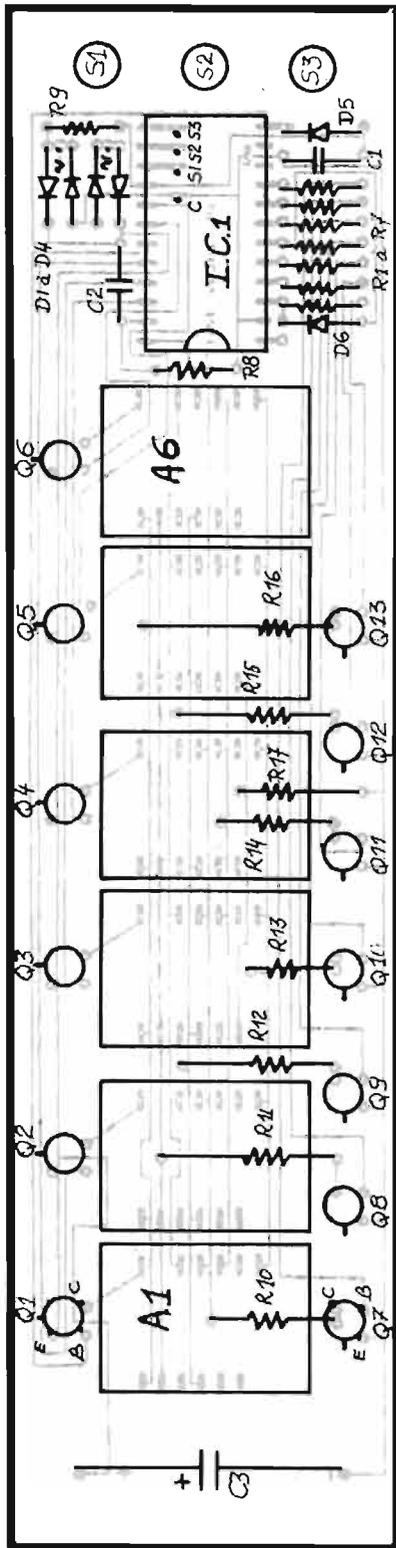


Fig. 4. et 5. - La présentation de l'horloge en question est particulièrement aérée et rationnelle. Les dessins d'implantation des éléments et le tracé du circuit imprimé sont donnés à l'échelle 1 à titre indicatif.

Le système d'alarme est vendu en option, bien que l'emplacement des composants soit déjà sur le circuit.

Ce kit complémentaire vous offre les composants et le relais de coupure du secteur sans pénaliser votre montage initial.

Cette alarme par coupure du secteur sur une prise de courant, permet de brancher un poste radio, ou tout appareil ménager comme une cafetière électrique, de le déclencher à l'heure de votre réveil. Déclenchement d'un chauffage sur relais secondaire. Vous pourrez également y relier un lecteur de cassettes et vous

réveiller avec la musique de votre choix.

Nous étudions également un autre dispositif d'alarme qui sera aussi en option et qui déclenchera soit un chant d'oiseau électronique, soit un carillon également électronique ou une tonalité.

Que ce soit pour l'utiliser en pendule simple sur un meuble ou un bureau, ou en réveil dans une chambre ou une cuisine, le DIGITIM sera toujours un élément décoratif de style « design » dont l'attrait lumineux des chiffres et le battement silencieux des secondes séduiront vos amis.

Le DIGITIM utilise un circuit de tech-

nologie MOS/LSI, destiné à la réalisation d'horloges à affichage numérique.

Description du circuit

Le circuit comporte deux compteurs :
 - l'un compte en permanence les impulsions issues de la fréquence du réseau d'alimentation, après mise en forme et division par 50 (compteur 1 : temps);
 - l'autre (compteur 2 : alarme) peut être positionné à l'aide d'une commande manuelle externe et joue le rôle de mémoire.

