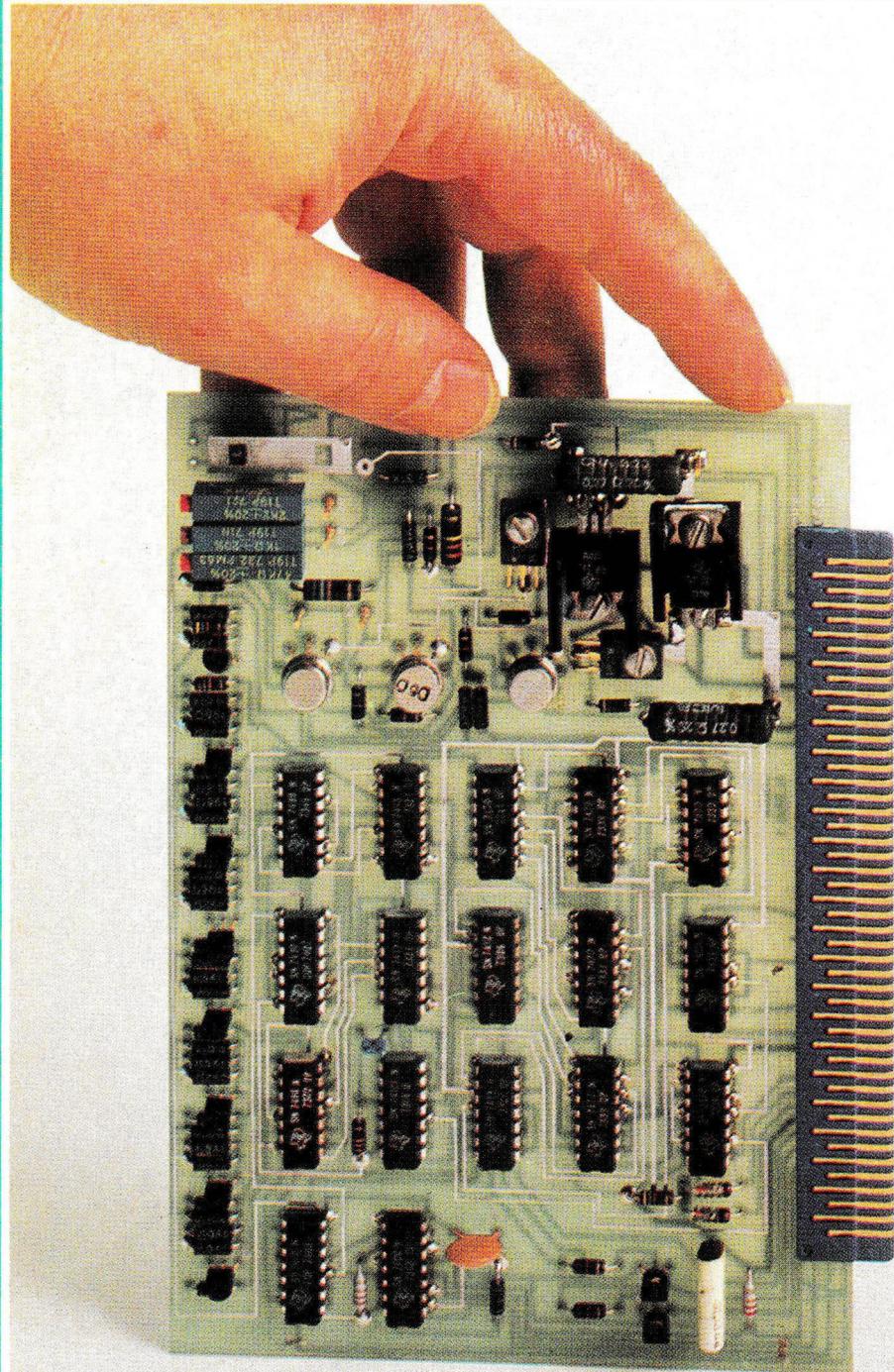


# RADIO PLANS

Revue mensuelle d'électronique appliquée. juillet 1974 n° 320

3f,50



**Méthode très précise  
pour réaliser  
les circuits imprimés**

**Thermostat  
à seuil réglable**

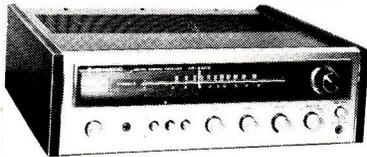
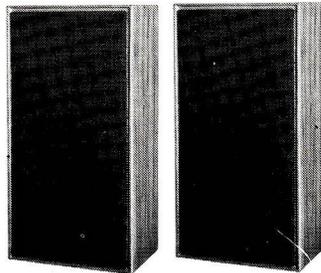
**Une clôture électrique**

*(voir sommaire détaillé page 23)*

# 4 PROMOTIONS SENSATIONNELLES

## Kenwood KR 2300

**Ampli-Tuner AM PO/FM.** Puissance 2 x 22 W, efficaces. Entrées : phono, magnétophone, auxiliaire et micro avec réglage de niveau séparé. Bande passante de 30 à 50 000 Hz. 2 groupes de HP. Loudness. Touche monitoring.



**ENCEINTES GME "RT210S"**  
Puissance 20 watts. Bande passante de 35 à 20 000 Hz.  
Dimensions : 550 x 300 x 195



**PLATINE PIONEER PL-12 D**  
Entraînement par courroie. Plateau anti-magnétique. Anti-skating réglable. Cellule ORTOFON. Livré avec socle et capot plexi.

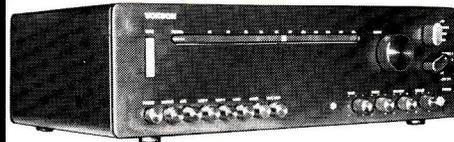
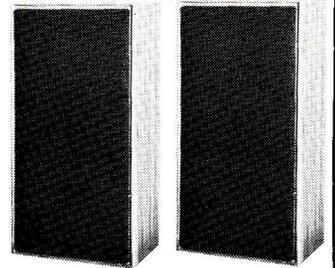
**LA CHAÎNE COMPLETE**  
comprenant :  
1 ampli-tuner KR 2300  
1 platine CONNOISSEUR  
à cellule magnétique  
2 enceintes GME "RT210S"

**2 900 F**

Avec platine PIONNER PL 12 D  
**3 150 F**

## Voxson HR 313

**AMPLI-TUNER HR 313. FM STÉRÉO.**  
Gamme de réception de 87 à 108 MHz. Sensibilité supérieure à 2 µV. Muting. Puissance d'utilisation continue sur 8 Ω, 20 W. Distorsion harmonique totale inférieure à 0,3 %. Filtre basse et filtre aigu : 2 systèmes de HP connectables en parallèle. Prises d'entrée et de sortie (multi-connexion DIN et américaine).  
Dimensions : 385 x 105 x 203.  
Poids : 7,1 kg.



**ENCEINTES GME « RT-240 »**  
Puissance : 30 W. Bande passante de 30 à 20 000 Hz.  
Dimensions : 550 x 300 x 195 mm.



**PLATINE PIONEER PL-12 D**  
Entraînement par courroie. Plateau anti-magnétique. Anti-skating réglable. Cellule ORTOFON. Livré avec socle et capot plexi.

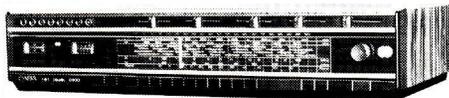
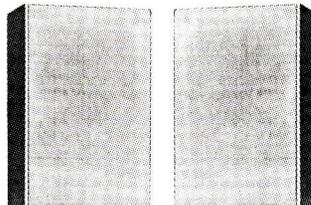
**LA CHAÎNE COMPLETE**  
comprenant :

- 1 ampli-tuner HR 313
- 1 platine PIONEER PL-12 D
- 2 enceintes GME « RT 240 »

**2 790 F**

## Saba 8100

**AMPLI-TUNER PO-GO-FM STÉRÉO.**  
Puissance 2 x 35 watts efficaces. Préselection. 2 groupes de HP. Prise casque Monitoring.



**ENCEINTES GME "MELODIE 2500"**  
Puissance 25 watts. Bande passante de 30 à 25 000 MHz. Enceinte 2 voies à volume réduit.



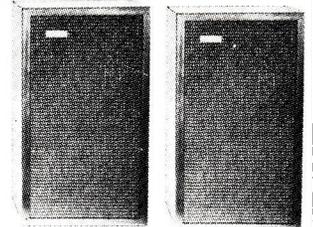
**PLATINE PIONEER PL-12 D**  
Entraînement par courroie. Plateau anti-magnétique. Anti-skating réglable. Cellule ORTOFON. Livré avec socle et capot plexi. ou THORENS TD-165

**LA CHAÎNE COMPLETE**  
comprenant :  
- 1 ampli-tuner 8100  
- 1 platine PIONEER PL-12 D  
ou THORENS TD-165  
- 2 enceintes GME  
« MELODIE 2500 »  
ou "SIARE C3X"

**3 950 F**

## Voxson H 302

**AMPLI-STÉRÉO H 302.**  
Puissance : 2 x 35 W (puissance musicale : 2 x 60 W). Distorsion harmonique totale inférieure à 0,2 %. Courbe de réponse : + 1,5 dB de 10 à 40 000 Hz. 2 systèmes de haut-parleurs connectables en parallèle. Prises d'entrée et de sortie (multi-connexion DIN et américaine).  
Dimensions : 385 x 105 x 203.  
Poids : 6,5 kg.



**PLATINE PIONEER PL-12 D**  
Entraînement par courroie. Plateau anti-magnétique. Anti-skating réglable. Cellule ORTOFON. Livré avec socle et capot plexi.

**ENCEINTES SCOTT « S 17 »**  
Puissance : 35 W. Bande passante de 40 à 20 000 Hz.  
Dimensions : 267 x 457 x 216 mm.

**LA CHAÎNE COMPLETE**  
comprenant :

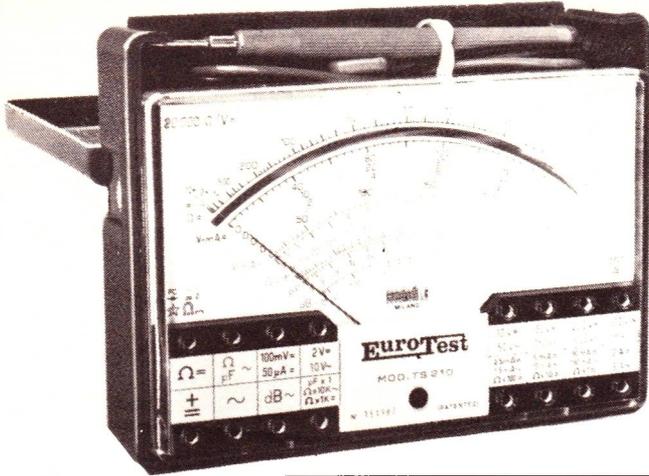
- 1 amplificateur H 302
- 1 platine PIONEER PL-12 D
- 2 enceintes GME « CTP 250 »  
ou SCOTT « S 17 » ou SIARE  
« C3X »

**2 850 F**

Boutique Hi Fi

**NORD RADIO**

141, RUE LA FAYETTE, PARIS-10<sup>e</sup> - TÉLÉPHONE : 878-05-31 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD



# EuroTest

"TS210" 20 000  $\Omega$  PAR VOLT

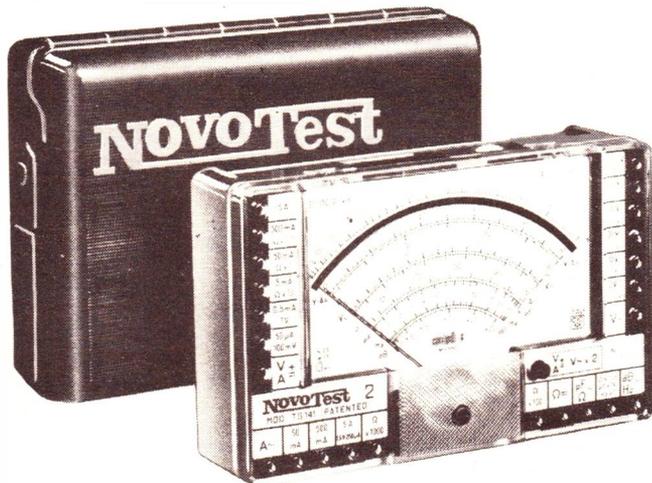
8 GAMMES - 39 CALIBRES

- Galvanomètre antichoc et à noyau magnétique blindé, insensible aux champs magnétiques externes.
- Protection du cadre contre les surcharges jusqu'à 1 000 fois le calibre utilisé.
- Protection par fusible des calibres ohmmètre, ohm  $\times$  1 et ohm  $\times$  10.
- Miroir antiparallaxe, échelle géante développement de 110 mm.

Prix (T.T.C.).....

**179 F**

TENSIONS en continu	6 CALIBRES : 100 mV - 2 V - 10 V - 50 V - 200 V - 1 000 V
TENSIONS en alternatif	5 CALIBRES : 10 V - 50 V - 250 V - 1 000 V - 2,5 kV
INTENSITÉS en continu	5 CALIBRES : 50 $\mu$ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 2 A
INTENSITÉS en alternatif	4 CALIBRES : 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 6 A
OHMMÈTRE	5 CALIBRES : $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1 K$ - $\Omega \times 10 K$
OUTPUT	5 CALIBRES : 10 V - 50 V - 250 V - 1 000 V - 2 500 V
DÉCIBELS	5 CALIBRES : 22 dB - 36 dB - 50 dB - 62 dB - 70 dB
CAPACITÉS	4 CALIBRES : de 0 à 50 KpF - de 0 à 50 $\mu$ F - de 0 à 500 $\mu$ F - de 0 à 5 K $\mu$ F



Dimensions 150 x 110 x 46. Poids 600 g.

## MODÈLE TS 141

VOLTS CONTINU - 15 CALIBRES - 100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V.  
VOLTS ALTERNATIF - 11 CALIBRES - 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V.  
AMPÈRES CONTINU - 12 CALIBRES - 50 100 micro-amp. - 0,5 mA - 1 - 5 - 10 - 50 - 100 - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A.  
AMPÈRES ALTERNATIF - 4 CALIBRES - 250 micro-amp. - 50 - 500 mA - 5 A OHMS - 6 CALIBRES - 0,1 - 1 - 10 - 100 ohms - 1 k - 10 K ohms - (gamme de mesures de 0 à 100 M/ohms).  
RÉACTANCE - 1 CALIBRE - de 0 à 10 M/ohms.  
FRÉQUENCE 1 CALIBRE - de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe).  
OUTPUTMETRE - 11 CALIBRES - 1,5 V (cond. ext.) 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V.  
DECIBELS - 6 CALIBRES - de -10 dB à +70 dB.  
CAPACITÉS - 4 CALIBRES - de 0 à 0,5 microvolts (alim. sect.) de 0 à 50 micro F - de 0 à 500 et de 0 à 5000 micro F (alim. batterie int.).

# NovoTest 2

Protection électronique du galvanomètre. Fusible renouvelable sur calibres ohmmètre X 1 et X 10.  
Miroir anti-parallaxe.  
Anti-chocs.  
Anti-magnétique.  
Classe 1,5 CC - 2,50 CA.

TS 141 - 20.000  $\Omega$ /V. 220 F  
10 gammes, 71 calibres .....

TS 161 - 40.000  $\Omega$ /V. 255 F  
10 gammes, 69 calibres .....

## MODÈLE TS 161

VOLTS CONTINU - 15 CALIBRES - 150 mV - 300 mV - 1 V - 1,5 V - 2 V - 3 V - 5 V - 10 V - 30 V - 50 V - 60 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V.  
VOLTS ALTERNATIF - 10 CALIBRES - 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V.  
AMPÈRES CONTINU - 13 CALIBRES - 25 - 50 - 100 micro-amp. - 0,5 - 1 - 5 - 10 - 50 - 100 - 500 mA - 1 A - 5 A et 10 A.  
AMPÈRES ALTERNATIF - 4 CALIBRES - 250 micro-ampères - 50 mA - 500 mA et 5 A.  
OHMS - 6 CALIBRES - 0,1 - 1 - 10 - 100 ohms - 1 10 K/ohms (gamme de mesures de 0 à 100 M/ohms).  
RÉACTANCE - 1 CALIBRE - de 0 à 10 M/ohms.  
FRÉQUENCE - 1 CALIBRE - de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe).  
OUTPUTMETRE - 10 CALIBRES - 1,5 V (cond. ext.) 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V.  
DECIBELS - 5 CALIBRES - de -10 dB à +70 dB.  
CAPACITÉS - 4 CALIBRES - de 0 à 0,5 micro F (alim. sect.) de 0 à 50 - de 0 à 500 - de 0 à 5000 micro F (alimentation batterie interne).

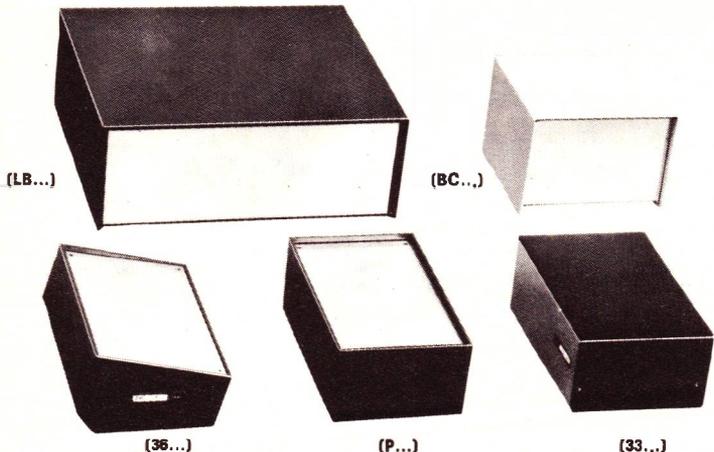
Composants électroniques

# NORD RADIO

139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10<sup>e</sup> - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

# BOITES, COFFRETS (TEKO-ARABEL)

pour réalisations ou expérimentations électroniques



Types	Larg. mm	Haut. mm	Prof. mm	Prix	Port	Description	
LB 130	130	60	130	29,70	8,00	En tôle d'acier épais. 1 mm, châssis 3 faces (en U), laqué gris clair, capot 3 faces (en U), laqué bleu nuit. Les références de coffrets suivies de la lettre A désignent les modèles livrés avec capot ajouré, en vue d'un éventuel refroidissement.	
LB 180	180	60	130	33,00	8,00		
LB 240	240	90	210	51,20	8,00		
LB 240 A	240	90	210	66,00	8,00		
LB 310	310	90	210	88,00	10,00		
LB 310 A	310	90	210	82,50	10,00		
LB 420	420	90	210	99,00	10,00		
LB 420 A	420	90	210	108,90	10,00		
BC 1	60	90	120	19,20	6,00		En tôle d'acier, épais. 1 mm, châssis 3 faces (en U), étamé au bain pour permettre les soudures de masse, capot 3 faces (en U), apprêt façon noyer. Eléments percés, taraudés, avec vis.
BC 2	120	90	120	24,00	6,00		
BC 3	160	90	120	28,80	8,00		
BC 4	200	90	120	33,60	8,00		
331	53	60	100	15,10	6,00	En tôle d'aluminium épais. 1,5 mm, châssis 3 faces (en U), laqué gris métallisé, capot 3 faces (en U), laqué noir brillant. Eléments percés, taraudés, avec vis.	
332	102	60	100	19,20	6,00		
333	153	60	100	28,80	8,00		
334	202	60	100	31,20	8,00		
P 1	80	30	50	7,00	6,00	Coffret 5 faces, en plastique antichoc (vert foncé), avec glissières internes pour le maintien des circuits imprimés. Face supérieure en tôle d'aluminium épais. 1 mm, laquée gris métall., avec perçages.	
P 2	105	40	65	9,50	6,00		
P 3	155	50	90	13,70	6,00		
P 4	210	70	125	22,60	6,00		
362	160	60	95	15,50	6,00	Types 362/363/364, pupitres, inclinaison 15°, même conception que modèles P.	
363	215	75	130	23,60	8,00		
364	320	85	170	46,30	8,00		

Hormis les modèles présentés ci-dessus, nous tenons à votre disposition 10 autres séries de coffrets, totalisant 46 modèles différents, à votre choix. Documentation sur simple demande.

## Calculatrices électroniques TEXAS-INSTRUMENTS (délai : 4 à 6 semaines)



(1) TI-2500 « DATAMATH ». — 8 chiffres, 4 opérations, calculs en chaîne, facteur constant, virgule flottante, soldé négatif, témoin de dépassement de capacité, alim. par batterie interne rechargeable, dim. 14 x 8 x 4 cm. Livrée avec le chargeur secteur (220 V) ..... **495,00** + port et emballage 8,00

(2) TI-3500 spéciale bureau. — 10 chiffres, 4 opérations, calculs en chaîne, facteur constant, soldé négatif, virgule flottante (ou sélecteur 2 ou 4 décimales), témoin de dépassement de capacité, alim. secteur 220 V, dim. 21 x 16 x 6,5 cm. Prix ..... **545,00** + port et emballage 10,00

(3) SR-10 spéciale études. — 8 chiffres, 4 opérations, calculs en chaîne et exponentiels, en positif ou en négatif, carrés, racines carrées, calculs inverses, virgule flottante, témoin de dépassement de capacité, alim. par batterie interne rechargeable, dim. 16 x 8 x 4 cm. Livrée avec le chargeur (secteur 220 V). Prix ..... **745,00** + port et emballage 8,00

SR-11 - Idem SR-10 + facteur constant et calculs pi : **845,00** + port et embal. 8,00  
 TI-4000 - Idem TI-3500 + mémoire et pourcentage : **995,00** + port et embal. 10,00  
 HANIMEX M817 - 8 chiffres, calculs en chaîne, facteur constant, mémoire, virgule flottante : **580,00** + port et embal. 8,00

# LAG électronique

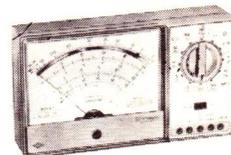
# LAG électronique

a créé...  
**"les Cahiers de la Mesure"**

Ces cahiers regroupent les documentations complètes d'une gamme d'appareils de mesures couvrant tous les besoins en radio, télé, son, etc., ainsi qu'une liste importante de matériels d'occasion (générateurs, oscillos, appareils de mesures, magnéto professionnels, etc.).  
**« Envoi contre 6 francs en timbres »**

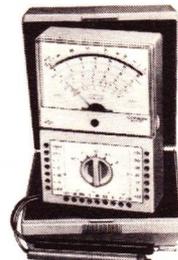
## APPAREILS DE MESURE « CHINAGLIA »

« MINOR » 20 K $\Omega$ /V continu, et 4 K $\Omega$ /V alternatif  
 Volts cont. 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 1 500 (30 000 V avec sonde H.T.)  
 Volts alt. 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2 500  
 Volts B.F. 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2 500  
 Amp. cont. 50  $\mu$ A - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A  
 Amp. alt. 25 - 250 mA - 2,5 - 12,5 A  
 Ohms 10 000  $\Omega$  - 10 M $\Omega$   
 Capacités 100  $\mu$ F - 100 000  $\mu$ F  
 Décibels — 10 à + 66 dB  
 Dimensions : 150 x 85 x 37 mm, en boîtier de transport, avec cordons et pointes de touche.  
 Prix ..... **179,00** + port et emballage 5,00



## « CORTINA » 20 K $\Omega$ /V continu, et 4 K $\Omega$ /V alternatif

Volts cont. 100 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 (30 000 V avec sonde H.T.)  
 Volts alt. 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500  
 Volts B.F. 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500  
 Amp. cont. 50 - 500  $\mu$ A - 5 - 50 - 500 mA - 5 A  
 Amp. alt. 5 - 50 - 500 mA - 5 A  
 Ohms c.c. 1 - 10 - 100 K $\Omega$  - 1 - 10 - 100 M $\Omega$   
 Ohms c.a. 10 - 100 M $\Omega$   
 Capacités 50 000 - 500 000 pF - 10 - 100 - 1 000 - 10 000 - 100 000  $\mu$ F - 1 F  
 Décibels — 10 à + 66 dB  
 Fréquences 50 - 500 - 5 000 Hz  
 Dimensions : 156 x 100 x 40 mm, en boîtier de transport, avec cordons et pointes de touche.  
 Prix ..... **240,00** + port et emballage 5,00

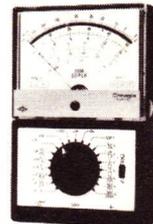


## « CORTINA U.S.I. » mêmes caractéristiques + signal tracer incorporé

Prix ..... **295,00** + port et emballage 5,00

## « 2000 SUPER » 50 K $\Omega$ /V continu, et 10 K $\Omega$ /V alternatif

Volts cont. 0,15 - 0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 (30 000 V avec sonde H.T.)  
 Volts alt. 2,5 - 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2 500  
 Volts B.F. 2,5 - 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2 500  
 Amp. cont. 20 - 50 - 500  $\mu$ A - 5 - 50 - 500 mA - 5 A  
 Amp. alt. 250  $\mu$ A - 2,5 - 25 - 250 mA - 2,5 A  
 Ohms 10 - 100 K $\Omega$  - 1 - 10 - 100 M $\Omega$   
 Capacités 10 - 100 - 1 000 - 10 000 - 100 000  $\mu$ F  
 Décibels — 20 à + 69 dB  
 Dimensions : 156 x 100 x 40 mm, en boîtier de transport, avec cordons et pointes de touche.  
 Prix ..... **315,00** + port et emballage 5,00



## « MASTER 20 K » 20 K $\Omega$ /VOLT continu et alternatif large cadran (100°), commande centrale unique

Volts cont. 100 - 300 mV - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1 000 V (30 000 V avec sonde)  
 Volts alt. 2,5 - 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2 500  
 Volts B.F. 10 - 30 - 100 - 300 - 1 000 V  
 Amp. cont. 50 - 100 - 300  $\mu$ A - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 mA - 1 - 3 A  
 Amp. alt. 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 mA - 1 - 3 A  
 Décibels — 10 à - 61 dB  
 Ohms : fin d'échelle. 50 - 500  $\Omega$  - 5 - 50 - 500 k - 5 M  $\Omega$  milieu d'échelle 5 - 50 - 500  $\Omega$  - 5 - 50 - 500 k  $\Omega$   
 Réponse en fréquence : 20 Hz à 20 kHz  
 Dimensions : 170 x 140 x 62 mm, en boîtier de transport, avec cordons et pointes de touche.  
 Prix ..... **258,00** + port et emballage 5,00



## « MASTER 20K-U.S.I. » mêmes caractérist. + signal tracer incorporé

Prix ..... **318,00** + port et emballage 5,00

## « USI-JET » Signal tracer universel Radio-Télévision

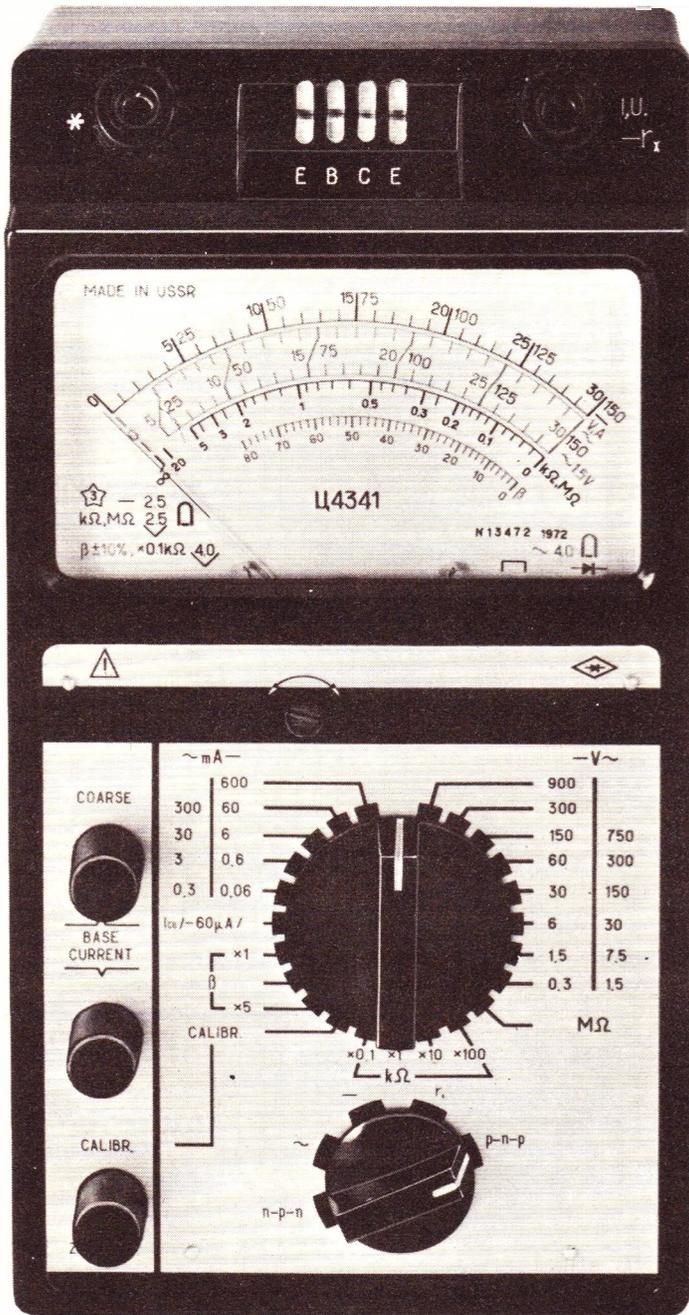
Forme stylo, en étui souple. Prix ..... **73,00** + port et embal. 4,00

## « LIGHTMASTER SUPER » compte-pose photo automatique

Œil électronique qui détermine automatiquement le temps de pose d'un cliché à agrandir (jusqu'au format 24 x 30). Il suffit d'afficher au préalable sur le LIGHTMASTER la gradation (ou sensibilité) ou papier photo. Aucune modification à apporter à l'agrandisseur. Documentation sur simple demande.  
 Prix ..... **320,00** + port et emballage 8,00



# le « 4341 » CONTROLEUR MULTIMESURES à transistormètre incorporé



Dimensions : 213 x 114 x 80 mm

Résistance interne 16.700 Ω/volt.  
**V. continu** : 0,3 V à 900 V en 7 cal.  
**V. altern.** : 1,5 V à 750 V en 6 cal.  
**A. continu** : 0,06 mA à 600 mA, 5 cal.  
**A. altern.** : 0,3 mA à 300 mA, 4 cal.  
 Ohms : 0,5 Ω à 20 MΩ en 5 cal.

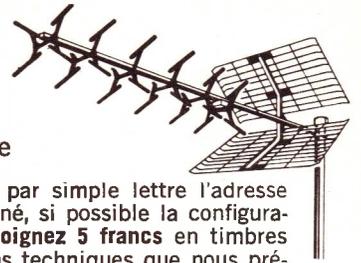
**Transistormètre** : mesures ICR, IER, ICI, courants collecteur, base, en NPN et NPN. Le 4341 peut fonctionner de -10 à +50 degrés C. Livré en coffret métall. étanche, av. notice d'utilisation.

**GARANTI 1 AN**

**Une exclusivité LAG électronique 189 F** port 12 F

## SOUMETTEZ-NOUS

vos problèmes  
d'antennes télévision  
nous allons les résoudre

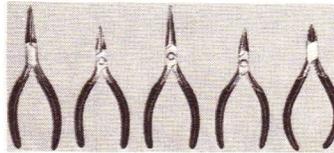


A cet effet, faites-nous connaître par simple lettre l'adresse d'installation du téléviseur concerné, si possible la configuration des lieux aux alentours (1), joignez 5 francs en timbres et vous recevrez la ou les solutions techniques que nous préconisons pour capter les émetteurs télévision qui vous environnent (et peut-être ceux que vous ne soupçonnez point). Vous recevrez également un important catalogue groupant tous types d'antennes télé ou FM, amplis d'antennes, connexions ou accessoires, permettant de recevoir dans les pires conditions.

(1) Si l'antenne est à installer sur une hauteur ou en contrebas, à proximité d'un obstacle hertzien (immeuble élevé, lignes E.D.F., S.N.C.F., etc.), en préciser l'orientation cardinale.

### OUTILLAGE PROFESSIONNEL « BOST »

que l'on achète une fois pour toutes



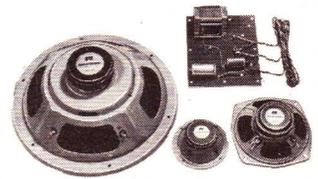
Pincettes à charnières entrepassées, acier spécial, rien à voir avec les productions à bon marché. Au choix : branches nues ou isolées (en PVC).

#### SERIE SPECIALE ELECTRONIQUE

- Réf. 302 - Pince plate, bords fins.
- Réf. 301 - Pince plate, bords courts.
- Réf. 304 - Pince 1/2 ronde, bords longs.
- Réf. 300 - Pince coupante diagonale.
- Réf. 303 - Pince 1/2 ronde bords courts.

**A TITRE PROMOTIONNEL 139,00**  
 le jeu de cinq pincettes ..  
 (Port et emballage : 6,00)

### KITS ACOUSTIQUES HI-FI « ROSELSON »



Comprenant : les haut-parleurs (graves, médiums, aiguës), le filtre séparateur, les fils de liaison repérés, à monter sur baffle et enceinte de votre choix.

**Type 10BNG** - 3 HP (28 - 13 et 9 cm) + filtre, 40 à 20 000 Hz, 8 - 16 Ω, puis. 35 watts music. .... **162,00**

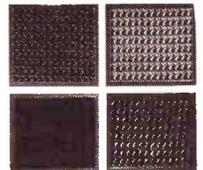
**Type 8BNG** - 3 HP (24 - 13 et 9 cm) + filtre, 50 à 20 000 Hz, 8 - 16 Ω, puis. 15 watts music. .... **146,00**

**Type 5BNG** - 2 HP (13 et 9 cm), 70 à 20 000 Hz, 8-16 Ω, puis. 15 watts music. Prix ..... **60,00**  
 T.V.A. c. 16,66 % - Port et embal. 12,00

### TISSUS DE GARNITURE

pour H.-P. et enceintes acoustiques

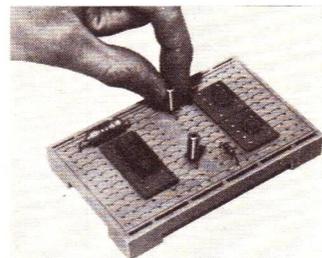
- Réf. 461 - fond noir, quadrillage chiné or, larg. 120 cm.
  - Réf. 705 - fond gris clair, trame gris bleu, larg. 120 cm.
  - Réf. 408 - fond marron clair, trame marron doré, l. 120 cm.
  - Réf. 704 - fond noir brill., quadrill. noir mat, larg. 90 cm.
- 1 mètre | **35,00** le mètre pour réf. 461 - 705 - 408.  
 minimum | **42,00** le mètre pour la référence 704.



(port et embal. 6,00 F)

### BOITE DE CONNEXION « DEC »

pour montages d'essai sans soudure remplace les circuits imprimés

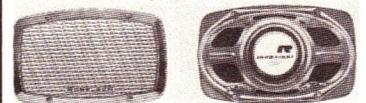


**Type BB 011** - Boîte permettant des montages jusqu'à 70 connexions .... **60,00**

**Type BB 031** - Boîte permettant des montages jusqu'à 208 connexions .. **100,00**

(Port et emballage 6,00)

### PRODUCTION « ROSELSON » HAUT-PARLEURS avec GRILLE



Puissance 4 à 6 watts

- RG 4-5** rond Ø 132 mm ..... **37,00**
- RG 3 x 6** ellip. 158 x 81 mm. .... **36,50**
- RG 4 x 6-4** ellip. 160 x 114 mm. .... **38,50**
- RG 5 x 6-4** ellip. 178 x 135 mm. .... **39,00**

Puissance 6 à 9 watts

- RG 5** rond Ø 151 mm ..... **39,00**
- RG 5,5** rond Ø 159 mm ..... **41,00**
- RG 6,5** rond Ø 187 mm ..... **46,50**
- RG 4 x 6-6** ellip. 182 x 114 mm. .... **42,50**
- RG 5 x 6-6** ellip. 178 x 135 mm. .... **41,50**

(Port et emballage 6,00)

Documentation complète H.P. avec grille et baffle, sur simple demande.

**26, rue d'Hauteville - 75010 PARIS, téléphone 824.57.30 - C.C.P. PARIS 6741-70**

Ouvert toute la semaine, 9 à 12 h et de 14 à 19 h, sauf dimanche et lundi matin

COMMANDES : Sur simple lettre, exécutables après réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans la même enveloppe. Les frais de port et d'emballage (pour la France) sont mentionnés près du prix de chaque article, ou en fin de rubrique. Tous nos prix s'entendent T.V.A. comprise (récupérable). En cas de réclamation, préciser la nature des articles que vous avez commandés. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire; en cas d'avarie, faire toute réserve auprès du transporteur.

**LAG**  
électronique

Electricité - Electromécanique - Electronique - Contrôle thermique

# 4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre profession parmi les 4 grands secteurs ci-dessous spécialement sélectionnés pour vous par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

■ Vous pouvez choisir pour chaque métier entre plusieurs formules d'enseignement selon votre temps disponible et vos aptitudes d'assimilation (avec stages si vous le désirez).

■ Vous pouvez faire un essai de 14 jours si vous désirez recevoir les cours à vue et même les commencer sans engagement.

■ Vous pouvez suivre nos cours sans engagement à long terme puisque notre enseignement est résiliable par vous à tout moment moyennant un simple préavis de 3 mois.

■ Vous pouvez à tout moment changer votre orientation professionnelle.

## VRAIMENT, UNIECO FAIT L'IMPOSSIBLE POUR VOUS AIDER A REUSSIR DANS VOTRE FUTUR METIER

### ELECTRICITE

Bobinier - CAP de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - CAP de l'électrotechnique option électricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - CAP de l'électrotechnique option monteur câbleur - CAP de l'électrotechnique option installateur en télécommunications et courants faibles - Métreur en électricité - CAP de dessinateur en construction électrique - Technicien électricien - BP de l'électrotechnique option équipement - BP de l'électrotechnique option appareillages, mesures et régulation - BP de l'électrotechnique option production - BP de l'électrotechnique option distribution - Ingénieur électricien - Sous-ingénieur électricien.

### ELECTRO-MECANIQUE

Mécanicien électricien - CAP de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéséliste - Technicien électromécanicien - Technicien en moteurs - Sous-ingénieur électromécanicien - Ingénieur électromécanicien.

LES ETUDES UNIECO PEUVENT EGALEMENT ETRE SUIVIES GRATUITEMENT DANS LE CADRE DE LA LOI DU 16/7/71 SUR LA FORMATION CONTINUE.

(NOMBREUSES REFERENCES D'ENTREPRISES)

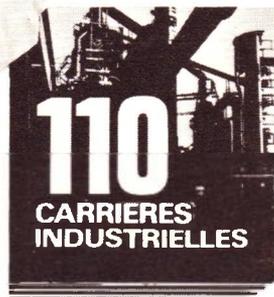


### ELECTRONIQUE

Monteur dépanneur radio - Monteur dépanneur TV - Monteur câbleur en électronique - CAP d'électronicien d'équipement - Dessinateur en construction électronique - Technicien radio TV - Technicien électronicien - Technicien en automatisation - BP d'électronicien option télécommunications - BP d'électronicien option électronique industrielle - Sous-ingénieur électricien - Sous-ingénieur en automatisation - Ingénieur radio TV - Ingénieur électronicien.

### CONTROLE THERMIQUE

Monteur en chauffage - Technicien frigoriste - Technicien en chauffage - Technicien thermicien - Sous-ingénieur thermicien - Ingénieur frigoriste - Ingénieur en chauffage.



DEMANDEZ NOTRE BROCHURE SPECIALE : VOUS Y DECOUVRIREZ UNE DESCRIPTION COMPLETE DE CHAQUE METIER AVEC LES DEBOUCHES OFFERTS, LES CONDITIONS POUR Y ACCEDER, ETC...

## BON GRATUITEMENT

et sans engagement la documentation complète et le guide UNIECO sur les carrières de l'Electricité - l'Electromécanique - l'Electronique - le Contrôle Thermique.

NOM .....

PRENOM .....

ADRESSE .....

.....

..... code postal.....

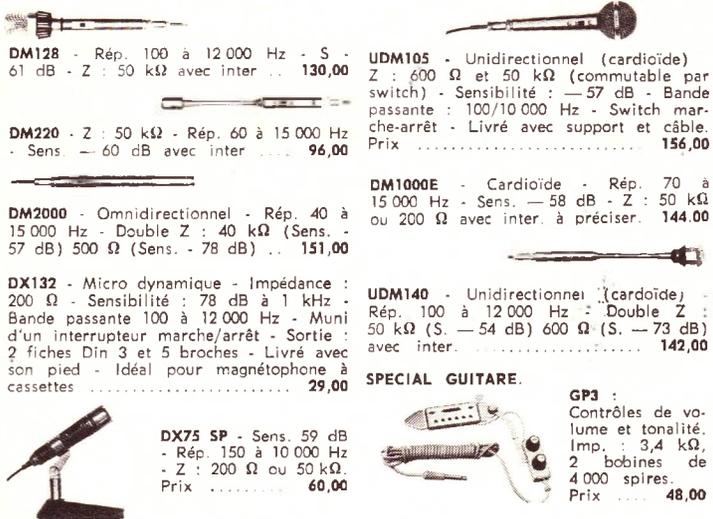
A renvoyer à

**UNIECO** 1653 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cédex

Pour la Belgique : 21 - 26, quai de Longdoz - 4000 LIEGE

Ouvert en août du mardi au samedi 9 h 30 - 12 h 30 - 14 h - 19 h

**MICROS DYNAMIQUES** *IMD*  
depuis le micro K7 jusqu'au studio



**DM128** - Rép. 100 à 12 000 Hz - S - 61 dB - Z : 50 kΩ avec inter ... **130,00**

**DM220** - Z : 50 kΩ - Rép. 60 à 15 000 Hz - Sens. - 60 dB avec inter ... **96,00**

**DM2000** - Omnidirectionnel - Rép. 40 à 15 000 Hz - Double Z : 40 kΩ (Sens. - 57 dB) 500 Ω (Sens. - 78 dB) ... **151,00**

**DX132** - Micro dynamique - Impédance : 200 Ω - Sensibilité : 78 dB à 1 kHz - Bande passante 100 à 12 000 Hz - Muni d'un interrupteur marche/arrêt - Sortie : 2 fiches Din 3 et 5 broches - Livré avec son pied - Idéal pour magnétophone à cassettes ... **29,00**

**DM1000E** - Cardioïde - Rép. 70 à 15 000 Hz - Sens. - 58 dB - Z : 50 kΩ ou 200 Ω avec inter. à préciser. **144,00**

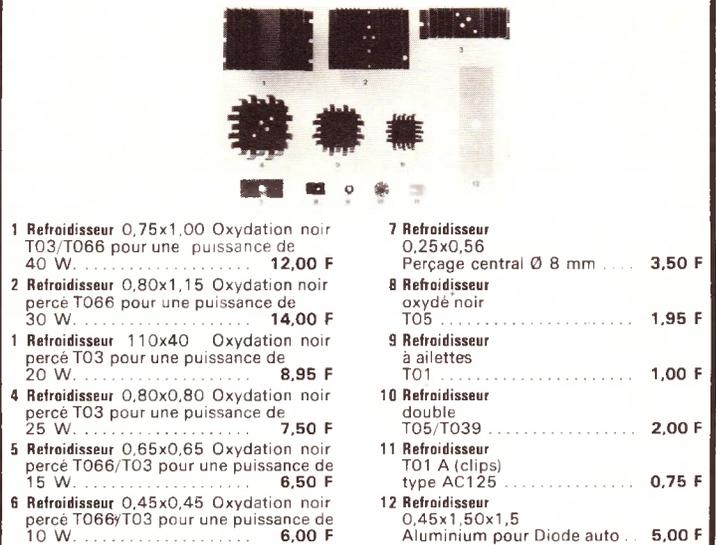
**DM140** - Unidirectionnel (cardioïde) - Rép. 100 à 12 000 Hz - Double Z : 50 kΩ (S. - 54 dB) 600 Ω (S. - 73 dB) avec inter. ... **142,00**

**SPECIAL GUITARE.**

**GP3** : Contrôles de volume et tonalité. Imp. : 3,4 kΩ, 2 bobines de 4 000 spires. Prix ... **48,00**

**DX75 SP** - Sens. 59 dB - Rép. 150 à 10 000 Hz - Z : 200 Ω ou 50 kΩ. Prix ... **60,00**

**REFROIDISSEURS TRANSISTORS**



**1 Refroidisseur** 0,75x1,00 Oxydation noir T03/T066 pour une puissance de 40 W. ... **12,00 F**

**2 Refroidisseur** 0,80x1,15 Oxydation noir percé T066 pour une puissance de 30 W. ... **14,00 F**

**4 Refroidisseur** 0,80x0,80 Oxydation noir percé T03 pour une puissance de 20 W. ... **8,95 F**

**5 Refroidisseur** 0,65x0,65 Oxydation noir percé T066/T03 pour une puissance de 15 W. ... **6,50 F**

**6 Refroidisseur** 0,45x0,45 Oxydation noir percé T066/T03 pour une puissance de 10 W. ... **6,00 F**

**7 Refroidisseur** 0,25x0,56 Perçage central Ø 8 mm ... **3,50 F**

**8 Refroidisseur** oxydé noir T05 ... **1,95 F**

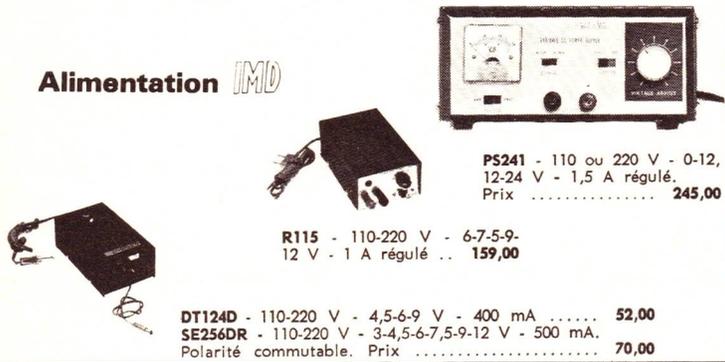
**9 Refroidisseur** à ailettes T01 ... **1,00 F**

**10 Refroidisseur** double T05/T039 ... **2,00 F**

**11 Refroidisseur** T01 A (clips) type AC125 ... **0,75 F**

**12 Refroidisseur** 0,45x1,50x1,5 Aluminium pour Diode auto ... **5,00 F**

**Alimentation** *IMD*



**R115** - 110-220 V - 6-7-5-9-12 V - 1 A régulé ... **159,00**

**PS241** - 110 ou 220 V - 0-12, 12-24 V - 1,5 A régulé. Prix ... **245,00**

**DT124D** - 110-220 V - 4,5-6-9 V - 400 mA ... **52,00**

**SE256DR** - 110-220 V - 3-4,5-6-7,5-9-12 V - 500 mA. Polarité commutable. Prix ... **70,00**

**STROBOSCOPE**



40 joules - 220 V. Vitesse réglable 1 Hz à 30 Hz ... **255,00 F**

**CHENILLARD 4 VOIES**

Vitesse réglable de 1 Hz à 30 Hz. Puissance maxi 1500 W. par voie. Prix ... **390,00 F**

**FRANCE-PLATINE**

Modèle : **M 390**



**PLATINE MANUELLE**  
Lecteur haute qualité 110/220 V

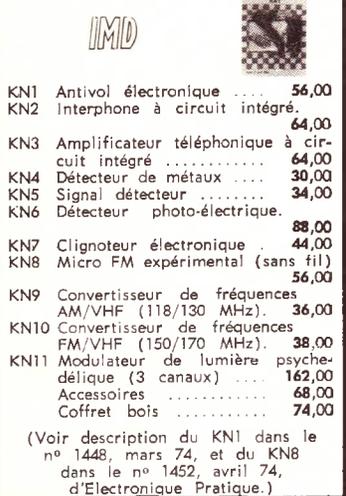
Bras tubulaire, sans cellule, sans socle ni capot ... **81,90**

Cellule mono céramique ... **17,10**

Cellule stéréo céramique ... **24,00**

**LES KITRONIC**

*IMD*



**KN1** Antivol électronique ... **56,00**

**KN2** Interphone à circuit intégré. ... **64,00**

**KN3** Amplificateur téléphonique à circuit intégré ... **64,00**

**KN4** Détecteur de métaux ... **30,00**

**KN5** Signal détecteur ... **34,00**

**KN6** Détecteur photo-électrique. ... **88,00**

**KN7** Clignoteur électronique ... **44,00**

**KN8** Micro FM expérimental (sans fil) ... **56,00**

**KN9** Convertisseur de fréquences AM/VHF (118/130 MHz). ... **36,00**

**KN10** Convertisseur de fréquences FM/VHF (150/170 MHz). ... **38,00**

**KN11** Modulateur de lumière psychédélique (3 canaux) ... **162,00**

Accessoires ... **68,00**

Coffret bois ... **74,00**

(Voir description du KN1 dans le n° 1448, mars 74, et du KN8 dans le n° 1452, avril 74, d'Electronique Pratique.)

**KITS AMTRON**

**UK 195** : Ampli BF subminiature 2 W. Sensibilité entrée 100 mV. Impédance entrée 220 kohms. Impédance sortie 4 ohms. Prix ... **59,40**

**UK 230** : Amplificateur d'antenne AM-FM. Cette amplificateur étant apériodique, la fréquence couverte s'étend des ondes courtes aux V.H.F. Prix ... **54,90**

**UK 546** : Récepteur AM-FM pouvant recevoir en super-réaction la bande de 25 à 200 MHz. Ecoute sur casque. Possibilité de raccorder un amplificateur. Prix ... **81,60**

**UK 875** : Allumage électronique à décharge capacitive pour moteur à combustion. Cet appareil vous permet une appréciable économie de carburant. Prix ... **234,50**

**NOUVEAU EN STOCK "SK 10"**

Pour câbler sans soudures vos maquettes prototypes, etc...

Tous les composants, même circuits intégrés. 840 contacts enfichables 10.000 opérations par contact. Prix ... **180,00 F**



**AMPLI PRÉAMPLI**

avec régulation de vitesse normalement conçu pour transformer des platines mini K7 en lecteur de K7. Alim. = 9 V. Puissance de sortie 500 mW Z : 15 à 30 Ω. Utilisations possibles : Ampli de casques, préampli, micro, ampli de capteur téléphonique, etc., et lorsque l'on cherche un ampli de faible puissance alimenté en faible tension. **Même pas le prix des composants... 16 F**

Voir description dans N° 1429. Nov. 73 du Haut-Parleur.

**V D R**

**VDR E298 EDA 262** VIOLETTE ... **1,20 F**

**VDR E298 EDA 265** BLANCHE ... **1,20 F**

**VDR E298 EDA 269** ROUGE ... **1,20 F**

**VDR E298 Z206** BLEUE ... **1,20 F**

**VDR E298 70 Kohms** ... **1,75 F**

**VDR E299 84 Kohms** ... **1,75 F**

**VDR E299 17 Kohms** ... **2,00 F**

**VDR E299 A344** ... **2,00 F**

**TYPE MINIATURE SOUS VERRE**  
B832003P 1-1,5-2,2-3,3-4,7-10-15-22-33-47-100-150-220-330 Kohms  
Prix ... **11,40 F**

**CTN**

**CTN PERLE**  
3,3 ohms-5-6,8-10-22-33-47-68-100 ohms ... **2,00 F**

**CTP**  
E220 50 ohms ... **2,00 F**

**CTN Diverses**  
100-150-175-700 ohms 1-5-9-12 kohms etc. ... **1,50 F**

**Service expédition RAPIDE**

Minimum d'envoi **50 F** + port et emballage  
Contre-remboursement jointre 20 % d'arrhes  
Port emballage jusqu'à 3 kg : **5 F** (9 F C/R)  
3 à 5 kg : **8 F** (14,50 C/R), au-delà tarif S.N.C.F.

Ouvert du lundi au samedi  
de 9 h 30 à 12 h 30  
et de 14 h à 19 h (sauf dimanche)

**19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS**  
Métro : Censier-Daubenton ou Gobelins

*J'achète tout chez*

**RADIO M.J.**

*c'est un libre-service :  
je gagne du temps*

Du 1<sup>er</sup> JUILLET  
au 31 AOUT  
fermé le LUNDI.

TÉLÉPHONES } **587-08-92**  
                  } **27-52**  
                  } **331-95-14**  
                  } **47-69**

**C.C.P. PARIS 1532-67**



# Photo-ciné-son MULLER

14 et 17, rue des Plantes, 75014 Paris - Métro Alésia  
(vente au n° 17)  
Magasins fermés le lundi  
Tél. : 306-93-65  
C.C.P. Paris 4638.33

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h 30 - Le samedi : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h.

## LE « KIT PRESTIGE » DU CINEASTE AMATEUR

Matériel de très haute qualité, comprenant 10 pièces.

- 1 PROJECTEUR POWER 8 et S8, marche AV. et ARR., arrêt sur image, changement autom., zoom 1,5 de 20 à 32 mm, 110/240 V. Lampe dichroïc 12 V/100 W.
  - 1 CAMERA ZEISS IKON M 803, Super 8, avec objectif Vario-Sonnar 1,9 de 12 à 30 mm. La caméra seule (fco 685) 675 F
  - 1 FILM COULEUR S8.
  - 1 FILM à projeter noir et blanc, de 15 mètres.
  - 1 ECRAN 1 m x 1 m, perlé, sur trépied.
  - 1 TORCHE 1000 W • 4 PILES.
  - TABLE DE PROJECTION • 1 ETUI.
  - 1 MANUEL « La pratique du S8 ».
- AU COMPTANT :  
+ participation aux frais 1475 F  
de port S.N.C.F. (3 colis) .... 45 F
- A CREDIT :  
1<sup>er</sup> versement ..... 485 F  
+ frais ci-dessus ..... 45 F  
Le solde en 12 mens. de 98,90 F

**CADEAU** à tout acheteur de cet ensemble :  
• 1 superbe sac de transport pour projecteur, en skaï noir à fermeture à glissière.

## A LIQUIDER !

NEUFS - GARANTIS 1 AN

200/6 x 6 REFLEX mono-objectif, comprenant : 1 Pantacon 6 TL + 1 capuchon de mise + 1 dépoli uni + 1 objectif Zeiss Iéna T. B.N. 2,8/80.  
L'ensemble : 1.821 F (fco 1.836)



UNE CAMERA QUI SORT DE L'ORDINAIRE  
Seule-ment : 1300 F  
(Fco : 1.310 F).

Quantité limitée.  
NALCOM Super 8, zoom 8 X (8-64) f: 1,8, système fondu au noir, 18-24-36 im./sec. et vue par vue. Poignée amovible avec câble, cde à distance. Mise au point microprisme. 440 F  
A CREDIT, 1<sup>er</sup> versem. 10 F  
Frais de port ..... 10 F  
Solde : 6 X 164,60 ou 12 X 87,70.  
Même modèle, zoom 10 X, objectif interchangeable utilisant toutes optiques, diam. 42 mm à vis... 2.330 F. Fco 2.340 F  
Adaptateur 24 X 36 .. 260 F (Franco : 265 F.)

## UNE AFFAIRE !..

1 PRAKTIKA LTL reflex 24 x 36, mesure TTL, obturateur métal à rideau, pose B au 1/1000, visée sur dépoli, microprisme, cellule CdS avec zoom CARENAR 3,8/85 à 205 mm, présélection auto. Très faible encombrement. Livré avec parasoleil et étui.  
PRIX AU COMPTANT .... 1485 F  
+ frais de port ..... 10 F  
A CREDIT : 495 F  
1<sup>er</sup> versement ..... 10 F  
+ frais de port ..... 10 F  
Le solde en 12 mens. de 98,90 F

PROJECTEUR SILMA sonore Super 8, 2 valises (franco : 1.600). 1.575 F  
ROLLEI P84T, 12 volets, 75 watts. Sonore Super 8 (Fco 1275) 1.250 F

Nouveaux projecteurs sonores S 8  
Lecture magnétique seule  
Sound Baby ..... 583 F } Port 25 F  
Royal Sound 50.... 761 F }  
Royal 75 ..... 869 F }

FINIS DE SERIES NEUVES  
(matériel d'exposition neuf)  
GARANTI 1 AN  
8 CAMERAS MINOLTA « 806 », zoom 6 fois, 2 vit. (Fco 1575). 1.565 F

## ZOOM

ZOOM « CARENAR », 1 : F 3,8 - 85 à 205 mm ..... 880 F  
ZOOM « CARENAR », 3,5-45/135, monture YS (sans bague) ..... 1.045 F  
ZOOM « KIMURA ». Monture interch. F : 4,5 - 70 à 230, sans bague. 830 F  
OBJECTIF « EYE MIKE », diam. 42 mm à vis, auto, 2,8/35 mm ..... 350 F  
2,8/135 mm avec étui ..... 350 F - 5/300 mm avec étui ..... 480 F  
OBJECTIF auto « YASHIKOR » 2,8/28 mm : 540 F - 3,5/200 mm ..... 555 F  
OBJECTIF auto « YASHINON » 2,8/35 mm ..... 400 F

FILMS et PELLICULES « ORWO »  
Noir et blanc - Péremption 1975  
25 NP 15/36 poses ..... 99 F  
25 NP 20/36 poses ..... 99 F  
25 NP 27/36 poses ..... 99 F

## FILMS CINE « 3M »

5 2 x 8 mm color, pér. 1-74. 90 F  
5 Super 8 color, pér. 1975 - 115 F

DIAPPOSITIVES « ORWO »  
(prix développement compris)  
10 UT 18/36, pérempt. 5-73 . 150 F  
10 « 3M Color », pér. 1975. 170 F  
Port 6 F.

## LE COIN DU BRICOLEUR...

EN STOCK :  
Pièces détachées pour caméras et projecteurs 8, S8, 9,5 et 16 mm : objectifs, lentilles, moteurs, débiteurs, galets, etc.

Démonstrations sur demande  
Projecteurs sonores, optiques et magnétiques, EIKI, ELMO, 16 et S8.

DETAXE EXPORTATION - REPRISE possible de votre ancien matériel.  
DOCUMENTATION GENERALE contre 1 F en timbres.

AGRANDISSEURS NEUFS SOLDES  
M3 - 24 X 36, 6 X 6 couleur, avec 2 objectifs ..... 430 F  
M4 - 6 X 6 couleur, avec Rodenstock 75 mm ..... 340 F  
M5 Color - En valise, avec 15 articles ..... 310 F

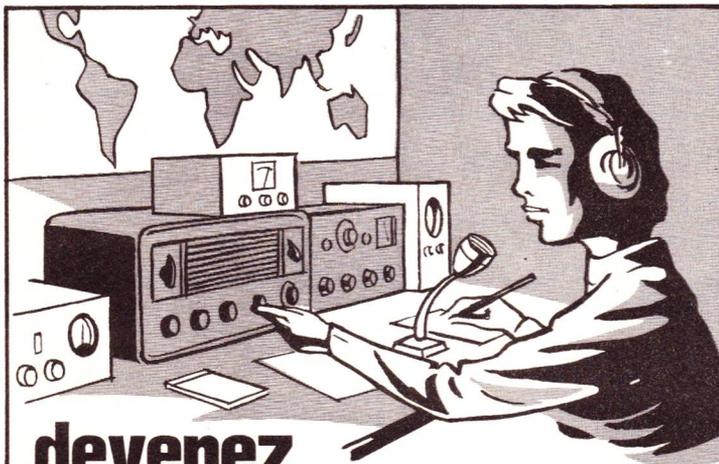
KROKUS 3 Color - 10 X 15 ou 6 X 9, avec 1 objectif ..... 560 F  
Et toute la gamme DURST et AHEL. Documentation sur demande  
Supplément expédition : 25 F.

FILMS 8 MUETS et SONORES  
Noir et blanc, et couleur  
Neufs, soldés à 50 % de leur valeur. Liste et prix sur demande.

## PROJECTEURS DIAPO

ROLLEI P 35 auto ..... 390 F  
ROLLEI auto-focus ..... 570 F  
LIESEGANG A 30 S ..... 460 F (garanti 2 ans)  
HANIMEX 1200 E ..... 415 F  
Port en sus : 20 F.  
Demandez notre PAGE DES AFFAIRES

CREDIT SOFINCO - Expéditions rapides contre mandat, C.C.P. 3 volets ou chèque bancaire - Contre remboursement (supplément 5 F).



## devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous un EMETTEUR RADIO passionné et qualifié  
Préparation à l'examen des P.T.T.

**GRATUIT !** Documentation sans engagement.  
Remplissez et envoyez ce bon à

**INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE**  
Enseignement privé par correspondance  
35801 DINARD

NOM : (majuscules SVP) \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

RPA 47

**CADMIUM-NICKEL**  
• VENTE EXCEPTIONNELLE •  
Batteries cadmium nickel type TSK à électrolyte immobilisé à nouveau disponible. Pas d'entretien. Temps de recharge très court.

PRIX INCROYABLES  
Liste complète contre 1 F. en T.P.

ACCUS « CADNICKEL »  
au cadmium nickel - Subminiatures - inusables - étanches rechargeables CR1 = 21,85 CR 2 = 32,75 CR3 = 35,40 Pour remplacer toutes les piles cylindriques du commerce.

170,75 ACCUS POUR MINI K7.  
Ensemble d'éléments spéciaux avec prise de recharge extér. Remplace les 5 piles 1,5 V. Pds : 300 g. + port 6 F

CHARGEURS POUR TOUS USAGES  
modèles avec ampèremètre  
6-12 V - 5 A... 104 F + port SNCF

93 F PROGRAMMEUR 110/220 V.  
Pendule électrique avec mise route et arrêt automatique de tous appareils. Puissance de coupure 2 200 W. + port 6 F.  
Garantie : 1 an.

RÉGLETTÉ POUR TUBE FLUO  
« Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220V
Mono 0,60 ou 1,20 ..	31 F	41 F
Duo 0,60 ou 1,20 ....	58 F	71 F
	+ port S.N.C.F.	

100 RÉSTANCES  
ASSORTIES Franco... 10,20  
50 CONDENSATEURS  
payables en timbres poste 14,10

67 F COLIS CONSTRUCTEUR  
516 articles - Franco

57 F 412 PIÈCES : SUPER COLIS  
franco TECHNIQUE ET PRATIQUE

## UNE AFFAIRE INCROYABLE

Mouvement de pendule électrique de précision. Complet avec cadran et aiguilles. Fabrication suisse extrêmement soignée. Fonctionne sur pile ou accu 6 V. Très faible consommation. Permet de régler la mise en route d'un poste de radio, d'une lumière, etc., à une heure fixée. Mouvement entièrement blindée. Dim. : h. 71, larg. 58, prof. 34 mm. Poids 150 g. PRIX : 42 F (+ port 6 F), sans aucun rapport avec la valeur réelle de ce matériel (affaire sans suite).

37 F SHAROCK PO ou GO  
EN PIÈCES DÉTACHÉES  
E.P. 6 cm. Aliment. pile 4,6 V standard. Complet en ordre de marche 44,00  
+ port 6 F

89 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI  
à transistors. Montage prof. COMPLET en KIT (sans HP). + port 6 F

64,30 COFFRET POUR MONTER UN LAMPÈMÈTRE  
Dim. : 250 x 145 x 140 mm. + port 6 F

119 F SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « POCKET »  
Dim. : 67 x 155 x 25 mm + port 6 F

AUTOS-TRANSFOS  
REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V

40 W 20,00	500 W 69,00
80 W 25,00	750 W 82,00
100 W 29,00	1000 W 103,00
150 W 35,00	1500 W 159,00
250 W 47,00	2000 W 228,00
350 W 53,00	

+ port S.N.C.F.

CONTROLEUR UNIVERSEL  
Continu/Alternatif. Contrôle de 0 à 400 V. Dim. 80 x 80 x 35 mm. Poids 110 g. Avec notice d'emploi. PRIX 78 F + port 6 F

**TECHNIQUE SERVICE**  
FERMÉ Dimanche et Lundi  
9, RUE JAUCOURT  
75012 PARIS  
Tél. : 343-14-28 et 344-70-02  
Métro : Nation (sortie Dorlian)  
RÈGLEMENTS : Chèques, virements, mandats à la commande. C.C.P 5 643-45 Paris  
Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 heures.

## La Sté GMI-AEC

Editions Promotions Electroniques, propose enfin aux amateurs de perfection les MODULES HI-FI du type professionnel-industriel assurant, en plus d'une haute fiabilité et technicité, des réalisations PERSONNALISEES jusqu'alors difficilement concevables.  
Grâce à la mise au point judicieuse et logique d'un circuit de base uni-

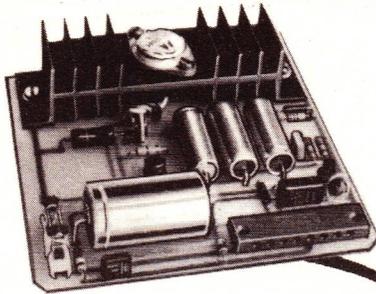
versel (interconnexions), une dizaine de combinaisons d'Amplificateurs (Amplis-Préamplis) deviennent des constructions professionnelles en 4 heures.  
Utilisations de modules enfichables classe A ou classe B câblés et réglés.

### EXEMPLE :

Un Amplificateur de 2 x 20, ou 2 x 35, ou 2 x 60 W efficaces.

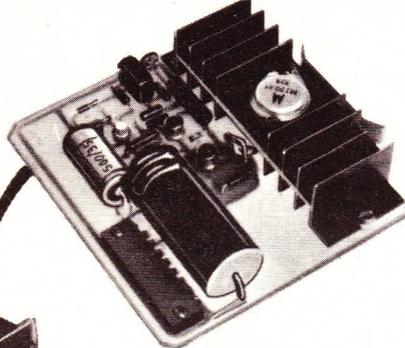
Impédance des enceintes : 8 Ω ou 4 Ω à la demande.  
Les modules de puissance sont équipés de transistors de sortie NPN-PNP du type DARLINGTON.  
Caractéristiques de cet appareil :  
— Puissance disponible : 20, 35, 60 W efficaces.  
— Impédance HP : 8 Ω ou 4 Ω.  
— Entrées (au nombre de 6) :  
— PU magnétique : 5 mV.  
— PU piézo 40 mV.

TUNER : 500 mV.  
AUXILIAIRE : 500 mV.  
MAGNETOPHONE : 10 mV.  
MICRO : 20 mV.  
— Monitoring.  
— Niveau de bruit :  
— 80 dB pour entrées bas niveau,  
— 90 dB pour entrées haut niveau.  
— Contrôle de tonalité :  
— Basses : ± 20 dB.  
— Aiguës : ± 16 dB.  
— Distorsion harmonique : < 0,1 %.



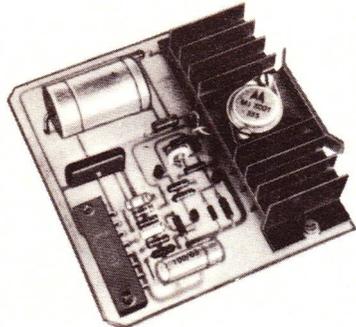
### AMPLIFICATEUR TYPE CLASSE A.

Caractéristiques techniques :  
— Tension d'alimentation : + 27 V.  
— Courant de repos : 1,2 A.  
— Impédance du HP : 8 Ω.  
— Puissance de sortie : 10 W efficaces.  
— Sensibilité d'entrée : 650 mV.  
— Distorsion harmonique : < 0,1 %.  
— Bande passante à 1 dB : 20 Hz à 75 kHz.  
Prix unitaire ..... 215 F



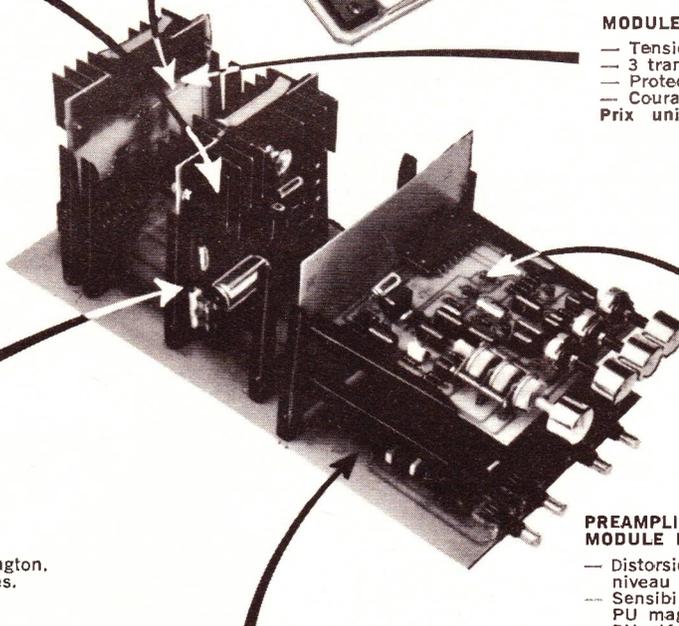
### ALIMENTATION STABILISEE DISJONCTABLE.

Caractéristiques techniques :  
— Tension de sortie ajustable : 15 à 60 V.  
— Tension continue d'entrée : 63 V.  
— Courant maximum en sortie : 1,5 A.  
Prix unitaire ..... 186 F



### AMPLIFICATEUR CLASSES A-B.

Caractéristiques techniques :  
— Transistors de sortie NPN-PNP du type Darlington.  
— Puissances disponibles : 20, 35, 60 W efficaces.  
— Impédance HP : 4 Ω ou 8 Ω.  
— Sensibilité d'entrée : 1 V efficace.  
— Impédance d'entrée : 50 kΩ.  
— Distorsion harmonique à 1 kHz à toute puissance : inférieure à 0,2 %.  
— Réponse en fréquence à 1 dB : 20 Hz à 50 kHz.  
— Distorsion d'intermodulation : < 0,2 %.  
Prix unitaires :  
Version 20 W eff. : 262 F - 35 W eff. 294 F  
80 W efficaces ..... 324 F



### MODULE ALIMENTATION STABILISEE.

— Tension de sortie ajustable.  
— 3 transistors.  
— Protection par fusible.  
— Courant débité : 1,8 A.  
Prix unitaire ..... 120 F

### FILTRE ACTIF STEREOPHONIQUE.

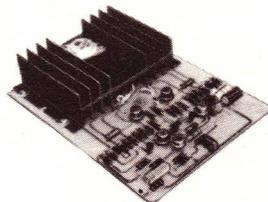
Pente d'atténuation : 18 dB/octave.  
Fréquences de coupure : 50 Hz et 6 500 Hz.  
Gain unitaire : 1.  
Prix unitaire ..... 132 F

### PREAMPLIFICATEUR 6 ENTrees. MODULE PREAMPLIFICATION.

— Distorsion harmonique : 0,02 % pour tout niveau de sortie.  
— Sensibilité des entrées :  
— PU magnétique : 5 mV.  
— PU piézo : 40 mV.  
— TUNER 500 mV.  
— MICRO : 20 mV.  
— AUXILIAIRE : 500 mV.  
— Contrôle de tonalité :  
— Basses : ± 20 dB.  
— Aiguës : ± 16 dB.  
Prix unitaire ..... 276 F

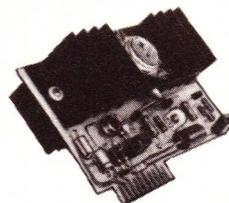
Nous signalons pour mémoire la réalisation d'une cinquantaine de MODULES, y compris les Amplis de très haute technicité du type à entrée différentielle.

### AMPLIFICATEURS A ENTREE DIFFERENTIELLE PROTECTION ELECTRONIQUE



— Puissances disponibles : 35, 50, 100 W efficaces.  
— Impédance HP : 8 Ω ou 4 Ω.  
— Sensibilité d'entrée : 1 V efficace.  
— Réponse de fréquence :  
— de 100 Hz à 20 kHz, la courbe de réponse est droite ;  
— vers 10 Hz, atténuat. < 3 dB.  
— vers 20 Hz, atténuat. < 0,5 dB.  
— Distorsion harmonique : inférieure à 0,2 % à toute puissance entre 20 Hz et 20 kHz.  
— Distorsion intermodulation : inférieure à 0,2 % à toute puissance.  
Prix unitaires :  
Version 35 W eff. .... 312 F  
50 W eff. 360 F - 100 W eff. 594 F

### AMPLIFICATEURS A ENTREE DIFFERENTIELLE



Caractéristiques techniques :  
— Transistors de sortie NPN-PNP du type DARLINGTON.  
— Puissances disponibles : 25, 35, 50 W efficaces.  
— Impédance HP : 4 ou 8 Ω.  
— Impédance d'entrée 50 kΩ.  
— Sensibilité d'entrée : 1 V efficace.  
— Distorsion harmonique à 1 kHz à toute puissance : < à 0,2 %.  
— Distorsion d'intermodulation : < à 0,2 %.  
— Réponse en fréquence à 1 dB : 20 Hz à 50 kHz.  
Prix unitaire :  
Version 25 W efficaces ... 270 F  
Version 35 W efficaces ... 306 F  
Version 50 W efficaces ... 324 F

### L'EVENEMENT DU MOIS.

## GMI-AEC-FRANCE

propose des enceintes acoustiques professionnelles de très haute définition, puissance de 30 à 100 watts. A écouter sur place.



Prix de vente professionnel (vente sans intermédiaire) de 470 F à 1200 F l'enceinte. Ces prix s'entendent pour toute vente directe en nos studios qu'il s'agisse d'amateurs ou de professionnels.

# GMI-AEC

## STUDIO

## D'ENREGISTREMENT

56, rue Rodier - 75009 PARIS  
(2<sup>e</sup> bâtiment)

Téléphone : 285-26-31

Ouvert tous les jours  
sauf dimanche et lundi  
de 11 heures à 20 heures

Métro : Anvers ou N.-D.-de-Lorette

**IMMENSE PARKING  
PLACE D'ANVERS**

# « SPHERAUDAX »

## UNE NOUVELLE FORMULE DE HAUT PARLEUR

*des résultats impressionnants*

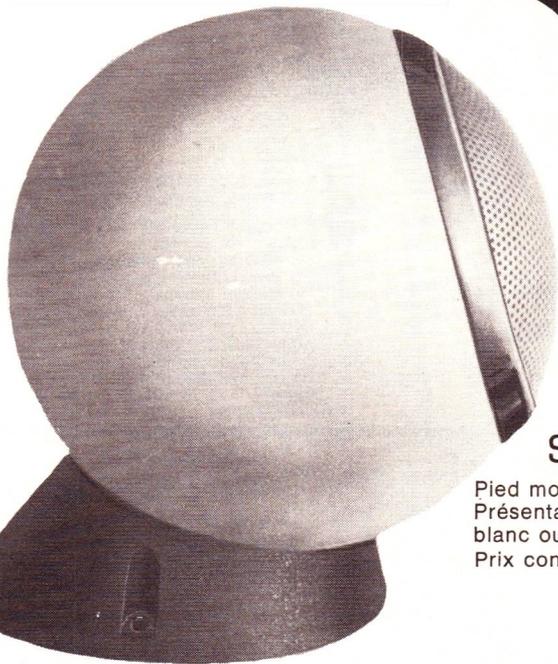
### TYPE SP 12

Haut parleur sphérique (enceinte close). Embase magnétique permettant toute orientation. Posé sur table, fixé au mur, au plafond ou suspendu. Diamètre : 120 mm - 10 Watts - 100 à 16000 Hz - Poids : 0,700 kg.



SP 12

Pied magnétique  
Présentation : noir,  
blanc ou orange.  
Prix conseillé : 94 F



SPR 12

Pied moulé à rotule  
Présentation : noir,  
blanc ou orange.  
Prix conseillé : 94 F

### TYPE SPR 12

Haut parleur sphérique de mêmes caractéristiques que le modèle SP 12. Le pied moulé permet l'orientation de l'appareil par rotule. Sphère non détachable. Sécurité assurée. Modèle recommandé pour voiture.

POUR RÉCEPTEUR RADIO-TÉLÉVISEUR-  
MAGNÉTOPHONE-VOITURE-AMBIANCE-MARINE

NOUVEAUX  
MODÈLES  
CHROMÉS  
SP12 - SPR12  
PRIX  
conseillé  
114 F.

# AUDAX

- SOCIÉTÉ AUDAX - 45 Av. Pasteur - 93106 MONTREUIL  
Tél. : 287 50 90 - Telex : AUDAX 22 387 F - Adr. Télég. : OPARLAUDAX-PARIS
- SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD  
Station Approach Grove Park Road CHISWICK-LONDON W 4 -  
Telex : 934 645 - Tel. : (01) 995-2496/7
- AUDAX LAUTSPRECHER GmbH  
3 HANNOVER Stresemannalle 22 - Telefon 0 511 - 88 37 06 - Telex 0923729
- APEXEL NEW YORK INFORMATION CENTER  
445 Park Avenue NEW YORK N.Y. 10022 - Tel. : 212-753-5561 -  
Telex : OVERSEAS 234261



dtp

# 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 en **COURS DU JOUR**

Admission en classes préparatoires.

Enseignement général de la 6<sup>me</sup> à la sortie de la 3<sup>me</sup>.

**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.

**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, PARIS 2<sup>e</sup> • TÉL : 236.78.87 +  
Établissement privé

**B  
O  
N**

à découper ou à recopier

Veillez me documenter gratuitement et me faire parvenir votre Guide des Carrières N° 47 PR  
(envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

# LA MAISON DU

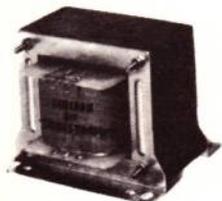


# TRANSFORMATEUR

15, RUE DE ROCROY, 75010 PARIS  
Métro : GARE DU NORD - POISSONNIERE

Pendant les mois de juillet et août,  
vente **uniquement par correspondance** !

Expédition sous 48 heures pour tout le matériel annoncé.



**TRANSFORMATEURS  
SPECIAUX A  
LA DEMANDE**

**ADAPTATEURS  
D'IMPEDANCE  
DISPONIBLES**

Tension		Amp.	Dimens. en mm	Prix	Frais d'expéd.
Prim.	Second.				
110/ 220 V	6,3 V	0,5	55x35x45	28,80	7,00
	9 V	—	60x40x50	30,60	—
	15 V	—	60x40x50	30,80	—
	6,3 V	1	60x40x50	30,80	8,00
	9 V	—	60x50x50	34,50	—
	12 V	—	60x50x50	30,60	—
	24 V	1,5	85x80x75	69,00	9,00
	35 V	—	85x80x75	70,50	—
	45 V	—	85x90x72	84,00	—
	6,3 V	2	78x55x68	39,90	14,00
	12 V	—	78x55x68	48,60	—
	24 V	—	85x80x75	85,50	—
	35 V	—	85x90x75	78,00	—
	45 V	—	95x90x85	91,50	—
	12 V	3	85x80x75	66,60	22,00
24 V	—	85x90x75	87,00	—	
35 V	—	90x95x85	108,00	—	
45 V	—	110x110x95	123,00	—	
110/ 220 V	2 x 15 V	1	75x70x70	58,20	15,00
	2 x 24 V	2	95x95x85	90,00	22,00
	2 x 30 V	—	95x100x85	123,00	22,00
	2 x 35 V	—	75x70x70	123,60	22,00
	2 x 45 V	—	95x95x85	145,50	22,00
	2 x 30 V	3	110x110x95	144,00	25,00
220 V	2 x 35 V	—	110x110x95	147,90	—
	2 x 45 V	—	110x110x95	185,00	—
	220 V	100 VA		110,00	8,00
		150 VA		130,50	9,00
		250 V		153,50	22,00

**TRANSFORMATEURS D'ISOLEMENT**  
(en capot avec entrées et sorties  
sur douilles isolées)

Fin d'éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de  
payer le montant total de votre commande, frais de port compris.

## TRANSFORMATEURS Qualité Professionnelle (Très faible perte)

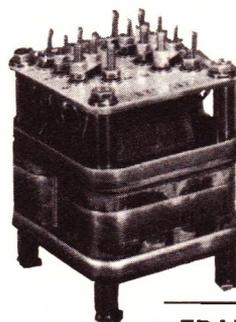
Conçus en circuits C-Cores, ces transformateurs per-  
mettent de multiples combinaisons de tension au gré  
de l'utilisateur et sont spécialement prévus pour les  
laboratoires et l'enseignement.

3 codes de tension : 1-2-4-8, 2-4-8-16, 4-8-16-32.

Ils permettent toutes combinaisons de :

1 à 15 V ; de 1 V en 1 V - 2 à 30 V ; de 2 V en  
2 V - 4 V à 60 V ; de 4 V en 4 V.

Et ceci pour 4 débits différents : 0,5 A, 1A, 2 A, 5 A  
Le primaire composé de 3 enroulements séparés :  
(2 x 110 V + 10 V) permet d'alimenter le transforma-  
teur en 100, 110, 120, 210, 220 ou 230 volts.



## TRANSFORMATEURS BINAIRES (STIRELEC)

Référence	Code	Intensité	Puissance disponible	Dimensions hors-tout L x L x Haut. mm	PRIX	Frais d'expéd.
TB 700	1-2-4-8	0,5 A	7,5 VA	63 x 58 x 68	172,00	9,00
TB 701	2-4-8-16	0,5 A	15 VA	63 x 58 x 74	172,00	12,00
TB 702	4-8-16-32	0,5 A	30 VA	63 x 58 x 102	192,00	14,00
TB 703	1-2-4-8	1 A	15 VA	63 x 58 x 74	172,00	15,00
TB 704	2-4-8-16	1 A	30 VA	63 x 58 x 102	194,00	15,00
TB 705	4-8-16-32	1 A	60 VA	82 x 82 x 92	210,00	15,00
TB 706	1-2-4-8	2 A	30 VA	63 x 58 x 102	196,00	20,00
TB 707	2-4-8-16	2 A	60 VA	82 x 82 x 92	208,00	22,00
TB 708	4-8-16-32	2 A	120 VA	102 x 92 x 96	252,00	24,00
TB 709	1-2-4-8	5 A	75 VA	82 x 82 x 105	232,00	24,00
TB 710	2-4-8-16	5 A	150 VA	102 x 91 x 111	295,00	26,00
TB 711	4-8-16-32	5 A	300 VA	127 x 112 x 123	356,00	26,00

**MULTIPLIEZ VOS  
INTERVENTIONS  
avec EFFICACITE**  
avec la : **VALISE  
DÉPANNAGE  
SPOLITEC**

Assure un rangement rationnel et une  
protection totale pendant le transport du  
matériel nécessaire au dépannage et à  
l'entretien : Tubes tous modèles, composants,  
outillages, contrôleurs tous types, lors à souder  
Présentation avion - Polypropylène injecté.  
La Spolitec comporte une glace retro, un chevalet,  
un porte document et un couvercle garni de mousse servant au  
calage des composants pendant le transport, et de tapis de travail  
chez le client. Dim. : 550x400x175 mm. - Prix : 300 F. T.T.C.

Distribuée par 250 grossistes  
(France et Benêux).  
Nombreux autres modèles,  
demandez notre  
Catalogue.

**Spécialités  
ch. PAUL**

RUE DU CHATEAU  
LA MOTTE TILLY  
10400 (AUBE)  
TEL : (25) 25-88 66  
C.C.P. Paris 4577-71  
TELEX : 84 877 F  
Code CH. PAUL

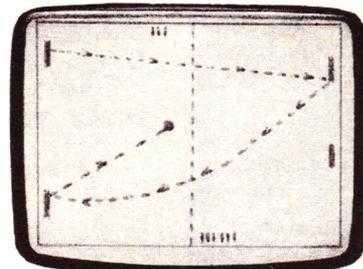
**IDÉALE  
POUR LES  
DÉPANNÉURS**  
• RADIO  
• TÉLÉVISION  
• HI-FI

## NOUVEAUTE - ERMATEL

### PING-PONG

### ÉLECTRONIQUE

### ATEL 101



- Reproduit, sur tous types de téléviseurs (standard français 625 L UHF), une table de ping-pong et son filet, de deux à quatre raquettes, une balle de ping-pong, deux compteurs de points, et une modulation son imitant le bruit de la balle au rebond.
- Effet et rétro-effet avec rebond sur la face avant de chaque raquette.
- Effet et rétro-effet sans rebond sur la face arrière de chaque raquette.
- Compteur de score à prédétermination.
- L'ensemble ATEL 101 se compose :
  - 1) d'une carte-mère comportant les générateurs principaux de fonction, ainsi que l'alimentation et les connecteurs des cartes d'affichage ;
  - 2) de douze cartes des générateurs auxiliaires de fonction. Le modulateur UHF est extérieur aux cartes.
- Réalisation exclusivement élaborée en circuits discrets (ne comportant pas de circuits intégrés). Possibilité ultérieure d'afficher d'autres types de fonctions (labyrinthes, hockey, etc.).

Documentation détaillée, ainsi  
que la liste des pièces et des  
prix, sur simple demande.

Une importante documentation  
technique comportant schémas,  
illustrations et explication détaillée,  
de toutes les fonctions élec-  
troniques simples ou complexes,  
est disponible séparément.

— Vous pouvez commander le ping-pong électronique ATEL 101 en  
KIT, ou le construire par vos propres moyens avec la documenta-  
tion technique (les circuits imprimés peuvent être livrés nus).

— Pour tous renseignements, écrivez à :

**ERMATEL - 14, av. Anatole-France - 63100 CLERMONT-FERRAND**

## REMINGTON - Calculatrices Electroniques

663 Calculatrice de poche

1005 B Calculatrice de Bureau



(15 cm x 7,5 x 3)  
Ecran capacité 6 chiffres  
par Tube DIGITRON.

- Addition  
- Soustraction  
- Multiplication  
- Division en chaîne

- Calculs mixtes et composés. Élévation au carré automatique. Décimalisation programmable sur 2 positions et flottante en multiplication et division. Registre de 12 chiffres par Système Rappel. Complète avec piles, housse, dragorme.



(17,6 cm x 20,2 x 7,2)  
avec mémoire grand total.

Tableau d'affichage à 10 chiffres par « UNDER FLOW » et Signal de passage « OVERFLOW ».

Add. Soust.-Multi.-Divis. Multiplicateur et diviseur constant. Chaîne Multip. et division. Calculs mixtes séquentiels. Calculs négatifs. Élévation puissance « n ». Décimale flottante. Alimentation mixte pile et secteur 220 V. Complète avec housse et adaptateur secteur.

Franco ..... 390,00  
Adaptateur Secteur 220 V ..... Franco 54,00

Franco - 1 134,00

**Garantie : 6 mois, pièces et main-d'œuvre - Envoi franco pour toutes commandes accompagnées de chèque. Vt C.C.P., mandat**

et toujours nos calculatrices «TEXAS-INSTRUMENTS» (délai 4 à 6 semaines)

TI 2500 8 chiffres. Franco ..... 495,00  
SR 10 "Études" 8 ch. Franco ..... 745,00

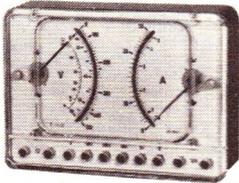
TI 3500 10 ch. Bureau. Franco ..... 545,00  
SR 11 Facteur constant et P.I. ..... 845,00

### « RADIO-CONTRÔLE »

#### Voltampèremètre de poche VAP

2 appareils de mesures distincts. Voltmètre 2 sensib. : 0 à 60 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simultanées. Complet, 2 cordons, 2 pinces et tableau conversion en watts.

PRIX ..... 98,00 - Franco ..... 104,00  
Housse ..... 29 50 - Franco ..... 33,00



Contrôleur ohmmètre V.A.O.

Type E.D.F. (V.A.O.).  
Voltmètre 0 à 80 et 0 à 500 V alt. et cont.

Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 A.  
Ohmmètre 0 à 500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage Complet avec cordons et pinces.  
PRIX ..... 145,00 - Franco ..... 152,00

VAOL avec éclairage incorporé.  
PRIX ..... 165,00 - Franco ..... 173,00  
Housse cuir pour VAO-VAOL ..... 47,00  
Franco 51,00

C.E.A. Contrôleur pour l'automobile.  
Volt. 0 à 10 - 20 - et 40 volts. Ohmmètre 0 à 500 ohms. Amp. : 15 et 60 A - et (- 5 à + 15) (- 20 à + 60) et jusque 600 A par Shunt extérieur Complet avec cordons ..... 346,00  
Franco ..... 353,00  
Housse de transport HVA ..... 45,00

US6A. 20 000 Ω/V. Contrôleur universel.  
27 calibres. 0,1 à 1 000 V. 50 μA à 5 A. 10 Ω à 100 MΩ. 1 pf à 150 μF. 0 à 5 000 μF. Complet avec housse et cordons.  
Net et franco ..... 215,00

MULTITEST CM1. 7 calibres. 2 instruments de mesures. Mesures simultanées. 0,5 A à 50 A. 0 à 500 V. 0 à 100 kΩ  
Net et franco ..... 201,00  
Avec éclairage incorporé ..... 225,00

### ENFIN! UN PROGRAMMATEUR à la portée de tous.

#### « SUEVIA »

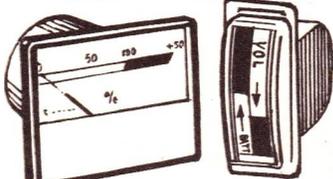
(Importation allemande)

Pendule Electrique Garantie : 1 an

C'est un interrupteur horaire à commande automatique servant à l'extinction et à l'allumage de tous appareils à l'heure désirée. 220 V - Coupure 16 A  
TYPE 100 Net 120,00 ..... Franco 127,00

### APPAREILS DE TABLEAU

(Importation allemande)



RKB/RKC 57 OEC 35  
Fabrication «NEUBERGER»

A encastrer d'équipement et de tableau - Ferrromagnétique d'équipement et de tableau (57x46) - RKB 57.

Voltmètre: 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150 V ..... 58,00  
250 V ..... 61,00  
400, 500 V ..... 70,00  
600 V ..... 73,00

Ampèremètre : 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 15 ou 25 A ..... 52,00  
Milliampèremètre : 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150, 250, 400, 600 ..... 52,00

Spécifier voltage ou intensité désirés.  
Port en sus : 3,50

### VU-METRES

RKC 57 (57 x 46) cadre mobile, 150 μA 1 100 Ω Net ..... 56,60  
OEC 35 (42 x 18) cadre mobile, 200 μA 560 Ω Standard Net ..... 27,00  
Type O central ou échelle 10/20 27,00  
Port en sus : 3,50

### APPAREILS DE TABLEAU

A



CADRE MOBILE

« GALVA' VOC »

BM 55/TL 60 x 70 à .....  
BM 70/TL 80 x 90 spécifier .....  
10 μA. Net ..... 150,00 - Franco 154,00  
25 μA. Net ..... 99,00 - Franco 103,00  
50 μA. Net ..... 90,00 - Franco 94,00  
100 - 250 - 500 μA. Net 85,00 - Fco 89,00

1 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 mA  
Net ..... 85,00 - Franco 89,00

1 - 2,5 - 5 - 10 - 15 - 25 - 50 A  
Net ..... 85,00 - Franco 89,00

15 - 30 - 60 - 150 - 300 - 500 V  
Net ..... 85,00 - Franco 89,00

### PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

(Importation allemande)

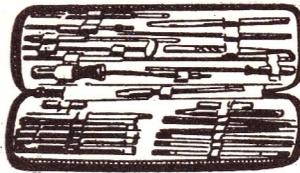
pour le dénudage rationnel et rapide des fils de 0,5 à 5 mm.