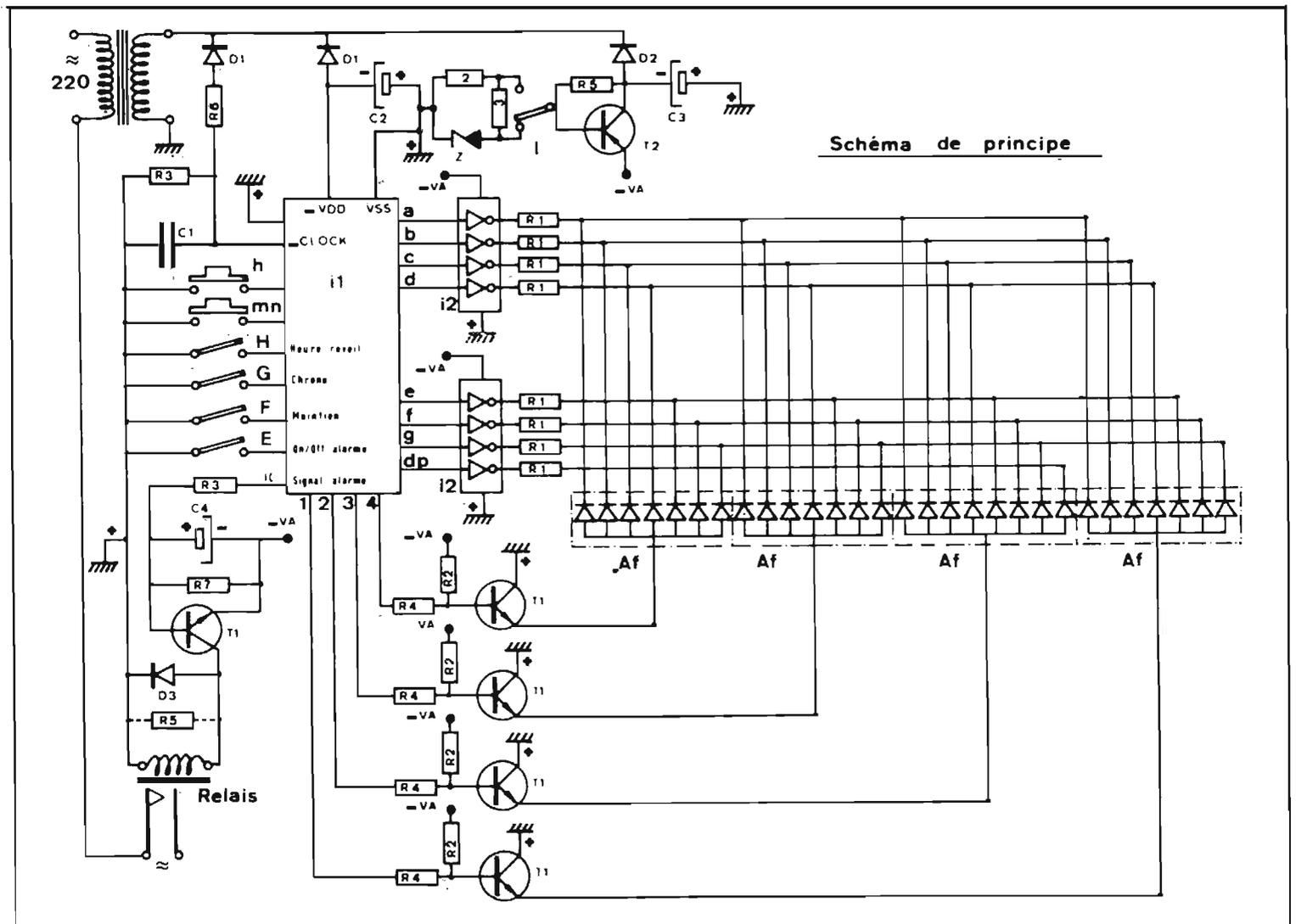
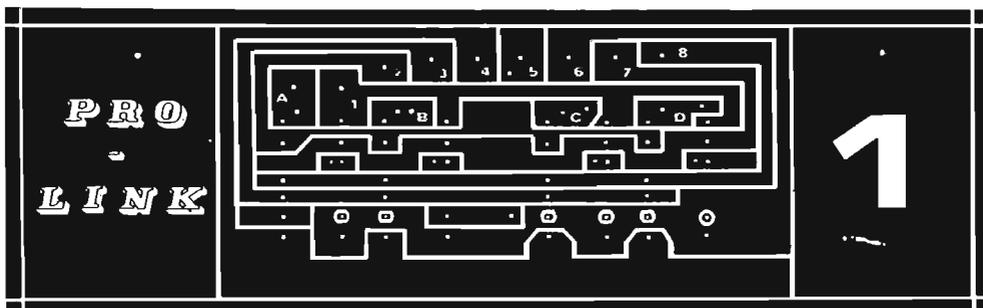
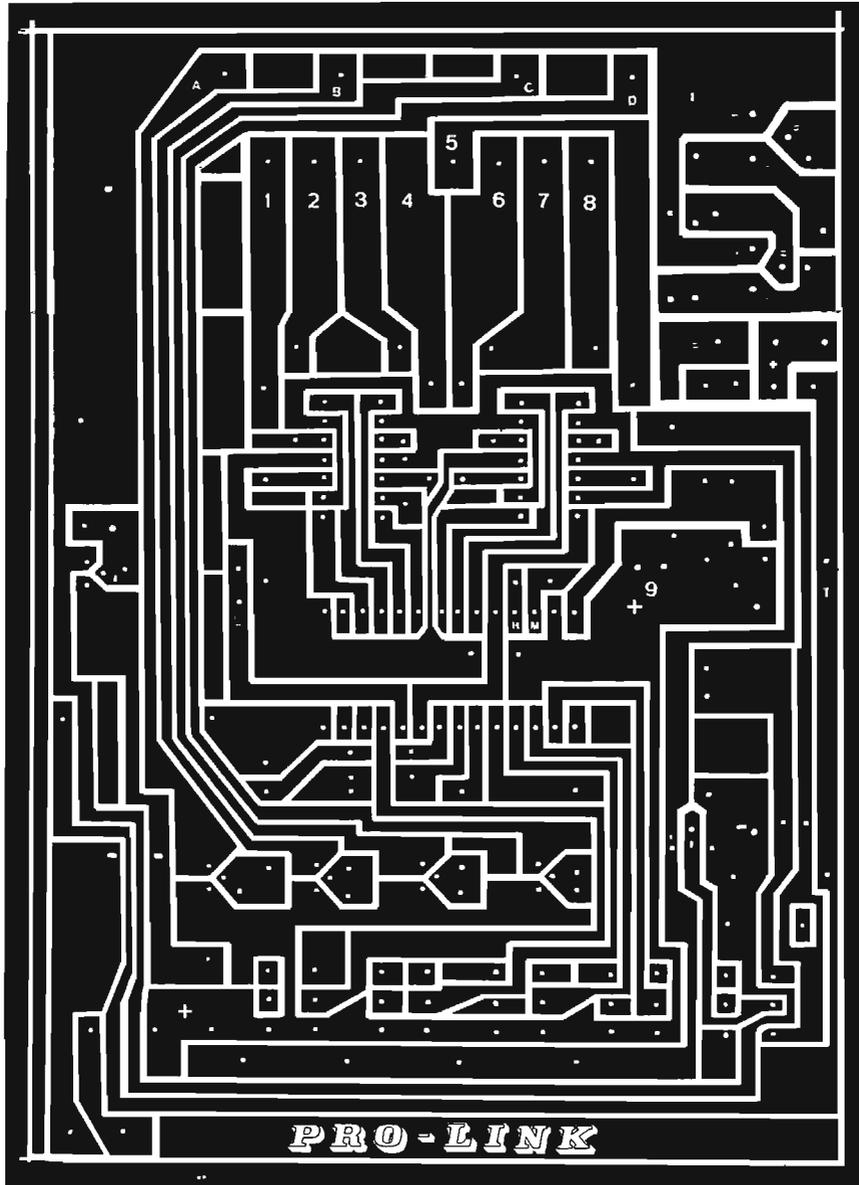
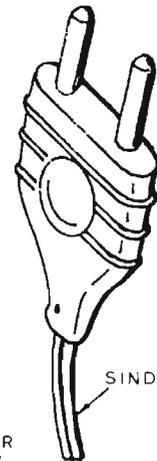


Fig. 1 - Ici encore un seul circuit intégré et de multiples fonctions et utilisation. Le dispositif d'alarme représenté schématiquement, constitue une option particulièrement intéressante.



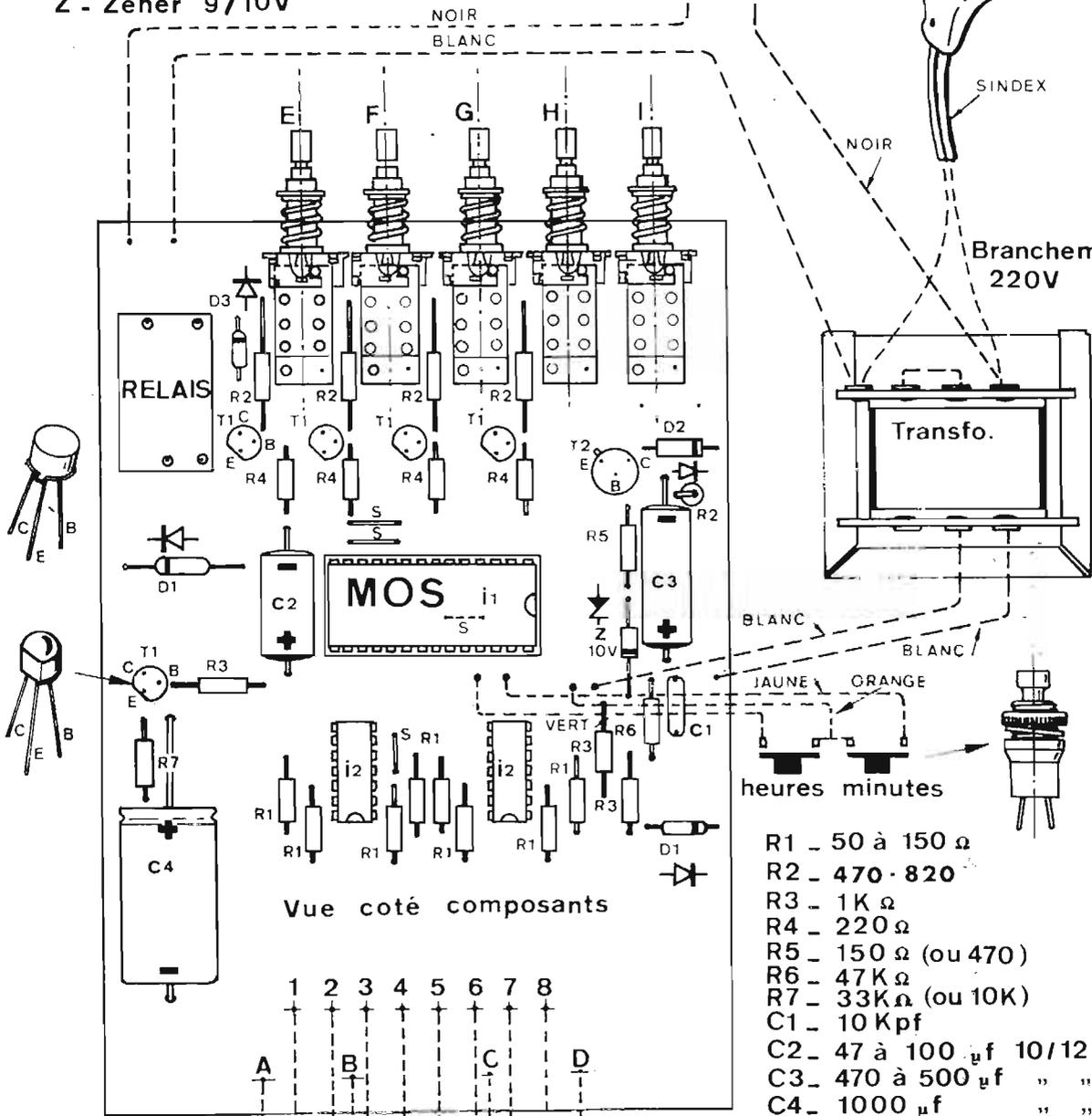
i1 - circuit intégré "clock"
 i2 - " " "Interface"
 Af - Afficheur digital 7 segments
 S - Strap 5/10
 Z - Zener 9/10V

Prise secteur



SINDEX

Branchement 220V



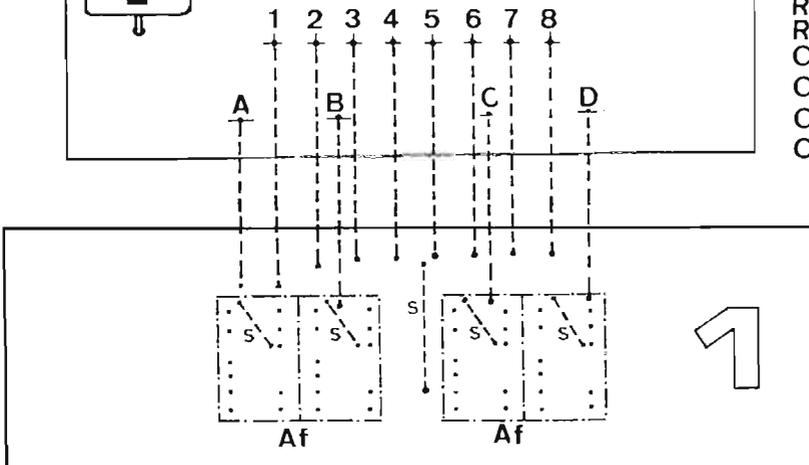
BLANC
 BLANC
 JAUNE GRANGE

heures minutes

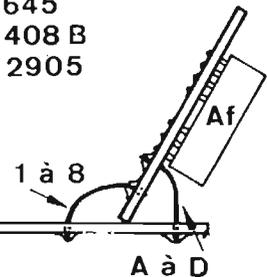
Vue coté composants

- R1 - 50 à 150 Ω
- R2 - 470 - 820 Ω
- R3 - 1K Ω
- R4 - 220 Ω
- R5 - 150 Ω (ou 470)
- R6 - 47K Ω
- R7 - 33K Ω (ou 10K)
- C1 - 10 Kpf
- C2 - 47 à 100 μ f 10/12V
- C3 - 470 à 500 μ f " "
- C4 - 1000 μ f " "

- D1 - 1N 4148
- D2 - 1N 4004 / 5
- D3 - 1N 645
- T1 - BC408 B
- T2 - 2N 2905



Vue coté cuivre



La sortie de ces deux compteurs est multiplexée et décodée de manière à pouvoir commander directement un dispositif d'affichage 7 segments à 4 chiffres significatifs. Le compteur 1 donne l'heure réelle, le compteur 2 sert à programmer un instant précis (heure d'alarme). Un comparateur est relié aux sorties des deux compteurs. Lorsque l'heure réelle (issue du compteur 1) est identique à celle d'alarme (compteur 2), un signal d'alarme est disponible. L'horloge qui commande la logique interne et le multiplexage des informations de sortie est élaborée à partir d'un oscillateur entièrement intégré.