PINCEZ... TIREZ...

Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs. Net ..... 42,00 - Franco 46,00  
Type 3-806-4 à lames spéciales pour dénudage des fils très fins et jusqu'à 1,5 mm. Net ..... 47,00 - Franco 51,00

### OUTILLAGE TELE



777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, précelle, miroir, en trousse élégante à fermeture rapide.

Net ..... 245,00 - Franco 255,00

770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tournevis et clés en Plasdamit livrés en housse plastique. Net 36,00 - Fco 40,00

780 R. TROUSSE OUTILS TECHNICIEN TELE. 16 outils : précelle, vérif. de voltage, pince mécanicien, 6 ajusteurs de tél., cle d'ajustage, tournevis flexibles, cisaille, etc. Net : 172,00 - Franco 182,00

700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20 pièces, tournevis, clés, miroir, pincette coudée, etc. Net : 155,00 - Franco : 165,00 (Imp. allemande). Notices sur demande.

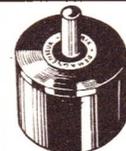
### PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE « VACU-VISE »

(Importation américaine)



FIXATION INSTANTANEE PAR LE VIDE

Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cémenté, rainurés pour serrage de tiges, axes, etc. (13 x 12 x 11). Poids : 1,200 kg. Inarrachable. Indispensable aux professionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.  
Prix ..... 75,00 - Franco 81,00 (Prix spéciaux par quantités)



Nouveau !  
Démagnétiseur de poche « METRIX »

Indispensable pour démagnétiser en quelques secondes écran télévision couleurs, outils, etc. Un tour de molette et l'aimantation disparaît.

Net ..... 88,00 - Franco 92,00

### INDUSTRIELS !



LABORATOIRES !  
DEPANNEURS !

Les produits « MIRACLE » avec les MICROS ATOMISEURS

(Importation allemande) KONTAKT

Présentation en bombe Aérosol. Plus de mauvais contact ; plus de crachement. Pulvérisation orientée, évitant le démontage des pièces ; efficacité et économie. (Demander notice).

KONTAKT 60 pour rectifieur, commutateur, sélecteur, potentiomètre etc. Net ..... 20,00 - Franco 23,50

KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision. Net ..... 18,00 - Franco 21,50

KONTAKT WL. Renforce l'action du Kontakt 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous. Net ..... 14,00 - Franco 17,50

### NOUVEAU :

TUNER 600. Entretien et nettoyage de tuners et rotacteurs, sans modifier les capacités des circuits ou provoquer des dérivés de fréquence.

Net 20,00 ..... Franco 23,50

POSITIV 20. Vernis photo sensible pour réalisation tous circuits imprimés ou photogravure. 160 cm<sup>2</sup>.

Net 34,00 ..... Franco 37,50

VIDEO-SPRAY 90 pour nettoyage et entretien têtes lecture et enregistrement.

Net 20,00 ..... Franco 23,50

PRIX SPECIAUX par quantité.

### TECHNICIENS VALISES

SACOCHE « P A R A T » TROUSSES (importation allemande) Élégantes, pratiques, modernes



N° 100-21. Serviette universelle en cuir noir (430x320x140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, superposés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci.

Net 260,00 - Franco 280,00

N° 100-41. Même modèle, mais cuir artif. genre skaï.

Net 178,00 - Franco 200,00

N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). CUIR NOIR

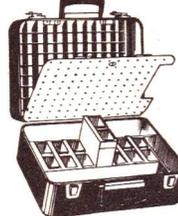
Net 285,00 - Franco 309,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Net 200,00 - Franco 220,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif « PARAT ».

### VALISES DEPANNAGE



« ATOU » (370 x 280 x 200). Maximum de place : plus de 100 tubes, 1 contrôleur, 1 fer à souder, 1 bombe Kontakt, 2 fourtout outillage, 7 casiers plastiques, 1 séparation perforée - gainage noir

plastique, 2 poignées, 2 serrures.

Net 165,00 - Franco 180,00

« ATOU-COLOR » (445 x 325 x 230). Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poignées - 2 serrures - gainage bleu foncé, etc. (NOTICE SUR DEMANDE)

Net 195,00 - Franco 217,00

### RAACO SACOCHE-MALETTE

Pour techniciens réparateurs. En vinyl noir. Contient 1 classeur à armature métallique rigide. Tiroirs en polystyrène choc pour composants. Cotés de cette valise et partie avant rabattable renforcée par caoutchouc mousse. A la partie supérieure boîte plastique pour outils divers.

Type 930-01 - 24 tiroirs  
Net 180,00 - Franco 205,00 (Notice sur demande)

ENCEINTES NUES HI-FI. Belle exécution noyer foncé satiné mat. Baffle découpé, lame.

P.G.M. pour 3 HP (21-17-12) 600 X 360 x 220

Net ..... 110,00 - Franco 130,00

P.M.M. pour 2 HP (21-12) 500 x 300 x 180.

Net ..... 95,00 - Franco 115,00



CASQUES HI-FI KOSS (made in USA)

K6 Electrodynamique. Fco ..... 165,00

K6 LC avec régulateur de volume.

Franco ..... 210,00

PRO 4 AA Professionnel. Franco 410,00

HVI Propag. directe, ultra-léger ..... 325,00

### RADIO-CHAMPERRET

12, place Porte-Champerret 75017 PARIS

SUITE PUBLICITE pages suivantes

Y. P.

**SANS FIL SANS COURANT PARTOUT**  
avec le soudeur WAHL



(Import. U.S.A.)  
Léger, maniable  
Rapide, pratique  
Eclairage du point de soudure.  
Rendement 60 à 150 points de soudure sans recharge

Poids : 50 g. Long. : 20 cm. Temp. : 350°. Puissance : 50 W. Recharge automatique en 220 V avec arrêt par disjoncteur de surcharge.  
Indispensable pour travaux fins, dépannages extérieurs, tous soldages à l'étain.  
Livré complet avec socle chargeur et câble. Net 165 F - Franco 170 F  
Cordon spécial pour fonctionnement sur 12 V continu -47,00 - Franco 51,00  
Panne recharge 21,00 - Franco 24,00 (Notice sur demande)



**Pistolet soudeur « ENGELECLAIR »**  
(Importation allemande)  
Modèle 1974 livré en coffret  
Eclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané.  
Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.  
Type N 60, 60 W. Net 78,00  
Panne 60 W recharge 9,75  
Type N 100, 100 W. Net 99,00  
N° 110, pane de recharge 11,00 (Port par pistolet 6 F) (pane 3 F)

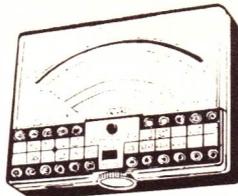
**MINITRETE 30 W ENFIN !!** Le nouveau pistolet soudeur "ENGEL" Minitrente S. Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés et intégrés, micro-soudures, transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 30 W. Livré dans une housse avec pane WB et tournevis. Net 67,00 - Franco 72,00  
TYPE B.T. 110/220 V : Net 75,50 - Franco 80,50  
Panne WB recharge Net 7,00 Franco 9,00

**ANTEX** (importation anglaise)  
Fers à souder de précision miniature, pour circuits intégrés, micro-soudures. Panes diverses interchangeables de 1 mm à 4 mm. Tensions à la demande : 24-50-110-220 V.  
Type CN 15 W. Longueur 16 cm. poids 28 g. Avec une pane. Net 47,00 - Franco 52,00  
Type X 25 à haut isolement, pane longue durée, bec d'accrochage, 25 W, 110 ou 220 V à spécifier. Net 40,00 - Franco 46,00

**ALIMENTATIONS UNIVERSELLES**  
Pour tous les récepteurs à transistors, Electrophones magnéto-phones, etc.  
**STOLLE 3406** Secteur 110-220 V. Sorties secteur continu stabilisé, continu (de 4,5 à 7,5-9 et 12 V par transistor, puissance et diode Zeon). Courant 400 mA. Protection secteur (120x75x50). Livré avec câble secteur. Net 65,00 - Franco 71,00  
Câble sortie avec fiche. Net 6,00  
**STOLLE 3411** pour raccordement en voiture, camion, caravane, bateau, etc. Entrée 12-24 V. Sorties stabilisées 4,5-6-7,5-9 et 12 V sous 600 mA. Complet. Net 75,00 - Franco 81,00

**INDICT**  
Toutes vos mesures de tension et d'intensité instantanément. Deux mesures simultanées. Tensions 0 à 480 V. Intensités 0 à 3 A et 0 à 10 A. Net 90,00 - Franco 95,00

**CONTROLEUR 819**

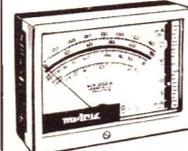
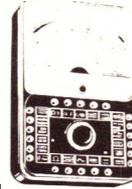


« CENTRAD »

20 000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choc - anti-magnétique - anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection, NET ou FRANCO 250,00  
TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 517 A ou 819 Avec étui de transport. Net ou franco 429,00  
517A 743. Ensemble comprenant le contrôleur 517 A avec ses cordons et le millivoltmètre 743 avec sa sonde. le tout en étui double. Net ou franco 645,00  
Tous accessoires pour 517A et 819 (Sondes, Shunts, Transto, pinces transfo, luxmètre, etc.). Nous consulter.

LE PLUS VENDU « CENTRAD »  
CONTROLEUR 517 A

Dernier modèle  
20 000 Ω/V - 47 gammes de mesure - voltmètre - ohmmètre - capacité - fréquence - mètre - anti-surcharges - miroir de parallaxe.  
Complet avec étui. Net ou franco 213,00



**METRIX**

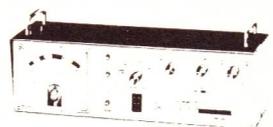
(garantie totale 2 ans)

MX 202 B

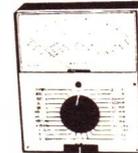
PRIX NETS et franco

MX 001. 20 000 Ω/V 198,00  
462 C. 20 500 Ω/V 300,00  
MX 202. 40 000 Ω/V 412,00  
453. Contr. electricien 276,00  
400. Electro-pince 294,00  
MX 220 528,00

**NOUVEAU ET INDISPENSABLE**  
Contrôleur et régénérateur de tube Image couleur et noir blanc Type CTR 2000. Importation Paris Bas



Cet appareil permet  
Détecer court-circuit méthode filament - Cathode G1 - G2 Filament G1 - G2 Test courant BEAM Test durée de vie (gast test) Test vide Cutt of. Reparer les c.c. Regenerer l'émission d'un vieux tube. Poids 3 kg. (410 x 140 x 30)  
Net 1 850,00 - Franco 1 880,00 (Notice sur demande)



**MASTER 20 K**

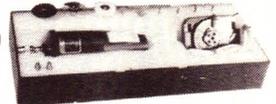
170 x 140 x 62  
Cadran panoramique de 135 mm Protection intégrale par fusibles  
Commande unique par commutateur rotatif céramique à contacts or

20 000 Ω/V en continu et alternatif. 50 gammes de mesures  
Prix 258,00 - Franco 265,00  
MASTER 20 K. USI avec signal-tracer  
Prix 318,00 - Franco 325,00  
Jeu de cordons pour Master 18,00

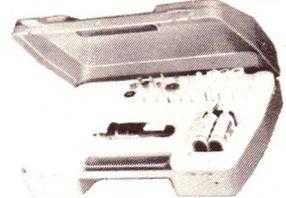
**PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION**

Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES, etc.

**NOUVEAU**



**SUPER 10.** Permet tous travaux d'extrême précision (circuits imprimés, maquettes, modèles réduits, horlogerie, lunetterie, sculpture sur bois, pédicurie, etc.). Alimentation par 2 piles standard de 4,5 V ou redresseur 9/12 V Livrée en coffret avec mandrin réglable, pinces, 2 forets, 2 fraises, 2 meules cylindrique et conique, 1 polissoir, 1 brosse, 1 disque à tronçonner et coupleur pour 2 piles. Puissance 105 cmg. Capacité 5/10 à 2,5 L'ensemble 77,00 - Franco 82,00



**SUPER 30** comme SUPER 10. Puissance 105 cmg, en coffret-valise luxe avec 30 accessoires.  
L'ensemble 125,00 - Franco 131,00  
Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) 36,00 - Franco 40,00  
**TRANSFO-REDRESSEUR** 220 V/12 V continu pour perceuses miniatures. Net 48,00 - Franco 54,00

**ENSEMBLE COMPLET SUPER 30**  
Comprenant coffret Super 30 avec accessoires transfo-redresseur, support spécial. Net 209,00 - Franco 219,00  
**FLEXIBLE** adaptable à ces perceuses, avec mandrin et accessoires. Net 31,00 - Franco 35,00  
Nombreux accessoires sur demande. Notice à demander.

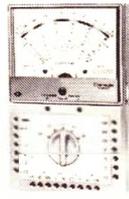
**MINI-POMPE A DESSOUDER**  
(Importation suédoise)



« S » 455 - Equipée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. Encombrement réduit, 18 cm. Net 77,00 - Franco 80,50  
« S » 455 SP - Comme modèle ci-dessus, mais puissance d'absorption plus grande. Embout spécial Teflon effilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés. Net 84,00 - Franco 88,00  
« S » 455 - SA. Comme SM avec embout long et courbe pour soudures difficilement accessibles. Net 90,00 - Franco 94,00

(Notices sur demande)

**Contrôleurs CHINAGLIA**



**CORTINA** - 20k /volt cont. et alt. 59 sensib. avec étui et cordons 249,00 - Franco 254,00  
**CORTINA USI** avec Signal tracer incorporé. Prix 306,00 - Franco 311,00  
**CORTINA MINOR** - 20 k /volt cont. et alt. 37 sensib. Prix 195,00 - Franco 201,00  
**CORTINA MAJOR** - 40 k /volt cont. et alt. 56 sensib. Prix 318,00 - Franco 324,00  
**CORTINA MAJOR USI** avec Signal tracer incorporé. Prix 375,00 - Franco 381,00  
**NOUVEAU CORTINA RECORD** 50 k /volt avec étui et cordons. Prix 258,00 - Franco 264,00  
**SUPER** 50 k /volt à sélection des calibres par commutateur unique. Avec coffret et cordons 339,00 - Franco 345,00  
**Sonde H.T. 30 kV** pour Super ou Record 96,00 - Franco 100,00



**SIGNAL-TRACER**

Pas plus grand qu'un stylo  
Le stéthoscope du dépanneur localise en quelques instants l'étage défilant et permet de déceler la nature de la panne.  
**MINITEST I**, pour radio, transistors, cir-Net 84,00 - Franco 87,50  
**MINITEST II**, pour technicien T.V. Net 96,00 - Franco 99,50  
**MINITEST UNIVERSEL U**, détecte circuits BF, HF et VHF ; peut même servir de mire. Net 160,00 - Franco 163,50 (Notice sur demande) - Import. allemande  
Appareils livrés avec pile



**MINI VOC**

**GENERATEUR BF MINI VOC**  
Unique sur le marché mondial !  
Prix 516,00. Fco 523,00



**CONTROLEURS VOC**

**VOC 20**, 20 kΩ V, 43 sens. Prix 145,00. Fco 149,00  
**VOC 40**, 40 kΩ V, 43 sens. Prix 164,00. Fco 169,00

**VOC 20 VOC 40** Notices sur demande)

**SIGNAL TRACER « VOC »**



Grande sensibilité. Indispensable pour le dépannage radio. Prix 314,00 - Franco 325,00 (Port et emballage 8,00)

**NOUVEAUTÉ MINI-MIRE 382**



Entièrement en circuits "Low Power" standard UHF Français CCIR - 625/819 lignes. Alimentation autonome sur piles ou ext. av. Mire de convergence, géométrie et image blanche de pureté. Prix TTC 1 260 - Franco 1 280

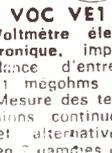
**OSCILLO VOC 2**

Sensibilité 10 mV/division. Bande passante Y de 0 à 5 MHz à -3 dB Base de temps relaxée 10 Hz à 10 kHz. Prix TTC 1 749 - Franco 1 175 (Notice sur demande)



**VOC AL1**

**ALIMENTATION STABILISÉE**  
110-220 V. Sortie continue de 1 à 15 V réglable par potentiomètre. Intensité 0,5 A. Tension bruit inférieure à 3 mV C.C. Protection secteur assurée par fusible (190x95x100 mm). Galvanomètre de contrôle volts-ampères. Voyant de contrôle. Prix 222,00. Fco 227,00



**VOC VE1**

**voltmètre électronique.** Impédance d'entrée 11 megohms. Mesure des tensions continues et alternatives en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle. Résistances de 0,1 ohm à 1 000 mégohms. Livré avec sonde. Prix 375,00 - Franco 385,00



**VOC TRONIC**

**Millivoltmètre Electronique**  
Entrée : 10 Mg en cont. et 1 Mg en alt. 30 gammes de mesures : 0,2 à 2 000 V - 0,02 µA à 1 A. - 10 W à 10 MΩ. Prix 433,00 - Franco 440,00

**VALISE DEPANNAGE « PAUL »**

« SPOLYTEC » LUXE. Présentation avion. Polypropylène injecté. 2 serrures axiales. Glace rétro orientable. 6 boîtes plastiques, etc (550 x 400 x 175). Net 300,00 - Franco 320,00 (Notice sur demande)

# ROULEZ EN MUSIQUE POUR 120F

PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

VOYEZ NOTRE CHOIX. NOS PRIX  
Nos AUTO-RADIOS modèles 1974

## « RADIO-REVEIL » 1974



« SIGNAL »  
Type 601

(Garantie 1 an)

RADIO-REVEIL. Poste à transistors (V.T. + 1 D) PO-GO. Réveil automatique. Sur le poste de votre choix à l'heure désirée. Complet avec pile écouteur. Housse cuir, dragonne, courroie. Prise antenne.

Net ..... 175,00 - Franco 182,00

## REVOLUTIONNAIRE



« PIEZO-FLINT ». Allume-gaz perpétuel **piézo électrique**. Fonctionne pour tous gaz (ville, Lacq, butane, etc.) par production d'étincelles produites par compression d'une cellule piézo (Pas de prise de courant, ni piles, ni pierre, ni résistances). Aucune pièce à remplacer. Livré en étui plastique avec support mural. Garantie 5 ans.

Net 39,00 - Franco 43,00

## CALOR 5850

Allume-gaz piézo pour tous gaz. Simple, pratique.

Net 25,00 ..... Franco 28,00

Pour vos auto Radio Lecteur de cassettes, magnétophones.

## CASSETTE HEAD CLEANER

Made in USA

Cette cassette nettoyante utilise quelques secondes sur votre « MINI-CASSETTE » nettoiera les têtes de lecture et d'enregistrement. Elle redonnera à votre appareil netteté de reproduction et musicalité. Durée illimitée. Garantie non abrasive.

Net ..... 11,00 - Franco 13,00

## CYANOLIT

Colle pour tous matériaux : métal, plastique, caoutchouc, bakélite, etc. Très haute résistance (400 kg au cm<sup>2</sup>). Temps de prise : 20 secondes. Le tube 11,00 ..... Franco 14,00

## PROTEGEZ VOS TELEVISEURS

avec nos  
REGULATEURS AUTOMATIQUES

Matériel garantis et de premier choix  
« DYNATRA »



NOUVEAUX MODELES 1974 à correction sinusoidal et filtre d'harmonique

Super Luxe Télé UNIVERS A 200 VA pour tous modèles NOIR et BLANC, à lampes, transistors et mixtes

Entrees et sorties : 110 et 220 V.  
NET ..... 144,00 - Franco 169,00

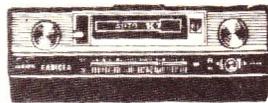
Modèles spéciaux pour télé couleurs équipés d'une self antimagnétique et inter 2 temps (démagnétisation instantanée au démarrage).

« Super Luxe Couleurs »  
403 PH 300 W pour Continental, Philips, Radiola groupe ITT  
NET ..... 265,00 - Franco 290,00

404 PH 400 W pour Schneider, groupe Thomson  
NET ..... 346,00 - Franco 375,00

405 PH 475 W. Multistandard. PAL - SECAM.  
NET ..... 395,00 - Franco 420,00

## « RADIOLA - PHILIPS » NOUVEAUX MODELES 1974



RA 232 TK7 « COMPACT », PO-GO. Lecteur cassette, 6 W, 10 tr. - 5 diodes. Défilement rapide vers l'avant. Tonalité réglable. 12 V (175 x 160 x 52) encastrable (sans HP).

Net ..... 395,00 - Franco 410,00

RA 332 TK7 P.O.-G.O. comme RA 232 mais 3 stations pré-régées en G.O. Livré avec HP coffret.

Net 491,00 - Franco 510,00

RA 342T PO-GO lecteur cassettes stéréo 2 canaux de 6 watts. Balance réglable équilibrage des 2 voies, arrêt automatique de fin de bande. Lecture cassettes mono ou stéréo. Tonalité réglable. Défilement rapide. 12 V. (178 x 150 x 61). Livré avec cadre, sans H.P. ni condensateurs

Net ..... 545,00 - Franco 560,00

## Auto-Radio PO-GO

NOUVEAU : RA 134. PO-GO - 12 V. A encastrer (162 x 41 x 90) avec HP. Complet. NET 175,00 FRANCO 190,00

RA 308 12 V. (- à la masse) PO-GO. Clavier 5 touches dont 3 pré-régées (7 transistors - 3 diodes). Puissance 5 watts (116x156x50). Complet avec HP. Net ..... 250,00 - Franco 260,00

RA 330. PO-GO. 3 stat. pré-régées GO. A encastrer (162 x 113 x 41). Complet avec HP. Net 260,00 - Franco 270,00

RA 341 T PO-GO (7 T + 3 diodes). Pré-régée « TURNLOCK » par poussoir unique sur 6 émetteurs au choix en PO et GO. Tonalité. 5 watts (178 x 82 x 41). 12 V. - masse.

Net ..... 305,00 - Franco 315,00

## Auto-Radio. PO-GO-FM

RA 431 T. PO-GO-FM. 3 stations pré-rég. 12 V. 5 W. Complet avec H.P. coffret. Net ..... 365,00 - Franco 383,00

RA531T. PO-GO-FM 13 T + 13 D. clavier pré-régable 6 touches. Tonalité réglable. 12 V. 5 W (sans H.P.)

Net 570,00 - Franco 580,00

RA 611 T - FM. OC. PO. GO (12T + 9D). Pré-régées 8 st. Tonalité 12 V. - à la masse. Prise K7 (178x135x41). 5 watts. Net 635,00 - Franco 650,00

## HAUT-PARLEURS

« CARSONIC » Audax 190 B pour voiture, 5 W - 12 x 18 - en coffret. Net ..... 32,00 - Franco 37,00

C.M.D. ensemble 2 HP portière. 2 140 pour stéréo, complet avec câbles et gaines spéciales. Net ..... 92,00 - Franco 100,00

« SONOSPHERE » Audax. Enceinte sphérique miniature 10 W. S'accroche ou se pose. Net ..... 86,00 - Franco 92,00

Antenne gouttière fouet inclinable 13,00. Aile 5 brins, type E. Net 35,00 (Port antenne 3,50)

ELECTRIQUE 12 V - FLASHMATIC - entièrement automatique. 5 sections. Relais. Long ext. 1190 mm. Net ..... 195,00 - Franco 202,00

Type 37 semi-automatique - 5 sections. Net ..... 110,00 - Franco 117,00

## Dernier-né SONOLOR Autocassette SUPER-BALLADE



PO-GO. 3 stat. pré-régées : lux., Eur. 1, FR. 1. Lecteur cassette avec contrôle de tonalité grave/aiguë. Touche spéciale de bobinage rapide. Puissance 5 watts. Encastrable, écartement standard des boutons. Dimensions réduites : L. 175 - P. 150 - H. 60. Livré avec HP coffret, filtre et condens. 12 volts, moins à la masse.

NET ..... 410,00 - FRANCO 425,00

## NOUVEAU



RUSH - Dernier né de "Sonolor" pose rapide. Miniaturisation poussée. Ultra compact - Prof. 40 mm x 185 x 45. 12 V. H.P. Coffret 4 W. PO-GO. Complet avec antenne G.

NET ..... 175,00 - FRANCO 190,00

## CRITERIUM PO. GO. FM



12 V. - 3 stations pré-régées (Fr. 1, Eur., Lux.). Puissance sortie 5 watts. Façade métal grand luxe. Tonalité réglable. Prise lecteur cassette. Fixation rapide ou encastrable. (L. 170 - H. 45 - P. 100). HP en boîtier. Complet avec filtre condensateur, accessoires.

Net ..... 295,00 - Franco 307,00

## RAID



PO-GO. 12 V. 3 stations pré-régées GO. Puissance 5 watts. Pose facile, encombrement réduit (170x40xprof. 90). Complet avec antenne G antiparasites. H.P. Coffret.

Net ..... 189,00 - Franco 199,00

## CHALLENGE

PO-GO. 12 V. 3 stat. pré-régées GO. (8 trans.). Puissance 5 W. (170x45x90). Complet avec accessoires. Antenne G. H.P. Coffret.

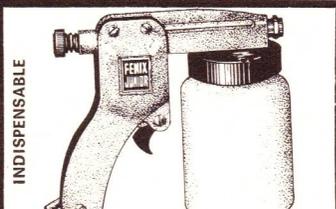
Net ..... 215,00 - Franco 227,00

## VIRAGE

PO-GO. 12 V. 4 stat. pré-régées. Puissance 5 W. H.P. Coffret. (170 x 45 x 90). Complet avec accessoires.

Net ..... 190,00 - Franco 200,00

N.B. Dimensions normalisées. Adaptation à tous les tableaux de bord - Catalogue « Sonotor » auto Radio sur demande.



« FENIX ». Pistolet à peinture électrique 220 V. Permet de pulvériser toutes peintures, laques et vernis et tous produits liquides tels que pétrole, huile, xylène, carbonyl, insecticide, etc. Fonctionnement à vibreur sans compresseur, donc sans air et sans bruyard. Garantie 6 mois. Livré avec gicleur 6/10. Accessoires optionnels sur demande.

FRANCO FRANCO 119,50

## « SUPER-DJINN » 2 T 74

Nouveau modèle à courant relatif



RECEPTEUR PO-GO par claviers éclairage cadran montage facile sur tous types de voitures (113,5x94,5) HP 110 mm en boîtier extra plat. Puissance musicale 2 W 12 V, avec 2 condensateurs C. Net 120,00 - Franco 130,00

## MONZA

Comme super DJINN. Puissance 5 watts avec 2 cond. C. 12 V.

Net 175,00 - Franco 185,00

## « QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création « REELA »

PO-GO, clavier 4 T dont 2 pré-régées (Luxembourg, Europe). Boîtier plat plastique, permettant montage rapide. 3 W, 12 V. H.P. coffret. Complet avec 2 condensateurs C.

Net 140,00 - Franco 152,00

## MONTHLERY « REELA »

Comme Quadrille. 12 V mais 5 touches (3 stations pré-régées). 5 watts avec 2 cond. C. HP coffret.

Net 199,00 - Franco 210,00

## SUPER CAR « REELA »

PO-GO. 5 touches. 3 stat. pré-régées 12 V. - ou - masse. 3,5 watts. Montage facile sur tous véhicules. HP coffret complet. avec 2 condens. C.

Net 173,00 - Franco 185,00

## AVORIAZ. PO-GO FM « REELA »

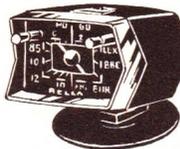
3 stations pré-régées (Lux., Eur., F. 1) Changeur tonalité Cadran éclairé. 12 V. (Long. 175 x prof. 130 x ép. 80) HP coffret 5 watts.

Net 385,00 - Franco 398,00

## « MINI-DJINN » REELA

Revolutionnaire :

- par sa taille
- par son esthétique
- par sa fixation instantanée
- orientable toutes directions



Exceptionnel

## Joyau de l'Autradio

6 ou 12 volts - PO-GO - 2 W. Fixation par socle adhésif (dessus ou dessous tableau de bord, glace, pare-brise, etc.) Livré complet avec HP en coffret et 2 condensateurs C.

NET : 140,00 - FRANCO : 150,00

Catalogue « Reela » auto Radio sur demande.

## UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE! LE HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR

DES POSSIBILITES D'UTILISATION JUSQU'ALORS IMPOSSIBLES

(Importation américaine)

P40. 40 watts crête. Bande passante 30 Hz à 20 kHz. 30 x 35 x 5,5 cm. NET ou FRANCO 107,00

P5B. 18 watts crête. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. 20 x 4,5 x 2 cm. NET ou FRANCO 72,00

(Impédance entrée 8 ohms)

Notice sur demande

## ENCEINTES NUES POUR POLY-PLANAR

Etudiées suivant les normes spéciales de ces HP P40 et P5B. Exécution en noyer foncé, satiné mat.

EP 40 (h. 445. l. 330. p. 150).

Net 70,00 - Franco 93,00

EP 5 (h. 245. l. 145. p. 150).

Net ..... 49,00 - Franco 55,00

# RADIO-CHAMPERRET

A votre service depuis 1935 et même direction

12, place de la Porte-Champerret - PARIS (17<sup>e</sup>)

Téléphone 754.60.41 - C.C.P. PARIS 1568.33 - M<sup>me</sup> Champerret

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h - Fermé le lundi juillet - août et 9 sept.

Envois - Paiement à la commande ou 1.4. solde contre remboursement

Envois contre remboursement majorés de 5 F sur prix franco

Pour toute demande de renseignements joindre 0.50 F en timbres

N.B. - TOUS CES PRIX SONT INDICATIFS ET SUJETS A MODIFICATIONS SUIVANT FLUCTUATIONS MONETAIRES



... un mégohmmètre qui



Tests non destructifs

électronique

116 Avenue du Belvédère  
Le Pré-Saint-Gervais 93310

écrit : **Styltronic β** (2<sup>e</sup> GÉNÉRATION)  
Modèle Déposé



un bloc-note dans une main, **Styltronic β** (2<sup>e</sup> GÉNÉRATION)  
Modèle Déposé

dans l'autre, vous pouvez contrôler et noter la continuité de n'importe quel circuit, de l'électronique la plus complexe, à l'électro-ménager, en passant par l'automobile...



Sofreme-publicité 73

Veuillez m'expédier contre remboursement,  
un Styltronic β au prix de 65,00 F T.T.C.

Signature

Bon de commande

Nom \_\_\_\_\_ prénom \_\_\_\_\_  
adresse \_\_\_\_\_  
dépt \_\_\_\_\_ code \_\_\_\_\_

# découvrez l'électronique

sans connaissances théoriques préalables,  
sans expérience antérieure sans "maths"



LECTRONI-TEC est un nouveau cours complet, moderne et clair, basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation sur oscilloscope)

- 1 Vous construisez un oscilloscope qui restera votre propriété et vous familiarisera avec tous les composants électroniques.
- 2 Vous comprendrez les schémas de montage et circuits fondamentaux employés couramment en électronique.
- 3 Avec votre oscilloscope, vous ferez de nombreuses expériences et vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits.

## LECTRONI-TEC

Enseignement privé par correspondance

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

UN CADEAU SPÉCIAL à tous nos étudiants

**GRATUIT!** LECTRONI-TEC, 35801 DINARD

Recevez sans engagement notre brochure 32 pages en envoyant ce bon à \_\_\_\_\_

NOM (majuscules SVP)

ADRESSE \_\_\_\_\_

RPA7

### REGIE DE DISCOTHEQUE

Comprenant : 2 tables de lecture LENCO 75 et têtes magnétiques SHURE, 1 table de mixage STEREO 5 VOIES pré-écoute en tête, amplis de repérage pour chaque table de lecture sur haut-parleurs et sur casque, ampli d'écoute générale, micro d'ordre sur flexible, lampe sur flexible pour éclairage des platines, 3 grands vu-mètres, contrôle de modulation et voltmètre général.

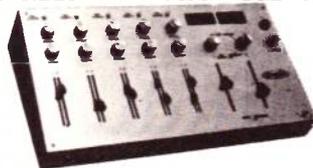
EN ORDRE DE MARCHÉ : 8 000 F, AVEC 2 AMPLIS DE 80 W ..... 7 600 F



### TABLES DE MIXAGE

Voir réalisation dans le H.-P. du 15-12-71

ENTRÉES : 10 MONO-5 STÉRÉO



### SUR CIRCUITS INTEGRES

Dimensions 520 x 260 x 100 mm.

PRIX ..... 1850 F

Modèle mono (5 entrées) ..... 850 F

En kit ..... 680 F

### CHAMBRE DE REVERBERATION

Alimentation secteur 110/220 V.

Équipé du ressort HAMMOND 4 F

BP : 50/10 000 Hz.

PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ : 550 F

### CHAMBRE D'ECHOS

REGLABLES - TÊTE MOBILE

3 entrées mixables séparées. Modulation directe. ECHO - REVERBERATION.

Sortie BF : 500 mV permettant d'attacher n'importe quel ampli. Aliment. secteur 110/220 V. PRIX .. 1 300 F

KIT COMPLET ..... 1 100 F

Mécanique seule 3 têtes 1/2 piste. PRIX ..... 700 F

### CHAMBRE D'ECHO

"WEM"

Echo - Répétition - Multirépétition Réverbération Hall. 2 entrées volumes séparés. Contrôles : longueur de réverbération d'écho. Commande marche/arrêt par pédale.

Alimentation 110/220 V .. 1 350 F

### MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONES

PA enregistrement ..... 55 F

Oscillateur MONO ..... 68 F

PA lecture ..... 60 F

Oscillateur pour stéréo ..... 82 F

Alimentation ..... 160 F

Platine électronique seule, comprenant :

PA enregistrement lecture oscillateur et alimentation. EN KIT ..... 340 F

En ordre de marche ..... 460 F

Electronique STÉRÉO

En ordre de marche ..... 800 F

### ORGUE ÉLECTRONIQUE POLYPHONIQUE



PRIX EN KIT ..... 2 040 F

### PIÈCES DÉTACHÉES DISPONIBLES

Nu avec contacts

Clavier 3 octaves 260 F - 380 F

Clavier 4 octaves 340 F - 460 F

Clavier 5 octaves 440 F - 660 F

Pédaliers de 1 à 2,5 octaves (Prix sur demande).

Pedaie d'expression ..... 75 F

Orgue à clavier 4 octaves.

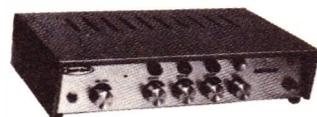
EN KIT ..... 1 980 F

CATALOGUE « KITS »

France 7 F en T.P.

Etranger 12 F

### MAGICOLOR 2 400 W 4 VOIES



Décrit dans le N° du 15 avril 1973

3 voies avec filtres graves, médium, aigus et 1 voie négative qui permet l'allumage automatique des spots à l'extinction de la musique

Prix en ordre de marche... 800 F

En « Kit » ..... 600 F

### MAGICOLOR IV 6 kW PROFESSIONNEL



En KIT indivisible ..... 800,00 F

En ordre de marche ..... 1 000,00 F

### PROFESSIONNEL 2,5 kW

Dim. : 310 x 180 x 70 mm.

Prix en « Kit complet » ..... 600 F

indivisible ..... 800 F

Prix en ordre de marche .. 800 F

### AMATEUR 1,2 kW A TRIACS

Mêmes présentation et dimensions que le 2,5 kW

• Commande automatique par filtre séparateur de fréquence (basse-médium-aigu) avec amplificateur de volume sur chaque voie.

« Kit complet » indivisible .. 400 F

Prix en ordre de marche ... 480 F

### MÉCANIQUE POUR LECTEUR

Stéréo 8 pistes

Vitesse 9,5 cm.

Pleurage inf. à 0,3 %.

Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes.

Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. 155x115x52 mm.

PRIX ..... 250 F

LECTEUR COMPLET Stéréo 8 pistes avec Electronique en ordre de marche. PRIX ..... 490 F

PLATINE ENREGIST/LECTURE 8 pistes, équipée d'une tête combinée effac./enreg./lecture. PRIX ..... 420 F

Enregistreur Stéréo 8 pistes. COMPLET en KIT ..... 1 150 F

En ordre de marche ..... 1 350 F

### MODULE AMPLI 80 W EFFICACES SORTIE : 8 OHMS

Décrit dans le H.P. du 15-7-70

• Courbe de rép. de 20 à 50 000 Hz + 2 dB à 40 W.

• 20 à 30 000 Hz + 2 dB à 80 W.

• Distorsion : 1 % à 80 W.

• Rapport signal/bruit : — 80 dB.

• Dimensions : 250 x 200 x 120 mm.

• Poids : 5,600 kg.

EN KIT ..... 650,00

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 800,00

LE MODULE AVEC ALIMENTATION en ordre de marche ..... 450,00

### MODULE AMPLI 50 W EFFICACES memes caractéristiques que le 80 W

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 500,00

## MAGNÉTIK "KITS" FRANCE

(Au fond de la cour)

EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement

175, r. du Temple, 75003 Paris

ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h

Tél. : 272-10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris

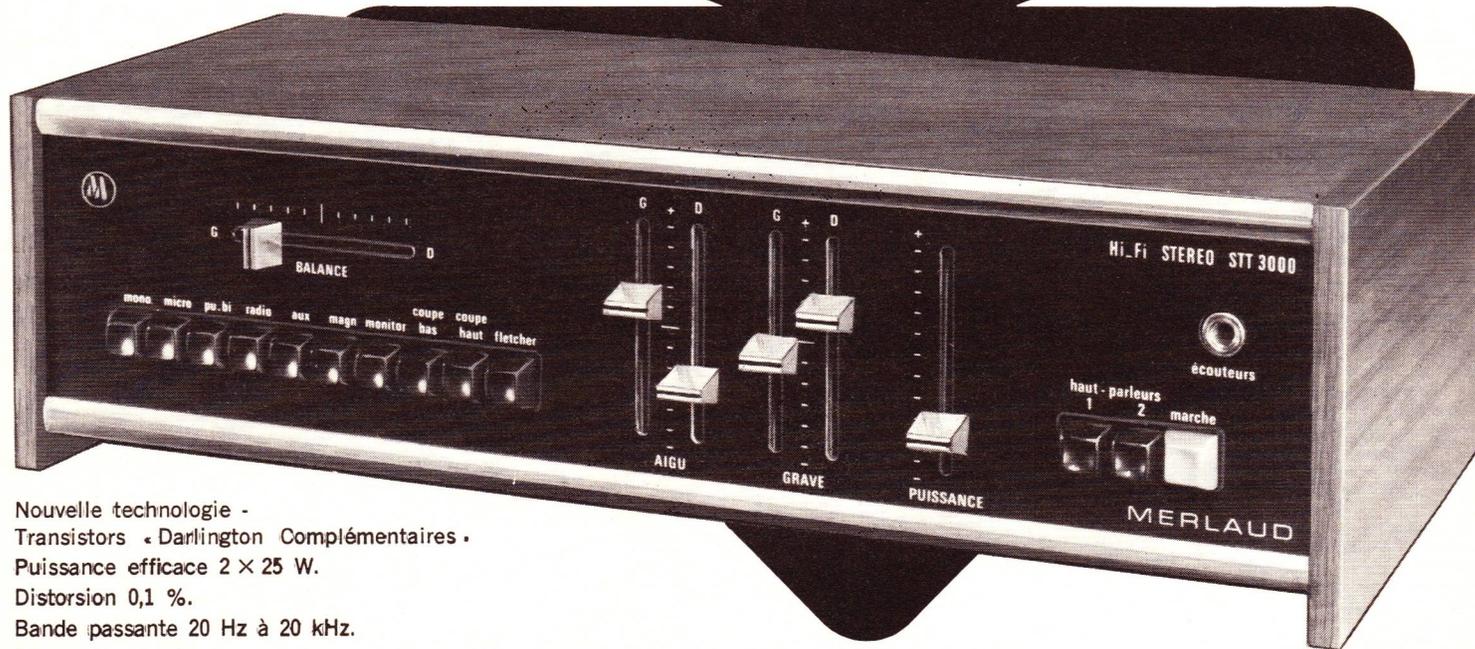
Métro : Temple ou République

FERMÉ LE LUNDI

**Une production 100% FRANÇAISE !..**

très  
attendu  
par les  
spécialistes

**un amplificateur  
d'une haute qualité  
technique et musicale  
quand il est "abordable"  
c'est un  
évènement hi-fi.**



Nouvelle technologie -  
Transistors « Darlington Complémentaires »  
Puissance efficace 2 x 25 W.  
Distorsion 0,1 %.  
Bande passante 20 Hz à 20 kHz.  
Diaphonie 45 dB.  
Rapport Signal/Bruit 85 dB.  
5 entrées Stéréo.  
Commutateur 2 et 4 H-P. en façade.  
Correcteurs de tonalité « BAXANDALL ».  
Prise casque  
Filtres coupe-bas et coupe-haut  
(12 dB par octave).  
Correction physiologique « FLETCHER ».  
Prise Magnétophone - Monitoring.

\* PRIX DE VENTE CONSEILLE :

- Complet, en « KIT » .. 980 FTTC
- En ordre de marche.. 1400 FTTC



C'EST LE  
**STT 3000**

\* CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL ou à défaut :

**MERLAUD**  
CONSTRUCTEUR

Ets MERLAUD 76, Bld Victor-Hugo  
92110 CLICHY - TÉL. 737.75.14



# Kitronic®

# IMD

Chacun de ces Kits « KITRONIC IMD » vous permettra de réaliser un appareil électronique des plus utiles en vous intéressant et en vous amusant. Les boîtes de montage « KITRONIC IMD » sont destinées au Technicien, à l'Etudiant, à l'Amateur et au BRICOLEUR.



**KITRONIC KN 1**  
**ANTIVOL ELECTRONIQUE**

Avec ce kit, vous pourrez réaliser très simplement un circuit d'alarme pour appartement. En effet, avec ce dispositif électronique, vous assurerez une protection efficace contre le vol à moindre prix. A la rupture d'une boucle de surveillance générale, le dispositif fait retentir une alarme sonore ou bien un témoin lumineux d'appel.



**INTERPHONE KN 2**  
**A CIRCUIT INTEGRE**

Avec ce kit, vous pourrez réaliser simplement un interphone. Il s'agit en fait d'un amplificateur BF doté de deux haut-parleurs qui permettent, par l'intermédiaire d'un commutateur, d'établir une liaison parole/écoute à distance. Comme chacun sait, les haut-parleurs servent de microphones suivant la position du commutateur.



**AMPLI TELEPHONIQUE KN 3**  
**A CIRCUIT INTEGRE**

Avec ce kit, vous pourrez réaliser très simplement un amplificateur téléphonique. En effet, grâce à ce dispositif, votre voix et celle de votre correspondant seront amplifiées et beaucoup plus audibles que par l'intermédiaire du combiné téléphonique. Dans ces conditions, plusieurs personnes peuvent bénéficier de la conversation téléphonique.



**DETECTEUR DE METAUX**  
**KN 4**

Avec ce kit, vous pourrez réaliser très simplement un détecteur de métaux. Il s'agit, en fait, d'un dispositif pratique et astucieux qui permet de déceler les objets métalliques enfouis dans le sable, sous terre, etc. Il ne faut toutefois pas demander à ce montage les performances d'appareils très complexes.



**INJECTEUR DE SIGNAL**  
**KN 5**

Avec ce kit, vous pourrez réaliser très simplement un injecteur de signal. Ce montage est très utile pour vérifier le bon fonctionnement des radiorécepteurs et des amplificateurs. En effet, grâce à une pointe de touche, on peut, en divers points d'un montage, injecter un signal audible qui permet de localiser l'étage défectueux. Il s'agit, en fait, d'un dispositif qui délivre un signal d'essais destiné à tester les appareils.

**PRIX : 56 F**

**PRIX : 64 F**

**PRIX : 64 F**

**PRIX : 30 F**

**PRIX : 34 F**



**DECLENCHEUR (ou DETECTEUR)**  
**PHOTO-ELECTRIQUE KN 6**

Avec ce kit, on peut réaliser un déclencheur photo-électrique très simple. Le domaine d'applications de ces dispositifs reste très important. Une fois réalisé, ce montage vous permettra de détecter une source de lumière ou bien de commander à distance la mise en service d'un appareil à l'aide d'un faisceau lumineux issu, par exemple, d'une lampe de poche.

**PRIX : 88 F**



**CLIGNOTEUR ELECTRONIQUE**  
**KN 7**

Avec ce kit, vous pourrez réaliser très simplement un clignoteur électronique. Le montage permet, en effet, de faire clignoter une ampoule à incandescence au rythme désiré. Le montage peut servir d'indicateur de direction pour un jouet ou bien d'élément attractif ou de gadget lumineux.

**PRIX : 44 F**



**MICRO FM EXPERIMENTAL**  
**(SANS FIL) KN 8**

Avec ce kit, vous pourrez réaliser très simplement un micro FM expérimental. Il s'agit, en fait, d'un petit émetteur qui travaille sur la gamme de radiodiffusion à modulation de fréquence (88 à 108 MHz) et dont la portée est de quelques dizaines de mètres. On peut ainsi, à l'aide de ce dispositif, se libérer du fil à la patte que nécessite un microphone, ou bien effectuer des enregistrements à distance, ou bien se livrer à « l'espionnisme ».

**PRIX : 56 F**



**CONVERTISSEUR AM-VHF**  
**KN 9**

Avec ce kit, vous pourrez réaliser très simplement un convertisseur pour l'écoute de la bande VHF. Il s'agit d'un dispositif destiné à la réception de la gamme 118 à 130 MHz à l'aide d'un radiorécepteur ordinaire calé sur la gamme PO vers 1.600 kHz environ. Le rôle du convertisseur sera de transposer les signaux de fréquence très élevés sur la gamme PO. Il suffira alors de placer le dispositif à proximité de l'antenne-cadre du radiorécepteur, sans aucune modification, pour l'écoute de la bande aviation.