Possibilités d'utilisations

- 1) Chronomètre : affichage minutes/secondes ;
 - 2) Horloge : affichage heures/minutes ;
 - 3) Affichage : maximum 23 h 59 ;
 - 4) Réveil : élaboration d'un signal d'alarme ou tonalité au choix ou simultané ;
 - 5) Fonctionnement sur réseau 50 Hz ;
 - 6) Contrôle de brillance ;
- Une entrée maintien « » permet de stopper le compteur 1 en faisant une remise à zéro des secondes. Cette entrée est utile pour synchroniser plusieurs circuits ou déclencher le départ de l'horloge parlante.

Remarques :

Le circuit mémorise les informations en cas de coupure brève du réseau (inférieure à 3 secondes à 25 °C). Pour une coupure longue (supérieure à 10 secondes), le système de remise interne à zéro du circuit fonctionne.

Affichage standard :

- 7 segments à diode LED. Rouge en standard.
- Hauteur de chiffre 12,5 mm ou 14 mm.
- Couleurs possibles sur demande (avec supplément pour le jaune et le vert) ;
- Consommation \approx 10 mA par segment.
- Circuit intégré TMS 3834 A (Texas Instrument).

Conseils de montage :

Pour la réalisation de votre Digi-Clock, aucune compétence particulière en électronique n'est requise, et comme aucun réglage n'est nécessaire le montage est des plus simples. Seules quelques précautions, mais surtout un peu de soin, restent nécessaires pour mener à bien du premier coup le montage.



Renseignements importants

Il faut savoir avant tout que quelques éléments sont fragiles et demandent beaucoup de précautions.

- Le circuit intégré MOS/LSI est l'élément principal de votre pendule. C'est aussi le plus fragile ! Il craint les courts-circuits, mais aussi l'électricité statique. Il est livré à cet effet sur un support de mousse conductrice qui le protège des courants statiques. Evitez de l'enlever de la mousse avant le montage final et ne le placez sur son support qu'après avoir terminé l'assemblage et vérifié si vous n'avez pas commis d'erreur dans l'insertion des composants. Si vous êtes, par la suite, obligé de souder à proximité du circuit intégré, débranchez le fer à souder au préalable ou assurez-vous d'une mise à la masse efficace.

- Les circuits intégrés « interfaces », les afficheurs et les transistors demandent surtout à être soudés rapidement pour ne pas trop chauffer.

Montage :

Il commence par le perçage des circuits imprimés. Utilisez un forêt approprié pour chaque perçage soit : 0,5 ou 0,6 pour les petits composants ; 0,9 à 1 mm pour les circuits intégrés et les afficheurs ; 1,2 à 1,5 pour les contacteurs.

Un perçage soigné facilitera l'insertion des composants. En règle générale, le trou doit être assez grand pour que l'insertion soit facile mais sans jeu pour que la soudure soit bonne.

Pour l'insertion des composants, servez-vous du schéma général d'implantation. Préparez les composants en les pliant à la longueur requise avec une pince demi-ronde à bouts pointus.

Commencez par les « ponts » réalisés en fil nu étamé 5/10.

Quatre sont réalisés sur le circuit principal, dont un situé sous le support du circuit intégré.

Cinq sont réalisés sur le circuit des afficheurs, dont quatre répartis sous chaque afficheur.

Continuez par les deux circuits « interfaces » et le support du MOS qui faciliteront le repérage. **Attention au sens des circuits intégrés.**

Placez les résistances en procédant par ordre, etc.

Avant de brancher votre pendule, procédez aux vérifications d'usage :

- a) pas de courts-circuits entre les pistes,
- b) sens des diodes et des transistors,
- c) sens des condensateurs chimiques,
- d) sens des circuits intégrés,
- e) qualité des soudures,
- f) qualité des connexions.

Vous pouvez alors placer le MOS sur son support. Tenez-le par les extrémités et tenez votre circuit imprimé en gardant le contact de vos doigts avec la masse. Insérez-le délicatement sans tordre ses nombreuses « pattes ».

Vérifiez encore une fois si vous n'avez rien oublié et si le branchement 110/220 est bon.

Branchez votre pendule. Les afficheurs doivent s'allumer à 0 h 00. Le point décimal reste éteint car la pendule est arrêtée. Pour la mettre en marche, il suffit d'appuyer sur l'un des poussoirs de remise à l'heure, vous verrez défiler les chiffres et le point décimal battre, la pendule fonctionne. Pour le détail des opérations, reportez-vous au manuel d'utilisation de votre pendule.

Mise en coffret :

Votre coffret se compose de deux parties moulées en ABS blanc et d'une glace en métacrylate rouge transparent collée en place, de même que deux glissières de guidage.

En accessoires, un carton noir de fond de cadran, des touches pour le contacteur et des vis de fixation.

La première opération consiste à percer les deux trous destinés aux boutons poussoirs sur la partie inférieure à l'avant, comme indiqué sur le schéma, et les trous de fixation et de passage du fil secteur et de la prise de courant.