**PRIX : 36 F**



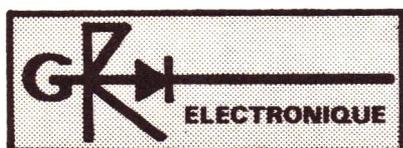
**CONVERTISSEUR FM-VHF**  
**KN 10**

Avec ce kit, pour pourrez réaliser très simplement un convertisseur pour l'écoute de la bande VHF. Il s'agit d'un dispositif destiné à la réception de la gamme 150 à 170 MHz à l'aide d'un radiorécepteur ordinaire calé sur la gamme FM (modulation de fréquence), vers 100 MHz environ. Le rôle du convertisseur sera de transposer les signaux de fréquences élevées sur la gamme FM de radiodiffusion (88 à 108 MHz). Il suffira alors de placer le dispositif à proximité de l'antenne du radiorécepteur, sans aucune modification, pour l'écoute de cette bande VHF.

**PRIX : 38 F**

## COMMENT VOUS PROCURER CE MATERIEL :

- 1) Si vous habitez la PROVINCE ou si vous n'avez pas le temps de vous déplacer, une simple lettre de commande accompagnée de votre règlement plus 5 F de port (forfait) (chèque bancaire, chèque postal ou mandat joint à l'enveloppe et NON EXPEDIE directement au C.C.P.) adressée à notre service **VENTE PAR CORRESPONDANCE** (voir ci-dessous) **GR. ELECTRONIQUE.**
- 2) Si vous désirez acheter directement sur place, rendez-vous à l'adresse ci-dessous « **VENTE SUR PLACE** » **ELECTRO-SHOP**



**FERMETURE TOTALE AU MOIS D'AOUT**

Vente par correspondance  
17, RUE PIERRE-SEMAIRD  
75009 PARIS  
C.C.P. Paris 764348  
Forfait port pr expéd. : 5 F

Vente sur place



**FERMETURE TOTALE AU MOIS D'AOUT**

43, RUE LA CONDAMINE - 75017 PARIS

Métro : LA FOURCHE  
Magasin ouvert tous les jours  
(sauf dim. et lundi)  
sans interruption  
de 10 h à 18 h 30.

# UNIECO prépare à 640 CARRIERES

## 110 CARRIERES INDUSTRIELLES

**AUTOMOBILE - METHODE ET ORDONNANCEMENT - MECANIQUE - ELECTRONIQUE - BUREAU D'ETUDES - ELECTRICITE - PERSONNEL SECURITE - FROID, CHAUFFAGE, CONTROLE THERMIQUE - MOTEURS - AVIATION - IMPRIMERIE - MAGASINS - HYDRAULIQUE - PNEUMATIQUE - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Mécanicien automobile - Monteur réparateur radio T.V. - Electricien d'équipement - Dessinateur calqueur - Monteur frigoriste - Monteur câbleur en électronique - Magasinier industriel - Mécanicien - Monteur en chauffage central - etc... - Préparation au C.A.P.

**NIVEAU TECHNICIEN** Agent de Planing - Dessinateur en construction mécanique - Contremaître - Technicien électronique - Dessinateur en chauffage central - Sous-ingénieur en automobile - Analyste du travail - Technicien hydraulicien - Diéséliste - Technicien frigoriste - etc... - Préparation au B.P.

**NIVEAU SUPERIEUR** Chef de service d'ordonnement - Chef d'atelier de construction mécanique - Ingénieur électricien - Esthéticien industriel - Chef de garage - etc. - Préparation au BT et BTS.

**Niveau Direction** Ingénieur directeur technico-commercial d'entreprises industrielles - etc...

## 100 CARRIERES FEMININES

**EDUCATION - PARAMEDICALE - SECRETARIAT - ART ET DECORATION - COMPTABILITE - MODE ET COUTURE - VENTE AU DETAIL - ADMINISTRATIF - MECANOGRAPHIE - ESTHETIQUE ET COIFFURE - PUBLICITE - CINEMA, PHOTOGRAPHIE - RELATIONS PUBLIQUES - TOURISME - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Auxiliaire de jardins d'enfants - Sténodactyographe - Hôtesse d'accueil - Aide-comptable - Dactylo-facturière - Couturière - Sténographe - Vendeuse - Réceptionnaire - Patronnière-gradueuse-coupeuse - Perforeuse-vérifieuse - etc... - Préparation au C.A.P.

**NIVEAU TECHNICIEN** Assistante secrétaire de médecin - Secrétaire - Décoratrice-ensemblier - Correspondante commerciale et technique en langues étrangères - Laborantine médicale - Assistante dentaire - Etalagiste - Esthéticienne - Dessinatrice de mode - etc... - Préparation au B.P.

**NIVEAU SUPERIEUR** Secrétaire de direction - Economiste - Diététicienne - Visiteuse médicale - Secrétaire technique d'architecture et du bâtiment - Documentaliste - Conseillère ou chef de publicité - Chef du personnel - Script-girl - Chef étalagiste - Assistante d'ingénieur - etc... - Préparation au B.T. et B.T.S.

## 90 CARRIERES COMMERCIALES & ADMINISTRATIVES

**COMPTABILITE - REPRESENTATION - ADMINISTRATIF - PUBLICITE - ASSURANCES - MECANOGRAPHIE - VENTE AU DETAIL - CONCOURS ADMINISTRATIFS - COMMERCE EXTERIEUR - RELATIONS PUBLIQUES - MARKETING - MANAGEMENT - DIRECTION COMMERCIALE - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Aide comptable - Aide mécanographe comptable - Agent d'assurances - Agent immobilier - Employé des douanes et transports - Vendeur - Employé - Comptable de main-d'œuvre et de paie - Agent publicitaire - Secrétaire - Adjoint en relations publiques - etc...

**NIVEAU TECHNICIEN** Représentant voyageur - Comptable commercial - Dessinateur publicitaire - Inspecteur des ventes - Décorateur ensemblier - Comptable industriel - Correspondant commercial et technique - Contrôleur des douanes - Acheteur - Technicien du commerce extérieur - BEP agent administratif - etc.

**NIVEAU SUPERIEUR** Chef de comptabilité - Chef de ventes - Contrôleur des impôts - Chef de publicité et des relations publiques - etc. - Préparation au BT et BTS.

**Niveau direction** Ingénieur directeur commercial - Ingénieur du marketing - Ingénieur d'affaires - Directeur administratif - etc...

## 60 CARRIERES ARTISTIQUES

**ART LITTERAIRE - ART DES JARDINS - PUBLICITE - JOURNALISME - PEINTURE - DESSIN, ILLUSTRATION - EDITION - CINEMA, TELEVISION - MODE ET COUTURE - NEGOCES D'ART - DECORATION, AMEUBLEMENT, AMENAGEMENT DES MAGASINS - ARTS GRAPHIQUES - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Décorateur floral - Lettreur - Jardinier mosaïste - Fleuriste - Retoucheur - Monteur de films - Compositeur typographe - Tapisier - Décorateur - Disquaire - Négociant en objet d'art - Gérant de galeries d'art - Artiste peintre - Affichiste - etc.

**NIVEAU TECHNICIEN** Romancier - Dessinateur paysagiste - Journaliste - Secrétaire de rédaction - Maquetiste - Photographe artistique, publicitaire, de mode - Dessinatrice de mode - Photographeur - Décorateur ensemblier - Chroniqueur sportif - Dessinateur humoristique - Reporter - photographe - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Critique littéraire - Critique d'art - Styliste de meubles et d'équipements intérieurs - Documentaliste d'édition - Scénariste - Lecteur de manuscrits - Styliste mode-habillement - Journaliste scientifique - etc...

**Niveau direction** Directeur d'édition.

## 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

**PARAMEDICALE - CHIMIE GENERALE - PAPIER - PHOTOGRAPHIE - PROTECTION DES METAUX - MATIERES PLASTIQUES - PETROLE - GENIE CHIMIQUE - PEINTURES ET SAVONS - PERSONNEL SECURITE - CAOUTCHOUC - FROID ET CONTROLE THERMIQUE - ORDONNANCEMENT - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Aide de laboratoire médical - Agent de fabrication des pâtes, papiers et cartons - Retoucheur - Electroplaste - Formeur de caoutchouc - Monteur frigoriste - Aide-biochimiste - Formeur usinier de matières plastiques - Manipulateur d'appareils de laborat. - etc... - Prépar. aux C.A.P.

**NIVEAU TECHNICIEN** Laborantin médical - Aide-chimiste - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien en pétrochimie - Technicien en analyses biologiques - Technicien en protection des métaux - Technicien du traitement des eaux - etc... - Préparation au B.P.

**NIVEAU SUPERIEUR** Chimiste - Chimiste du raffinage du pétrole - Biochimiste - Chimiste contrôleur de peintures - etc... - Préparation au B.T. et B.T.S.

**Niveau direction** Ingénieur directeur technico-commercial spéc. chimie appliquée - Ingénieur en organisation.

## 30 CARRIERES INFORMATIQUES

**SAISIE DE L'INFORMATION - PROGRAMMATION - EXPLOITATION - ENVIRONNEMENT DE L'ORDINATEUR - TRAITEMENT DE L'INFORMATION - CONCEPTION - MECANOGRAPHIE - MANAGEMENT - APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE - ANALYSE - LANGAGES DE PROGRAMMATION, ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Opérateur sur ordinateur - Codificateur - Perforeuse vérifieuse - Pupitreur - Opératrice - Chef opératrice - Conductrices de machines à cartes perforées - Aide mécanographe comptable - etc... - Certificat d'aptitude professionnelle aux fonctions de l'informatique (C.A.P.I.).

**NIVEAU TECHNICIEN** Programmeur - Programmeur système - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'information - Préparateur contrôleur de travaux - Applications de l'informatique en médecine - Lagages spécialisés : Cobol, Fortran IV, Algol - etc. - Préparation au BP de l'informatique.

**NIVEAU SUPERIEUR** Analyste organique - Analyste fonctionnel - Concepteur chef de projet - Application de l'informatique à l'ordonnement - etc...

**Niveau direction** Ingénieur en informatique - Directeur de l'informatique - Ingénieur technico-commercial en informatique - etc...

## 60 CARRIERES AGRICOLES

**AGRICULTURE GENERALE - AGRONOMIE TROPICALE - ALIMENTS POUR ANIMAUX - FLEURS ET JARDINS - LAIT ET DERIVES - GENIE RURAL ET FROID - ELEVAGES SPECIAUX - ECONOMIE AGRICOLE - ENGRAIS ET ANTI-PARASITAIRES - CULTURES SPECIALES - SUCRE - MEUNERIE - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Gardien-chasse ou de domaine - Mécanicien de machines agricoles - Jardinier - Cultivateur - Fleuriste - Délégué acheteur de laiterie - Jardinier mosaïste - Régisseur de biens ruraux - Décorateur floral - Délégué de conserverie - etc... - Préparation au C.A.P.

**NIVEAU TECHNICIEN** Technicien en agronomie tropicale - Sous-ingénieur agricole - Dessinateur paysagiste - Entrepreneur de jardins paysagiste - Eleveur - Chef de cultures - Aviculteur - Technicien en alimentation animale - Comptable agricole - Technicien agricole - Technicien de laiterie - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Conseiller agricole - Conseiller de gestion - Directeur technique en aliments pour animaux - Directeur technique de laiterie, de conserveries - etc.

**Niveau direction** Directeur d'exploitation agricole - Ingénieur directeur technico-commercial : entreprises alimentaires.

## 110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

**GROS-ŒUVRE - MAITRISE - BUREAU D'ETUDES - BETON ARME - METRE - SECRETARIAT ET GESTION - EQUIPEMENTS INTERIEURS - BATIMENT PREFABRIQUES - ELECTRICITE - REVETEMENTS DE SOLS ET CLOISONS - ENVIRONNEMENT - CHAUFFAGE ET CONDITIONNEMENT D'AIR - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Conducteur d'engins - Maçon - Dessinateur calqueur en bâtiment - Electricien d'équipement - Peintre en bâtiment - Carreleur mosaïste - Coffreur en béton armé - Charpentier en charpente métallique - Monteur en chauffage central - etc... - Préparation au C.A.P.

**NIVEAU TECHNICIEN** Chef de chantier du bâtiment - Dessinateur en bâtiment en travaux publics - Mètreur en bâtiment spécialisations maçonnerie, menuiserie, peinture - Surveillant de travaux du bâtiment, de travaux publics - Commis d'architecte - Sous-ingénieur du bâtiment et des T.P. - etc... - Préparation au B.P.

**NIVEAU SUPERIEUR** Conducteur de travaux du bâtiment et travaux publics - Projeteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux du bâtiment - Ingénieur en chauffage - Commis architecte - etc...

**Niveau direction** Ingénieur directeur technico-commercial bâtiment et travaux publics.

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 640 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT

Retournez-nous le bon à découper ci-contre, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et notre guide en couleurs illustré et cartonné sur les carrières envisagées.

Préparation également à tous les examens officiels : CAP - BP - BT et BTS

## BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une croix ☒).

- 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- 100 CARRIERES FEMININES
- 90 CARRIERES COMMERCIALES & Adm
- 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- 60 CARRIERES AGRICOLES
- 110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

NOM .....

ADRESSE .....

code post .....

**UNIECO** 2653 , rue de Neufchâtel - 76041 Rouen Cedex

Pour la Belgique : 21-26, quai de Longdoz 4000 LIEGE

# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - Tél. 878-09-94/95

Service des expéditions : 878-09-93

## OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

**BRAULT R. et BRAULT J.P.** - Amplificateurs Hi-Fi à transistors - Ouvrage broché, format 15 x 21 cm, 324 pages, nombreux schémas - Prix ..... 37 F

**BRAULT** - **Electricité - Electronique - Schémas** - (En 4 volumes), format 21 x 27 cm. Nombreux schémas. Tome 1, 160 pages - Tome 2, 160 pages - Tome 3, 208 pages - Tome 4, 152 pages. Chaque volume : 25 F. Les 4 tomes. Prix forfaitaire ..... 90 F

**BRAULT** - Les antennes - modulation de fréquence - antennes diverses - émission-réception - Un volume broché 15 x 21 cm - Prix ..... 35 F

**BRAULT** - Comment construire baffles et enceintes acoustiques - Un volume broché, 102 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix ..... 19 F

**BRAULT** - Comment construire un système d'allumage électronique - Un volume broché, 75 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix ..... 12 F

**BRAULT** - Electronique pour électrotechniciens - Un volume broché, 238 pages, nombreux schémas, format 21 x 27 cm - Prix ..... 35,00 F

**COR** - Electricité et acoustique pour électroniciens amateurs - Un volume broché, 304 pages, format 15 x 21 cm - Prix ..... 34 F

**CORMIER** - Microcircuits et transistors en instrumentation industrielle - Un ouvrage broché, 184 pages, 143 schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix .. 10 F

**CRESPIN** - Mathématiques express - 8 tomes au format 13,5 x 21 cm, sous couverture 4 couleurs, laquée, 4 tomes (n°s 1, 2, 3 et 4 ou 5, 6, 7 et 8) : 38 F L'ensemble (8 tomes) : 70 F - Prix à l'unité ..... 10 F

**CRESPIN** - L'électricité à la portée de tous - Un volume broché 136 pages, nombreuses figures, format 15 x 21 - Prix ..... 15 F

**DOURIAU et JUSTER** - La construction des petits transformateurs - Un volume broché, 208 pages, 143 schémas, format 15 x 21 - Prix ..... 19 F

**DUGEHAULT** - L'amplificateur opérationnel - Cours pratique d'utilisation - Un volume broché, 104 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix ..... 20,00 F

**DUGEHAULT** - Applications pratiques de l'amplificateur opérationnel - Un ouvrage broché, 132 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix . 32 F

**DURANTON (F3R7AM)** - Emission d'amateur en mobile - Un volume broché de 324 pages, format 14,5 x 21 cm, sous couverture laquée en couleur - Prix ..... 38 F

**DURANTON** - Walkies-Talkies (Emetteurs-Récepteurs) - Un volume broché 208 pages, format 15 x 21 cm - Prix ..... 28 F

**DURANTON** - Construisez vous-même votre récepteur de trafic - Un volume broché 88 pages, nombreuses figures, format 15 x 21 cm - Prix ..... 15 F

**FERRETTI** - Les lasers - Un volume broché 144 pages, 15 x 21 cm, 75 schémas, figures et tableaux - Prix ..... 22 F

**FERRETTI** - Logique informatique - Un volume broché, format 15 x 21 cm, 160 pages, schémas, dessins et tableaux - Prix ..... 22 F

**FEVROT** - Les parasites radioélectriques - Un ouvrage broché, 94 pages, format 15 x 21 cm - Prix ..... 19 F

**FIGHIERA** - Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples (3<sup>e</sup> édition) - Volume broché, format 15 x 21, 112 pages sous couverture 4 couleurs, pelliculée - Prix ..... 18 F

**FIGHIERA** - Guide radio-télé (à l'usage des auditeurs et des téléspectateurs) - 72 pages + 4 cartes des émetteurs, format 11,5 x 21 cm - Prix ..... 9 F

**FIGHIERA** - Effets sonores et visuels pour guitares électriques - Un volume broché, 96 pages, format 15 x 21 cm - Prix ..... 15 F

**FIGHIERA** - Pour s'initier à l'électronique - Un ouvrage broché, 112 pages, format 15 x 21 cm - Prix ..... 17 F

**FIGHIERA** - Les gadgets électroniques et leur réalisation - Un ouvrage broché de 157 pages, nombreux schémas, couverture 4 couleurs, laquée - Prix .. 22 F

**HEMARDINQUER** - Maintenance et service HI-FI - Entretien, mise au point, installation, dépannage des appareils haute-fidélité - Un volume broché, format 15 x 21 cm, 384 pages, dessins, schémas et tableaux - Prix ..... 45 F

**HEMARDINQUER** - Les enceintes acoustiques (HiFi-Stéréo) - Un volume broché, 176 pages, format 15 x 21 cm. Schémas - Prix ..... 32 F

**HURE F.** - Appareils modernes de mesure en basse fréquence, radio, télévision - Ouvrage broché, format 15 x 21 cm, 144 pages, nombreux schémas - Prix ..... 25 F

**HURE (F3RH)** - Initiation à l'électricité et à l'électronique (A la découverte de l'électronique) - Un volume broché 136 pages, nombreux schémas, format 15 x 21,5 cm - Prix ..... 15 F

**HURE (F3RH)** - Les transistors (technique et pratique des radiorécepteurs et amplificateurs B.F.) - Un volume broché 200 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix ..... 28 F

**HURE (F3RH)** - Montages simples à transistors - Volume de 160 pages, 98 schémas, format 16 x 29 cm ..... Réimpression

**HURE et BIANCHI** - Initiation aux mathématiques modernes - Un volume broché 354 pages, 141 schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix ..... 15 F

**HURE** - Circuits électroniques pour votre automobile - Un ouvrage broché, 174 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix ..... 30 F

**JOUANNEAU** - Pratique de la règle à calcul - Un volume broché 237 pages, format 15 x 21 cm - Prix ..... 25 F

**JUSTER** - Petits instruments électroniques de musique et leur réalisation - Un ouvrage broché, 135 pages, format 15 x 21 cm, schémas. Prix ..... 20 F

**JUSTER** - Les tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi Stéréo - Un volume broché 240 pages, format 14,5 x 76 cm - Prix ..... 34 F

**JUSTER** - Amplificateurs et préamplificateurs B.F. HI-FI Stéréo à circuits intégrés - Un volume broché 232 pages, format 15 x 21 cm - Prix ..... 34 F

**JUSTER** - Réalisation et installation des antennes de télévision - 296 pages, format 15 x 21 cm - Prix ..... 34 F

**JUSTER** - Pratique intégrale des amplificateurs BF à transistors HI-FI Stéréo - Volume broché 196 pages, nombreux schémas pratiques, format 15 x 21 cm - Prix ..... 30 F

**PERICONE** - Initiation à la radiocommande des modèles réduits - Un volume broché, 78 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix ..... 12 F

**PIAT** - V.H.F. Emission-Réception à transistors. (4<sup>e</sup> Edition). Un volume broché 390 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix ..... 45 F

**RAFFIN** - Cours élémentaire de radiotechnique. Un ouvrage broché, 307 pages, schémas, format 15 x 21 cm - Prix ..... 35 F

**RAFFIN** - Technique nouvelle du dépannage des radiorécepteurs - Un ouvrage broché, 252 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 - Prix ..... 35 F

**RAFFIN** - Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs noir et blanc et téléviseurs couleur - Un volume broché, 556 pages, format 15 x 21 cm. Nombreux schémas. Prix ..... 48 F

**RENUCCI** - Les thyristors et les triacs - Un ouvrage broché, 128 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix ..... 20 F

**SCHAFF** - Magnétophone service - Mesure - réglage - dépannage - 180 pages - Schémas - Prix ..... 20 F

**SCHAFF** - Pratique de réception U.H.F. 2<sup>e</sup> chaîne - Un volume broché 128 pages, 140 schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix ..... 23 F

**SIGRAND** - Bases d'électricité et de radio-électricité pour le radio-amateur - Un ouvrage broché, 112 pages, schémas, format 15,5 x 21 cm. Prix. 17 F

**SIGRAND** - Cours d'anglais à l'usage des radio-amateurs - Un volume broché, 125 pages, format 14,5 x 21 cm - Prix ..... 15 F  
Compléments au cours d'Anglais pour le radio-amateur - Prix ..... 5 F  
Minicassettes - Prix ..... 16 et 20 F

... et dans la Collection de

### « SYSTÈME D »

**CRESPIN** - « Tout avec rien », précis de bricolage scientifique.  
T. I : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix ..... 16 F  
T. II : 280 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix ..... 25 F  
T. III : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix ..... 25 F

**CRESPIN** - Photo, bricolage, système et trucs.  
Volume broché, 228 pages, format 21,5 x 14 cm, nombreuses illustrations - Prix ..... 32 F

**VIDAL** - Soyez votre chauffagiste.  
304 pages, format 14 x 21,5 cm, couverture 2 couleurs - Prix ..... 28 F

**VIDAL** - Soyez votre électricien.  
228 pages, 218 illustrations, format 21,5 x 14 cm - Prix ..... 30 F

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 15 % pour frais d'envoi. Tous nos envois sont en port recommandé.  
Gratuité de port pour toute commande supérieure à 150 F.

**PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT**  
Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 heures.

Du mardi au samedi inclus de 9 heures à 19 heures sans interruption.

Horaires d'été - Du 1<sup>er</sup> juillet au 15 septembre.

Lundi : de 12 h 30 à 18 h 30 - mardi, mercredi, jeudi, vendredi : de 10 h à 18 h 30, samedi : de 10 h à 16 h 30.

Ouvrages en vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES

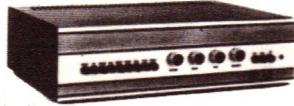
127, avenue Dailly - BRUXELLES 1030 - C.C.C. 670.07

Tél. : 02/7-34-44-06 et 02/7-34-83-55 (Ajouter 15 % pour frais d'envoi.)

## VU A NOTRE RAYON « KITS »

### ACER distributeur exclusif des « KITS GE-GO »

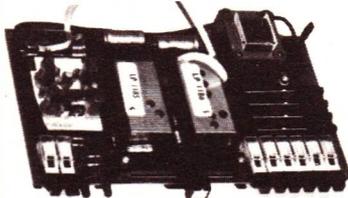
- (décrit dans le HP de juin 74)
- Puissance : 2 x 25 watts eff. 4 Ω
  - BP : 22 Hz à 32 kHz
  - Rapport S/B : 50 dB en PU
  - Filtrés : Passe haut, passe bas, Loudness
  - Distorsion à 25 W : 0,2 %
  - 2 prises casques ● Possibilité de brancher 2 paires d'enceintes
  - Temps de montage 6 à 8 heures



**LIVRÉ EN KIT PRECABLÉ - RÉGLÉ : 840 F + port 30 F**

### TUNER FM STÉRÉO MODULAIRE

LIVRÉ EN ORDRE DE MARCHÉ



Dim. : 314 x 127 mm

**4 STATIONS PRÉRÉGLÉES**

Sensibilité : 2,2 μV ● Tête HF à diodes Vari-cap 87,4 à 104,5 MHz.

Antenne : entrée 75 Ω ● Bande FI à - 3 dB 250 kHz ● Diaphonie : 50 dB.

Impédance de sortie : 5 kΩ - Vs : 0,4 V.

Voyants : stéréo et marche. Alimentation secteur 110/220 V.

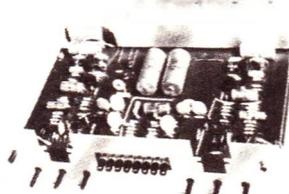
4 stations préréglées. Recherche des stations par potentiomètre à déplacement rectiligne.

PRIX NET ..... **490 F**

### AMPLI STEREOPHONIQUE

2 x 18 watts - 4 Ohms

Décrit dans le H.P. 1433, p. 198



- Rép. : 30 Hz à 20 kHz à + 1 dB.
- Distorsion harmonique : 0,2 % pour 15 W à 1 kHz sur 8
- Rapport S/B : — 65 dB en P.U. Circuit imprimé unique

Entrées : Monitoring - Radio - P.U. - Magnét. - P.U. Piézo - Auxiliaire. Dim. : 369 x 285 x 128 mm de prof.

TEMPS DE MONTAGE : 6 HEURES

★ PRIX en « KIT » ..... **450,00**

★ Précablé ..... **680,00**

En OPTION : le coffret ..... **58,00**

La face AV : **30,00**. VU-m, pièce ..... **28,00**

Le jeu de boutons ..... **18,00**

### AMPLI-PRÉAMPLI STÉRÉO « ORION » 2 x 30 WATTS



PRÉCABLÉ 980,00 | En « KIT » COMPLET **850,00**

(En ordre de marche : 1 400 F)  
ECONOMIE : 550 F

### TUNER FM « CENTAURE »

Équipé des fameux MODULES - GORLER - SENSIBILITÉ : 1 V



En « KIT » (Modules câblés et réglés) **1050,00**

-En ordre de marche : 1 450 F

ECONOMIE : 400 F

## VU A NOTRE RAYON « MESURES »



**NOUVEAU !**  
Mini Mire 382  
Portable noir couleur 025 819. Sur C.I. Alim. par piles.  
Prix ..... **1280 F**

### VOC AL1. ALIM. STABILISÉE

110-220 V. Sortie continue de 1 à 15 V réglable par potentiomètre. Intensité 0,5 A. Tension bruit inférieure à 3 mV C.C. Protection sec-

teur assurée par fusible (190 x 95 x 100 mm). Galvano-mètre de contrôle volts / ampères Voyant de contrôle. Prix ..... **222 F**

### MINIVOC

Générateur BF. Unique sur le marché mondial. Fréquence de 10 Hz à 100 kHz en 4 gammes. Forme d'onde sinusoïdale, rectangulaire. Ten-



sion de sortie max. 0 à 6 V sur 600 ohms  
**451 F**



**HETER'VOC 2**  
Générateur HF  
Tout transistors, de 100 kHz à 36 MHz en 6 gammes. Précision : ± 1 %. Tension de sortie de 100 mV à 100 V.  
Prix ..... **416 F**

### VOC VE1

Voltmètre électronique impédance d'entrée 11 MΩ. Mesure des tensions continues et altern. en 7 gam. de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle. Résistances de 0,1 ohm à 1 000 mégohms. Livré avec sonde.  
Prix ..... **374 F**



### VOC 10 - VOC 20

**VOC 10 : contrôleur universel** 10 000 ohms/V.  
Prix ..... **125 F**  
**VOC 20 : contrôleur universel** 20 000 ohms/V. 43 gammes Tensions cont. altern. Int. contin. et altern. Ohmmètre, capacité-mètre et dB. Présentation sous étui.  
Prix ..... **145 F**



**VOC 40 : contrôleur universel** 40 000 ohms/V. 43 gammes.  
Prix ..... **165 F**

### CONTRÔLEUR CENTRAD 819

20 000 Ω/V. 80 gammes de mesure. Anti-choc, anti-magnétique, anti-surcharges. Cadran panoramique. 4 brevets internationaux. Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection.  
NET ..... **245 F**

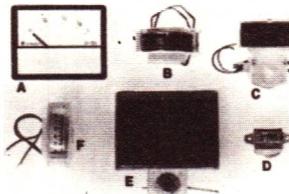
### LE PLUS VENDU « CENTRAD » CONTRÔLEUR 517 A

20 000 Ω/V. 47 gammes de mesures. Voltmètre, ohmmètre, capacité-mètre. Tré-

surcharges, miroir de parallaxe. Complet, avec étui.  
Net ..... **207 F**

## VU ! A NOS RAYONS P. DÉTACHÉES, ACCESSOIRES

### GALVANOMÈTRES



- A : sensib. : 150 μA - 57 x 45 mm ..... **55 F**
- B : sensib. : 200 μA - O central ..... **38 F**
- C : sensib. : 400 μA - Gradué en dB ..... **36 F**
- D : sensib. : 180 μA minimat ..... **36 F**
- E : sensib. : 200 μA - 65 x 50 mm Magnifique Vu-mètre gradué en dB.

PRIX : ..... **55 F**  
F : Déviation verticale av. éclairage ..... **38 F**

### CONNECTEURS

Encartables pour C.I. au pas de 3,96 SOGIE semi-prof. CIL. Prix à l'unité.

- 6 contacts **4,50** 15 contacts **9,60**
- 10 contacts **6,60** 18 contacts **10,60**
- 12 contacts **9,00** 22 contacts **15,00**

### Série Standard, pas de 5,08

- Mâles et femelles à souder s/cartes
- 3 broches **1,45** 9 broches **2,35**
- 5 broches **1,70** 11 broches **2,60**
- 7 broches **2,00** PRIX PAR PAIRE



### POTENTIOMÈTRES

- P20. Sans inter, Ø 6 mm. Linéaire et log., toutes valeurs ..... **3,00**
- P20. Avec inter, linéaires et log., toutes valeurs ..... **4,50**
- Double S.I. 2 x 1 kΩ à 2 x 1 MΩ. En linéaire ou logarithmique ..... **8,50**

### POTENTIOMÈTRES POUR C.I.

- Sans inter ..... **3,80**
- Double sans inter ..... **9,00**

### POTENTIOMÈTRES A GLISSIÈRE

- Type S. Tout en valeurs linéaires et log. Course de 58 m/m. ..... **5,00**
- Type P. Toutes valeurs linéaires et log. Prix ..... **8,50**
- Type PGP40. Course 40 mm ..... **7,00**
- Boutons pour ces 3 modèles ..... **1,20**
- Résistances ajustables ..... **1,50**
- Potentiomètres ajustables ..... **1,50**

### COMMUTATEURS ROTATIFS

Nombreuses combinaisons possibles (préciser le nombre de circuits et galettes).



- Mécanisme ..... **Prix : 6,50**
- Galette à souder ..... **Prix : 5,50**
- Galette pour C.I ..... **Prix : 22,00**

### MODELES PROFESSIONNELS

Pour câblage traditionnel et circuit imprimé au pas de 2,54, de 1 à 6 pôles et de 2 à 12 positions.

### CONTACTS ARGENT DORÉ



### NOUVEAU ! EXCLUSIF ACER BOITIERS MURAUX DE RACCORDEMENT

Pour HP et prise de modul. à encastrer. 6 x 5 x 1,7 cm  
Av. 2 fiches HP DIN **5,80**  
Av. 1 fiche DIN 5 br. **4,60**

### DISSIPATEURS POUR TRANSISTORS

- A ailettes pour TO5 ..... **2,50**
- En double U pour TO3 percé ..... **6,00**
- A ailettes pour TO3, percé 40 x 70 mm ..... **12,00**
- A ailettes pour 2 x TO3, percé 95 x 78 mm ..... **17,00**

GUIDE-CARTE, long. 100 mm, la paire ..... **6,00**  
GUIDE-CARTE, long. 63 MM, LA PAIRE ..... **5,20**

ACER distribue les produits KF en atomiseurs pour contacts.  
Solvants, décapants, dissolvants, K Gel, etc.

### EN STOCK

Résistances à couches 5 %. Condensateurs : Ceram - Poly carbonates chimiques - voyants - boutons - Nous consulter.

### H.P. AUX MEILLEURS PRIX

Audax - Siare - Héco - WHD-ITT - Cabasse - Supravox - RTC-Altec Lansing - Roselson.

### FICHES DIVERSES

Prises DIN 5 broch. et 2 broch. HP pour circuits imprimés  
5 brochés **2,20** 2 brochés **2,00**

### LABO CIRCUITS IMPRIMÉS

Photo nega 13 x 18 ..... **16,20 HT**  
TARIF Bakélite le dm2 ..... **10,00 HT**  
Epoxy le dm2 ..... **13,75 HT**  
C.I. Pour Mylar, nous consulter  
Prix spéciaux par quantité

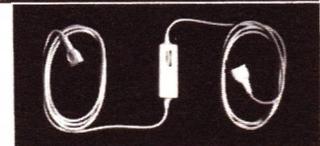
## TOUS LES « KITS CENTRAD » CHEZ A.C.E.R.

### FILTRES DE GRANDE QUALITE POUR ENCEINTES

Ref.	P	Z	dB	F	Dim.	
FW 40	40	4-8	6	2 000 Hz	90 x 48 x 35	<b>60 F</b>
FW 60	60	4-8	12	800/3000 Hz	125 x 60 x 36	<b>90 F</b>
FW 100	100	4-8	12	800/4000 Hz	160 x 80 x 36	<b>118 F</b>

### NOUVEAU ! VARIATEUR ÉLECTRONIQUE DE LUMIÈRE

Réglé à votre guise l'éclairage de votre intérieur, sans consommation ni installation. Se branche directement sur le réseau.  
Prix ..... **43,00 (+ port 5 F)**



## LES MODULES ENFICHABLES A.C.E.R. RECONNUS PARMIS LES MEILLEURS

(Documentation complète contre 1,50 F en timbre-poste)

- Caractéristiques Hi-Fi garanties
- fiabilité : résistances à couches 5 %.
- Semi-conducteurs et condensateurs 1<sup>er</sup> choix. Support en verre epoxy.
- Livres en sachet, vérifiés. Avec notice.

**GARANTIE 6 MOIS**  
Rapport : Qualité/prix sans concurrence  
**COMPAREZ !**

# ACER

42 bis, rue de Chabrol  
PARIS-10<sup>e</sup>. Tél. 770.28.31

Vente par correspondance C remb **30 % A LA COMMANDE**  
OUVERT :  
Lundi : de 14 à 19 h 30.  
Métro - Poissonnière  
Gares de l'Est et du Nord  
Autres jours : de 9 à 12 h 30  
C.C. Postal : 658-42 PARIS  
14 à 19 h 30. Fermé Dimanche

# CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN suivent les cours de **L'INSTITUT ELECTORADIO** car sa formation c'est quand même autre chose...



Initiateur de la Méthode Progressive  
seul l'INSTITUT ELECTORADIO  
vous offre des éléments pédagogiques  
spécialement conçus pour l'Étudiant



## En suivant les cours de **L'INSTITUT ELECTORADIO** vous exercez déjà votre métier!..

puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes :  
pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle.

Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car  
**CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS**  
(il est offert avec nos cours.)

**EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :**

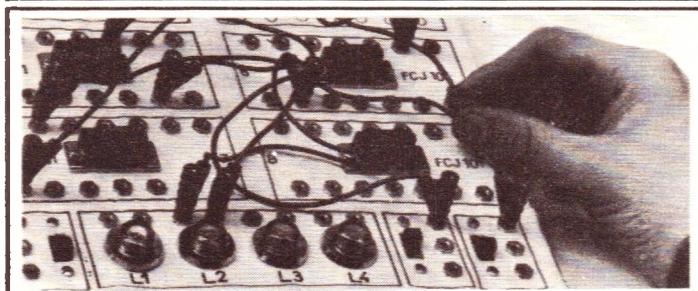
- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

**PROFITEZ DONC DE L'EXPIÉRIENCE DE NOS INGÉNIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE.**

**Nous vous offrons :**  
**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYÉES**

- |                                   |                      |                    |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------|
| • ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE           | • CAP D'ÉLECTRONIQUE | • INFORMATIQUE     |
| • TRANSISTOR AM/FM                | • TÉLÉVISION N et B  | • ÉLECTROTECHNIQUE |
| • SONORISATION-HI-FI-STÉRÉOPHONIE | • TÉLÉVISION COULEUR |                    |

*Pour tous renseignements, veuillez compléter et nous adresser le BON ci-dessous :*





**INSTITUT ELECTORADIO**  
(Enseignement privé par correspondance)  
**26, RUE BOILEAU — 75016 PARIS**

Veuillez m'envoyer  
GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART  
VOTRE MANUEL ILLUSTRÉ  
sur les CARRIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

R

# RADIO PLANS

Revue mensuelle  
d'électronique appliquée

N° 320 - Juillet 1974

## sommaire

**CENT EXPÉRIENCES 68** Les diodes zéner et leurs applications.

**COMMENT FAIRE ? 73** Les circuits imprimés : une méthode très précise.

**DOSSIER TECHNIQUE 49** Les antiparasites.

**INITIATION 53** La photographie et la réalisation des circuits imprimés : le choix d'un révélateur.

**MESURES 70** Structure et fonctionnement d'un oscilloscope : les amplificateurs.

**MODULES RADIO-PLANS 66** Pupitre de mixage - 8<sup>e</sup> partie : module contrôle de modulation.

**MONTAGES PRATIQUES 24** Une clôture électrique.  
**29** Amplificateurs à circuits intégrés.  
**33** Un thermostat à seuil réglable.  
**38** Un stroboscope miniature 40 joules.  
**57** Un amplificateur 2 × 25 W : le STT 3000 Merlaud.

**MUSIQUE 82** Nouveaux montages à diviseurs de fréquence (suite).

**LA PAGE DU PHYSICIEN 26** L'énergie nucléaire.

**RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES 41** Caractéristiques et équivalences des transistors.  
par A. Lefumeux

**DIVERS 65** Réseaux de distribution : les condensateurs.  
**81** Courrier des lecteurs.  
**86** Répertoire des annonceurs.

**Notre cliché de couverture :** Circuit imprimé, fabriqué par les É<sup>ts</sup> DEBRIE, servant à commander les "fondus" lors du tirage des copies d'un film.

(Cliché Max FISCHER)

Société Parisienne d'Éditions  
Société anonyme au capital de 1 950 000 F  
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.

Direction - Rédaction - Administration - Ventes  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
Tél. : 202 58 30.

Radio Plans décline toute responsabilité  
quant aux opinions formulées dans les articles,  
celles-ci n'engageant que leurs auteurs.

Président-directeur général - Directeur de la  
publication :  
**Jean-Pierre VENTILLARD.**

Directeur technique :  
**André EUGÈNE.**

Rédacteur en chef :  
**Jean-Claude ROUSSEZ**

Secrétaire de rédaction :  
**Jacqueline BRUCE**

Les manuscrits publiés ou non  
ne sont pas retournés.

Tirage du précédent numéro :  
90 000 exemplaires



Copyright © 1974  
Société Parisienne d'Édition

Publicité : **Jean BONNANGE.**  
44, rue Taitbout, 75009 Paris.  
Tél. : 874-21-11 et 744-22-50

Abonnements :

2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 32 F  
Étranger : 1 an 38 F  
C.C.P. 31.807-57 La Source.

Pour tout changement d'adresse, envoyer la  
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.

# MONTAGES PRATIQUES

## Une clôture électrique



Il s'agit d'une clôture électrique servant à parquer les animaux de ferme.

Cette clôture est alimentée soit par une batterie de 6 volts, soit par le secteur 110 ou 220 volts. Pour utiliser cet appareil, il suffit de connecter sa sortie « impulsions H. T. » au fil de la clôture sérieusement isolé de la terre, et sa sortie « terre » à une prise de terre (piquet métallique enfoncé d'une trentaine de centimètres dans le sol). Un potentiomètre permet de régler la fréquence des impulsions. Cet appareil sert également de chargeur de batteries à deux régimes de charge. Un voltmètre permet de contrôler la tension de la batterie (voir figure 1).

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Dans ce montage, les éléments utilisés (châssis, transformateurs, voltmètre) proviennent d'une ancienne clôture électrique dont le rupteur électromagnétique à balancier était défectueux. En effet, dans ce rupteur, un seul contact envoyait à la fois l'impulsion au transformateur H.T. et à la bobine du rupteur. L'intensité qui le traversait était assez importante et une oxydation des contacts, même légère, produisait une chute de tension suffisante pour dérégler le rythme de rupture et même stopper complètement l'appareil, ce qui est grave si l'on ne s'en aperçoit pas rapidement car la clôture

n'étant plus électrisée, les animaux risquent de s'échapper.

Voici donc la description du montage profondément remanié et à l'abri des inconvénients mentionnés ci-dessus.

Nous trouvons d'abord un transformateur d'alimentation de primaire 110 — 220 v et de secondaire 8 v — 5 A. Un fusible et un interrupteur  $I_1$  sont insérés dans son circuit primaire (voir figure 2). Une diode au silicium D1 redresse cette tension qui est envoyée à travers deux résistances commutables vers l'interrupteur à trois positions  $I_2$  (couplé à  $I_1$ ). Dans la position « arrêt » :  $I_1$  et  $I_2$  sont ouverts, l'appareil n'est donc pas alimenté. Dans la position « charge » : la tension est envoyée vers la batterie interne de l'appareil et vers une prise « batterie extérieure » permettant de connecter une batte-

rie de 6 volts pour la charger. L'interrupteur  $I_3$  sert à déterminer deux régimes de charge. Un voltmètre permet le contrôle de la tension. Dans la position « clôture » : cette tension est envoyée vers la batterie interne, vers la prise « batterie extérieure » et vers l'oscillateur et le transformateur H.T. La batterie interne et éventuellement, la batterie extérieure sont alors chargées puis maintenues à leur charge maximale, l'oscillateur étant en fonctionnement. Si la clôture doit fonctionner en campagne sans alimentation secteur, la, où éventuellement les batteries permettent un fonctionnement autonome de très longue durée. D'autre part, lors de l'utilisation sur secteur, une panne de celui-ci n'interrompt pas le fonctionnement de l'appareil car la batterie interne l'alimente automatiquement, ce qui est une sécurité supplémentaire.

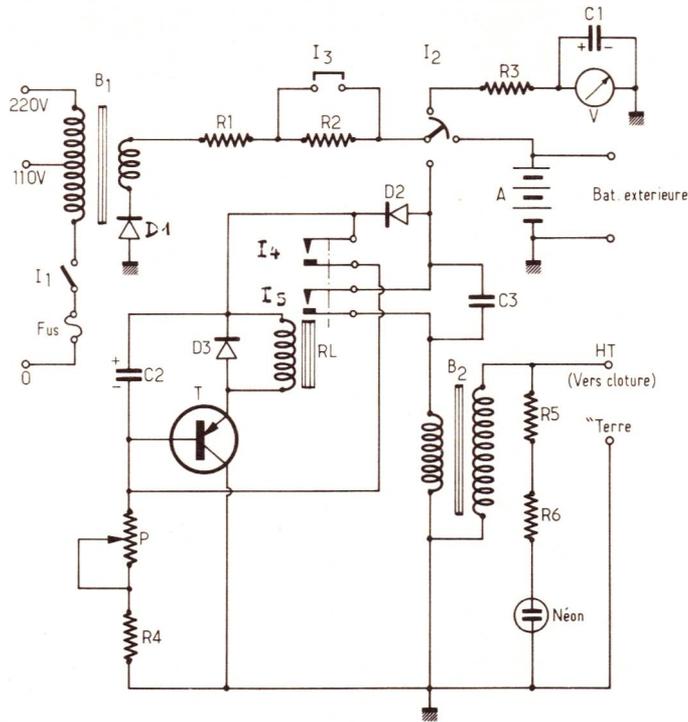


Figure 1

Voyons le fonctionnement de l'oscillateur à transistor qui remplace avantageusement le système électromagnétique d'origine. Une diode placée en série dans son alimentation le protège d'une inversion accidentelle des pôles de la batterie.

Analysons le fonctionnement en partant du moment où C2 est déchargé. Le transistor T est alors bloqué. C2 se charge à travers R4 et P (qui permet de régler la période entre environ 0,5 et 5 secondes). La tension de la base de T va se rapprocher de celle du collecteur, T va devenir conducteur et RL va se coller. Le contact I4 va alors décharger C2 entraînant le repos du relais, puis le cycle va recommencer. Le contact I5 du relais (qui est capable de supporter une intensité de 10 A) va fermer et ouvrir le circuit du transformateur H.T., produisant l'impulsion nécessaire à l'obtention de la haute tension. Le temps de conduction du contact I5 est très bref (environ 0,1 seconde). Un voyant au néon permet de contrôler le bon fonctionnement de l'appareil (absence de court-circuit le long du fil de clôture du pré).

La tension des impulsions H.T. obtenue est de plusieurs milliers de volts, mais elle ne présente pas de danger en raison de sa faible intensité.

Les impulsions sont très régulières en fréquence et en tension. L'appareil fonctionne avec une batterie même très déchargée (sous 5 v environ).

La consommation de l'ensemble est assez faible (plus faible qu'avec le rupteur d'origine), le temps d'alimentation du transformateur H.T. étant très bref.