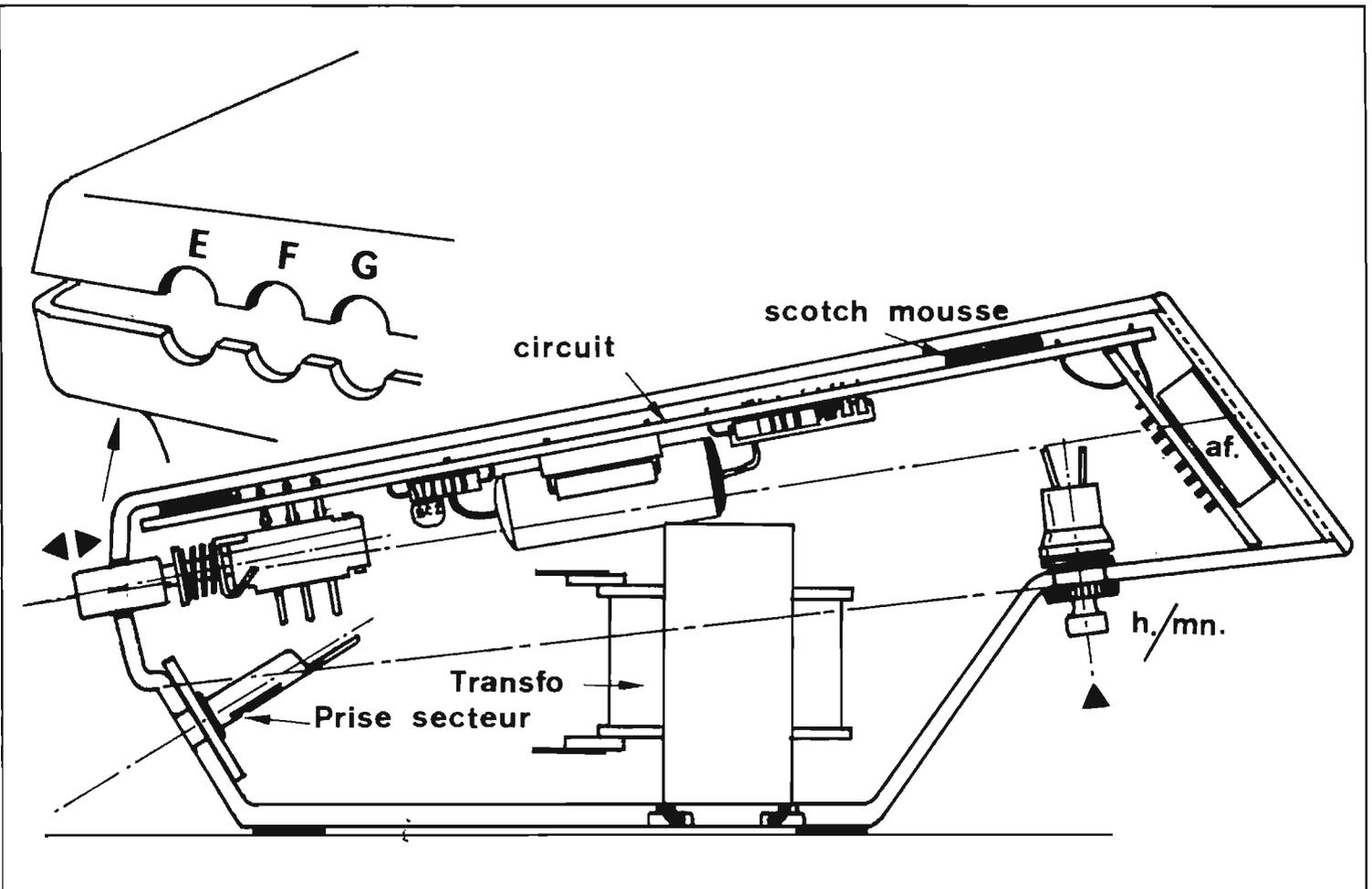


Fig. 5 - Détails pratiques de l'insertion du circuit imprimé à l'intérieur du coffret spécialement étudié à cet effet.

Avec une lime ronde dite « Queue de rat », de 8 mm environ, vous creusez des encoches dans le fond des deux demi-coquilles pour le passage des touches du contacteur. Pour cette opération, attendre d'avoir monté tout le circuit imprimé pour s'assurer du bon positionnement des touches.

Le circuit imprimé est fixé sur le capot au moyen de deux morceaux de scotch mousse adhésif double face.

Le transfo est également fixé par un adhésif double face, ou en sertissant ses pattes sur le dessous après avoir percé quatre trous. Ce dernier mode de fixation oblige à utiliser des pieds en feutre découpés et collés dessous pour que l'assise soit stable.

La prise de courant peut être boulonnée en place ou fixée par deux rivets.

Le fil secteur doit être arrêté par un nœud pour éviter l'arrachement.

Le carton noir sera ajusté autour des afficheurs.

Le coffret sera fermé par deux vis auto-taraudeuses à tête cruciforme.

Collez sous les touches le petit bandeau adhésif donnant chaque fonction.

Manuel d'utilisation :

Le fonctionnement de votre pendule et du système d'alarme ne présente pas de complexité particulière.

Lorsque vous branchez la prise secteur 110/220 V, l'affichage indique 0 h 00 Mn et trois « Digit » seulement

sont éclairés. Toutes les touches sont enfoncées.

Plusieurs solutions s'offrent maintenant à vous pour la mise à l'heure :

Vous appuyez successivement sur les boutons poussoirs rouges situés de part et d'autre sous l'horloge et vous laissez défiler les minutes puis les heures en vous arrêtant à l'heure choisie. Vous serez alors à l'heure à quelques secondes près.

Vous procédez de même mais en programmant votre horloge avec une ou deux minutes d'avance, puis vous appuyez sur la touche « Maintien » ou « Hold ». L'horloge s'arrête, il vous suffit de la faire démarrer en enfonçant à nouveau cette touche, au top de l'horloge parlante, par exemple.

En position de marche normale sans alarme, toutes les touches situées au dos de la pendule sont enfoncées.

La première touche vers la gauche (E) correspond à la mise en marche de l'alarme (ON/OFF) ou au bouton d'arrêt de la sonnerie sur un réveil classique. Le fait d'appuyer sur la touche E lorsque l'alarme est déclenchée, l'arrête. En position sortie, l'alarme est en marche.

La deuxième touche (F) correspond à la position « Maintien » ou « Hold ».

Le troisième contacteur (G) est le chrono. C'est-à-dire qu'en position sortie, l'affichage des minutes passe à la place des heures et celui des secondes à la place des minutes. En combinant l'utilisation de cette touche avec celle (F) du maintien, on dispose de la fonction chronomètre.

Le quatrième (H) sert à la programmation de l'alarme dont l'heure est mise en mémoire. La touche sortie donne l'affichage 0 h 00, ou l'heure précédente du réveil, si vous avez déjà effectué une programmation. Pour ce faire, on utilise les mêmes boutons poussoirs que pour la mise à l'heure. Pendant tout le temps de la programmation, l'horloge continue de

compter, et dès que vous enfoncez la touche, l'heure apparaît de nouveau.

Il est ainsi possible de se réveiller à la seconde près.

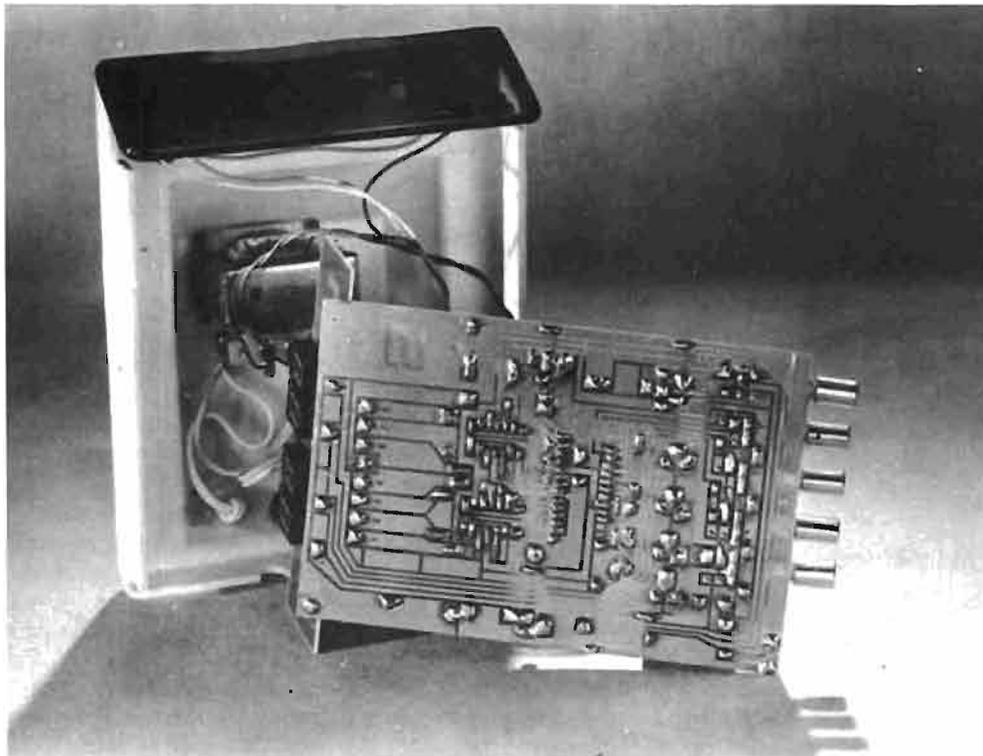
La touche (I) donne deux éclaircissements possibles des afficheurs, la touche sortie affaiblit l'éclairage qui reste suffisant mais n'est plus éblouissant la nuit.

...(...)

déclenche sans pour autant l'annuler, le signal réapparaissant 7 minutes plus tard.

La prise de courant située sous l'horloge à l'arrière, sert à déclencher l'appareil électrique de votre choix : le plus simple étant un poste de radio avec alimentation secteur ; mais, plus agréable encore, un lecteur de cassettes vous permettra de choisir selon vos goûts la musique de votre réveil ; un électrophone ferait aussi bien l'affaire, mais vous pouvez préférer un jeu de lumières ou une cafetière électrique !

Une option « Réveil » permet de disposer directement d'un « buzzer » ou bruiteur électronique, que l'on place à l'intérieur de l'horloge ; ce « buzzer » sera vendu en kit et prochainement commercialisé. ■



à

FONTENAY-le-COMTE

au Petit Prince

23, rue Blossac - Tél. : 69.07.07

- Magasin ouvert le Lundi -

**toutes les
Grandes Marques de
RADIOCOMMANDE :**

GRAUPNER - MRC - MULTIPLEX
OS - ROBBE - SPACE etc

**AVIONS - BATEAUX
AUTOS
HELICOPTERES**

de toutes les Grandes Marques

Boîtes de construction,
accessoires, moteurs, etc...

**stock important
en magasin**

entrée libre

CREDIT ——— EXPEDITIONS

**LABORATOIRE
d'ELECTRONIQUE**

Alain SEMERAN
Electronicien

**spécialiste
de la
radiocommande**

laboratoire
spécialement équipé pour
**MONTAGE - DEPANNAGE
et REGLAGE**

**d'ensembles de
radiocommande**

**TRAVAIL
SOIGNE et GARANTI
SUR PLACE
(Service rapide)**

108, Rue Edmond ROSTAND
13006 MARSEILLE



Horloge à affichage par cristaux digital liquides

TOUTES les horloges électroniques actuellement sur le marché font appel bien entendu à la technologie des circuits intégrés mais aussi à divers procédés au niveau de l'affichage.

En effet dans la plupart des cas, il s'agit d'afficheurs sept segments à diodes électroluminescentes rouges. D'autres horloges font appels à des tubes à gaz et les chiffres s'inscrivent en bleu-vert.

Ces horloges ont atteint un stade de simplification relativement intéressants, mais elles nécessitent cependant l'utilisation du réseau de distribution qui joue un rôle d'étalon ou fréquence de référence.

Proposée par les Etablissements « **Les Cyclades** », cette toute nouvelle horloge présente une technologie tout à fait différente au niveau affichage puisqu'il est fait appel à la technologie des cristaux liquides.

Dotée d'un circuit intégré spécial, analogue à celui des montres bracelets, cette horloge se contente d'une alimentation par pile miniature qui procure une autonomie de 5 ans.

Quant aux possibilités, elles sont équivalentes aux autres à savoir affichage des heures et minutes en temps normal et date ou secondes en régime transitoire par pression sur bouton-poussoir.

PRÉSENTATION ET CONCEPTION

Compte tenu d'une alimentation par pile et d'une totale autonomie, le constructeur a retenu une forme « design » résolument moderne.

La face avant de l'horloge, légèrement inclinée laisse apparaître une fenêtre destinée à la lecture des afficheurs de 16 mm de haut qui autorisent une très bonne lisibilité.

La photographie présente les contours de cette horloge, le bouton-poussoir situé au pied, constitue l'éclairage ou dispositif de veilleuse.

Le graphisme des afficheurs est du plus bel aspect ce qui confère à cet horloge une sobriété de style indéniable.

En fait les afficheurs se présentent sous la forme d'un morceau de verre de 82 x 30 mm à la base duquel sont regroupées les diverses connexions correspondantes aux segments.

Comme on peut en juger par le croquis donné, ces connexions sont entièrement rapprochées, aussi a-t-il fallu trouver une astuce de raccordement de ce bloc-afficheur au circuit intégré.