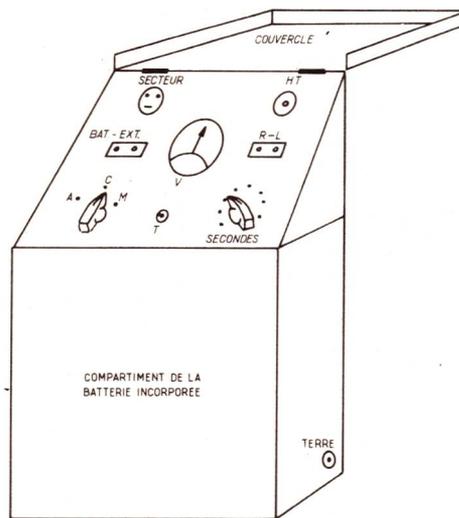


Figure 2

## REALISATION MECANIQUE

Il n'y a eu pour notre part aucun problème en ce qui concerne le châssis, étant donné qu'il s'agissait de la récupération d'une ancienne clôture électrique. Nos lecteurs pourront s'inspirer de la figure 2 pour fabri-

quer un boîtier facile à transporter et de préférence étanche. L'appareil devant fonctionner en permanence, la diode D1 et le transistor T sont fixés directement sur le châssis qui fait office de radiateur et évite tout échauffement. Le contact I5 du relais doit être de très bonne qualité car il doit supporter une intensité assez élevée et c'est donc lui qui est susceptible de s'user le plus rapidement.

## LISTE ET VALEUR DES COMPOSANTS UTILISES

### Semi-conducteurs :

T : OC 26 ou AD 149 ou équivalents  
 D1 : R 2020  
 D2 : BY 100 ou équivalents  
 D3 : OA 85

**Note :** D1 doit pouvoir supporter au moins 12 A, ce qui est l'intensité maximale qui la traversera si accidentellement, les pôles de la batterie sont inversés pendant quelques instants. Elle pourra aussi supporter sans dommages un court-circuit franc de brève durée.

### Résistances :

R1 : 1 Ω bobinée  
 R2 : 3 Ω bobinée  
 R3 : 27 Ω bobinée  
 R4 : 150 Ω 1/2 W  
 R5, R6 : 4,7 MΩ 1/2 W

### Potentiomètre :

P : 500 Ω bobiné

### Condensateurs :

C1 : 250 μ F 10/12 V  
 C2 : 4 700 μ F 10/12 V  
 C3 : 0,47 μ F 1500 V

### Transformateurs :

B1 : Transformateur d'alimentation  
 primaire : 110-220 V  
 secondaire : 8 V-5 A  
 B2 : Transformateur H. T.  
 primaire : 6 V  
 secondaire : 10 kV  
 (il peut être remplacé par une bobine d'allumage de moteur d'automobile par exemple).

### Relais :

RL : relais 6 V à contacts au tungstène (2 contacts « travail »)  
 provenance : surplus.

### Commutateurs :

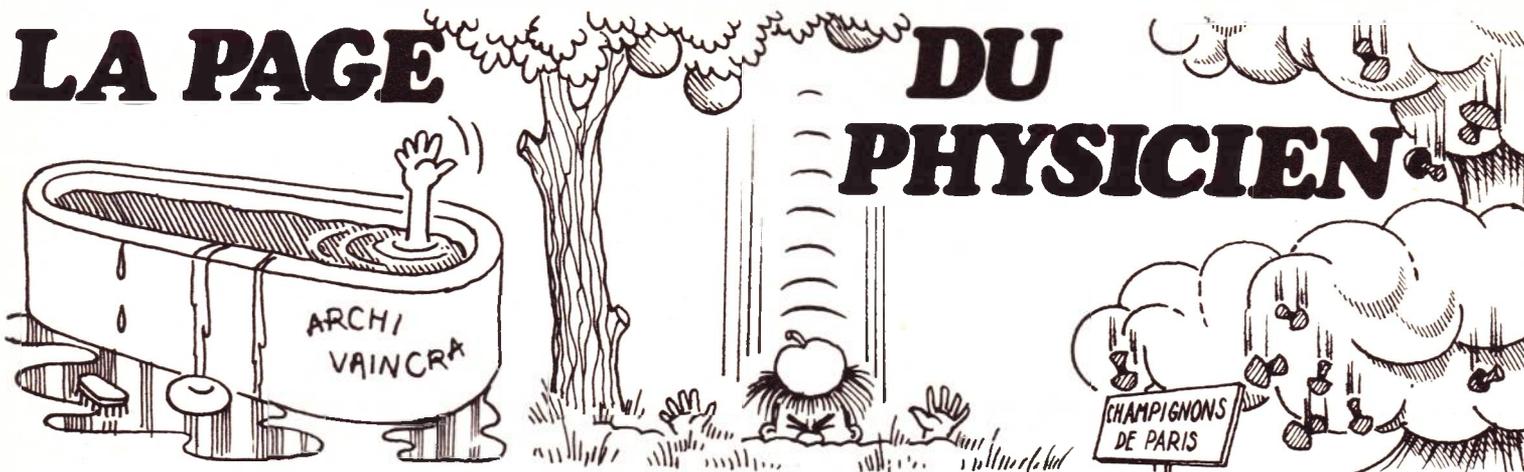
I1, I2 : commutateur rotatif à 2 galettes et 3 positions  
 I3 : cavalier « charge lente ou charge rapide »  
 I4, I5 : contacts de RL.

### Batterie d'accumulateurs :

A : batterie de 6 V-60 AH incorporée à l'appareil.

# LA PAGE

# DU PHYSICIEN.



Préparée depuis 1905 par les théories d'Einstein affirmant l'équivalence de la masse et de l'énergie, la maîtrise des réactions atomiques a débuté avec les premières expériences réalisées en 1939 sur la fission du plutonium. On sait le chemin parcouru depuis : des bombes d'Hiroshima et de Nagasaki, aux piles qui fournissent une part croissante de notre électricité, la puissance sans précédent mise aux mains de l'homme, est capable du pire et du meilleur. C'est affaire de morale.

Mais, d'un point de vue strictement scientifique, quelle est l'origine de cette énergie immense ? Ce que nous savons maintenant de la structure du noyau atomique (voir Radio-Plans n° 319), doit nous permettre d'y répondre.

## l'énergie nucléaire

### I. ENERGIE DE LIAISON DU NOYAU ATOMIQUE

Pour décomposer un noyau atomique en toutes ses particules élémentaires, protons et neutrons, il faudrait lui fournir de l'énergie. Inversement, la formation d'un noyau à partir des protons et des neutrons, s'accompagne d'une libération d'énergie. C'est elle qu'on appelle « énergie de liaison » du noyau.

Cette énergie de liaison est toujours considérable : pour un gramme d'hélium, par exemple, elle correspond à près de

200 000 kWh. Elle varie d'un élément à l'autre, ce qui est à priori normal puisque le nombre de particules du noyau varie aussi.

Mais on constate d'autre part, en calculant le rapport  $f$  de l'énergie de liaison de chaque type de noyau, au nombre total de particules (protons et neutrons) qu'il renferme, que ce rapport passe par un maximum pour les éléments dont la masse atomique est voisine de 60. Ce nombre  $f$ , nommé « rapport de cohésion » mesure la stabilité de chaque type de noyau, puisqu'il indique l'énergie élémentaire dont a bénéficié chacune des particules constituantes.

La courbe de la **figure 1** représente les variations du rapport de cohésion  $f$  en fonction de la masse atomique des éléments.

Nous avons placé sur cette courbe quelques éléments particuliers : le fer (Fe) et le cuivre (Cu), qui se situent au voisinage du maximum, ont des atomes particulièrement stables. L'uranium (U) de masse atomique 235, présente un rapport de cohésion plus faible. A l'autre bout de l'échelle, il en est de même des éléments légers comme l'hydrogène (H), de masse atomique 1.

### II. ORIGINE DE L'ENERGIE DE LIAISON DEFAUT DE MASSE

Jusqu'au début du siècle, il eut été impossible d'entrevoir quelque explication que ce soit à l'origine des immenses énergies mises en jeu dans les liaisons au sein du noyau. En énonçant, comme nous le disions plus haut, le principe d'équivalence de l'énergie et de la masse, Einstein résolvait le problème. On connaît la célèbre formule :

$$E = mc^2$$

Elle signifie simplement qu'une masse  $m$  d'un corps quelconque au repos, est équivalente à une énergie  $E$ , obtenue en multipliant la masse par le carré de la vitesse  $c$  de la lumière dans le vide (soit 300 000 km/s). Autrement dit, en faisant disparaître cette quantité  $m$  de matière, on pourrait recueillir l'énergie  $E$ . Pour préciser numériquement les ordres de grandeur, plaçons-nous dans

le système d'unités MKSA : la masse s'y exprime en kilogrammes, l'énergie en Joules, et la vitesse de la lumière y vaut  $3.10^8$  m/s. L'annihilation d'un kilogramme de matière libère donc une énergie :

$$E = 1 \times (3.10^8)^2 = 9.10^{16} \text{ joules}$$

Cette énergie est sensiblement égale à celle que fournirait la combustion de 2 500 000 tonnes de houille !

L'étude du noyau atomique confirme d'éclatante façon la théorie d'Einstein. Précisons-le encore sur un exemple, en prenant le noyau  ${}^7_3\text{Li}$  du lithium. Cette notation, rappelons-le, signifie que le noyau renferme 3 protons et 4 neutrons. On sait mesurer avec une grande précision les masses  $m_p$  et  $m_n$  du proton et du neutron :

$$m_p = 1,6724.10^{-27} \text{ kg}$$

$$m_n = 1,6747.10^{-27} \text{ kg}$$

La masse du noyau de lithium devrait donc être :

$$m = 3 m_p + 4 m_n = 11,7160.10^{-27} \text{ kg}$$

Or les mesures montrent qu'elle atteint seulement  $11,6590.10^{-27}$  kg. Au cours de la formation du noyau de lithium à partir des corpuscules élémentaires, neutrons et protons, il est donc apparu un « défaut de masse » de  $0,05690.10^{-27}$  kg, soit environ 0,5 % de la masse totale : cette disparition de matière correspond à l'énergie de liaison des 7 particules du noyau.

La figure 2 symbolise très schématiquement ce phénomène.

Reprenons maintenant la courbe de la figure 1. On y voit que l'énergie maximale par corpuscule, donc le défaut de masse le plus important, correspond aux éléments du milieu de la gamme, comme le fer et le cuivre. Dès lors :

— la dissociation du noyau d'atomes lourds, comme l'uranium, en noyaux de masses plus voisines de 60, s'accompagne d'une nouvelle diminution de la masse totale, avec libération d'énergie : c'est la fission atomique.

— la synthèse des noyaux de plusieurs atomes légers, comme l'hydrogène, pour donner des atomes plus lourds, s'accompagne aussi d'une diminution supplémentaire de la masse : c'est la fusion atomique, libératrice d'une énergie encore plus grande que dans la fission, car les variations de masse sont plus importantes.

### III. LA FISSION ATOMIQUE

L'uranium 235 est susceptible de donner plusieurs réactions de fission, toutes provoquées par le bombardement de neutrons lents. Considérons l'une de ces réactions, aboutissant à la formation de tellurium  ${}^{137}_{52}\text{Te}$  et de zinc  ${}^{97}_{40}\text{Zn}$ . Alors que le noyau d'uranium contient 143 neutrons, il n'en reste que 142 dans l'ensemble des noyaux de tellurium et de zinc. En notant  ${}_0^1\text{n}$  le neutron, la réaction de fission de l'uranium, sous l'action d'un neutron incident, s'écrit donc :

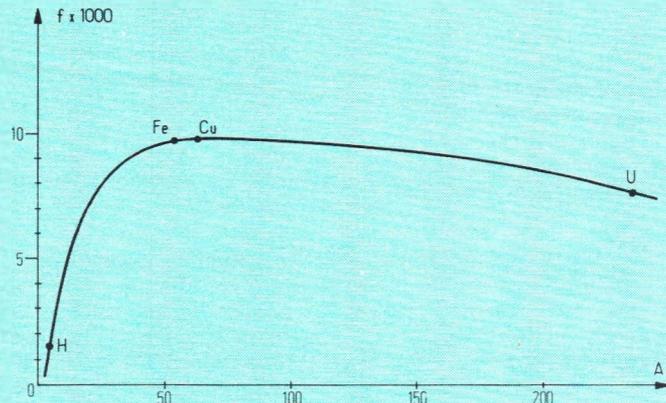
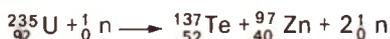


Figure 1

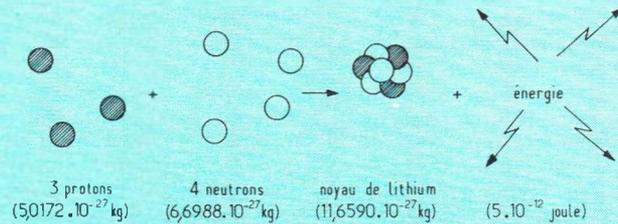


Figure 2

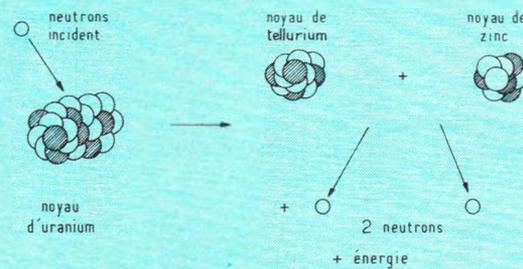


Figure 3

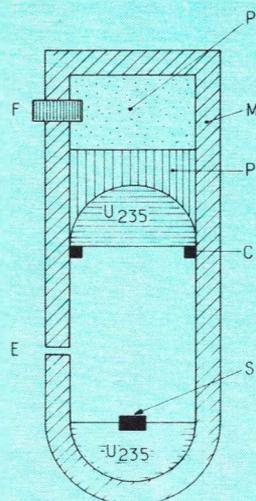


Figure 4

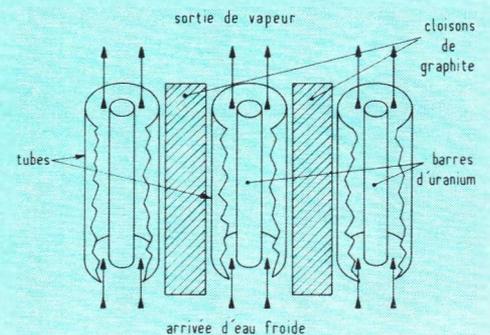


Figure 5

La **figure 3** représente, sous une autre forme, cette même réaction : elle n'est que la traduction de l'équation ci-dessus.

Puisqu'un seul neutron incident a donné naissance à deux nouveaux neutrons, on comprend que ceux-ci puissent à leur tour dissocier deux noyaux d'uranium, donnant ainsi 4 neutrons, et ainsi de suite. Il se produit un effet cumulatif, entraînant une réaction en chaîne, avec une énorme libération d'énergie.

#### IV. BOMBE « A » ET PILES ATOMIQUES

Cette réaction en chaîne ne peut toutefois se déclencher que si les neutrons libérés, parcourent au sein de la masse d'uranium un chemin suffisant pour que leur probabilité de rencontrer d'autres noyaux soit assez élevée. En dessous de cette masse, dite « masse critique », la réaction en chaîne ne se déclenche pas, trop de neutrons s'échappant de l'uranium sans provoquer la fission d'un noyau. On met à profit cette propriété dans la bombe atomique dite bombe « A », dont la **figure 4** donne le schéma de principe.

Une enveloppe métallique M contient deux blocs d'uranium 235. Chacun d'entre eux a une masse inférieure à la masse critique, mais leur réunion donne une masse qui dépasse cette masse critique. Normalement, le bloc supérieur, fixé à un piston P, est maintenu écarté du bloc inférieur par des cales C. La masse critique n'étant pas atteinte dans ces conditions, la source de neutrons S ne peut déclencher la réaction en chaîne.

Au moment choisi pour l'explosion, la fusée à retardement F enflamme la masse de poudre Po, qui chasse le piston vers le bas (l'air s'échappe par l'évent E) et réunit les deux blocs d'uranium. Il y a amorçage de la fission en chaîne, avec libération de l'énergie qui entraîne les effets destructeurs connus.

Dans les piles atomiques, on veut naturellement recueillir l'énergie de la fission, mais sans provoquer la réaction en chaîne. On y parvient en fractionnant la masse d'uranium, et en séparant les blocs par des cloisons de graphite qui freinent les neutrons ou en absorbent une partie. La **figure 5** représente le schéma simplifié d'une pile atomique. Les barres d'uranium 235 sont enfermées dans des tubes.

À la partie inférieure de la pile, arrive l'eau froide. La chaleur dégagée par la fission vaporise cette eau, et la vapeur recueillie à la sortie de la pile actionne les turbines électriques. Entre les éléments de la pile, sont interposées les cloisons de graphite servant au freinage des neutrons.

## BAPTÊME DE LA PROMOTION 73-75 À L'ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE



Jeudi 9 mai, les amis de l'E.C.E. se pressaient nombreux pour assister au Baptême de la Promotion 73-75 des Elèves Ingénieurs de l'Ecole.

L'Ingénieur Général Assens a uni son nom à celui de la danseuse Liane Daydé pour donner à 50 futurs ingénieurs le parrainage de la Science et de l'Art.

M. E. Poirot, après avoir retracé la Carrière de l'Ingénieur Général Assens, fit part de sa fierté d'avoir à ses côtés la prestigieuse ambassadrice de la danse française.

Parmi les nombreuses personnalités du monde scientifique, industriel, de la Marine, plusieurs parrains des promotions antérieures étaient présents, et notamment M. Marcel Laveran, président du FNIE, qui fut parrain de la promotion précédente.

L'Ingénieur Général Assens s'attachait à montrer à ses filleuls les immenses possibilités de carrière qu'offre le monde de l'Electronique, et déclara que « la notoriété et le respect ne se forment pas sur les diplômes mais sur l'homme ».

M. Poncet, directeur général et directeur des Etudes invita enfin ses élèves à « dépasser leur technique pour faire œuvre personnelle ».

A voir le succès de cette journée, nul doute que Liane Daydé puisse, selon son souhait, être toujours fière de la promotion 73-75 des Elèves-Ingénieurs E.C.E.

#### V. FUSION ATOMIQUE. BOMBE « H »

Deux noyaux légers, nous l'avons vu, peuvent s'unir pour donner un noyau plus lourd et plus stable, avec libération d'énergie. Cette réaction est impossible à la température ordinaire, à cause de la répulsion électrostatique entre les noyaux. On ne peut vaincre cette répulsion qu'en donnant aux atomes des vitesses extrêmement élevées, c'est-à-dire en les portant à des températures de plusieurs millions de degrés. Seul, l'emploi de bombes « A » est capable de fournir de telles températures.

Dans une bombe « H », il y a donc fusion d'atomes d'hydrogène, amorcée par la fission de l'uranium. L'énergie libérée suffit ensuite à entretenir la réaction.

Dans l'état actuel des connaissances, il est encore impossible de contrôler les réactions de fusion, qui ne peuvent donc être utilisées que sous forme explosive, et non dans des piles.

**R. Rateau**  
Maître-assistant  
à la faculté  
des sciences

**pour ceux qui désirent réaliser  
des appareils tels que**

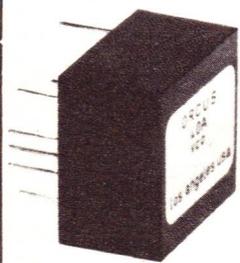
- Voltmètres digitaux.
- Convertisseurs analogiques numériques.
- Fréquence-mètres.
- Instruments de musique électronique.
- etc.

**ORCUS INTERNATIONAL**

(Los Angeles - U.S.A.)

a mis au point le

**40 A - VCO**



- 1 Hz à 100 kHz,
- Gammes rapport 5 000, par ex. : 5 Hz à 25 kHz,
- Haute linéarité, etc.

**159 F**  
T.T.C.

25 x 25 x 15 mm

Documentation/Schémas  
et Liste des Revendeurs : 1 F

**LAREINE MICROÉLECTRONIQUE**

53, rue N.-D.-de-Nazareth  
75003 PARIS

# MONTAGES PRATIQUES

## Amplificateurs à circuits intégrés

Les schémas théoriques peuvent être d'excellents points de départ pour l'établissement des plans de câblage qui permettent à leur tour, à l'expérimentateur, de monter l'appareil désiré sur une platine isolante.

Plus le schéma théorique est simple, plus le processus menant à la réalisation de l'appareil sera rapide et sûr.

Il en résulte qu'il y a intérêt à adopter des schémas simples comme ceux où l'on préconise l'emploi des circuits intégrés, dont la fabrication est actuellement parfaitement au point, les prix relativement réduits par rapport à ceux des ensembles équivalents à transistors et autres composants, et dont la fiabilité est aussi bonne que celle des transistors individuels.

Lorsque le schéma théorique ne contient que peu de composants, l'établissement du plan de câblage sera très rapide et la réalisation de la platine imprimée, ou l'emploi d'une platine métallisée, seront sans difficultés, même pour un amateur n'ayant pas encore beaucoup de pratique.

Pour ces raisons, nous proposerons, ci-après, quelques montages d'amplificateurs basse fréquence à circuits intégrés complétant ceux décrits précédemment dans cette même revue.

### Amplificateur monophonique avec TBA 641-A

Le circuit intégré TBA 641 — A fabriqué par la société SGS — ATEs (voir adresse à la fin de cet article) permet de réaliser un amplificateur BF donnant une puissance de 2,2 W, avec une alimentation de 9 V et sur un haut-parleur de 4 Ω, avec faible distorsion, courant de repos réduit, impédance d'entrée élevée. Aucun réglage de polarisation n'est nécessaire donc, si tous les composants utilisés sont corrects et la construction faite selon les règles et sans erreurs, aucune mise au point ne sera nécessaire.

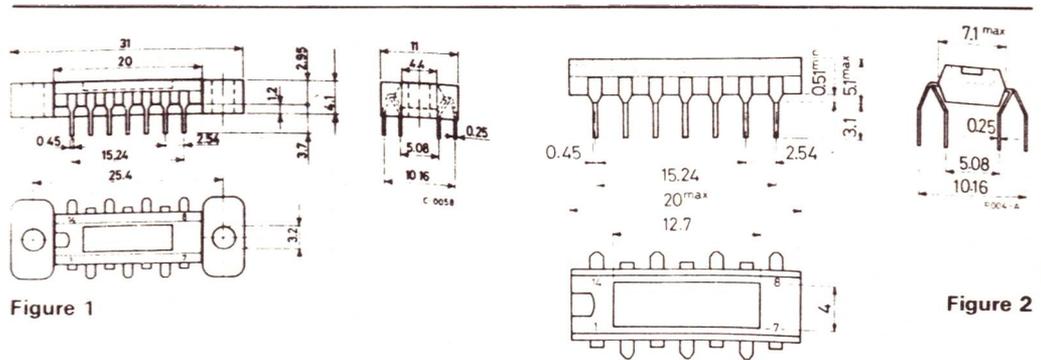


Figure 1

Figure 2

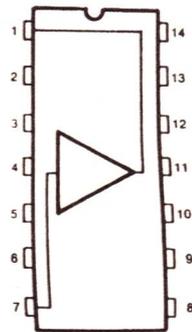


Figure 3

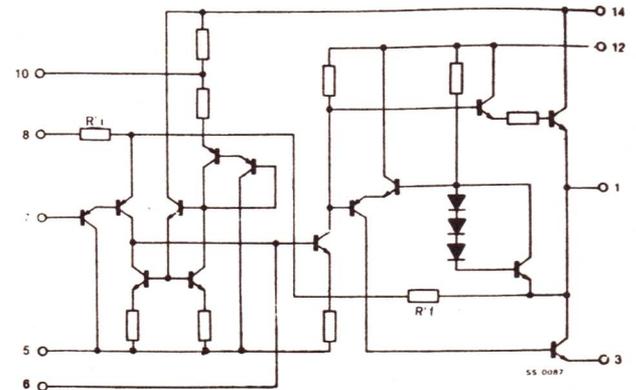


Figure 4

Le TBA 641-A est monté dans un boîtier à 14 broches et peut être soudé directement aux points convenables.

Son montage pratique est aisé, car le fabricant a prévu les dispositifs spéciaux de dissipation de chaleur, ce qui simplifiera toute opération de recherche expérimentale concernant ce problème délicat.

Ce circuit intégré fonctionne avec une alimentation de 6 à 12 V et le nombre de composants extérieurs est très faible. Une alimentation recommandée est celle de 9 V.

### Caractéristiques maxima absolues

$V_g$ = tension d'alimentation	.....	12 V
$V_i$ = tension d'entrée	.....	- 0,5 à + $V_g$ volts
$I_o$ = Courant de pointe de sortie	.....	2 A
$T_{stg}$ = Température de stockage	.....	- 40 à + 150 °C
$T_j$ = température de jonction	.....	150 °C

Il existe deux sortes de TBA 641 A, l'une désignée par TBA 641-A72 en boîtier plastique «quad in line» avec pièce de montage et le TBA 641 A 12 sans pièce de montage. Les broches sont à pliage alterné, ce qui facilite le soudage.

La **figure 1** donne les dimensions du type A72 et la **figure 2** celles du type A12. Toutes dimensions en millimètres.

A la **figure 3**, on indique le brochage. Sur ce dessin, le CI est vu de dessus ce qui correspond à la broche 1, en haut et à gauche du repère et la broche 14 à droite de celui-ci. Lorsque le CI est vu de dessous, la broche 1 sera, évidemment à droite du repère et la 14 à gauche.

Voici les branchements :

- Broche 1 : sortie du signal,
- Broche 2 : non connectée,
- Broche 3 : masse et — alimentation,
- Broche 4 : non connectée,
- Broche 5 : masse,
- Broche 6 : compensation,
- Broche 7 : entrée du signal,
- Broche 14 : + alimentation,
- Broche 13 : non connectée,
- Broche 12 : «bootstrap»,
- Broche 11 : non connectée,
- Broche 10 : découplage,
- Broche 9 : non connectée,
- Broche 8 : contre-réaction.

Le schéma intérieur de ce CI est donné par la **figure 4**.

## Montage d'application, HP au + alimentation

Deux schémas seront donnés, l'un avec une des bornes du haut-parleur au + alimentation, l'autre avec une des bornes du haut-parleur à la masse.

Analysons d'abord le premier schéma, donné par la **figure 5**. Le signal d'entrée, provenant de la source de signaux (radio, phono, TV, ou sortie de préamplificateur correcteur) doit être appliqué au point 7. Entre la borne d'entrée et la source, il sera prudent de disposer un condensateur d'isolation de capacité suffisante, de un à plusieurs microfarads, par exemple  $5\mu\text{F}$ .

Les points (ou broches) 3 et 5 sont mis à la ligne de masse à laquelle est relié également le négatif de l'alimentation. Le + de celle-ci est relié au point 14 tandis que le haut-parleur, de  $4\Omega$  est connecté entre les points 12 et 14, réalisant ainsi le montage «bootstrap».

Un fort condensateur de  $100\mu\text{F}/10\text{V}$  (lorsque la tension d'alimentation est de 9V) shunte la source d'alimentation. Un condensateur de  $100\mu\text{F}/12\text{V}$  service est préférable, pour plus de sécurité.

Entre le haut-parleur et le point 1 de sortie, il y a un condensateur de  $1000\mu\text{F}/10\text{V}$ . Les diverses corrections sont assurées par les condensateurs  $C_b$ ,  $C_c$  connectés aux points 1 et 6 et par les condensateurs et résistances connectés aux points 8 ( $R_f$  et  $100\mu\text{F}/6\text{V}$ ). Le découplage au point 10 est assuré par un condensateur de  $100\mu\text{F}/6\text{V}$ .

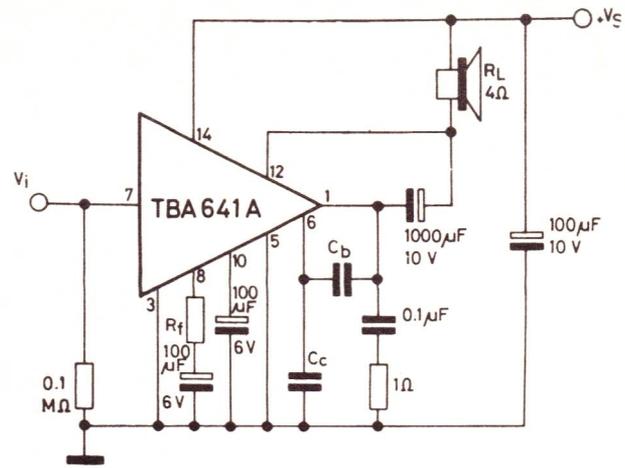


Figure 5

## Détermination de $R_f$ , $C_b$ et $C_c$

Voici à la **figure 6**, deux courbes correspondant à deux largeurs de bande,  $B = 10\text{kHz}$  et  $B = 20\text{kHz}$ , représentant  $C_b$  en ordonnées en fonction de  $R_f$  en abscisses, la valeur de  $C_c$  étant toujours égale à  $5C_b$ . Les condensateurs sont évalués en picofarads et la résistance en ohms.

Soit, par exemple, à obtenir une bande passante de  $10\text{kHz}$ , ce qui peut être suffisant dans la plupart des cas. On utilisera la courbe supérieure. Si l'on prend  $R_f$  égale à  $40\Omega$ , on trouve  $C_b = 6 \cdot 10^2 \text{ pF} = 600 \text{ pF}$ .

Ces valeurs ne sont pas critiques et des valeurs standard voisines conviendront aussi bien.

Si  $C_b = 600 \text{ pF}$ ,  $C_c = 5C_b = 3000 \text{ pF}$  (ou  $3 \text{ nF}$ ). Le choix de  $R_f$  est déterminé par le gain de tension désiré, ce gain est indiqué par la courbe de la **figure 7** qui donne en ordonnées  $G_v$  sous forme de rapport :

$$G_v = \frac{e_s}{e_c}$$

où  $e_s$  = tension de sortie sur  $4\Omega$  et  $e_c$  = tension d'entrée au point 7. Si  $R_f = 40\Omega$  comme dans l'exemple donné plus haut, le gain est de 90.

Remarquons que si l'on connaît la tension de sortie, celle-ci est liée à la puissance de sortie par la relation :

$$P_o = e_s^2 / R_L$$

dans laquelle  $P_o$  est mesurée en watts,  $e$  en volts et  $R_L$  en ohms, étant l'impédance du haut-parleur. Comme  $R_L = 4\Omega$ , si l'on prend  $P_o = 2\text{W}$  par exemple, on obtient :

$$e_s^2 = 2 \cdot 4 = 8 \\ \text{donc } e_s = 2,82\text{V environ}$$

Si le gain de tension est de 90 fois comme dans le cas particulier considéré plus haut, la tension d'entrée  $e_c$  nécessaire pour obtenir  $2\text{W}$  à la sortie sera donnée par :

$$e_c = e_s / G_v \\ \text{ou } e_c = 2,82 / 90$$

ce qui donne pour l'entrée :

$$e_c = 0,031\text{V} = 31\text{mV},$$

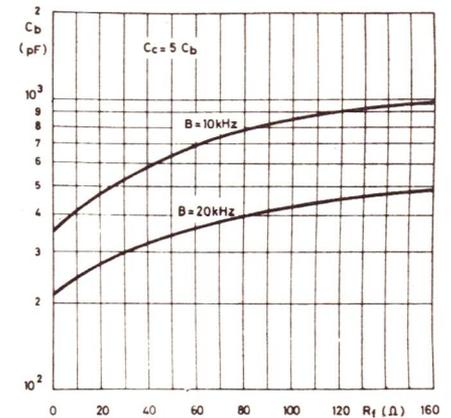


Figure 6

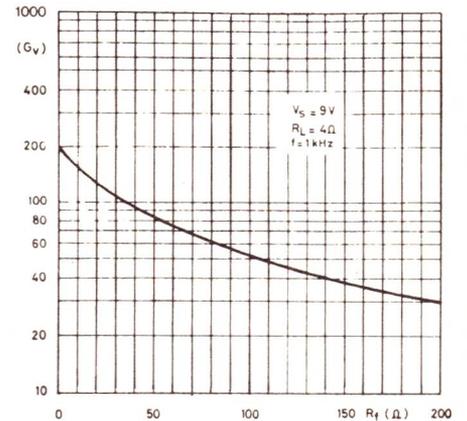


Figure 7

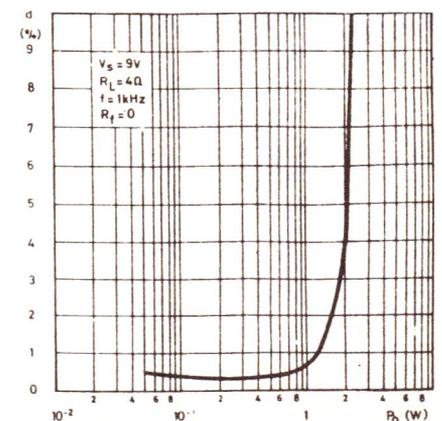


Figure 8

excellente valeur car le plupart des sources, telles que pick-up piézoélectriques ou céramiques ou sorties de détecteurs radio AM ou FM ou son TV, donnent une tension beaucoup plus élevée, de 0,5 V ou plus.

Il sera donc possible de disposer entre ces sources et l'entrée, un dispositif quelconque pouvant servir de réglage de tonalité par exemple (voir nos précédents articles pour ce genre de montages).

## Puissance et distorsion

Voici à la **figure 8**, la puissance  $P_o$  en abscisses et la distorsion en ordonnées, évaluée en pourcentage.

On voit qu'à la fréquence de 1 kHz à laquelle on a fait les mesures, la distorsion est de l'ordre de 0,5%, tant que la puissance supérieure à cette valeur qui d'ailleurs ne doit pas être dépassée avec ce circuit intégré. La courbe de la **figure 8** est valable avec une alimentation de 9 V et  $R_f=0$ , autrement dit (voir **figure 5**) le condensateur de  $100\mu\text{F}/6\text{V}$ , sera connecté entre masse et le point 8 et  $R_f$  supprimée.

La puissance de sortie dépend aussi de la charge  $R_L$  et de la tension d'alimentation  $V_s$ .

On peut voir sur la **figure 9**, deux courbes, l'une correspondant à  $R_L=4\Omega$  et l'autre à  $R_L=8\Omega$ .

En ordonnées, on donne la puissance de sortie et en abscisses la tension d'alimentation  $V_s$ .

Soit, par exemple  $V_s=9\text{V}$ ,  $R_L=4\Omega$ . Sur la courbe  $R_L=4\Omega$  le point d'abscisse 4, a pour ordonnée 2,2 W. La puissance est moindre avec  $R_L=8\Omega$ .

Remarquons que les courbes de la **figure 9** ont été relevées dans les conditions suivantes :  $R_f=0$ ,  $f=1\text{kHz}$ ,  $D=10\%$ .

A la **figure 10** on donne le courant consommé en fonction de la puissance de sortie. Si cette dernière est de 2 W, le courant  $I_d$  atteint 320 mA, mais si  $P=1\text{W}$ ,  $I_d=240\text{mA}$ . Une alimentation de 9 V/0,5 A ou plus est recommandée.

## Deuxième schéma avec HP relié à la masse

Egalement avec un TBA 641 A, on pourra réaliser le montage de la **figure 11**, dans lequel une des bornes du haut-parleur de  $4\Omega$  est reliée à la masse et l'autre, au point de sortie 1 par l'intermédiaire d'un condensateur isolateur de  $1000\mu\text{F}/10\text{V}$  (ou plutôt 12 V).

Avec les valeurs des éléments de ce schéma, cet amplificateur est particulièrement destiné à amplifier les signaux d'un PU piézo électrique ou céramique.

Remarquons le réseau adaptateur d'entrée, le réglage de volume et celui de tonalité (VC et TC).

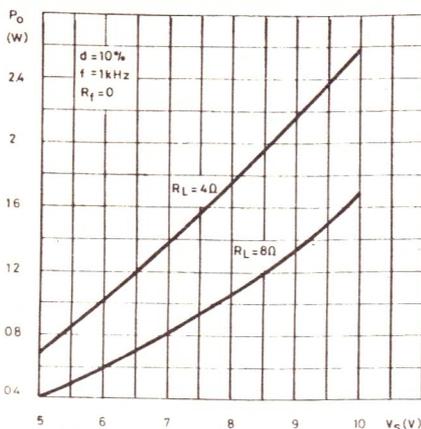


Figure 9

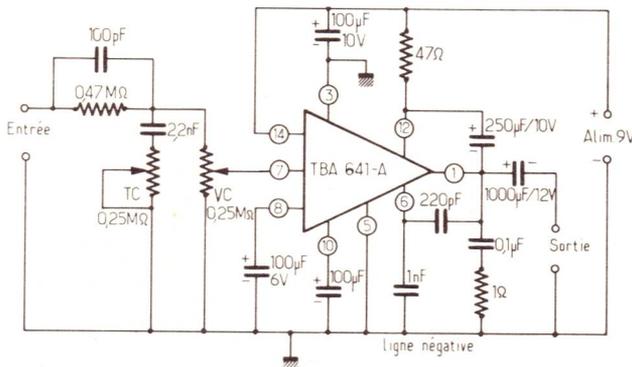


Figure 11

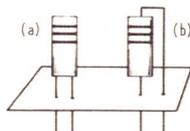


Figure 15

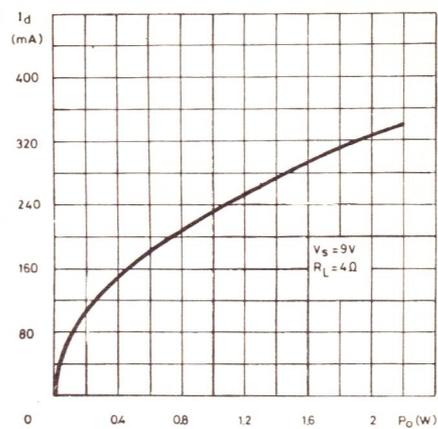


Figure 10

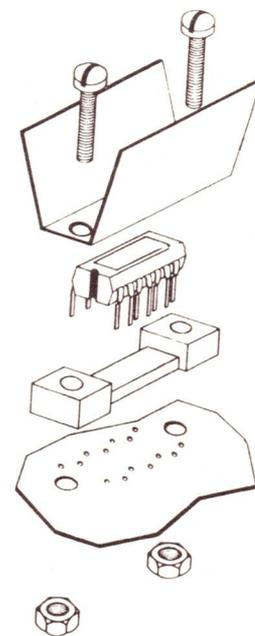


Figure 12

## Montage de l'amplificateur

Adoptons le type TBA 641 A 72 dont le boîtier est présenté à la **figure 1**.

La construction de cet amplificateur est basée sur le mode de montage du CI. Celui-ci étant monté, les autres composants l'entoureront d'une manière rationnelle.

Voici à la **figure 12**, le détail du montage du TBA 641 A 72 sur une platine isolante :

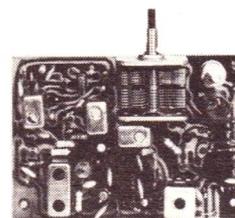
- en haut, le radiateur dont la résistance thermique doit être de  $15^\circ\text{C}$  par watt.
- au-dessous : le circuit intégré. Sur le boîtier on remarquera une surface métallique qui transmettra au réalisateur la chaleur à dissiper.

- au-dessous du CI, on voit la pièce sur laquelle reposera la face inférieure du boîtier.

- en bas, la face supérieure de la platine isolante percée des trous de passage des broches du circuit intégré.

Le tout s'assemble de la manière suivante :

## MODULES MICS RADIO



**\* ENSEMBLES PREVUS POUR REALISER DES RECEPTEURS 144 MHz OU DECAMETRIQUES DE GRANDES PERFORMANCES**

Classique :

Préampli 144 MOSFET - Convertisseur 144/28-30 - Mélangeur 28-30/1600 - Mélangeur 1600/455 - MF 455 kHz - Ampli BF : 2 W-12 V.

Moderne :

Convertisseur 144/9 MHz - MF 9 MHz BFO Qz-VFO - Synthésiseur 135/137, ultra-stable : *notre photo*.

Convenant en émission ou en réception.

\* Platinas pré-régées, prêtes à l'emploi.

Documentation sur demande c/3 timbres

**MICS-RADIO S.A. - F 9 AF.**

20 bis, avenue des Clairons  
89000 AUXERRE - Tél. : 86/52.38.51

(Fermé le lundi - Congés annuels du 4 au 27 août)

1. Le CI est posé sur la pièce de fixation de manière à ce que les broches ne touchent pas cette pièce.

2. Ces deux éléments sont posés sur la face supérieure de la platine sur laquelle on a préparé les deux grands trous de passage des vis représentés en haut de la figure.

3. On enduira de graisse aux silicones la petite surface métallique des boîtiers et on posera sur celle-ci, le radiateur représenté en haut de la figure.

4. On fixera le tout avec les deux vis et les deux écrous sans trop les serrer. En tenant compte des dessins, on peut voir que le radiateur est réalisable avec une plaquette de cuivre ou d'aluminium de 1 mm d'épaisseur, pliée deux fois. Chacun des trois plans sera par exemple un rectangle de 42 mm de longueur et de 25 mm de largeur. Les deux grands trous sont distants de 25,4 mm, cela est indiqué sur la **figure 1**. Plus le radiateur sera grand, meilleure sera la dissipation de chaleur d'où plus grande durée de vie du semi-conducteur si la puissance nécessaire est atteinte souvent.

Le CI étant monté, il est facile de déterminer les emplacements des autres composants. Voici, à titre d'exemple une disposition rationnelle des éléments du montage sur une platine imprimée, à réaliser soi-même (voir **figures 13 et 14**).

## Construction

La platine isolante A B C D des **figures 13 et 14** PEUT AVOIR LES DIMENSIONS SUIVANTES : AB=CD=115 mm et BC = AD = 60 mm. Pour plus de facilité, on pourra aussi adopter de plus grandes

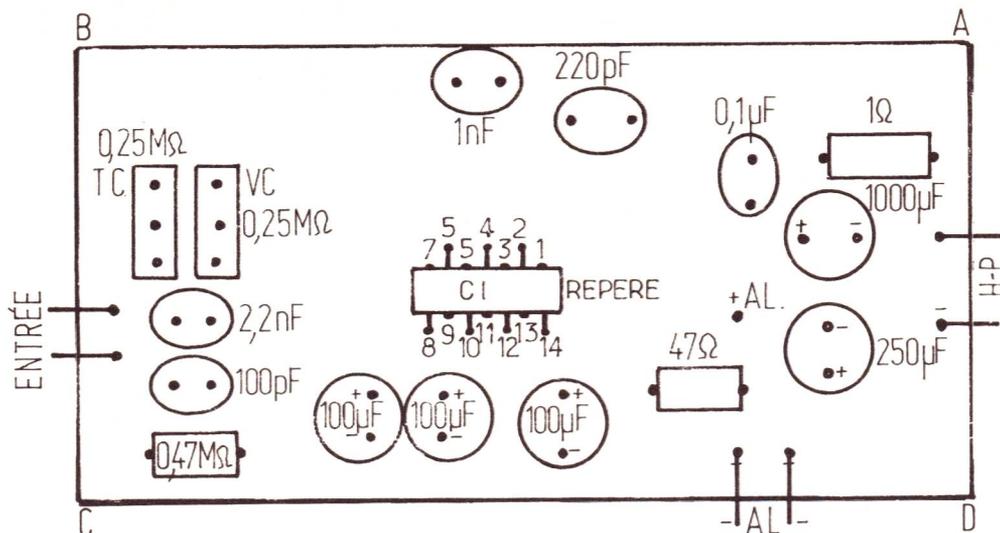


Figure 13

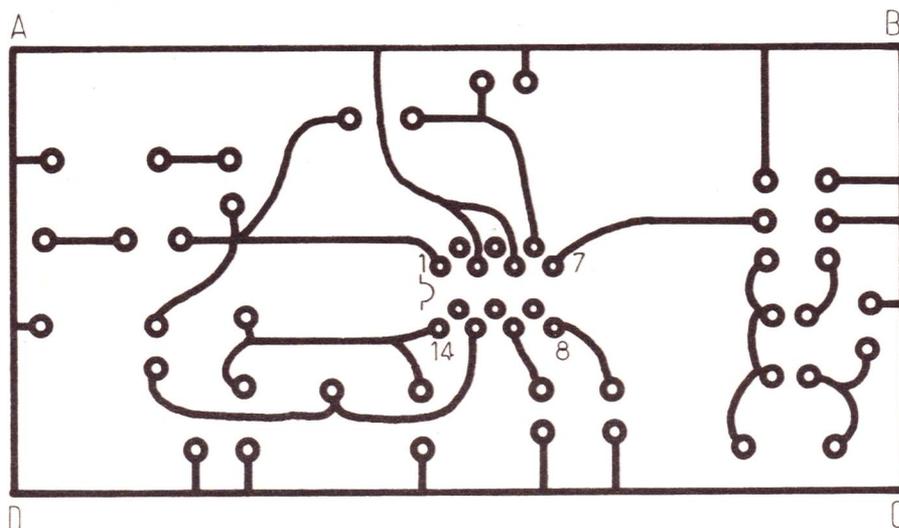


Figure 14

dimensions, par exemple 125 × 75 mm. Les emplacements des composants ne sont pas critiques et leurs dimensions dépendent des marques. Pour cette raison, la disposition des composants, indiquée à la **figure 13** (face supérieure de la platine), est valable pour la plupart des composants actuels. On montera les condensateurs tubulaires, « debout » ce qui restreindra leur encombrement sur la platine. Le montage « debout » d'un composant est indiqué à la **figure 15** dans les deux cas habituels : en (a) les deux fils sortent chacun à une extrémité.

Seules sont critiques les cotes correspondant au circuit intégré. On dessinera par conséquent, les emplacements exacts de broches et des deux vis de fixation du CI, puis, plus librement, les trous correspondant aux autres composants.

Remarquons aussi :

- a) deux bornes d'alimentation + et —,
- b) une borne — supplémentaire,
- c) deux bornes d'entrée,
- d) deux bornes HP,
- e) les points de branchement des potentiomètres qui seront disposés sur le panneau avant du coffret de l'amplificateur. Il

faudra trois fils pour le VC et un seul (celui allant au condensateur de 2,2 nF) pour le TC. Si ce dernier est monté, lui aussi, sur le panneau avant de l'appareil, seuls les trois fils de VC seront nécessaires.