La solution a été rendue possible grâce à l'utilisation d'une mousse conductrice spéciale qui possède l'étonnante propriété de se rendre conductrice transversalement et non horizontalement. Le bloc afficheur est alors simplement collé par pression sur cette matière spéciale.

Un circuit imprimé permet alors de disposer de ces connexions de sortie différemment afin de pouvoir effectuer sans trop de problèmes des raccordements ou soudures.

Les photographies montrent en fait un prototype, que les lecteurs ne s'effraient pas, les liaisons réalisées fil à fil seront noyées dans un bloc spécial et l'expérimentateur n'aura pas à se soucier de ce fastidieux câblage de patience.

Le circuit intégré dont la structure interne devra nous échapper par sa complexité ne possède pas moins de **48 électrodes de sortie** ou « pins » pour une surface de moins d'un centimètre carré.

Comme nous l'avons précisé, il s'agit d'un circuit intégré spécial analogue à celui des montres-bracelets ce qui explique ces conditions de micro-électronique.

Cet horloge se contente de très peu d'énergie et l'avantage des cristaux liquides c'est qu'ils sont actifs à partir de 1,5 V mais que le constructeur recommande son utilisation sous 3 V.

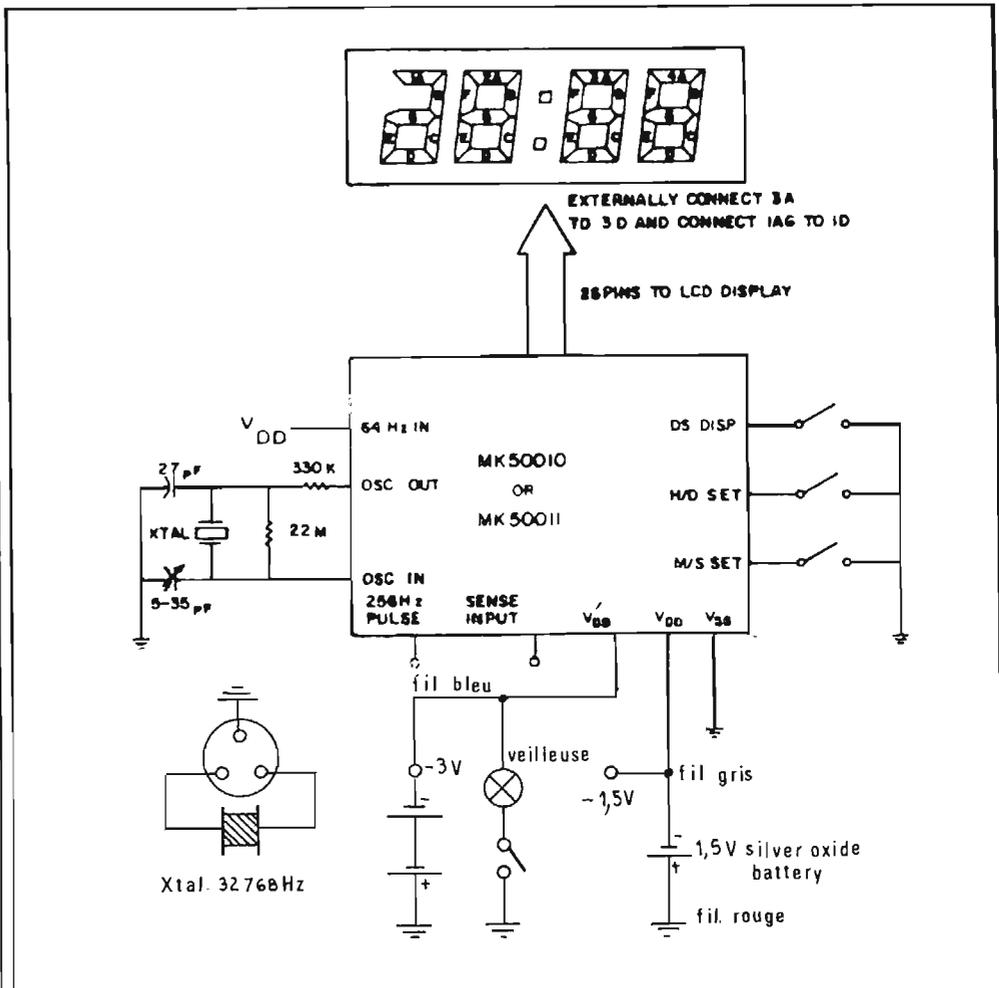


Fig. 1 - Le schéma de principe général est essentiellement construit autour d'un circuit intégré qui résume toutes les fonctions.

Photo A.
On aperçoit la barrette de contact spéciale.

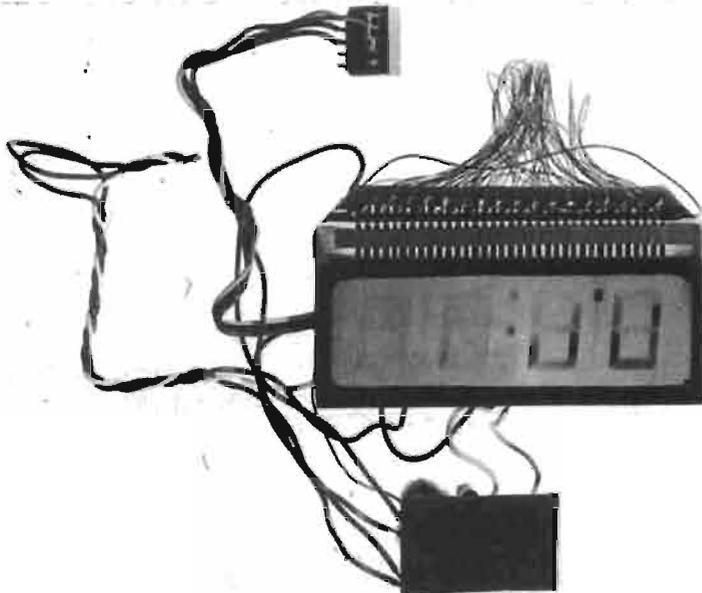
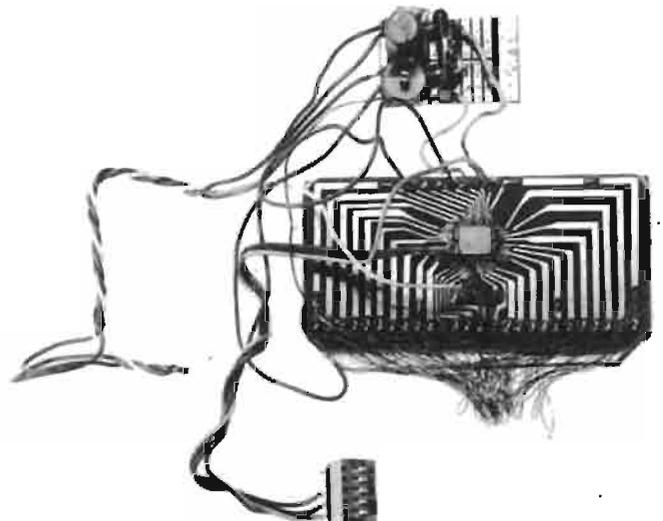


Photo B.
Détail du circuit imprimé et du circuit intégré.



FRANCE
MAQUETTES

et bientôt...
LA « SUPER-BOMBE »

la collection vedette du Salon de NUREMBERG

MARIE MORGANE - RIVIERA - COTE D'EMERAUDE 1/20 ET 1/40 -
SUPER BARRACUDA - AR MEN - TINA - DAPHNE

vendue dans 17 pays - réclamée par tous les Amateurs

FRANCE
MAQUETTES

Documentation illustrée et tarif contre 4 F en timbres. Consultez nos nombreux
dépositaires ou écrivez à :

FRANCE MAQUETTES

Zone Industrielle, 22190 PLERIN (près ST-BRIEUC). Tél. : (96) 33-58-91

4e EDITION - B. FIGHIERA

les GADGETS ELECTRONIQUES

et leur réalisation

SOMMAIRE DE L'OUVRAGE :

Les courants faibles ■ Les autres composants passifs ■ Les diodes ■ Les transistors ■ Les thyristors et les triacs ■ La représentation schématique ■ Le matériel nécessaire ■ L'art de la soudure ■ Les supports de montage ■ Conseils pratiques pour le montage des plaquettes ■ Précautions pour l'implantation des éléments ■ L'habillage et la finition ■ Les idées et la réalisation, les astérisques ■ Dispositif pour tester la nervosité ■ La boîte à gadgets ■ Les récepteurs simplifiés ■ Récepteur fonctionnant avec de l'eau salée ■ Récepteur 4 transistors ■ Dispositif anti-moustique électronique ■ Roulette électronique ■ Convertisseur pour bande aviation ■ Métronome à deux transistors ■ Sirène électronique ■ Sonnette électronique ■ Instrument musical ■ Canari électronique ■ Un mini radio compas ■ Écoute sur boucle d'induction ■ Déclencheur photo-électrique simple ■ Récepteur son télévision ■ Détecteur de présence ■ Amplificateur BF à circuit intégré ■ Interphone ■ Amplificateur téléphonique ■ Antivol sonore pour automobiles ■ Répétiteur sonore d'indicateur de direction ■ Gadget utile pour automobile ■ Émetteur FM expérimental ■ Micro émetteur AM ■ Détecteur de métaux ■ Jeux de lumières ■ Tueur de publicité.

Les gadgets
électroniques
et leur réalisation

Un volume broché
format 15 x 21,
160 pages sous couverture
4 couleurs. Nombreux
schémas. Prix : 25 F

en vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949.29 Paris

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais
d'envoi à la commande - Tous nos envois sont en port recommandé.)

2e EDITION - F. JUSTER

Pratique intégrale des AMPLIFICATEURS BF HIFI-STEREO A TRANSISTORS

L'emploi des montages BF à haute fidélité est de plus en plus répandu et les exigences des amateurs de plus en plus grandes. C'est pour les amateurs de musique et ceux de montages électroniques qu'a été rédigé ce livre qui est « intégralement » pratique : on y trouvera un grand nombre de schémas de préamplificateurs spéciaux ou universels et d'amplificateurs toutes puissances, convenant en monophonie ou stéréophonie de 2 à 12 canaux et pour tous locaux, privés ou publics. Dans la 2e édition qui comporte 50 pages de plus que la précédente et un très grand nombre de pages nouvelles remplaçant les anciennes, on trouvera la description des amplificateurs à transistors les plus récents, certains avec plans de câblage, et dont la puissance peut atteindre 800 watts. La stéréophonie à 4 canaux a été traitée également et l'ouvrage se termine avec un recueil de schémas.

L'ouvrage traite également du fonctionnement des chaînes HI-FI, de l'analyse des montages préamplificateurs et des amplificateurs. On y étudie ensuite les problèmes de l'installation des appareils dans les locaux, de la sonorisation, de la stéréophonie, et des filtres pour la réalisation des canaux de tonalité.

Sommaire : Livre I — Bases de la HI-FI, composition des ensembles HI-FI. Livre II — Préamplificateurs, correction RIAA, correcteurs basses et aigus, dispositif Baxandall, réglage physiologique, action des filtres, préamplificateur de tête magnétique, préamplificateur son-cinéma, égaliseur, préamplificateur universel.

Livre III — Amplificateurs, stabilisation et contre-réaction, plan de câblage, amplificateur 5 W et 10 W, amplificateurs Public Address, amplificateurs Fairchild, HI-FI 20 W, amplificateur de grande puissance : 200 à 800 W, 120 W, montage des haut-parleurs.

Livre IV — Installation des amplificateurs, installations stéréophoniques, emploi des filtres.

Livre V — Essais et vérifications des amplificateurs, vérifications générales, vérification de comparaison, quelques schémas.

Volume broché, format 15 x 21, 196 pages avec de nombreux schémas pratiques. Couverture 3 couleurs, laquée. Prix : 40 F
en vente à la :

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949.29 Paris

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais
d'envoi à la commande - Tous nos envois sont en port recommandé.)

CREDIT
CETELEM
CARTE BLEUE
PARKING
ASSURE

MAMAN & Cie

CATALOGUES
FRANCO :
GRAUPNER . . . 13 F
ROBBE 13 F
TENCO 13 F
Documentation
générale 13 F

23, av. de Fontainebleau, 77310 PRINGY-PONTHIERRY - Tél. : 065.70.24

SPÉCIALISÉ DANS LA RADIOCOMMANDE

Toutes les Grandes Marques - Dépannage assuré

VARIOPROP

SIMPROP

SANWA

MICROPROP

KRAFT

ROBBE

MULTIPLEX

MRC