Les bornes alimentation, entrée, HP, masse auxiliaire, pourront aussi être disposées sur le panneau avant et dans ce cas, elles seront connectées aux points correspondants de la platine. Les cotes du CI sont celles de la **figure 1**.

A la **figure 14**, on a représenté la face inférieure de la platine, celle sur laquelle apparaissent les connexions imprimées.

Ceux qui ne pourront pas fabriquer eux-mêmes cette platine imprimée, pourront réaliser le même montage sur une platine isolante. Ils perceront les trous indiqués sur les **figures 13 et 14** et effectueront les connexions à l'aide de fils et soudures. La plupart des composants R et C ont des fils assez longs et ceux-ci pourront servir souvent comme fils de connexion. Quelques points-relais, seront matérialisés par des douilles ou fiches (pour les « bornes ») ou par des vis et écrous ou par des œillets métalliques.

(suite page 52)

## ACHAT

de tous types de  
résistances modernes

### TOUTES QUANTITES

- RESISTANCES standards à couches
- RESISTANCES bobinées
- RESISTANCES vitrifiées

paiement comptant

**RADIO-PRIM**

6, allée Verte, 75011 PARIS

Tél. : 700-77-60

(5 lignes groupées)

# MONTAGES PRATIQUES

*Pour la régulation des températures :*

## un thermostat à seuil réglable

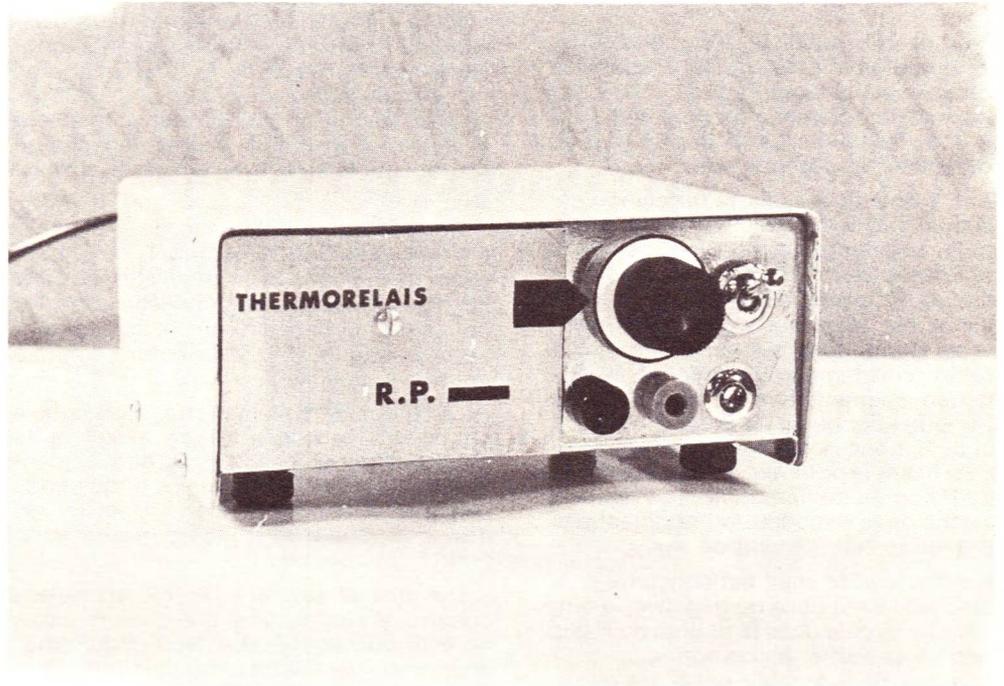


Figure 3

Les cas sont nombreux où l'on souhaite, et où souvent même il faut impérativement, maintenir une température à une valeur déterminée, et avec une tolérance très étroite sur les fluctuations.

L'exemple le plus répandu est évidemment le chauffage d'un local. Ce n'est pas le seul. Parmi les multiples applications possibles d'une commande automatique de température, on peut citer la surveillance d'un bain de développement pour la photographie en couleur, la programmation d'une étuve destinée à tester le comportement de pièces mécaniques ou de circuits électroniques en fonction de leur température, le contrôle d'un four, etc.

L'appareil décrit ci-dessous a été primitivement conçu dans un laboratoire, pour l'étuvage automatique d'une enceinte à vide, et sa gamme de fonctionnement s'échelonne de 50 °C à 200 °C environ. Quelques modifications très simples dans les valeurs du circuit d'équilibrage, que nous détaillons en fin d'article, permettent aisément de l'adapter à d'autres gammes de températures : on peut par exemple étaler la zone de fonctionnement entre 15 °C et 25 °C s'il s'agit de contrôler la température d'un local d'habitation, ou celle de bains photographiques.

### I - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU THERMOSTAT

Le principe de fonctionnement de l'appareil peut être brièvement résumé par le schéma de la **figure 1**. L'élément essentiel est un pont de Wheatstone, alimenté par une source de tension continue  $V$  appliquée aux extrémités de la diagonale AC.

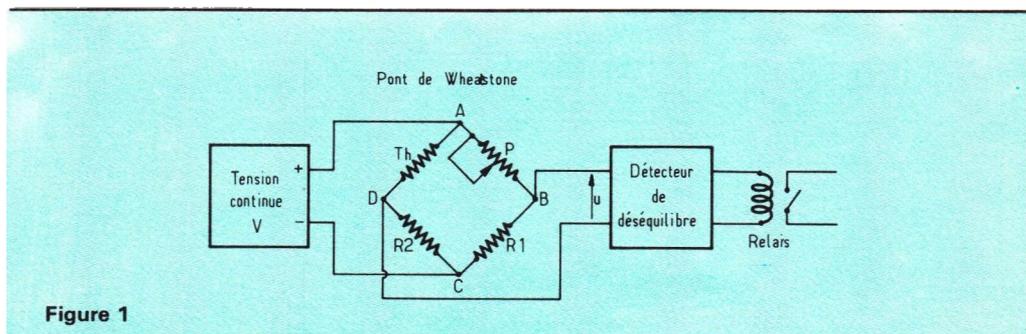


Figure 1

Les branches BC et CD sont constituées par des résistances  $R_1$  et  $R_2$ , de valeurs fixes. La branche AD contient l'élément thermosensible, réalisé sous la forme d'une thermistance. Enfin la résistance de la branche AB peut être réglée, puisqu'elle est formée d'un potentiomètre.

Supposons que tous ces éléments aient été choisis ou réglés pour qu'à une température donnée  $t_0$ , le pont soit en équilibre, donc qu'on ait :

$$\frac{R_p}{R_1} = \frac{R_{Th,0}}{R_2}$$

relation dans laquelle  $R_p$  désigne la résistance du potentiomètre, et  $R_{Th,0}$  celle de la thermistance à la température  $t_0$ . Dans ces conditions, la différence de potentiel  $u$  est nulle entre les points B et D, donc à l'entrée du détecteur de déséquilibre.

Si la température croît, la résistance  $R_{Th}$  de la thermistance diminue : le potentiel du point D augmente, alors que celui du point B reste fixe, et finalement la tension  $u$  appliquée à l'entrée du détecteur de déséquilibre est négative, avec les conventions de signe indiquées par la figure. Au contraire, si la température décroît, entraînant une augmentation de la résistance  $R_{Th}$ , le potentiel du point D est inférieur à celui de B, donc la tension  $u$  devient positive. En fixant le potentiel de B, le potentiomètre P permet de déterminer la valeur de  $R_{Th}$ , donc de la température, pour laquelle se produit le changement de signe de  $u$ .

Le détecteur de seuil est conçu de telle façon que si  $u$  est nulle ou négative, aucun courant ne circule dans la bobine du relais branché à sa sortie. Au contraire, un courant circule, donc le relais colle, dès que la tension  $u$  devient positive. Dans ces conditions, il est facile de comprendre que le relais est ouvert pour toute température supérieure à  $t_0$ , et fermé par toute température inférieure à  $t_0$ . Si les contacts du relais commandent un dispositif de chauffage, celui-ci s'arrête quand la température dépasse le point de consigne fixé par la valeur de P, et se met en marche quand elle redescend au-dessous de ce point.

## II - SCHEMA COMPLET DU THERMOSTAT

Il est donné dans la **figure 2**. On y reconnaît le pont de Wheastone, dont les valeurs ne sont pas indiquées sur la figure, puisqu'elles dépendent de la gamme de régulation souhaitée : nous y reviendrons plus loin.

La tension continue  $V$  qui alimente la diagonale AC est fournie par un enroulement à 14volts du transformateur d'alimentation, suivi d'un redressement mono-alternance par la diode  $D_1$ , et d'un filtrage par le condensateur chimique  $C_1$  de  $22\mu F$ . La résistance  $R_1$  de  $33\text{ k}\Omega$ , est simplement destinée à consommer en permanence un courant minimal, et à éviter les surtensions sur le pont.

L'amplificateur-détecteur de déséquilibre met en jeu les transistors  $T_1$  et  $T_2$ . L'espace base-émetteur du transistor  $T_1$ , NPN de type 2N2925, est connecté entre les points B et D, dans un sens tel que le transistor conduise si la température diminue (tension  $u$  positive).

La charge de collecteur de  $T_1$  englobe à la fois la résistance  $R_3$  de  $15\text{ k}\Omega$  et le condensateur  $C_2$  de  $22\mu F$ . Ce dernier, destiné à intégrer les éventuelles ondulations résiduelles de la tension  $V$ , évite les déclenchements intempestifs que celles-ci pourraient entraîner.

Dès que la tension d'entrée  $u$  devient positive et supérieure à quelques dizaines de millivolts sur la base de  $T_1$ , une différence de potentiel continue apparaît donc aux bornes de  $R_3$ . Cette ddp est transmise à la base du transistor PNP  $T_2$ , de type 2N2905, par l'intermédiaire de la résistance  $R_4$  de  $1\text{ k}\Omega$ . La résistance d'émetteur de  $T_2$ , constituée par un ajustable de  $470\ \Omega$ , permet de régler la sensibilité. Enfin, la charge de collecteur de  $T_2$  n'est autre que la bobine d'excitation du relais.

Pour ce dernier, n'importe quel modèle prévu pour fonctionner sous 10 à 12 volts,

avec un courant de l'ordre de 50 mA, donc une résistance voisine de  $200\ \Omega$ , peut convenir. Les modèles les plus courants de cette gamme, sont capables de commander, par leurs contacts, des intensités de l'ordre de l'ampère sous 110 ou 220 volts. Pour des intensités plus élevées, nous verrons qu'il est possible d'adjoindre au montage 1 ou plusieurs relais de puissance.

L'alimentation de l'ensemble des circuits est obtenue à partir d'un deuxième enroulement du transformateur, donnant lui aussi 14 volts efficaces. On remarquera que les deux secondaires ne doivent avoir aucun point commun, sinon l'une des branches du pont serait court-circuitée.

Le redressement double alternance est confié à un pont de quatre diodes, du type S02KB1A (Sescosem). Le condensateur électrochimique  $C_3$  de  $500\mu F$ , prévu pour une tension de service de 25 volts, assure le filtrage. On trouve ensuite l'ensemble de la résistance  $R_5$  de  $1,2\text{ k}\Omega$  et de la diode zéner  $DZ$  de 12 volts, qui fournissent une tension de référence à la base du transistor régulateur  $T_3$ , NPN de type 2N1889. La tension d'alimentation du thermostat est prise entre la masse, et l'émetteur de  $T_3$ .

Le primaire du transformateur, qui a été dessiné à part sur la **figure 2** pour simplifier la représentation des connexions, est adaptable à des secteurs de 110 ou 220 volts par mise en série ou en parallèle de deux enroulements identiques. Il est relié au fil d'alimentation par l'intermédiaire de l'interrupteur I.

## III - CHOIX DES VALEURS DU PONT

Dans le cas qui nous intéressait, la régulation de température devait couvrir la gamme de  $50\text{ }^\circ\text{C}$  à  $200\text{ }^\circ\text{C}$ . Cette dernière température nous imposait des critères assez sévères pour le choix de la thermistance, la plupart des modèles couramment disponibles chez les détaillants ne

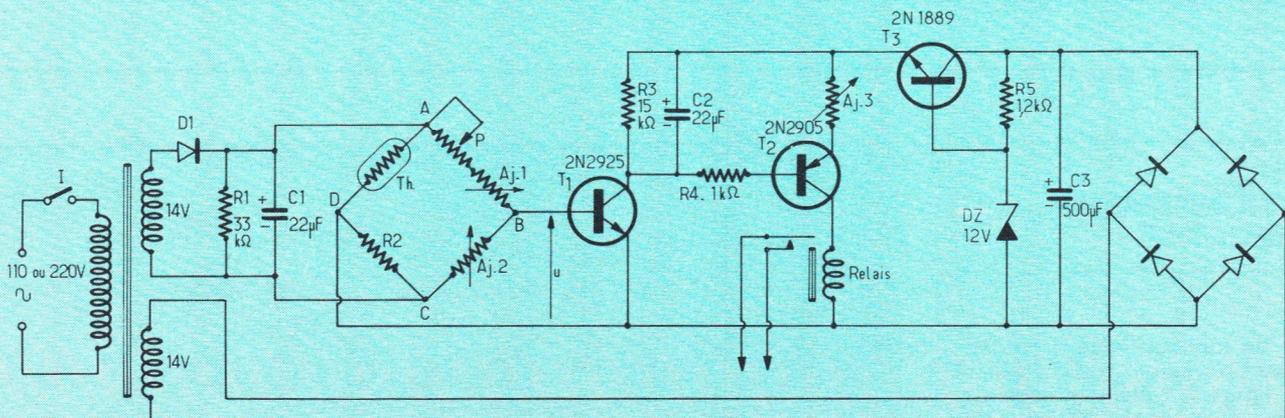


Figure 2

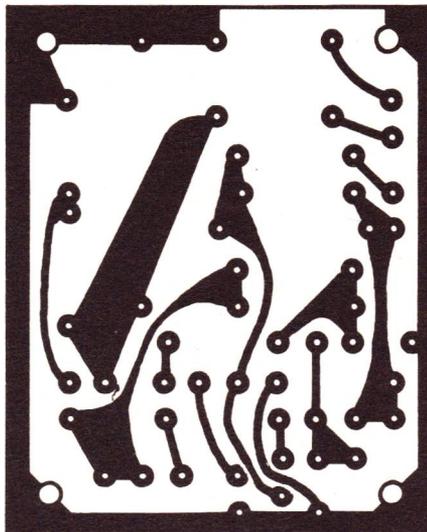


Figure 4

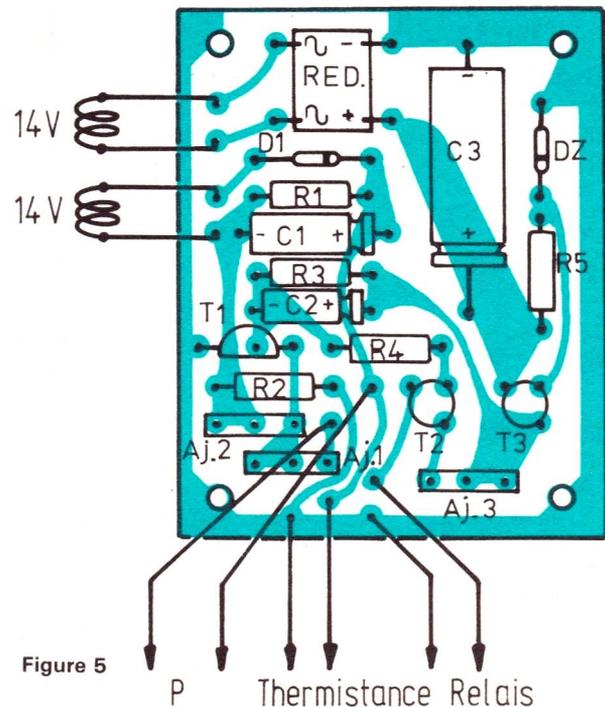


Figure 5

pouvant supporter plus de 125 °C. Nous avons pu trouver un modèle à vis, vendu sous la référence DPAM par les établissements L.C.C.-C.I.C.E. et qui existe dans toutes les valeurs normalisées de la gamme des résistances à 10 %, entre 15 Ω et 1 500 Ω. Nous avons choisi un modèle ayant une résistance de 1 000 Ω à 25 °C, qui tombe vers 15 Ω à 200 °C.

Dans ces conditions, le potentiomètre inséré dans la branche AB, est un modèle bobiné de 1 kΩ. Nous l'avons monté en série avec une résistance talon ajustable AJ<sub>1</sub> de 100 Ω, qui permet de régler l'étendue de la gamme des températures couverte par la manœuvre du potentiomètre P. La branche DC est alors constituée d'une résistance fixe R<sub>2</sub> de 100 Ω, et la branche BC d'une ajustable AJ<sub>2</sub> de 270 Ω.

Pour une gamme de températures allant de 15 °C à 25 °C par exemple, on pourra sélectionner une thermistance offrant à 25 °C une résistance d'environ 1 000 Ω : cette valeur passera à 2 000 Ω à peu près pour 15 °C. On pourra conserver pour P un potentiomètre de 1 kΩ en série avec une ajustable de 100 Ω. Par contre, il faudrait prendre pour R<sub>2</sub> une résistance de 1,5 kΩ, et pour AJ<sub>2</sub> une ajustable de 2,2 kΩ. Nous verrons, lors des opérations de mise au point, comment ces différentes valeurs doivent être réglées.

### III - REALISATION PRATIQUE DE L'APPAREIL

L'ensemble du thermostat est logé dans un petit coffret métallique de marque TEKO, vendu sous la référence CH/2, de 12 cm de largeur, 5,5 cm de hauteur et

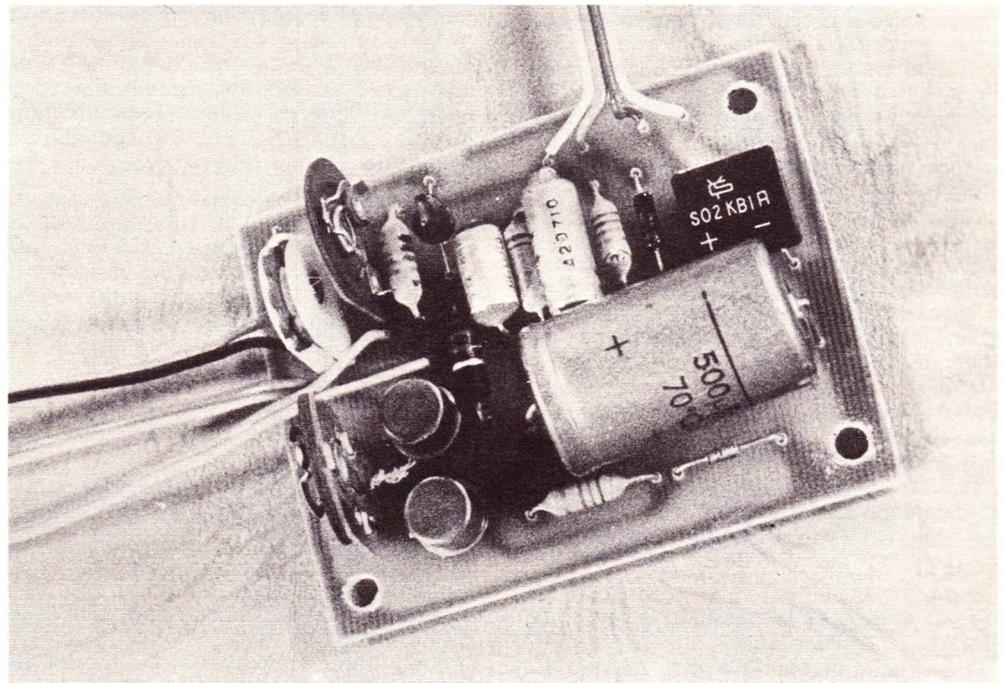


Figure 6

12 cm de profondeur. La photographie de la **figure 3** montre l'aspect de la face avant, qui porte l'interrupteur de mise en marche, le voyant au néon, les deux bornes de sortie du relais, et le potentiomètre d'affichage du point de consigne. Le cadran porté par ce dernier, découpé dans du bristol et directement collé à l'arrière du bouton, n'a pas été gradué avant la prise de vue : l'étalement dépend en effet, comme nous l'avons dit, des besoins de chaque utilisateur.

Les circuits de la **figure 2**, à l'exception

du transformateur, du relais et du potentiomètre P, sont câblés sur un circuit imprimé dont la **figure 4** donne le dessin à l'échelle 1, côté cuivre. La **figure 5**, montrant le même circuit du côté isolant, précise l'implantation des composants. Elle est complétée par la photographie de la **figure 6**.

Les deux points de branchement de la thermistance sont reliés à des bornes de raccordement fixées sur le panneau arrière du coffret, comme on peut le voir sur la photographie de la **figure 7**.

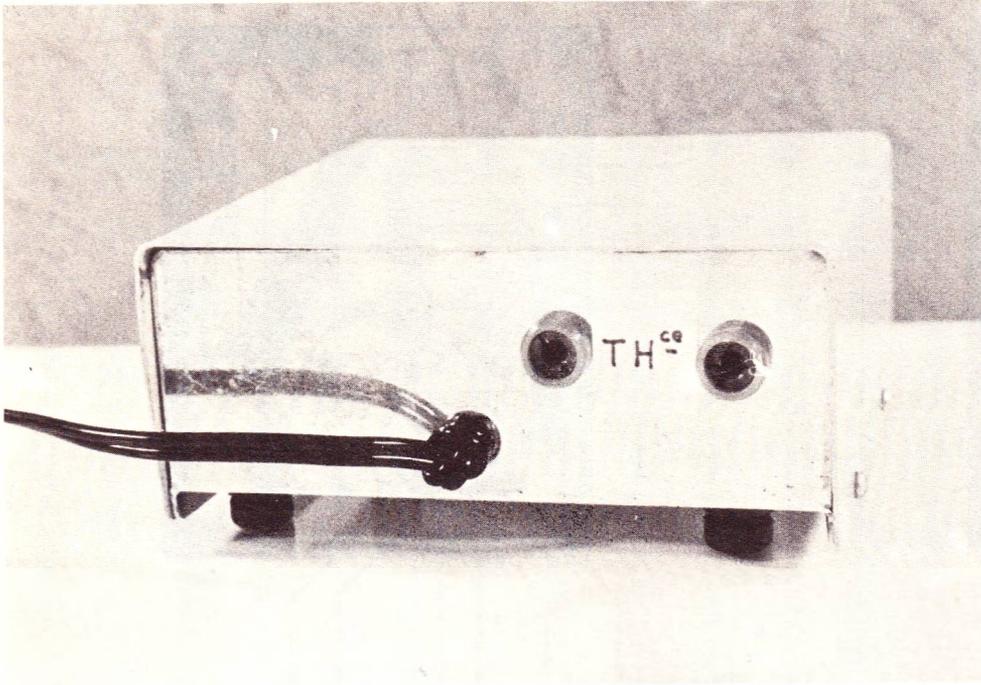


Figure 7

Les photographies des figures 8 et 9, prises sous deux angles différents, montrent clairement la disposition des éléments à l'intérieur du coffret. Le transformateur, du type à étrier, est maintenu par deux vis sur le fond du boîtier. Il s'agit d'un modèle comportant deux enroulements primaires de 110volts, commutables en série ou en parallèle. La figure 10 indique les branchements à effectuer dans l'un ou l'autre cas. Le voyant de contrôle de mise en marche n'étant pas indispensable, nous ne l'avons pas représenté dans le schéma de la figure 2, où les commutations du primaire du transformateur n'ont pas été détaillées. Nous avons utilisé un voyant au néon qui, branché, quelle que soit la tension du secteur, entre les points c et d (figure 10) en série avec une résistance de 100 k $\Omega$ , fonctionne toujours sous 110 volts. La résistance est directement soudée sur une cosse du transformateur, comme on le voit dans les figures 8 et 9.

Sur ces mêmes figures, on notera la fixation du relais sur le panneau avant. Par rapport à l'implantation sur le circuit imprimé, cette disposition offre au réalisateur une totale liberté, donc une plus grande facilité d'approvisionnement, dans le choix du type de relais adopté, sous réserve bien entendu d'en respecter les caractéristiques électriques indiquées plus haut.

#### IV - MISE AU POINT DU THERMOSTAT

Elle se réduit pratiquement à celle du pont de Wheastone, dont les éléments, tant par leur choix que par leur ajustage, déterminent la gamme des températures

contrôlées. Nous avons, au paragraphe II, traité le problème du choix. En partant de l'hypothèse d'un contrôle échelonné entre 15 °C et 25 °C, nous allons maintenant analyser les étapes du réglage. Les indications fournies sont aisément transposables à tout autre gamme de températures.

L'étalonnage nécessite évidemment une comparaison avec un autre appareil de repérage des températures : le plus efficace est un thermomètre au mercure de bonne qualité. Thermistance et thermomètre seront immergés dans le même milieu, maintenu à température homogène par agitation.

##### 1. Réglage du point inférieur de la gamme (15 °C)

Le potentiomètre P est au maximum de sa résistance, les ajustables AJ<sub>1</sub>, AJ<sub>2</sub> et AJ<sub>3</sub> à mi-course. Un ohm-mètre branché entre les contacts du relais, donc sur les bornes de sortie du thermostat, indique l'ouverture ou la fermeture. Régler alors AJ<sub>2</sub> pour que le relais soit juste à la limite du collage. Si on constate un écart trop grand entre les températures d'ouverture et de fermeture du relais (le vérifier en immergeant la thermistance dans des bains à températures voisines), il faut augmenter la valeur de AJ<sub>3</sub> afin de diminuer le courant dans la bobine. On diminuera au contraire AJ<sub>3</sub> si on souhaite un certain seuil entre les deux températures.

##### 2. Réglage du point supérieur de la gamme (25 °C)

Le potentiomètre P est au minimum de sa résistance, et on ne touche plus ni à AJ<sub>2</sub>, ni à AJ<sub>3</sub>. Régler AJ<sub>1</sub> pour que le collage du relais intervienne à 25 °C.

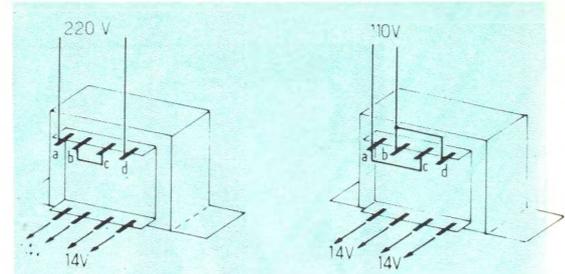


Figure 10

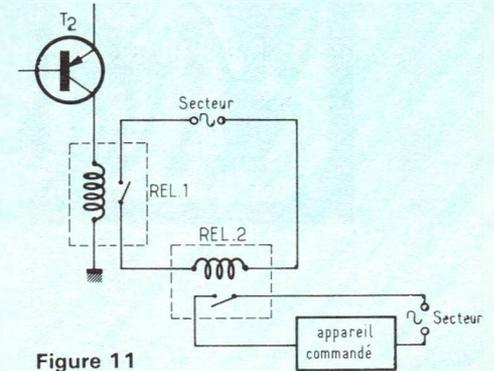


Figure 11

#### 3. Graduation du cadran du potentiomètre P.

Il suffit maintenant de faire varier lentement la température entre les deux limites extrêmes, et de chercher, de degré en degré par exemple, la position du bouton de commande pour laquelle le relais bascule, puis de noter cette position sur le cadran.

#### V - COMMANDE DES FORTES PUISSANCES

Le relais utilisé dans le thermostat ne peut couper que des puissances inférieures ou égales à 100 ou 200 watts environ. Si on désire commander des puissances supérieures, par exemple celle qu'exige un radiateur électrique, il convient de passer par l'intermédiaire d'un relais de puissance.

On choisira alors un modèle dont la bobine fonctionne en alternatif, directement sur le secteur à 110 ou 220 volts. Les liaisons à réaliser sont décrites dans la figure 11. REL. 1, relais du thermostat, coupe ou établit le courant alternatif dans la bobine du relais de puissance REL. 2. Les contacts de ce dernier alimentent à leur tour l'appareil réglé.

La figure 3 se trouve en tête d'article. Les figures 8 et 9 se trouvent à la page suivante.

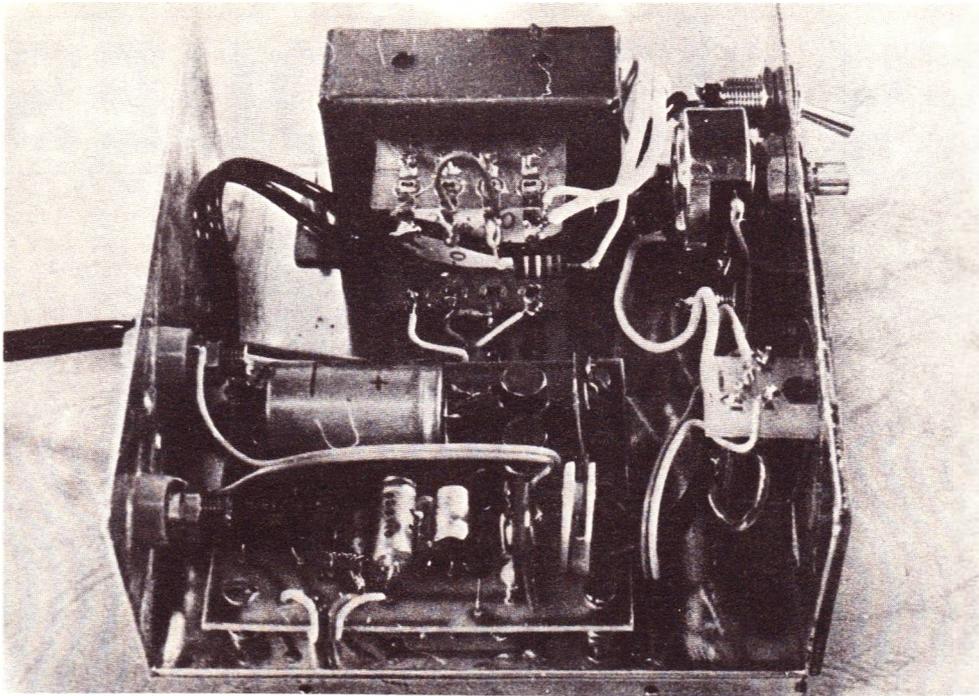


Figure 8

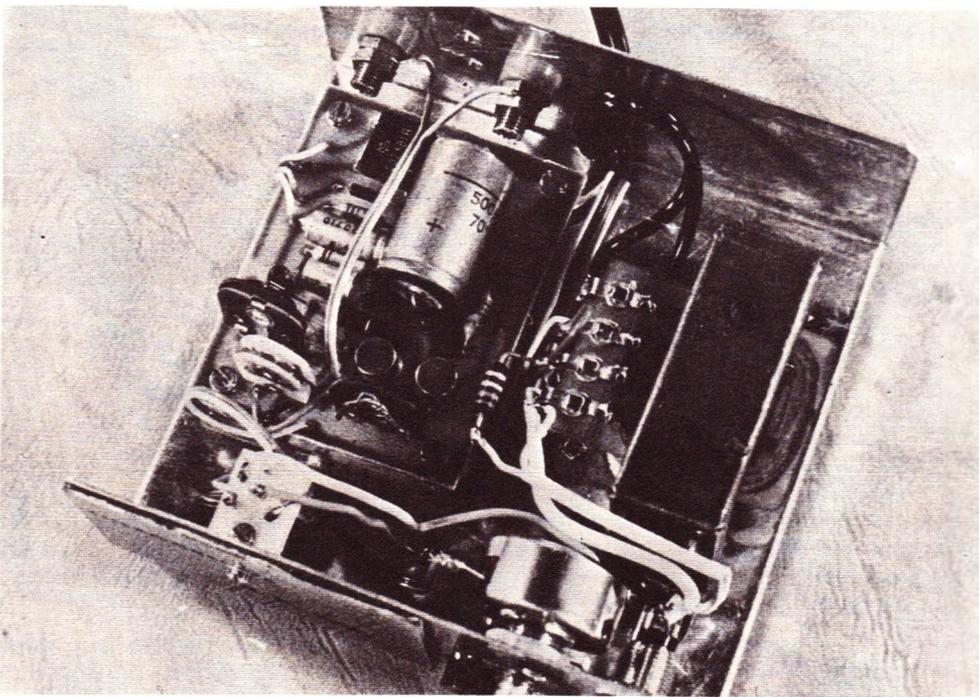


Figure 9

## LISTE DU MATERIEL

**Transformateur** : puissance 10 VA - 2 secondaires indépendants de 14 volts (modèle 214/10 chez Radio-Relais).

**Redresseurs**  
pont : S02KB1A (Sescosem)  
diode  $D_1$  : tout modèle 30 volts 500 mA convient.

**Transistors** :  
2 N 2925 (1) - 2 N 2905 (1) - 2 N 1889 (1).  
Ce dernier est remplaçable par tout NPN au silicium supportant 40 volts et 800 mW (2 N 698, 2 N 2194, 2 N 3053, etc).

**Zéner** : tout modèle 12 volts, 400 mW.

**Condensateurs électrochimiques** :  
22  $\mu$ F, 25 volts (2) - 500  $\mu$ F, 25 volts (1).

**Résistances** :  
1 k $\Omega$  (1) - 1,2 k $\Omega$  (1) - 15 k $\Omega$  (1) - 33 k $\Omega$  (1). Pour les résistances du pont, voir texte.

*1<sup>ère</sup> Leçon gratuite*

Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

**LA RADIO ET LA TÉLÉVISION**  
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez **Montage, Construction et Dépannage** de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel de qualité qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, la

*1<sup>ère</sup> leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité. Si vous habitez en France possibilité d'études gratuites au titre de la Formation Continue

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS EMERVEILLERA

**STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT**

Documentation seule gratuite sur demande.  
**Documentation + 1<sup>ère</sup> leçon gratuite** :  
— contre 2 timbres à 0,50 F pour la France.  
— contre 2 coupons-réponse pour l'Étranger.

**INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ**  
Établissement privé  
Enseignement à distance tous niveaux  
(Membre du SNEC)

21 BIS, RUE DU LOUVRE, 75002 PARIS  
Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67

**Résistances ajustables**  
470  $\Omega$  (1) - Pour celles du pont, voir texte.

**Relais** : Tout modèle 12 volts, 200 à 300  $\Omega$ , pouvoir de coupure des contacts : 1 A sous 110 ou 220 volts.

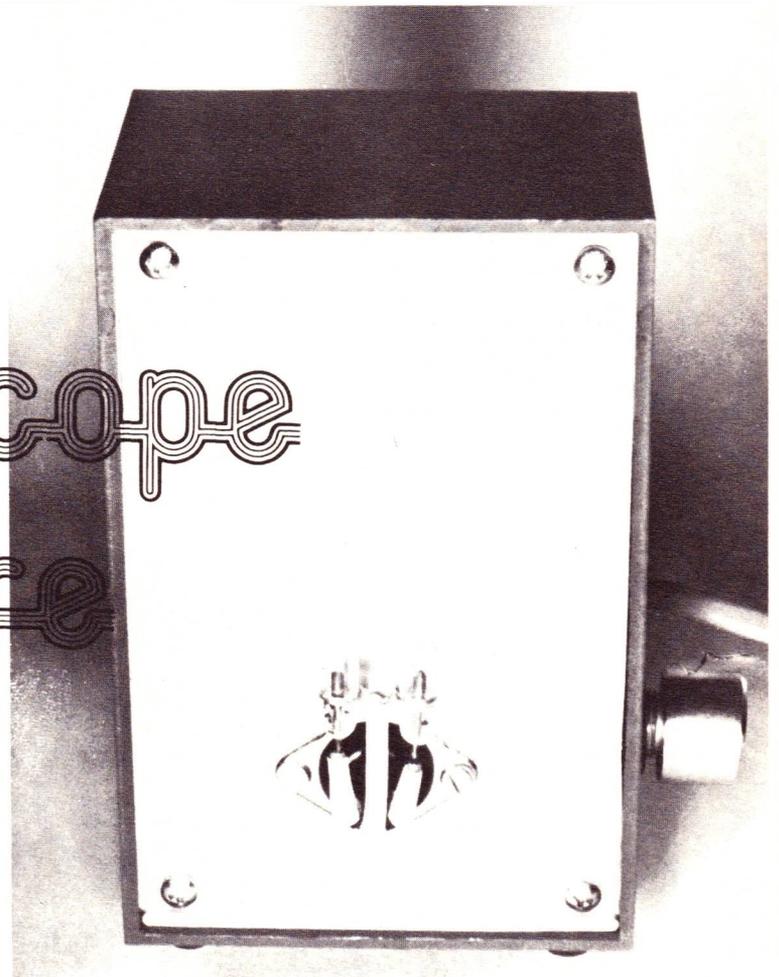
**Coffret** : TEKO CH/2.

**Potentiomètre** : 1 k $\Omega$ , 1 watt, de préférence bobiné, à variation linéaire.

**Divers** : 4 bornes isolées - 1 interrupteur - Eventuellement 1 voyant néon. ■

# MONTAGES PRATIQUES

## Un stroboscope miniature 40 joules



Parmi les jeux de lumière, le stroboscope est celui qui nous attire le plus de courir. L'appareil que nous allons décrire se distingue par sa grande simplicité ; la faible quantité de composants élimine bon nombre d'erreurs lors du câblage et diminue les causes possibles de pannes.

Le tube utilisé pour les effets stroboscopiques délivre une puissance instantanée de 40 joules. Ce montage de très faibles dimensions peut trouver sa place parmi les jeux de lumière d'appartement ainsi que dans le domaine du spectacle d'amateur.

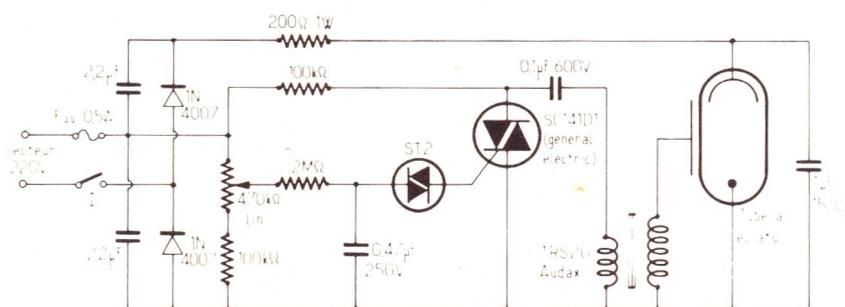


Figure 1

## Le schéma

Il est représenté à la **figure 1**. On peut voir immédiatement que le montage, dans son intégralité, n'est pas isolé du secteur. Un interrupteur I (couplé au potentiomètre de fréquence) met l'appareil sous tension. Un fusible de 0,5 A protège ce dernier. La tension du réseau est redressée par un doubleur de tension du type Latour qui permet d'obtenir environ 450 à 500 volts continus à sa sortie. Il faut alors séparer deux parties bien distinctes qui sont : l'alimentation de puissance du tube et la commande de ce dernier. Pour la partie puissance, il faut charger un condensateur branché aux bornes du tube à éclats de façon à emma-

gasiner une certaine quantité d'énergie pouvant être libérée brusquement lors de l'amorçage du tube.

Nous voyons que cette fonction est réalisée par un condensateur de  $1\mu\text{F}$  chargé par une résistance de  $200\Omega / 1\text{W}$ .

Pour que le tube à éclats s'amorce, il faut appliquer sur son électrode d'amorçage une impulsion à très haute tension qui va permettre l'ionisation du gaz se trouvant à l'intérieur du tube. On obtient cette impulsion au secondaire d'un transformateur. Il faut signaler une des particularités de ce montage, due à l'utilisation d'un transformateur de sortie B.F. pour ampli classe A à transistors : le TRS 20 Audax. Bien que prévu pour des tensions d'utilisation assez faibles, cet élément, après contrôle, s'avère très bien isolé pour l'application présente. L'avantage de ce choix est la facilité d'ap-

provisionnement, cet élément étant assez courant.

C'est le primaire de ce transformateur (dont l'impédance est de  $1\,250\Omega$ ) qui alimente l'électrode d'amorçage du tube ; le primaire et le secondaire sont donc inversés pour cette utilisation.

Le secondaire (dont l'impédance est de  $2,5\Omega$ ) va être traversé par une pointe de courant très brève, due à la décharge d'un condensateur de  $0,1\mu\text{F}$  provoquée par l'amorçage d'un triac. La gâchette de ce dernier est commandée par un diac, l'association de ces deux éléments étant maintenant familière à nos lecteurs. La tension continue nécessaire à l'amorçage du diac est obtenue par le prélèvement d'une fraction de la tension présente aux bornes d'un des condensateurs du doubleur Latour (correspondant à la moitié de la tension

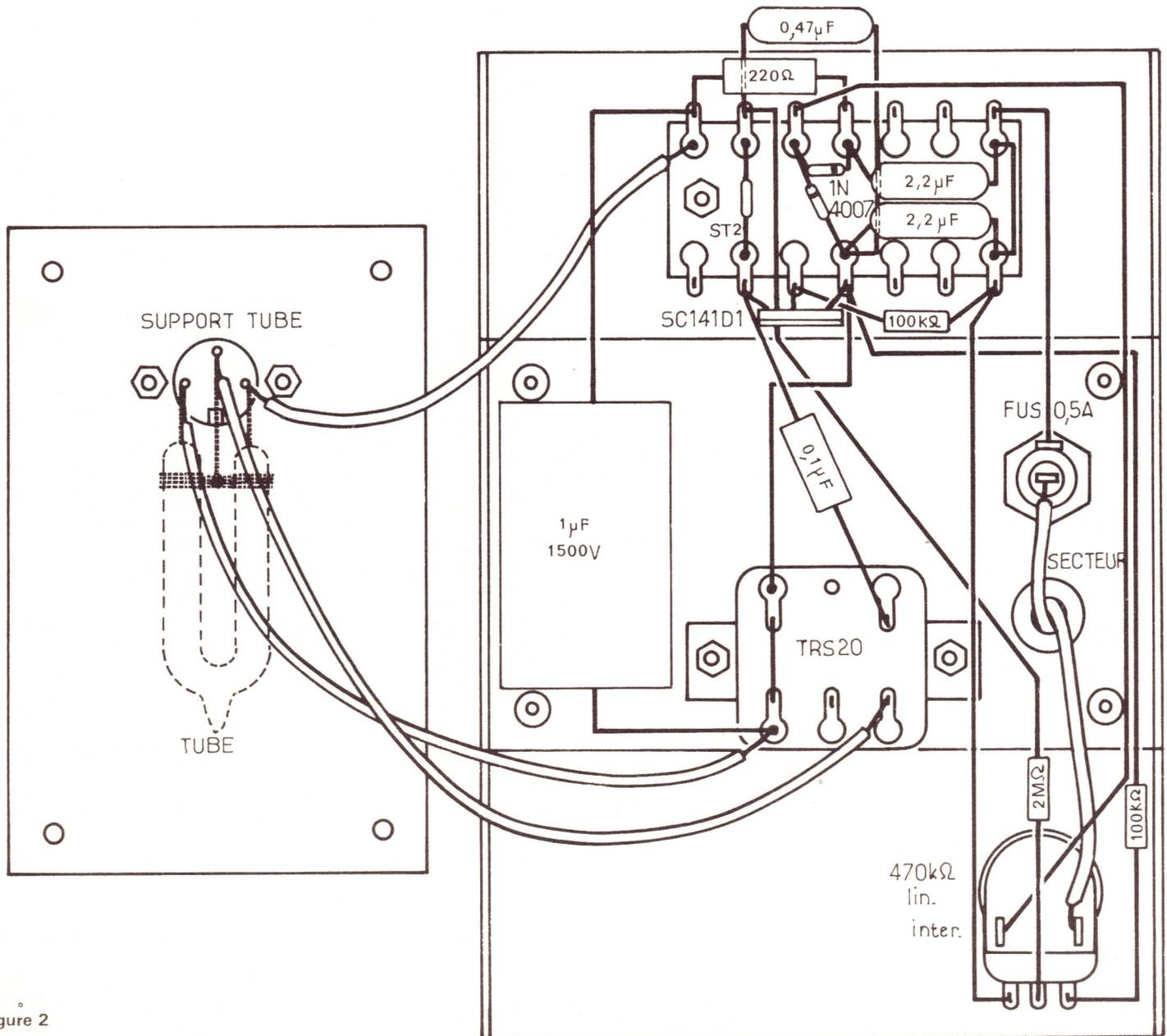


Figure 2

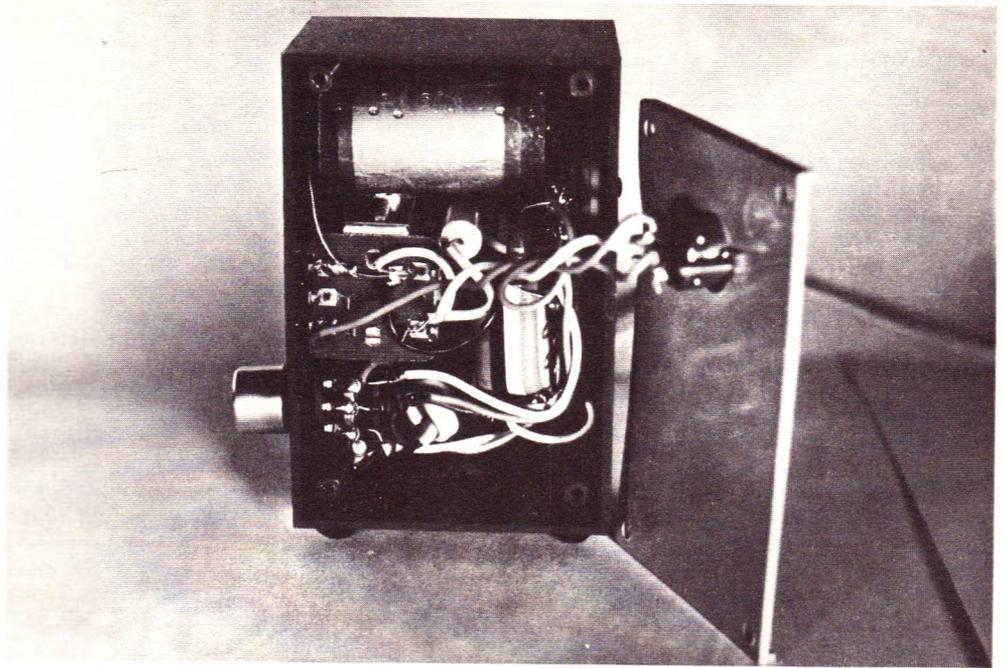
continue totale), ceci au moyen d'un potentiomètre de 470 k $\Omega$ . Une cellule de filtrage composée d'une résistance de 2 M $\Omega$  et d'un condensateur de 0,47  $\mu$ F intègre les variations de tension présentes aux bornes du potentiomètre en créant une constante de temps.

La variation obtenue permet une excursion de fréquence allant d'un hertz à une trentaine de hertz environ.

## Réalisation

Ce stroboscope a été implanté dans un coffret en plastique TEK0 type P/2. Sur la face avant se trouve la prise DIN 3 broches servant à connecter le tube à éclats, sur la face latérale gauche le potentiomètre de fréquence (couplé avec un interrupteur). L'entrée du secteur par un câble à deux conducteurs ainsi que le fusible ont été implantés sur la face arrière.

Le plan de câblage général de l'appareil est donné à la figure 2 qui est une vue éclatée du boîtier.

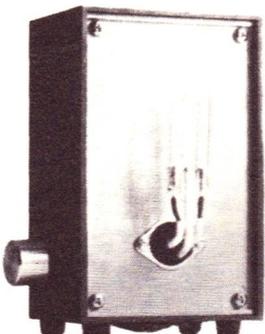


Signalons pour terminer que, dès la mise sous tension, l'appareil doit fonctionner sans problème. Aucun réglage n'est nécessaire. Si l'on désire obtenir une fréquence de travail plus faible, on pourra toujours

diminuer la valeur de la résistance talon de 100 k $\Omega$  en série dans le potentiomètre, mais ceci dans des proportions raisonnables.

## Information : le signal-tracer ELC type ST733

Prix du  
**STROBOSCOPE**  
décrit ci-contre



40 joules, 220 volts, vitesse réglable 1 Hz à 30 Hz ..... **255 F**

*J'achète tout chez*  
**RADIO M.J.**  
*c'est un libre-service :  
je gagne du temps*

19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS  
Métro : Censier-Daubenton ou Gobelins

Téléphone: 587-08-92 - 587-27-52  
331-95-14 - 331-47-89  
C.C.P. PARIS 1532.67

Voir également notre Publicité page 7



### CARACTERISTIQUES GENERALES

#### POSITION H.F.

Entrée sur FET procurant une impédance élevée : supérieure à 1 mégohm.  
Grande sensibilité (supérieure à 10 mV).  
Niveau réglable par potentiomètre.  
Lecture du niveau sur galvanomètre.

Détection incorporée.

Contrôle de la qualité de son par amplificateur incorporé.

#### POSITION B.F.

Amplificateur de 2 W sensibilité 100 mV.  
Possibilité de remplacer le H.P. par une impédance interne équivalente.

#### POSITION

Signal rectangulaire à 800 Hz disponible sur la douille B.N.C.  
Amplitude réglable de 0 à 4 V c/c à vide.

#### ALIMENTATION

Par 3 piles plates de 4,5 V.  
Entrée pour alimentation extérieure de 9 à 12 V.

#### DIMENSIONS

Hauteur 70 mm, largeur 180 mm, profondeur 293 mm, masse 1,900 kg sans piles.

Prix 406,50 F HT.

E.L.C. Siège Social : Barbançon, Menthon-Saint-Bernard,  
74290 Veyrier-du-Lac

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BLY 85	Si	NPN	10	1	20	250	10		SOT-48/3	BLY 97	BLY 55
BLY 87	Si	NPN	12	2	15	175	15		U93		BLY 81
BLY 87 A	Si	NPN	16	3,75	18	700 (fT)	5		SOT-48/2	BLY 88 A	BLY 91 A
BLY 88	Si	NPN	29	2,5	18	700	5		MT72	BLY 87 A	BLY 88 A
BLY 88 A	Si	NPN	32	7,5	18	700 (fT)	5		SOT-48/2	BLY 89 A	
BLY 89	Si	NPN	44	3,5	18	700	5		MT72		BLY 89 A
BLY 89 A	Si	NPN	70	10	18	700 (fT)	5		SOT-56		RE 3800
BLY 90	Si	NPN	130	8	18	550	10	50	SOT-55/3		BLY 94
BLY 91	Si	NPN	16	0,750	36	500	5		MT72	BLY 91-A	
BLY 91 A	Si	NPN	17,5	2,25	36	500 (fT)	5		SOT-48/2	BLY 91	
BLY 92	Si	NPN	29	1,5	36	500	5		MT72	BLY 92 A	
BLY 92 A	Si	NPN	32	4,5	36	500 (fT)	5		SOT-48/2	BLY 92	BLY 93-A
BLY 93	Si	NPN	44	2	36	500	5		MT72	BLY 93 A	
BLY 93 A	Si	NPN	44	4,5	36	500 (fT)	5		SOT-56		BLY 92-A
BLY 94	Si	NPN	130	6	36	500	10	120	MT94		BLW 60
BLY 95	Si	NPN	2,5	1	31	1 GHz	10		U93		BLY 80
BLY 96	Si	NPN	10	2	31	500	10		U93		BLY 95
BLY 97	Si	NPN	10	3	33	250 (fT)	10		SOT-48/3	BLY 85	BLY 83
BLY 98	Si	NPN	8	1	33	800	10	35	MT89	2 SC 909	S 715
BLY 99	Si	NPN	4	0,5	15	900 (fT)	7		T039	RT 3111	
BR 100 B	Si	NPN	7,5	5	40	300	40	200	MT27	PPR 1006	PPR 1008
BR 100 D	Si	NPN	35	10	40	300	40	200	T060	PPR 1007	PPR 1009
BR 101	Si	NPN	0,275		2	300 (fT)	50		T072	BRY 39	
BR 101 B	Si	NPN	7,5	5	75	300	30	150	MT27	PPR 1008	PPR 1006
BR 101 D	Si	NPN	35	10	75	300	30	150	T060	PPR 1009	PPR 1007
BSS 10	Si	NPN	0,300	0,500	15	300	20		T018	2 N 3261	2 N 1708 A
BSS 11	Si	NPN	1,2	0,200	20	500	40	120	T018	2 N 3269 A	2 N 2710
BSS 12	Si	NPN	1,2	0,200	12	400	30	120	T018	2 N 3011	2 N 4419
BSS 13	Si	NPN	5	2	35	350	15		R81	2 N 5189	
BSS 14	Si	NPN	5	2	50	350	25		R81		2 N 5262
BSS 15	Si	NPN	10	2	75	50	30	120	T039	2 N 5320	
BSS 16	Si	NPN	10	2	50	50	40	250	T039	2 N 5321	
BSS 17	Si	PNP	10	2	75	50	30	130	T039	2 N 5322	2 N 5781

- $P_c$  = Puissance collecteur max.
- $I_c$  = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$  = Tension collecteur émetteur max.
- $F_{max}$  = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	$P_c$ (W)	$I_c$ (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BSS 18	Si	PNP	10	2	50	50	40	250	T039	2 N 5323	2 N 5782
BSS 19	Si	NPN	0,225	0,050	120	50	30		U94	BSY 68	BC 145
BSS 20	Si	NPN	0,225	0,050	160	50	30		U94		2 SC 1279
BSS 21	Si	NPN	0,250	0,200	12	400	30		X55	ME 9002	TIS 64
BSS 22	Si	PNP	0,250	0,200	12	400	30		X55	ZTX 510	ME 0493
BSS 23	Si	NPN	0,500	1	40			50	T018	2 N 730	2 N 731
BSS 26	Si	NPN	0,360			400		40	T018	BSV 89	BSV 90
BSS 27	Si	NPN	0,800	1	45	400	30		T039	BSX 59	BSX 61
BSS 28	Si	NPN	0,800	1	30	400	40		T039	BSX 60	2 N 5188
BSS 29	Si	NPN	0,800	1	30	400	25		T039	BSX 60	2 N 5188
BSS 30	Si	NPN	3		60	80	40	120	T039	BSX 46	2 N 1889
BSS 31	Si	NPN	3		60	100	100	300	T039	2 N 3309	2 N 1890
BSS 32	Si	NPN	3	0,500	80	70	40	120	T039	2 N 1506 A	2 N 1893
BSS 33	Si	NPN	0,600	0,200	200	40		120	T05	TRS 200	BFW 36
BSS 37	Si	PNP	0,200	0,100	100	50			MM13		BSV 68
BSS 42	Si	NPN	1	1,5	120	100	40	60	T039	MPSU 03	BC 300
BSS 43	Si	NPN	1	1,5	150	100	35	50	T039	MM 2263	2 N 4863
BSV 15 <sup>(10)</sup>	Si	PNP	5	1	40	50	40	250	T039	MM 4019	BFS 94
BSV 15-6 <sup>(8)</sup>	Si	PNP	1	1	40	50	63		T039	BSV 15	BSV 15-10
BSV 15-10 <sup>(8)</sup>	Si	PNP	1	1	40	50	100		T039	BSV 15	BSV 15-16
BSV 15-16 <sup>(8)</sup>	Si	PNP	1	1	40	50	160		T039	BSV 15	BC 160
BSV 16 <sup>(10)</sup>	Si	PNP	5	1	60	50	40	250	T039	BC 303	
BSV 16-6 <sup>(8)</sup>	Si	PNP	1	1	60	50	63		T039	BSV 16	BSV 16-10
BSV 16-10 <sup>(8)</sup>	Si	PNP	1	1	60	50	100		T039	BSV 16	BSV 16-16
BSV 16-16 <sup>(8)</sup>	Si	PNP	1	1	60	50	160		T039	BSV 16	BSV 93
BSV 17-6 <sup>(3)</sup>	Si	PNP	1	1	80	50	63		T039	BSV 17-10	ZT 211
BSV 17-10 <sup>(3)</sup>	Si	PNP	1	1	80	50	100		T039	MPSU 56	ZT 211
BSV 21 <sup>(7)</sup>	Si	PNP	0,360	0,200	12	400	25		T018	2 N 2894	2 N 3012
BSW 21	Si	PNP	0,300	0,200	25	150 (ft)	75	225	T018	BSW 44	BSW 22
BSW 21 A	Si	PNP	0,300	0,200	50	150 (ft)	75	225	T018	BSW 44 A	BSW 22 A
BSW 22	Si	PNP	0,300	0,200	25	150 (ft)	180	540	T018	BSW 45	BSW 21
BSW 22 A	Si	PNP	0,300	0,200	50	150 (ft)	180	540	T018	BSW 45 A	BSW 21 A
BSW 44	Si	PNP	0,300	0,200	25	150 (ft)	75	225	R0110	BSW 21	BSW 45

- $P_c$  = Puissance collecteur max.
- $I_c$  = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$  = Tension collecteur émetteur max.
- $F_{max}$  = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	M a t e r i e	P o l a r i t é	$P_c$ (W)	$I_c$ (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de jonctier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BSW 44 A	Si	PNP	0,300	0,200	50	150 (fT)	75	225	R0110	BSW 21 A	BSW 45
BSW 45	Si	PNP	0,300	0,200	25	150 (fT)	180	540	R0110	BSW 22	BSW 44
BSW 45 A	Si	PNP	0,300	0,200	50	150 (fT)	180	540	R0110	BSW 22 A	BSW 44 A
BSW 70	Si	NPN	0,250	0,050	60	B F	50		T018	2 N 1990 R	BC 254
BSW 72	Si	PNP	0,400	0,500	25	200	40		T018	2 N 5354	2 N 5356
BSW 73	Si	PNP	0,400	0,500	25	200	100		T018	2 N 5355	2 N 5356
BSW 74	Si	PNP	0,400	0,500	40	200	40		T018	2 N 5365	TM 2712
BSW 75	Si	PNP	0,400	0,500	40	200	100		T018	2 N 5366	TM 2712
BSW 82	Si	NPN	0,500	0,500	25	250	40		T018	2 N 2221	BSW 83
BSW 83	Si	NPN	0,500	0,500	25	250	100		T018	2 N 2222	BSW 82
BSW 84	Si	NPN	0,500	0,500	40	250	40		T018	2 N 2221 A	BSW 85
BSW 85	Si	NPN	0,500	0,500	40	250	100		T018	2 N 2222 A	BSW 84
BSX 21	Si	NPN	0,300	0,050	80	60		40	T018	BC 110	BSY 79
BSX 22	Si	NPN	0,800	1,5	32	100	35		T05	2 N 2218	2 N 2219
BSX 23	Si	NPN	0,800	1,5	65	100	35		T05	2 N 698	2 N 1890
BSX 24	Si	NPN	0,300	0,100	32	200	35		T018		BCY 58
BSX 40	Si	PNP	0,800	0,500	30	100	40		T039	BSX 41	2 SA 504
BSX 41	Si	PNP	0,800	0,500	30	150	100		T039	BC 231 M	BSX 40
BSX 44	Si	NPN	0,300	0,200	6	600	30		T018	2 N 709	2 N 709 A
BSX 45	Si	NPN	5	1	40	50	40	250	T039	2 N 1700	2 N 3945
BSX 45-6	Si	NPN	0,880	1	40	50		28	T039	BSX 45	BSY 81
BSX 45-10	Si	NPN	0,880	1	40	50		40	T039	BSX 45	BSY 81
BSX 45-16	Si	NPN	0,880	1	40	50		90	T039	BSX 45	BSY 82
BSX 46	Si	NPN	5	1	60	50	40	250	T039	BC 301	
BSX 47	Si	NPN	5	1	80	50			T039		2 N 3666
BSX 47-6	Si	NPN	5	1	80	50	40	100	T039	BSX 47-10	2 N 3665
BSX 47-10	Si	NPN	5	1	80	50	60	160	T039	BSX 47-6	2 N 3665
BSX 51	Si	NPN	0,300	0,200	25	300	75	225	T018	BSW 42	BSX 52
BSX 51 A	Si	NPN	0,300	0,200	50	300	75	225	T018	BSW 42 A	BSX 52 A
BSX 51 B	Si	NPN	0,300	0,200	60	300	75	225	T018	BSW 42 B	BSX 52 B
BSX 52	Si	NPN	0,300	0,200	25	300	180	540	T018	BSW 43	BSX 51
BSX 52 A	Si	NPN	0,300	0,200	50	300	180	540	T018	BSW 43 A	BSX 51 A
BSX 52 B	Si	NPN	0,300	0,200	60	300	180	540	T018	BCW 55	BCW 54

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	M a t u r e	P o l a r i t é	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de sortier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BSX 62	Si	NPN	5	3	40	70			T039	BSX 62-16	BSX 62-10
BSX 62-6	Si	NPN	5	3	40	70	40	100	T039	BSX 62-10	2 N 3506
BSX 62-10	Si	NPN	5	3	40	70	63	160	T039	BSX 62-16	2 N 3506
BSX 62-16	Si	NPN	5	3	40	70	100	250	T039	2 N 3506	2 N 3507
BSY 10	Si	NPN	0,300	0,050	45	60	45		T05	BFY 11	BSY 44
BSY 11	Si	NPN	0,150	0,050	45	100	55		T05	2 SC 33	BCY 59 VII
BSY 19	Si	NPN	0,320	0,200	15	300	30		T018	2 N 3605 A	2 N 3606 A
BSY 44	Si	NPN	0,800			60		80	T05	2 N 1613	
BSY 51	Si	NPN	0,800	0,500	25	100	55		T039	BSY 90	2 N 2218
BSY 52	Si	NPN	0,800	0,500	25	130	100		T039	2 SC 306	2 N 2218
BSY 53	Si	NPN	0,800	0,750	30	100	55		T039	2 N 2218 A	BSY 54
BSY 54	Si	NPN	0,800	0,750	30	145	100		T039	2 N 2788	2 N 2789
BSY 55	Si	NPN	0,800	0,500	80	100	75		T039	2 SC 309	MA 8002
BSY 56	Si	NPN	0,800	0,500	80	145	120		T039	2 N 4943	2 N 2940
BSY 62	Si	NPN	0,260	0,200	15	200		40	T018	SE 1010	2 SC 400
BSY 70	Si	NPN	0,300		20	320	20		T018	2 N 706	2 N 706 B
BSY 71	Si	NPN	0,800		50	160		130	T05	2 N 4047	2 N 1711
BSY 72	Si	NPN	0,300	0,030	18	170	80		T018	BSY 74	2 N 753
BSY 73	Si	NPN	0,300	0,100	18	145	35		T018	BSY 80	BSY 74
BSY 74	Si	NPN	0,300	0,100	18	170	80		T018	BSY 80	2 N 753
BSY 75	Si	NPN	0,300	0,250	32	145	35		T018	PBC 183	PBC 184
BSY 76	Si	NPN	0,300	0,250	32	170	80		T018	2 N 4123	MPS 6513
BSY 77	Si	NPN	0,300	0,250	64	145	35		T018	BSY 78	BCY 65 E VII
BSY 78	Si	NPN	0,300	0,250	64	170	80		T018	TIS 99	BSY 77
BSY 80	Si	NPN	0,300	0,100	18	210	200		T018	BC 108 B	BC 238
BSY 81	Si	NPN	0,900	1	18	100	40		T039	BSY 82	2 N 5702
BSY 82	Si	NPN	0,900	1	18	100	100		T039	2 N 5702	BSY 81
BSY 83	Si	NPN	0,900	1	35	100	40		T039	BSY 84	BCW 77-16
BSY 84	Si	NPN	0,900	1	35	100	100		T039	BSX 45-10	BSY 83
BSY 85	Si	NPN	0,900	1	64	100	40		T039	BSY 86	BSV 64
BSY 86	Si	NPN	0,900	1	64	100	100		T039	BSX 46-10	BSY 85
BSY 87	Si	NPN	0,800	0,500	60	100	40		T039	SE 8010	2 N 3722
BSY 88	Si	NPN	0,800	0,500	60	100	100		T039	2 SC 353	2 SC 353 A

## les antiparasites

### ● leur classification ● les brouillages

#### Introduction

Les principaux ennemis des appareils électroniques sont évidemment les parasites de toutes sortes, dont une grande partie est engendrée par d'autres appareils, électroniques ou électriques.

L'analogie avec ce qui se passe dans la nature est partielle. En particulier, il n'est généralement pas possible de détruire l'élément provocateur des parasites ou les parasites eux-mêmes, solution qui, de toute évidence, serait parfaite si elle pouvait être mise en œuvre en électronique.

Dans la majorité des cas, on est obligé de rechercher un moyen empêchant le signal parasite de pénétrer dans les dispositifs électroniques susceptibles d'être troublés par son introduction.

Ce mode de barrage n'est efficace que si les signaux parasites présentent certaines différences avec les signaux utiles, c'est-à-dire les signaux présents dans les appareils électroniques considérés.

Voici un exemple qui illustrera cette remarque. Un radiorécepteur capte une émission qui se caractérise, au point de vue qui nous intéresse ici, par :

1. sa fréquence  $F_1$ ,
2. l'orientation  $x^\circ$  de l'émetteur,
3. le mode  $M_1$  de modulation du signal de l'émetteur.

Un parasite de même nature peut troubler la réception. Il se caractérise par un signal provenant d'un autre émetteur de fréquence  $f_2$ , d'orientation  $y^\circ$  et à modulation  $M_2$  ( $M_1$  et  $M_2$  désignant une des deux sortes de modulations usuelles AM et FM).

Si les trois caractéristiques sont identiques :

$$\begin{aligned} f_2 &= f_1 \\ x^\circ &= y^\circ \\ M_2 &= M_1 \end{aligned}$$

par exemple  $f_2 = f_1 = 825 \text{ kHz}$ ,  $x^\circ = y^\circ$  par rapport à une orientation de référence et  $M_2 = M_1 =$  modulation d'amplitude, le cas est « désespéré ».

La solution parfaite étant impossible, il faut que l'utilisateur ait un moyen de pression sur le perturbateur pour qu'il modifie une ou plusieurs de ses caractéristiques.

Si toutefois, une des trois caractéristiques mentionnées plus haut est différente dans les deux émissions, un dispositif antiparasite peut être conçu.

Ainsi, si  $f_2$  et  $f_1$  sont voisines et non identiques, le montage d'un éliminateur accordé sur  $f_2$  empêchera dans une certaine mesure le signal à la fréquence  $f_2$  de pénétrer dans le récepteur accordé sur  $f_1$  (figure 1).

Si l'orientation des émetteurs est différente, par exemple  $x^\circ = 30^\circ$  et  $y^\circ = 25^\circ$ , la solution consiste à adopter un capteur d'ondes (antenne ou cadre) très directif permettant de ne pas recevoir l'émission parasite et de recevoir celle désirée. Ce mode d'élimination sera précisé plus loin.

Enfin, si l'une des émissions est à AM et l'autre à FM, on établira le récepteur avec un très grand soin pour qu'il lui soit impossible (ou très difficile) de recevoir une émission de modulation « adverse ». Ainsi un récepteur à modulation de fréquence peut être muni d'antiparasites pour signaux AM. Si au lieu d'une différence, il y en avait deux ou même trois, l'élimination de l'émission parasite serait encore plus aisée. Très heureusement, dans la plupart des cas, l'influence des parasites peut être supprimée ou diminuée suffisamment pour que l'appareil électronique puisse fonc-

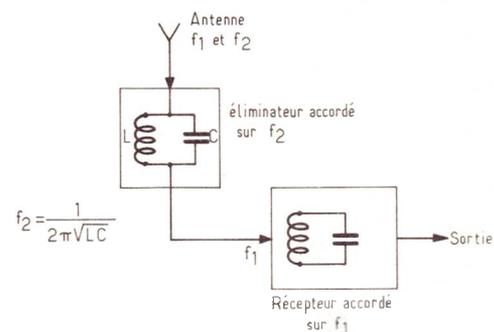


Figure 1

tionner d'une manière acceptable, ce qui permet à l'électronique et aux électroniciens de vivre et prospérer !

Il faut citer aussi deux autres moyens, non techniques, pour éliminer l'influence des parasites ou les parasites eux-mêmes. Lorsque le signal parasite est émis d'une manière opposée à la loi, le recours à l'administration est possible, mais pas toujours suivi de succès. Le deuxième moyen est peu courageux mais parfaitement efficace. C'est le déplacement de l'utilisateur perturbé. Il s'installera ailleurs, où le parasite qui le gênait est inexistant ou très faible ; ce procédé peut être adopté parfois sans être obligé de changer de domicile, en changeant tout simplement l'emplacement de l'antenne.

En réalité, le problème des antiparasites permet trois sortes de solutions :

1. élimination totale ou largement suffisante,
2. élimination partielle tolérable,
3. impossibilité d'élimination d'où recours aux moyens dits « désespérés » : justice, administration, déplacement.

## CLASSIFICATION DES PARASITES

La définition du mot parasite s'impose, avant tout essai de classification.

Dans son sens le plus général, est parasite tout élément pouvant perturber le fonctionnement d'un appareil électronique. En adoptant cette définition, le sujet à traiter prend des dimensions trop importantes. En effet, dans certains pays tropicaux les insectes, la chaleur, l'humidité sont des parasites perturbateurs d'un appareil électronique. Nous limiterons la notion de parasite à celle des signaux électriques gênants.

Dans ce cas, il s'agira de toutes sortes de signaux, pourvu qu'ils soient électriques (donc « électroniques ») quelle que soit la manière dont ils influencent ou pénètrent dans l'appareil considéré.

Voici quatre catégories importantes de parasites :

**Catégorie 1 :** parasites captés par le collecteur d'ondes, provenant principalement des émetteurs.

**Catégorie 2 :** parasites dits industriels.

**Catégorie 3 :** parasites dus à des imperfections ou défauts accidentels des récepteurs considérés.

**Catégorie 4 :** parasites atmosphériques (figure 2).

### Catégorie 1 : parasites dus à des émissions indésirables

Dans cette catégorie entrent de nombreuses sortes de parasites. Voici les plus importantes :

a) émetteurs parfaitement en règle mais que l'on ne désire pas recevoir en même temps que l'émetteur, choisi à un certain moment.

b) émetteurs de nature différente par exemple émetteurs d'amateurs, walkie-talkies, émetteurs spéciaux tels que ceux de certaines administrations (police, ambassade, aviation, etc.).

c) signaux parasites provenant des récepteurs voisins dont l'antenne émet les signaux des oscillateurs. Ces parasites peuvent aussi provenir d'un autre appareil du même utilisateur fonctionnant en même temps, notamment un téléviseur (figure 3).

### Catégorie 2 : parasites industriels

Le plus souvent, ce sont les seuls pris en considération dans la technique des antiparasites car ce sont, dans de nombreux cas des parasites les plus gênants.

Certains parasites industriels se propagent par les ondes, comme les signaux radio ou TV.

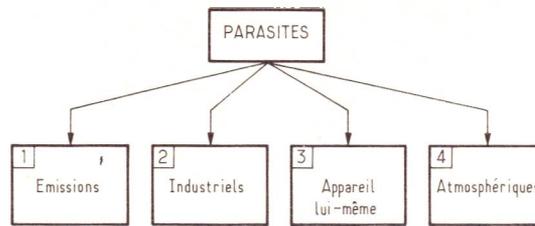


Figure 2

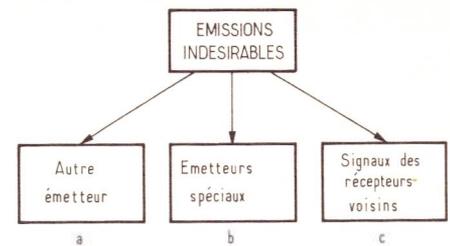


Figure 3

D'autres se propagent par les fils du secteur. Toute une technique des antiparasites a été mise au point par des sociétés spécialisées en la matière. Dans ce domaine, on propose quantité de dispositifs de toutes sortes : bobinages, condensateurs, blindages etc. dont l'efficacité est très grande dans certains cas mais, malheureusement pas dans tous.

### Catégorie 3 : parasites intérieurs à l'appareil

Si l'appareil est mal construit, de mauvaises soudures, des faux contacts provoqueront des parasites tels que claquements, crépitements, etc.

Si l'appareil est mal conçu on constatera :

a) du souffle (dit aussi bruit en radio).

b) des perturbations visuelles (téléviseurs, oscilloscopes et tous appareils à affichage visuel).

### Catégorie 4 : parasites atmosphériques

Les parasites sont des signaux électriques propagés sous forme d'ondes, captés par l'antenne, le cadre et même directement par les circuits des appareils.

Il est évident que les sources de ces parasites sont hors de notre portée. On peut atténuer ce genre de parasites par une modification du collecteur d'ondes, par exemple, cadre au lieu d'antenne, antenne plus directive, blindage de l'appareil ou de certaines parties pouvant capter directement ces parasites. Remarquons que les parasites atmosphériques sont exceptionnels dans nos régions.

Comme il s'agit de n'importe quel appareil électronique, ceux qui ne sont pas munis d'antenne ou de cadre, comme par exemple certains appareils de mesure, des calculatrices, des amplificateurs, des enregistreurs etc., ces appareils pourront être mis intégralement à l'abri des parasites atmosphériques par blindage approprié, mise à la terre, isolation du secteur, alimentation par batterie etc.

On a pu voir ainsi, quelles sont les principales sources de parasites et il y en a d'autres. Nous avons également donné quelques indications sur les remèdes possibles.

Nous reprendrons maintenant l'étude, d'une manière plus détaillée. Il sera question surtout des **antiparasites**. Leurs choix seront évidemment, dépendants de la nature des parasites et de leur mode de propagation jusqu'à l'appareil à protéger, du genre d'appareil et aussi des moyens dont dispose l'utilisateur car tout ce qui est possible, n'est pas à la portée de toutes les bourses. Beaucoup d'utilisateurs n'auront pas les moyens de modifier leur installation, de faire les frais des dispositifs de blindage, d'entamer des procès ou de déménager.

Dans la plupart des cas, toutefois, l'antiparasitage est peu coûteux et facile à établir, ce qui justifie la présente étude, d'autant plus que ce problème est rarement traité.

## ANTIPARASITAGES CONTRE LES EMISSIONS INDESIRABLES

Considérons le cas où il n'y a rien à faire pour supprimer les parasites à la source.

Lorsque les deux émissions sont de la même nature et, comme on l'a précisé plus haut, elles présentent une seule caractéristique différente, on mettra en œuvre le dispositif antiparasite qui s'impose logiquement à l'esprit.

Voici d'abord le cas où les orientations sont différentes. A la figure 4, on montre deux émetteurs  $E_1$  et  $E_2$ , et un capteur d'ondes d'un récepteur R, celui de l'utilisateur considéré. Une antenne  $A_1$  directive est utilisée par le récepteur, par exemple une antenne Yagi.

Si l'antenne utilisée normalement n'était pas directive, par exemple une antenne omnidirectionnelle ou une antenne à faible directivité, on la remplacera par une antenne directive.

Rappelons que si l'antenne est du type Yagi, le maximum de puissance sera capté si le bras de l'antenne est orienté dans la direction  $E_1R$  (émetteur-récepteur). Dans ces conditions, la position à adopter pour obtenir ce résultat serait la position  $A_1$  dans laquelle les éléments de l'antenne sont les directeurs, le radiateur et le réflecteur (voir figure 2).

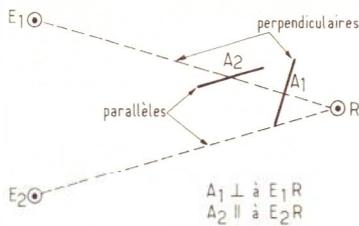


Figure 4

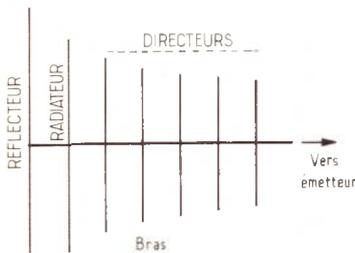


Figure 5

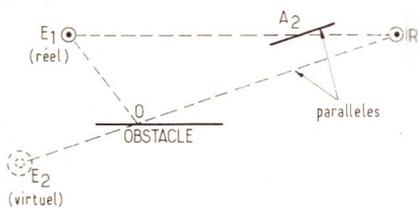


Figure 6

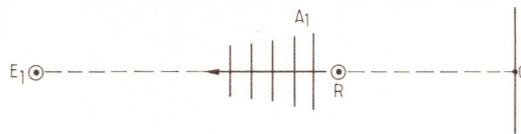


Figure 7

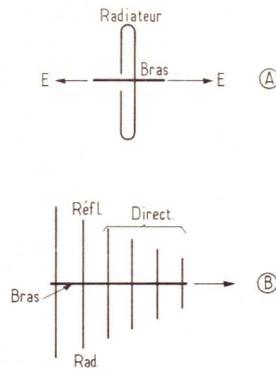


Figure 8

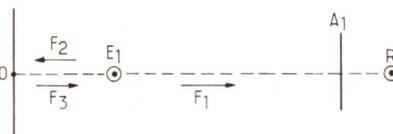


Figure 9

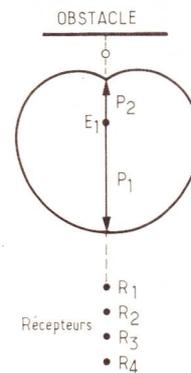


Figure 10

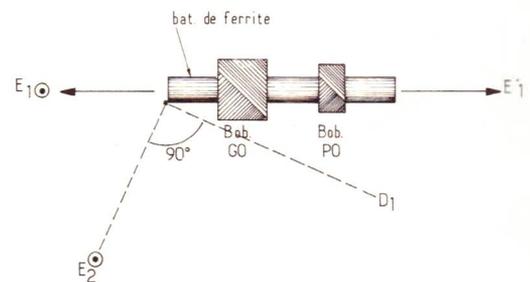


Figure 11

**POUR LES MODELISTES**  
**PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION**  
**Nouveau modèle**

**Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES**

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transformateur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision: percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts.

Prix (franco: 85,00) ..... **82,00**

Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco 128,00) ..... **125,00**

Supplément facultatif pour ces 2 modèles: Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) ..... **35,00**

Flexible avec mandrin ..... **31,00**

Notice contre enveloppe timbrée.

Exceptionnel:  
 Moteur FUJI 0,8 cc (valeur 65 F) ..... **34,90**

● LES CAHIERS de RADIOMODELISME  
 Construction par l'image de A à Z (36 pages):  
 D'un avion radiocommandé ..... **10,00**  
 D'un bateau radiocommandé ..... **10,00**  
 ● INITIATION A LA RADIOCOMMANDE ..... **10,00**  
 ● L'ELECTRICITE AU SERVICE DU MODELISME (à nouveau disponible).  
 Tome 1 (fco 17,00) ..... **14,00**

Unique en France et à des prix compétitifs  
 Toutes Pièces Détachées MECCANO et MECCANO-ELEC en stock  
 (liste avec prix contre enveloppe timbrée)

**TOUT POUR LE MODELE REDUIT**  
 (Avion - Bateau - Auto - Train - R/C)  
 - Catalogue: franco 5 F en timbres -

**CENTRAL - TRAIN**  
 81, rue Réaumur - 75002 PARIS  
 Métro: Sentier - C.C.P. LA SOURCE 31.636.95  
 Ouvert du lundi au samedi  
 de 9 h à 19 h.

En l'absence de tout émetteur perturbateur  $E_2$ , l'orientation  $A_1$  est la meilleure.

S'il y a un émetteur de direction  $E_2$ , R, les éléments de l'antenne devront être en position  $A_2$ , autrement dit, les réflecteurs, radiateurs et directeurs seront parallèles à la direction  $E_2$ , R.

Dans ce cas, le minimum de puissance du signal  $E_2$  sera capté par l'antenne tandis que le signal utile provenant de  $E_1$  sera capté, moins bien qu'en position  $A_1$ , mais d'une manière encore satisfaisante. On devra augmenter l'amplification de l'appareil pour compenser la diminution de la puissance captée.

Ce remède s'applique en télévision, notamment si les deux émetteurs ont les mêmes caractéristiques, mais des orientations différentes, par exemple les émetteurs VHF de Paris et Lille.

On pourra aussi **diminuer certains échos**. En effet, un écho est une émission identique à l'émission normale mais se produisant par réflexion des ondes de l'émetteur due à un obstacle O, par exemple un édifice très haut comme une tour, et disposé de façon à réfléchir les ondes vers R, selon la direction OR.

Ce cas se ramène par conséquent au précédent, car tout se passe comme dans le cas d'un émetteur perturbateur  $E_2$  se trouvant sur la droite OR.

Le remède est alors dans l'orientation  $A_2$  de l'antenne de réception comme dans le

cas de la **figure 4**. Un autre cas d'écho est dans la disposition de la **figure 7**. L'émetteur utile  $E_1$ , le récepteur R et l'obstacle O en ligne et, heureusement, le récepteur R est **entre l'émetteur et l'obstacle réflecteur**.

L'antenne est bidirectionnelle comme celle de la **figure 8 A**. Elle reçoit aussi bien de droite que de gauche. Elle devra être remplacée par une antenne directionnelle comme celle de la **figure 8 B**, représentée par  $A_1$ , **figure 7**.

Avec une antenne de ce genre, tout signal, provenant de O ou de tout autre point situé sur la demi-droite RO sera éliminé ou fortement atténué. Le cas « désespéré » est celui de la **figure 9** où l'obstacle O se trouve **derrière** l'émetteur utile. Les ondes se propagent dans le sens  $F_1$  ce qui est bien, mais aussi en sens opposé  $F_2$ , puis par réflexion selon  $F_3$ . Cette onde réfléchie est captée par l'antenne  $A_1$  et il n'y a rien à faire, c'est le cas d'un grand nombre d'habitants des villes où il y a des tours et des émetteurs. Par contre, le poste d'émission peut diminuer sa puissance dans la direction de l'obstacle comme le montre la **figure 10**, qui donne un diagramme de la puissance de l'émetteur dans toutes les directions. Ainsi, dans la direction  $E_1$ , O, la puissance  $P_2$  est, par exemple trois ou quatre fois plus faible que dans les autres directions. De ce fait, le signal écho sera affaibli et, par conséquent moins gênant.

Les habitants de l'immeuble-tour ne

seront pas privés d'émission, car étant proches de l'émetteur, la puissance réduite reçue sera suffisante. Par contre, ceux situés derrière l'obstacle seront à plaindre, car quelques-uns d'entre eux ne recevront rien si une antenne de réémission n'est pas installée sur la tour.

## PARASITES SUR RADIORECEPTEURS

Dans la même catégorie : parasites dus à deux émissions analogues dont l'une est à éliminer, les troubles se produisent le plus souvent lorsque l'émission perturbatrice est de fréquence très voisine de celle utile, par exemple,  $f_2$  est peu différente de 10 kHz de la fréquence de l'émission à recevoir,  $F_1$ .

Les remèdes sont de trois sortes, utilisables ensemble ou séparément.

Premier remède : action du collecteur d'ondes. Dans le cas des récepteurs radio type « grand public » (PO-GO-OC) les antennes sont ni accordées ni directives mais les cadres le sont, du moins en PO et GO.

De ce fait, l'orientation du cadre directif peut éliminer ou atténuer le signal indésirable.

A la **figure 11**, on montre l'aspect d'un cadre réalisé en faibles dimensions, avec un bâtonnet de ferrite sur lequel on a enfilé les bobines d'accord PO et GO, généralement en nid d'abeilles.

La direction privilégiée d'un cadre de ce genre est celle où le bâtonnet est orienté vers l'émetteur. Il y a par conséquent deux orientations de sens opposés. Le cadre recevra les émetteurs tels que  $E_1$  et les émetteurs tels que  $E'_1$ .

Soit  $E_1$  l'émetteur utile c'est-à-dire désiré et  $E'_1$  l'émetteur qui trouble la réception. En orientant le cadre selon  $D_1$ , le bâtonnet sera perpendiculaire à la direction  $E_2$  donc la réception de celui-ci, nulle ou très faible. Par contre  $E_1$  sera reçu car le bâtonnet n'est pas perpendiculaire à sa direction.

Les cadres de ce genre sont assez simples au point de vue de leur construction.

Pour des meilleures directivités donc des éliminations plus efficaces, il existe des cadres blindés qui seront étudiés dans un autre article.

M. LEONARD

## MODEL'RADIO

83, RUE DE LA LIBERATION

45200 MONTARGIS

Téléphone : (38) 85-36-50

(Fermé dimanche et lundi)

### • TELECOMMANDES MODELES REDUITS

Avion - Bateau - Auto - Moto  
Dépositaire TENC0 - GRAUPNER

### • TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Tubes - Transistors - Circuits  
imprimés, etc.

### • KITS - AMTRON -

### • CHAINES HI-FI - MERLAUD - montées et en - Kits -

### • Installation, réparation de RADIOTELEPHONES

# Amplificateurs à circuits intégrés

(suite de la page 32)

Paramètre	Conditions d'essai	Min.	Typ.	Max.	Unité
$V_0$ Tension de repos au point 1		4	4,5	5	V
$I_1$ Courant total de repos	$P_0 = 0$	—	8	18	mA
$I_1$ Courant de repos transistors finals	$P_0 = 0$	—	6	—	mA
$I_1$ Courant normal	$P_0 = 2,2 W$	—	340	—	mA
$I_b$ Courant point 7		—	100	—	nA
$P_0$ Puissance de sortie	$d = 10\%$ $f = 1 kHz$ $G_v = 46 dB$	1,8	2,2	—	W
$R_f$ Résistance interne de contre-réaction	voir Figure 4	—	7	—	k $\Omega$
$R_i$ Résistance interne de contre-réaction	voir Figure 4	—	35	—	$\Omega$
$Z_i$ Impédance d'entrée	$f = 1 kHz$ $G_v = 46 dB$	—	3	—	M $\Omega$
$d$ Distorsion	$f = 1 kHz$ $G_v = 46 dB$ $P_0 = 5 mW$ $P_0 = 1 W$	—	0,6	—	%
$G_v$ Gain de tension (en décibels)	$R_f = 0$	—	46	—	dB
$N$ Bruit d'entrée	$R_s = 22 K\Omega$ $B = 10 kHz$	—	2,5	—	$\mu V$

Bien faire attention aux opérations suivantes :

1. montage du CI,

2. montage des électrochimiques qui ont un point + et un point —, indiqués sur les **figures 11, 13 et 14**. Des tensions de service de 10 % ou même 15 % supérieures à celles indiquées sont admissibles mais pas plus.

D'autres amplificateurs seront décrits par la suite.

Voici les caractéristiques électriques d'emploi normal du circuit TBA 641 A.

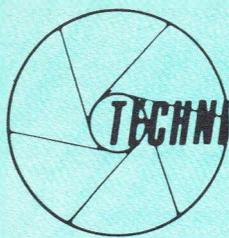
Caractéristiques électriques.  
( $T_{amb} = 25^\circ C$ ,  $V_s = 9 V$ ,  $R_L = 4 \Omega$  sauf indication différente).

Référence : document Ates - SGS Adresse à Paris : 17, av. de Choisy Paris 75643 Immeuble Palatino.

### PETITE ANNONCE

POUR SEPTEMBRE, RECHERCHONS :

Vendeur-Magasinier connaissant composants radio, électronique. Libéré service militaire. Emploi stable. PERLOR-RADIO, 25, rue Hérold, 75001 Paris. Tél. : 236-65-50.



## appliquée aux circuits imprimés

## le choix d'un révélateur

*E — Assez rigolé ! Tu m'as seriné des tas de choses autour du développement, des appareils, des posemètres, des cuves, des thermomètres... que sais-je encore. Ce n'était pas toujours idiot, remarque, mais tu ne crois pas qu'il est vraiment temps de développer quelque chose ?*

*M — Je suis parfaitement de ton avis. Mais qu'est-ce que tu crois au juste que tu vas développer ?*

*E — Admirable question ! Mais, un film, pardii !*

*M — Erreur, Erreur, jeune homme ! Ce que tu vas développer, c'est une image sur ce film...*

*E — Je t'ai déjà demandé, je crois, de ne pas exercer ta pédanterie à mes dépens ! Quand je dis un film, c'est l'évidence même que j'entends par là l'image qui se trouve sur ce film !*

*M — Quand tu dis que tu sous-entends qu'il y a une image sur ce film, c'est que probablement tu ne t'es jamais posé la question de savoir comment il se fait qu'il y a une image en puissance sur ce film que tu vas développer...*

*E — Eh, ma foi, oui ! Je ne me le suis jamais demandé. Mais c'est parce que c'est tout à fait évident. Je mets le film dans mon appareil, j'appuie sur le déclencheur : j'ai une image en puissance sur mon film... ça s'arrête là !*

*M — Ça se défend, ce que tu me dis là ! Mais si tu as l'intention de développer tes films toi-même, tu as intérêt à avoir une idée un peu plus précise sur ce qui se passe à l'intérieur de l'émulsion lorsque tu photographies.*

*E — Oh, tu sais, de ne pas savoir exactement ce qui se passe aux interfaces d'un transistor ne m'empêche pas de les utiliser correctement !*

*M — Rassure-toi ! Il ne s'agit pas d'aller aussi loin dans le détail. Mais tu avoueras que des notions des lois de l'électricité et de l'électronique te sont tout de même indispensables, sinon pour créer un circuit, du moins pour comprendre un schéma.*

*E — C'est bon ! Parle-moi de ta photochimie... puisque tel est mon destin...*

*M — Allons-y. D'abord, cette image en puissance, que nous allons appeler par son nom, l'image virtuelle, comment se fait-il qu'elle existe ?*

*E — Oui, comment se fait-il ?*

*M — Considère un peu l'émulsion photographique. Elle est composée essentiellement de tout petits cristaux de bromure d'argent dispersés dans de la gélatine. Or, les sels d'argent sont photosensibles. C'est-à-dire que, si on les expose assez longtemps à la lumière, ils noircissent en se décomposant et en donnant naissance à de l'argent métallique.*

*E — Sans avoir à les développer ?*

*M — Parfaitement. Et, à l'aube de la photo, on utilisait couramment des papiers à noircissement direct qu'on soumettait à l'action du soleil sous un négatif.*

*E — Mais, dans un appareil photo, à ce qu'il me semble, le film n'est pas soumis à suffisamment de lumière pour avoir un noircissement quelconque.*

*M — C'est très juste.*

*E — Alors, qu'est-ce qui se passe ?*

*M — Il se passe ceci que lorsqu'un photon vient percuter un cristal de bromure d'argent, il crée une décomposition locale du bromure qui résulte en une particule d'argent extrêmement petite, et qui va constituer ce qu'on appelle un germe. Et c'est l'ensemble de ces germes qui va former l'image virtuelle.*

*E — Si j'ai bien compris, ces germes sont autant de défauts dans les cristaux de bromure. Par conséquent, on ne peut pas encore la voir, cette image... A l'œil nu, bien sûr...*

*M — C'est cela même. Le problème est donc maintenant de rendre visible cette image. Pour développer donc cette image, on met l'émulsion en présence d'un corps, le développeur, qui a la propriété, dans des conditions bien déterminées, de réduire le bromure en argent métallique.*

*E — Proportionnellement à la quantité de lumière reçue, j'imagine ?*

*M — Justement pas ! Si on laisse un film, même non exposé à la lumière, suffisamment longtemps dans un révélateur quel qu'il soit, il noircit complètement.*

*E — Je ne comprends plus ! Comment se fait-il alors qu'on obtienne cette décomposition modulée qui forme l'image photographique ?*

*M — C'est là qu'interviennent les germes de l'image virtuelle. La décomposition du bromure d'argent par le révélateur n'est pas instantanée. Elle se déroule à une vitesse plus ou moins grande selon divers critères. Mais, de toutes façons, elle commence toujours par ces défauts du cristal que sont les germes et se propage dans le cristal à partir de là à une vitesse bien déterminée, comme je viens de te le dire.*

*E — Par conséquent, plus il y a de germes dans un cristal, plus vite il est transformé en argent métallique ?*

*M — Bravo ! En plein dans le mille ! Tu commences donc à voir quel est le problème du développement : savoir à quel moment la décomposition du bromure est assez avancée pour que l'argent (noir) déposé, représente correctement l'image de ce qu'on a photographié. C'est-à-dire arriver à une densité convenable et à un contraste correct. D'ailleurs, on voit bien aussi quelle devra être la suite des opérations : d'abord, arrêter l'action du révélateur et ensuite, éliminer ce qui reste de bromure d'argent.*

*E — Bon, laisse-moi essayer de résumer le schéma. A la prise de vue, j'expose le film et les parties claires du sujet envoient beaucoup de lumière sur la pellicule et les parties sombres peu de lumière. En conséquence, pendant le temps que passe la pellicule dans le révélateur, le bromure se transforme en argent au prorata des germes présents. Au bout d'un certain temps, la densité est bonne et il faut arrêter le développement...*

*M — Non, en réalité, c'est quand le contraste atteint une bonne valeur qu'il faut arrêter. La bonne densité résulte à ce moment d'une pose exacte lors de la prise de vues.*

*E — Comment ? Si le noircissement se fait au prorata des germes présents, je ne vois pas comment le contraste peut être modifié par le temps que dure le développement.*

*M — C'est que la vitesse à laquelle se développent les grains très posés n'est pas la même que celle des grains ayant reçu une faible quantité de lumière. Pour simplifier, disons qu'au fur et à mesure que les germes se développent et qu'il se dépose dessus de nouvelles quantités d'argent, ce nouvel argent sert en quelque sorte de nou-*

veau germe, d'où foisonnement d'autant plus grand qu'il y a plus d'argent. En d'autres termes, les parties noires du cliché deviennent (avec le temps) d'autant plus noires qu'elles sont plus noires pour commencer. L'écart de densité entre les parties claires et les parties sombres va croissant avec le temps, d'où augmentation du contraste.

E — Vu. C'est donc uniquement une question de temps. Je croyais pourtant que la température... On m'a toujours sussuré qu'avec une température plus élevée, on avait des résultats beaucoup plus contrastés...

M — Le problème est très mal posé, de cette manière. En fait, une augmentation de la température ne fait qu'accélérer toutes les vitesses de réaction, celles des parties denses, comme celles des parties claires. Par conséquent, si on prend les temps conseillés pour un révélateur donné et qui se rapportent en général à une température de 20 °C et qu'on conserve ces temps, tout en opérant, par exemple, à 24 °C, tout se passe comme si on avait développé à 20 °C mais en prolongeant le temps de développement de 25 % environ. Alors là, oui, le contraste est considérablement augmenté.

E — Alors, que faut-il faire ? Diminuer le temps de développement en fonction de la température ?

M — Parfaitement raisonné.

E — Mais alors, comment savoir de combien il faut augmenter ou diminuer ?

M — Ah ! Mauvais élève ! Je te l'avais déjà dit le mois passé. Enfin ! Je te le redis encore une fois, parce que c'est bien pratique :

Pour chaque degré centigrade de différence, on augmente (ou on diminue) de trois secondes par minute (soit 5 %, si tu préfères) du temps de référence.

E — Ah oui, j'y suis maintenant : à condition d'opérer entre 15 °C et 25 °C.

Mais j'aimerais ici te poser une petite question, que j'espère tu ne trouveras pas indiscrète. Est-ce que tout cela ne nous éloigne pas un peu de mes chers circuits imprimés ?

M — Pas le moins du monde, au contraire. Tu verras que l'exécution photographique de circuits imprimés passe justement par la connaissance de notions telles que le contraste, la netteté, etc. En d'autres mots, par la connaissance du développement et de la prise de vue...

E — Tu me rassures.

M — Revenons à nos moutons.

E — C'est-à-dire au développement ? Là, j'ai une autre question. Tu m'as parlé du contraste qui augmente avec le temps ; qu'est-ce qui se passe alors lorsqu'on pousse un film ?

M — Ah ! je suis bien content que tu m'en parles. Parler de pousser un film, c'est parler d'abord de la sensibilité d'un film. Lorsqu'on a passé en revue les films, si tu te souviens, je t'avais dit que la rapidité effective d'un film dépendait de la nature du révélateur utilisé. Reprenons l'exemple du film Tri X de Kodak. Sur l'emballage on trouve comme indication de la sensibilité 400 ASA. Développons ce film dans les révélateurs suivants : Microdol X, D. 76, Promicrol, Acufine et Diaphine. On trouve alors que pour arriver au même résultat, on doit considérer que la sensibilité à afficher sur son posémètre est :

pour le Microdol X .....	320 ASA
D. 76 .....	400 ASA
Promicrol .....	800 ASA
Acufine .....	1 200 ASA
Diaphine .....	2 400 ASA

Supposons maintenant que tu décides de faire des photos avec ce même Tri X dans des conditions de lumière assez basse pour que l'ouverture dont tu disposes soit insuffisante si tu n'affiches pas 1 200 ASA à ton posémètre. Supposons également que tu as décidé de développer ton film

## COMMENT ON PREPARE UNE SOLUTION DE REVELATEUR

L'élément essentiel si l'on veut préparer soi-même des solutions photographiques est la balance. Celle-ci doit être sensible au 1/100 de gramme. A défaut elle doit être sensible au 1/10 de gramme. Un petit trebuchet fait très bien l'affaire.

La pesée des produits ne se fait jamais dans les plateaux eux-mêmes, mais sur des carrés de papier sulfurisé qu'on pose sur les plateaux de la balance.

On utilise les 3/4 du volume d'eau nécessaire, après l'avoir réchauffé aux alentours de 50 °C quand la dissolution est terminée on complète au volume final avec de l'eau froide.

La dissolution des produits se fait strictement dans l'ordre donné par la formule, et on attend que tout le produit soit dissout avant d'ajouter le suivant.

Le génoil présente un cas particulier : il est généralement mentionné en premier, mais il faut toutefois dissoudre une pincée du sulfite d'abord, le génoil ensuite. Après quoi, le reste du sulfite.

Lors de la dissolution des produits qui se fait dans un récipient inaltérable (les casseroles de cuisine en inox sont très commodes à utiliser) on agite en douceur pour éviter de faire barbotter de l'air dans la solution. Cela provoquerait une oxydation prématurée du révélateur.

On conserve un révélateur dans un récipient plein à ras bord et opaque, ou de couleurs brune. Les bouteilles en plastique souple vendues dans le commerce s'y prêtent admirablement. Avant de boucher on écrase la bouteille entre les doigts jusqu'à ce que le liquide arrive à ras du goulot et on bouche.

## L'EAU POUR LA PREPARATION DES REVELATEURS

C'est devenu un lieu commun de dire que l'eau courante n'est pas pure. Quels sont les effets des impuretés qui peuvent être présentes dans l'eau ?

— Calcaire : toutes les eaux courantes sont plus ou moins calcaires. Une teneur « normale » de calcaire ne nuit en rien dans un révélateur. A haute teneur, on peut réduire la proportion de calcaire en portant l'eau à ébullition ou bien on peut ajouter un sequestrant comme le calgon. Pour des révélateurs à usage critique, comme les révélateurs chromogène on utilise l'acide Ethylène Diamine Tetra Acétique ou EDTA.

— L'Oxygène dissous est certainement l'impureté la plus gênante. Il provoque l'oxydation prématurée du révélateur. A faible dose, il est neutralisé par le sulfite. A forte dose il est préférable de faire bouillir l'eau.

— Rouille, hydrogène sulfuré, cuivre provenant d'alambics à eau distillée. Nocivité maximum ne pas utiliser une eau contenant ces impuretés. Conclusion : là où c'est possible, utiliser de l'eau bouillie pour préparer les révélateurs. A défaut de l'eau ordinaire, généralement ne présente pas d'inconvénients graves. Il est inutile d'utiliser de l'eau distillée.

dans du D. 76. A ce moment, tu es sous-exposé de 1,5 diaphragme. Le résultat de cette sous-exposition est que les parties sombres de la photo ne reçoivent plus assez de lumière pour « monter » suffisamment au développement. (Les parties claires, elles, généralement en reçoivent assez pour être correctement enregistrées). La solution, dans ce cas, semble être donc de laisser séjourner plus longuement le film dans le révélateur, jusqu'à ce que les parties sombres « montent » suffisamment pour pouvoir être rendues au tirage. On a dans ce cas donc « rattrapé » une sous-exposition de 1,5 diaphragme. On dit alors qu'on a « poussé » le film jusqu'à 1 200 ASA.

E — Ça ouvre des horizons illimités.

M — Oh que non ! D'abord, en prolongeant le développement, le contraste augmente, et cela dans des proportions généralement assez catastrophiques. Et puis, il y a une limite inférieure de l'ouverture au-dessous de laquelle on ne peut plus pratiquement faire « monter » les détails, parce que l'augmentation de temps est telle que le

« voile » monte alors aussi vite que les détails et on ne peut plus rien différencier.

E — Le « voile » ? Qu'est-ce que c'est que ça ?

M — Je t'ai déjà dit plus haut qu'un film, même vierge, trempé suffisamment longtemps dans un révélateur finit par noircir complètement. Eh bien, le « voile », c'est le commencement du noircissement général.

E — Vu ! Mais, tu me fais penser à une chose : si les écarts d'éclairement du sujet sont forts, il devient impossible d'avoir et les parties claires et les parties sombres sur un même négatif, non ?

M — Si les écarts sont importants, on utilise ce qu'on appelle un révélateur compensateur, c'est-à-dire un révélateur où les parties sombres « montent » sans que les parties claires ne « bouchent ».

Pour fixer les idées, disons qu'un sujet « moyen » peut présenter des écarts de l'illumination allant de 1 à 1 000 et qu'un négatif peut enregistrer en moyenne des écarts allant de 1 à 100. Tandis qu'un papier peut rendre des écarts allant de 1 à

10. C'est dire combien une photo est un compromis avec la réalité.

E — *En effet ! Il faut donc penser à sacrifier énormément et ne garder que l'essentiel.*

M — C'est très exactement ça !

E — *Et qu'est-ce que devient le grain dans tout ça ?*

M — De quel grain est-ce que tu parles ?

E — *Du grain du film, pardi ! Il y a bien des films à grain fin et des films qui ne sont pas à grain fin, que je sache !*

M — C'est parfaitement exact. Mais tu veux parler du grain qu'on voit sur les tirages papier faits à partir de ces divers films, ou bien tu veux parler des grains de l'émulsion elle-même ?

E — *Je crois bien que c'est la même chose, non ?*

M — Sûrement pas. D'abord, pour vraiment voir les grains de bromure d'une émulsion au grain le plus gros qui soit, il faut un microscope électronique. Et puis, il suffit de penser que ce qu'on appelle le grain sur le positif est représenté par du noir : c'est donc des points transparents sur le négatif. Autrement dit, le grain, c'est les trous entre les amas de grains dans l'émulsion négative.

E — *C'est logique. Mais alors, toutes ces histoires de révélateurs à grain fin ?*

M — Strictement parlant, c'est un fait que certains révélateurs donnent à l'émulsion développée un grain plus fin que d'autres. Mais il faut savoir que ce grain plus fin, c'est principalement une question d'impression plus qu'autre chose : ce qui change, ce n'est pas tellement la grosseur du grain, mais surtout la structure de ce grain. Dans la pratique des films modernes, le grain est donné par le fabricant et le traitement du film n'a qu'une influence mineure.

En fait, ce qui est bien plus important dans un film, c'est l'acuité qu'on peut obtenir.

E — *L'acuité ?*

M — L'acuité, parfois connue sous le terme anglais d'acutance, c'est la capacité du film à donner des bords bien nets, sans étalement, dans l'image. L'importance de l'acuité, c'est que le pouvoir séparateur de l'émulsion dépend dans une certaine mesure de l'acuité. Or, il se trouve, pour des raisons trop longues à exposer, que l'acuité va de pair avec une augmentation de la granularité. Tu vois donc aisément que le grain dans un film est finalement une caractéristique, assez peu importante pour qu'on ne courre pas spécialement après. Cela est à mon sens d'autant plus vrai que les vrais révélateurs à grain fin, tels que le Microdol X, par exemple, que j'ai eu l'occasion d'utiliser, ne m'ont jamais donné de grandes satisfactions quant à leur valeur esthétique (contraste, modelé). Mais ça, comme beaucoup d'autres choses, c'est une question de goût.

E — *En définitive, si on veut du grain fin, il vaut mieux commencer par prendre un film qui soit au départ un film à grain fin, et vice-versa.*

M — Ta logique est irréfutable. En l'état actuel des choses, l'important, c'est d'apprendre à ne pas céder à la tentation de faire faire à un film autre chose que ce qu'il est capable de faire. On ne peut pas, par exemple, utiliser un film ultra-rapide et espérer obtenir des tirages sans grain. Ou au contraire, prendre un film lent, à grain fin, et espérer réussir des photos en lumière plus basse qu'il ne peut enregistrer, même en essayant de le pousser au développement.

E — *J'ai pigé. Maintenant, es-tu prêt à me dire comment choisir un révélateur ?*

M — Pas tout à fait. Je voudrais te dire deux mots d'un aspect de l'opération de développement qui est trop souvent ignoré ou tout au moins négligé par énormément de photographes, même parmi les plus sérieux : c'est l'agitation.

Son rôle est double :

1) En créant des turbulences, elle favorise la pénétration des produits contenus dans la gélatine et approvisionne donc l'émulsion en produits frais ;

2) Au fur et à mesure que se déroule le développement et que les produits réagissent avec le bromure, il se produit des déchets qui, s'ils ne sont

## REVELATEURS : LES COMPOSANTS

On trouve dans tous révélateurs des produits qui ont une fonction bien déterminée.

a) Le Développeur : c'est un corps organique dont la fonction est de transformer brome d'argent en argent métallique noir. Les développeurs les plus usuels sont : le Genol, l'Hydroquinone et la Phenidone. Sont également utilisés : Para-aminophenol, Diaminophenol, Calycin, Pyrogallol, Paraphenylenediamine.

b) L'Abballi : Son rôle est de favoriser l'action du développeur en maintenant un PH élevé c.a.d. une albalinité élevée. Il est généralement présent en quantités importantes. Principaux alcalis : le carbonate de soude ou de Potasse, la soude ou la potasse caustique, le borax.

c) Préserveur d'oxydation : ce rôle est dévolu au sulfite qui agit également comme régulateur du développement.

d) L'anti-voile : l'anti-voile retarde l'apparition du voile et contribue à garder les négatifs transparents l'anti-voile le plus courant, le bromure de potassium à haute dose augmente le contraste, autres antivoiles : benzo-triazol, mitrobenziminagol.

e) Un solvant du bromure d'argent : sa présence favorise la formation d'un grain plus fin. Le plus souvent c'est le sulfite qui remplit ce rôle. Les autres solvants sont le sulfocyanure de sodium, l'hyposulfite de soude ou même parfois l'ammoniaque. Un cas particulier est la paraphenylenediamine qui est à la fois développeur et solvant.

pas éliminés, ralentissent la réaction et peuvent même la stopper. Le rôle de l'agitation est donc aussi d'éloigner ces déchets de l'émulsion, pour que le développement puisse se poursuivre. Le résultat net de l'agitation est donc d'assurer, en premier lieu, un développement régulier de toute la surface du film. Mais aussi, plus cette agitation est intense, plus le développement se fait rapidement. Il a une influence très notable sur le temps de développement, indépendamment de la température.

E — *Dans la pratique, ça veut dire quoi ?*

M — Dans la pratique, cela veut dire qu'il faut se faire une routine d'agitation (adaptée à son matériel) qui doit devenir un rite inflexible. On doit toujours agiter rigoureusement de la même manière si l'on veut que les temps de développement, qui sont calculés à la demi-minute près, aient un sens quelconque. Cela veut dire aussi que, quelle que soit la précision avec laquelle on donne, pour un révélateur donné, les temps de développement, il faut toujours ajuster ceux-ci d'après ses habitudes d'agitation propres. C'est ce qu'on appelle aussi le coefficient personnel. Et c'est ce qui fait que le même film développé dans les mêmes conditions par deux opérateurs différents ne donne jamais un résultat identique.

E — *Alors, qu'est-ce que tu me donnes comme conseils pratiques là-dessus ?*

M — D'abord, si possible, utiliser une cuve à agitation par renversement. C'est dans ces cuves que le renouvellement du liquide en contact avec le film se fait avec le maximum d'efficacité. Et c'est aussi les cuves les plus commodes d'utilisation. Normalement, l'agitation se passe comme suit : A l'introduction du révélateur, on renverse la cuve plusieurs fois de suite pour bien mouiller le film et ceci pendant deux à trois secondes.

E — *Et si on n'utilise pas une cuve à renversement ?*

M — Le topo est très semblable : on agite la spire en la tournant et en lui faisant subir un mouvement de bas en haut, là où c'est faisable, pendant quinze secondes, au début, et on remet ça chaque minute, mais pendant cinq secondes seulement.

E — *C'est tout ?*

M — C'est tout.

E — *A la bonne heure ! maintenant, comment est-ce que je le choisis, ce sacré révélateur ?*

M — Ah, nous y voilà, finalement ! Avant d'entrer dans le détail de ce que doit être le

choix d'un révélateur, laisse-moi te raconter une petite scène qui s'est passée il y a quelque temps à une séance du photo-club de V... dont je suis un peu le mentor. Ce jour-là, la discussion avait tourné autour des révélateurs, et chacun donnait son avis quant aux qualités et défauts de tel ou tel autre révélateur. En particulier un des membres, qui depuis voilà bien vingt-cinq ans développe ses films. Plein de bonne volonté, et affligé d'une terrible bougeotte intellectuelle, il change tous les mois depuis vingt-cinq ans de révélateur. Il court derrière le négatif idéal comme un musicien fou derrière l'accord parfait. Au plus fort de la bataille, alors que de toutes parts volaient des noms de révélateurs, quelqu'un lance : « Mais est-ce que ça existe, le révélateur idéal ? » Là, tout le monde s'arrête et me regarde, moi, le Gourou, s'attendant probablement à ce que je me lance dans une exégèse subtile sur les nuances qui font la différence entre le révélateur Duschmoll et le révélateur Duschmoll. Je prends mon air le plus grave et je dis : « Oui ! ça existe ! » Grand brouhaha. « Comment ça ? » « Lequel ? » etc. Solennellement, je proclame : « Celui qu'on utilise toujours ! » Et le plus beau, c'est qu'ils ont compris. Depuis ce jour, au photo-club, on ne chinoise plus sur les révélateurs-de-dérrière-les-fagots, les révélateurs-arme-secrète...

E — *Alors, tu me fais toute cette parabole pour me dire qu'il n'y a aucun besoin de faire un choix parmi les révélateurs et que n'importe quoi fera l'affaire ? Tu te fous de moi, ma parole !*

M — Mais non, tu m'as mal compris. Ce que je veux dire, c'est ceci : Pour un usage de tous les jours, pour toutes les photos courantes, quel que soit le film utilisé, si c'est un film courant, ce n'est vraiment pas la peine d'avoir un révélateur spécial pour chaque situation. Avec un seul révélateur, si on l'a bien en main, si on le connaît bien, à force de l'utiliser toujours, on s'en sort, et avec les honneurs. Si tu veux, j'irais même plus loin : Il est souhaitable, une fois qu'on a le choix d'un film et d'un révélateur, de ne plus changer.

E — *Mais c'est en contradiction avec ce que tu m'as dit tout à l'heure : il ne faut pas faire faire à un film ou à un révélateur ce qu'il n'est pas fait pour faire...*

M — Pas du tout ! Occupons-nous maintenant de faire le choix d'un révélateur et là tu comprendras ce que je veux dire précisément. Pour faire ce choix, nous devons d'abord savoir quel film on va développer. Supposons pour commencer que nous avons un film de sensibilité moyenne, à grain raisonnablement fin, comme par exemple le FP4 de chez Ilford ou la Plus X de Kodak. C'est le genre de film qu'on peut qualifier de « bonne-à-tout-faire ».

Où est-ce que je vais chercher un révélateur pour ce genre de film ? Il y a deux alternatives : ou bien je vais chez un bon marchand photo et je passe en revue toute sa camelote pour arrêter mon choix, ou je vais piocher dans un bon manuel des formules ad hoc et je me prépare un révélateur à partir des divers ingrédients.

Prenons la première des alternatives. Je vais chez un marchand bien approvisionné. J'y trouve une multitude de révélateurs tout prêts, en sels à dissoudre en liquides concentrés à diluer, en ampoules prédosées, etc., et tout cela dans toutes les tailles, volumes et poids. Selon quels critères vais-je choisir ? Le critère le plus immédiat, c'est de voir si, dans le lot, il ne se trouve pas le, ou un des révélateurs recommandés par la notice du film que je vais développer. Un autre très bon critère, et même peut-être le meilleur critère, c'est de choisir celui qui a la notice la plus explicite. Je t'avouerai que c'est comme ça qu'il y a bientôt huit ans, quand il s'est agi pour moi de prendre une décision, que mon choix s'est porté sur le "Promicron". C'est maintenant un vieux copain, et je ne le regrette pas.

Ou bien alors, si tu tiens à ton confort, tu peux choisir le révélateur le plus commode à préparer. Et là, crois-moi, qu'il y en a de très commodes, comme le Rodinal, qui est liquide, qu'on dilue à la demande et qu'on jette après emploi.

*E - Mais, ça m'a l'air d'une légèreté abominable, cette façon de fixer son choix.*

M - Pas du tout, je te l'assure. Tous ces révélateurs tout préparés qu'on trouve dans le commerce sont parfaitement capables de tenir honorablement leur rôle de bons et loyaux révélateurs et dans ma fréquentation de ces produits, je n'en ai pas encore rencontré qui soient mauvais. Et je te le répète encore une fois, le tout, c'est de rester fidèle à un seul.

*E - Soit, je veux bien te croire sur parole. Mais encore... si de temps en temps j'ai, soit un film rapide.*

M - Justement, j'y venais. Une fois que tu es marié à un révélateur, tu t'aperçois que ce révélateur que tu destinais uniquement au Plus X ou FP4 original est en plus, parfaitement capable de développer, et bien développer, les autres films : Pan F, Agfapan 25, Tri X, et autres HP4. Le tout est de trouver le temps de développement qui convient à ces divers films.

*E - Si j'ai bien compris, n'importe quel révélateur du marché est, comme ça, universel et peut développer tout et n'importe quoi ?*

M - Non, quand même pas. Il reste que, pour des utilisations critiques, films trait de type Lith, reproductions, etc., il y a la solution spéciale, le révélateur spécial, dont on parlera au moment des applications.

*E - Sursis accordé. Prenons maintenant le cas où je veux préparer moi-même mes révélateurs.*

M - Alors là, le problème devient doublement délicat. D'abord parce que c'est relativement délicat à préparer : il faut peser avec précision de toutes petites quantités de produits, et puis parce qu'il faut aller piocher les formules dans des manuels.

*E - Et tu n'aimes pas ça ?*

M - Pas très. Et cela parce qu'il n'y a pas beaucoup de manuels dignes de confiance en ce qui concerne les formules qu'ils proposent. Les formules se transmettent inchangées depuis des dizaines et des dizaines d'années et même plus, parfois, alors que les films changent et progressent continuellement. Et ça fait un grand nombre d'années que les grands fabricants de films ont cessé la publication de nouvelles formules. De temps à autre, on trouve des formules qui sont publiées par des chercheurs indépendants, mais c'est généralement dans des publications étrangères, d'où la difficulté de les trouver.

*E - Tu en connais, des formules ?*

M - Oui, bien sûr. Reporte-toi aux encadrés et tu en trouveras quelques-unes d'intéressantes. Allez, salut ! et à la prochaine.

## REVELATEURS PLUS SPECIALEMENT RECOMMANDES POUR LES FILMS RAPIDES

### D.K. 50

Eau .....	1 000 ml
Genol .....	2,5 g
Hydroquinone .....	2,5 g
Sulfite de soude anhydre .....	30 g
Métaborate de soude (Kodalk) .....	10 g
Bromure de Potassium .....	1 g

Bien que spécifiquement recommandé pour le film Royal X Pan, ce révélateur donne d'excellents résultats pour tous les types de films. Ce révélateur est caractérisé par une notable absence de voile.

Durée de développement à 20 °C : 12 à 20 mn.

### WIEDERMANN

Eau .....	1 000 ml
Sulfite de Sodium anhydre .....	125 g
Triéthanolamine .....	80 g
Hydroquinone .....	20 g
Phenidone .....	1,2 g
Bromure de potassium .....	7 g

Ce révélateur s'utilise à une dilution de 1/20 (1 rev. + 19 eau) et est par lui-même très intéressant. Très universel d'emploi, il se prête très bien au surdéveloppement (films sous exposés). Durée de développement à 20 °C : 10 à 17 mn.

## REVELATEURS A GRAIN FIN

### D. 76

Eau .....	1 000 ml
Genol .....	2 g
Sulfite de sodium anhydre .....	100 g
Hydroquinone .....	5 g
Borax .....	2 g

Ce révélateur connu depuis longtemps est aussi vendu en sels tout prêts à être dissous sous divers noms. Avec le temps, il en est venu à être considéré comme l'étalon de grain fin. Il n'y a pas de perte de sensibilité dans le D. 76.

Durée de développement à 20 °C 10 à 20 mn.

Le révélateur D. 23 cité comme révélateur compensateur est aussi un révélateur à grain fin.

La plupart des autres formules à grain fin publiées résultent en une perte de sensibilité de l'ordre de 50 %. Elles ne présentent donc pas d'intérêt véritable.

## REVELATEURS COMPENSATEURS

Ces révélateurs ont la propriété de développer les ombres, sans que les hautes lumières ne soient bouchées. Ils conviennent donc aux sujets très contrastés, comme par exemple les photos prises en haute montagne, ou au bord de la mer. Les révélateurs à recommander pour les retours de vacances.

### D.23

Eau .....	1 000 ml
Genol .....	7,5 g
Sulfite de Sodium anhydre .....	100 g

Ce révélateur est aussi un révélateur à grain fin. Il est plus spécialement adapté aux films lents et de rapidité moyenne.

Durée de développement à 20 °C : 12 à 16 mn.

### REV. AU GENOL - HYDROQUINONE

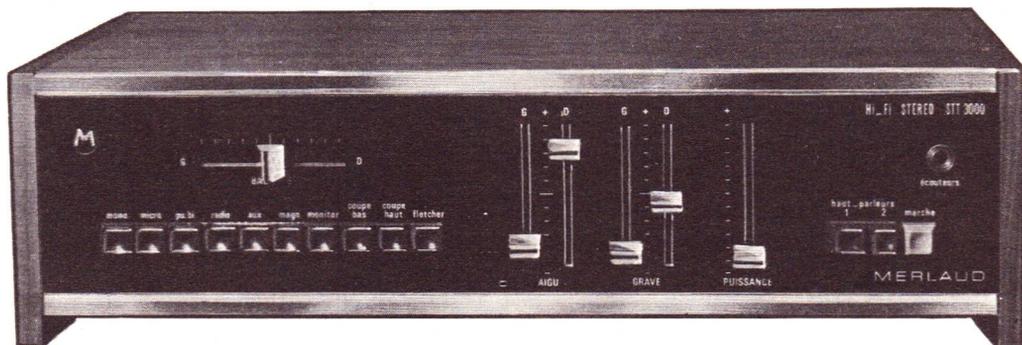
Eau .....	1 000 ml
Genol .....	3 g
Sulfite de sodium anhydre .....	40 g
Hydroquinone .....	1 g
Borax .....	10 g

Durée de développement à 20 °C : 12 à 20 mn.

# MONTAGES PRATIQUES

## Un amplificateur stéréo 2 x 25 W

le  
«stt 3000»  
merlaud



La firme Merlaud, bien connue dans les milieux de la basse-fréquence, propose un amplificateur haute-fidélité stéréophonique en kit ou monté, au choix. Outre la qualité de ce matériel, la possibilité de monter soi-même son amplificateur n'est pas à négliger, que ce soit par le plaisir que ce travail procure aux amateurs passionnés de B.F. ou par le prix plus faible à l'achat.

Nous allons donner la description complète de cet amplificateur dont la photographie de face avant montre l'allure générale.

Signalons que, même dans sa version «kit», l'appareil est fourni avec ses circuits imprimés déjà câblés.

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- **Puissance efficace** : 25 W par canal ou 40 W en tout si les deux canaux fonctionnent simultanément.
- **Taux de distorsion** : 0,1 % à 1 kHz.
- **Bande passante** : 20 à 20 000 Hz à puissance nominale (20 à 80 000 Hz pour 1 W en sortie)
- **Rapport signal/bruit** :
  - pour l'amplificateur : 85 dB
  - pour l'entrée P.U. : 60 dB
  - pour l'entrée micro : 65 dB
  - pour les entrées radio et magnétophone : 65 dB
  - pour l'entrée auxiliaire : 65 dB
- **Recul de diaphonie** : 45 dB à 1 kHz
- **5 entrées stéréophoniques commutables** :
  - P.U. basse impédance : sensibilité 2,5 mV/47 k $\Omega$

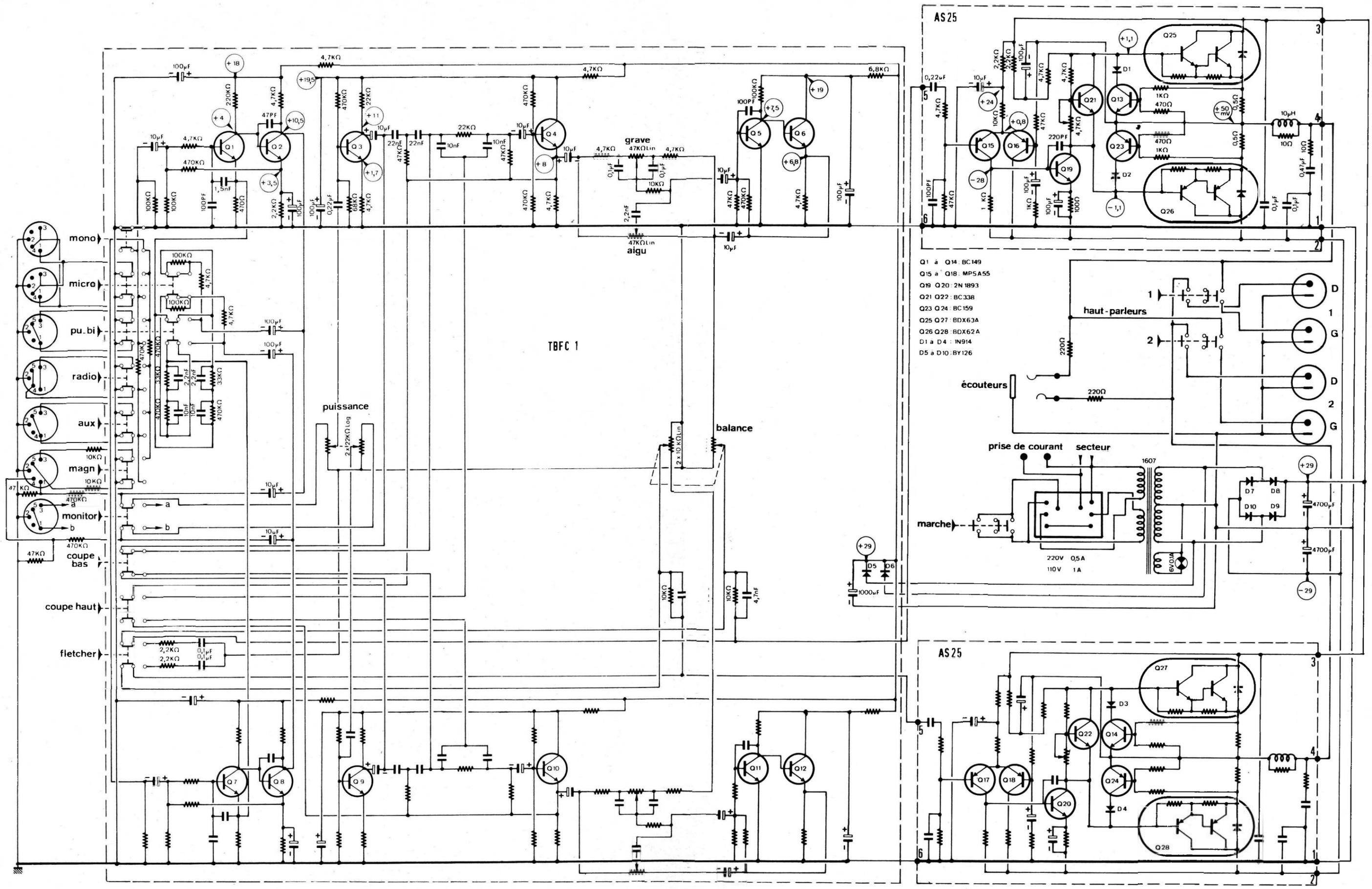
- Micro-guitare : sensibilité 1 mV/200 $\Omega$
- Radio : sensibilité 200 mV/470 k $\Omega$
- Magnétophone : sensibilité 200 mV/470 k $\Omega$
- Auxiliaire — P.U. cristal — table de mixage : sensibilité 200 mV/470 k $\Omega$
- **Efficacité des correcteurs de tonalité** :
  - graves :  $\pm 15$  dB à 40 Hz
  - aigües :  $\pm 15$  dB à 10 000 Hz
- **Correcteurs spéciaux** :
  - correction physiologique (Fletcher)
  - filtre coupe-haut : 12 dB par octave
  - filtre coupe-bas : 12 dB par octave
- **Consommation** : 90 VA max.
- **Dimensions** : 435 x 117 x 255 mm (L x H x P)
- **Poids** : 6 kg
- **Coffret bois en noyer d'Amérique**

### LE SCHEMA DE PRINCIPE

Il est donné à la **figure 1**. On voit que les deux préamplificateurs (gauche et droite) sont implantés sur un seul circuit imprimé (TBFC1) et reçoivent les signaux en provenance des différentes entrées (prises DIN 5 broches) après sélection par le commutateur à touches situé également sur le circuit.

Les deux préamplificateurs étant identiques, nous nous bornerons à expliquer le fonctionnement que pour l'un d'entre eux situé en haut du schéma et sur lequel ont été portées les valeurs des éléments. Tous les transistors de ce préampli sont du type BC149.

Q1 reçoit sur sa base le signal sélectionné et l'amplifie. La base de Q2 est alimentée par le signal amplifié par Q1 et on récupère sur le collecteur de Q2 une tension qui va être appliquée au potentiomètre de puissance, à travers un contact de la touche « Monitor » destinée à une utilisation mono extérieure de plus grande sensibilité.



- Q1 à Q14: BC149  
 Q15 à Q18: MP5A55  
 Q19: Q20: 2N 1893  
 Q21: Q22: BC338  
 Q23: Q24: BC159  
 Q25: Q27: BD63A  
 Q26: Q28: BD62A  
 D1 à D4: IN914  
 D5 à D10: BY126

TBFC 1

AS 25

AS 25

Figure 1

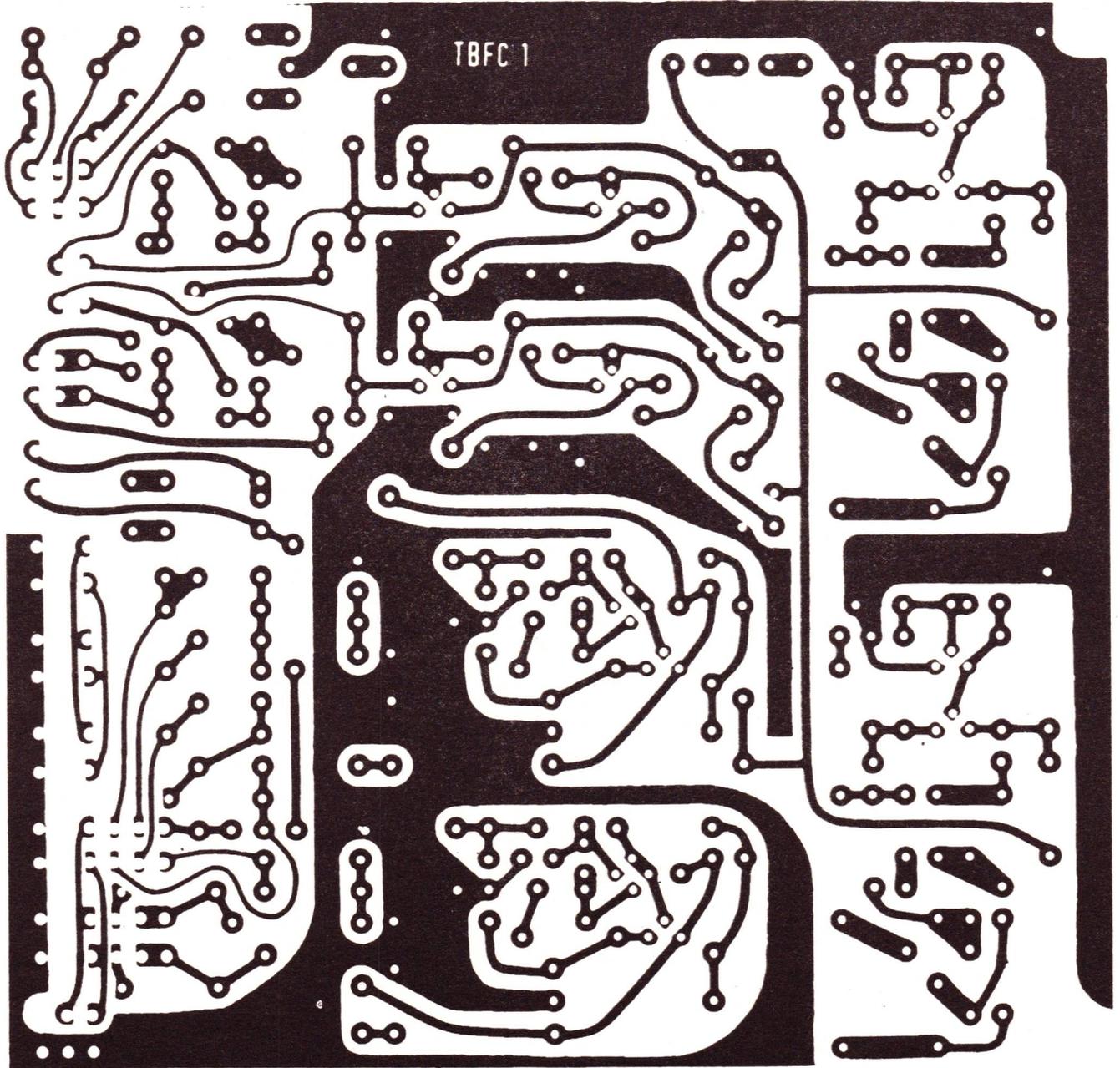


Figure 2

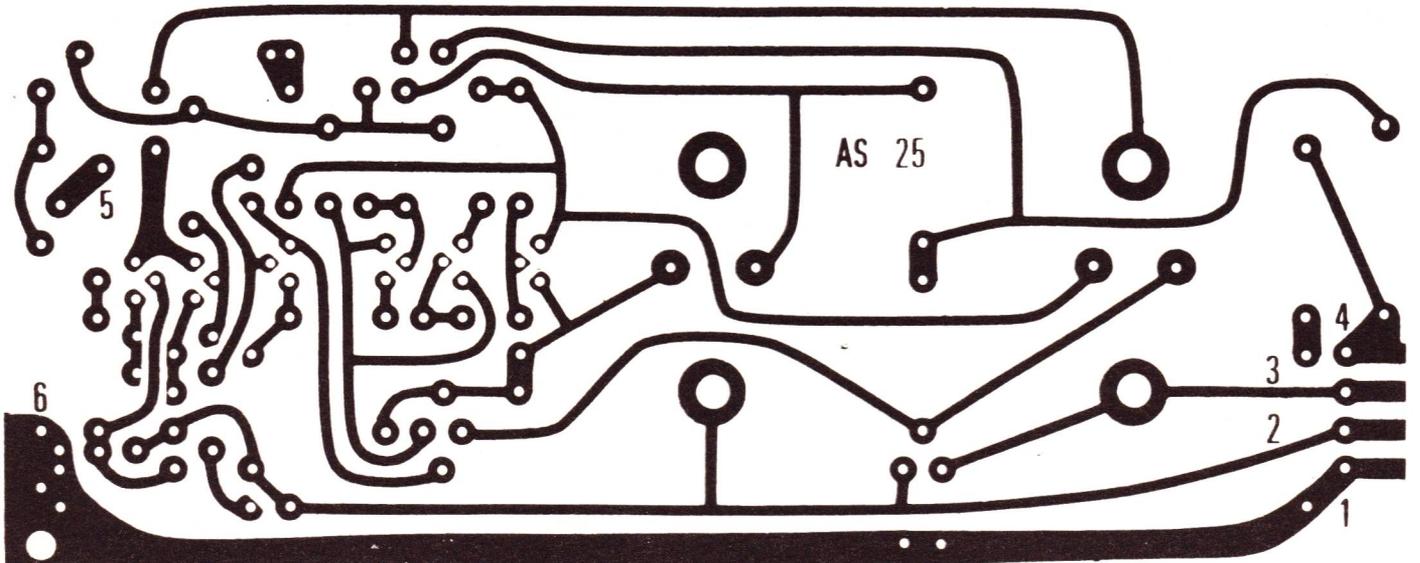


Figure 4

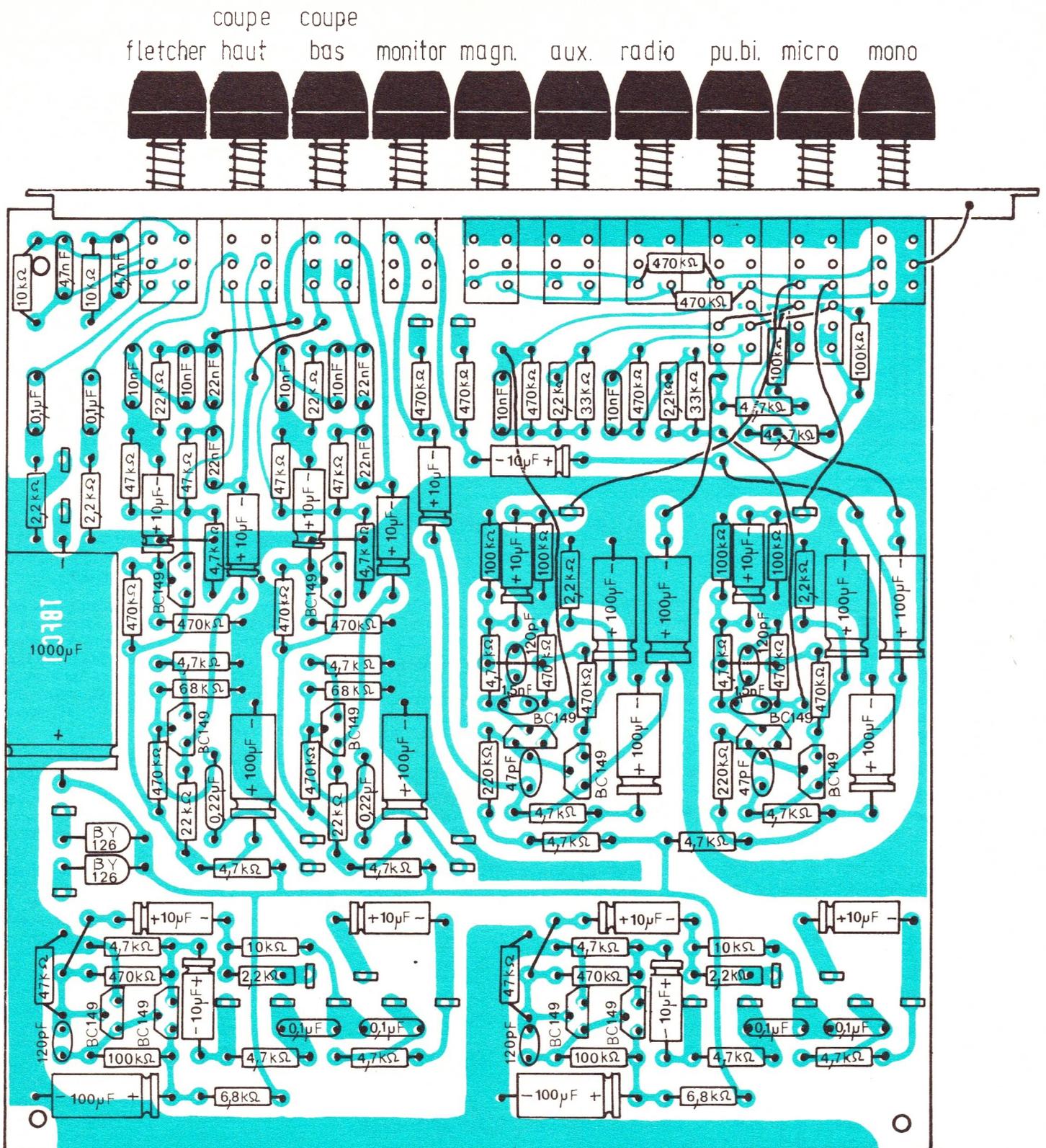


Figure 3

A signaler les réseaux de correction insérés entre le collecteur de Q2 et l'émetteur de Q1 (contre-réaction) destinés à la correction RIAA (touche P.U. B.I. enfoncée).

Le signal récupéré sur le curseur du potentiomètre de puissance (une seule commande pour les deux voies) est appliqué à la base de Q3 qui va l'amplifier à son

tour. Entre le collecteur de Q3 et la base de Q4 sont placées les corrections de tonalité spéciales (coupe-bas et coupe-haut).

Entre Q4 et Q5 se trouvent les correcteurs de tonalité classiques graves et aiguës du type baxandall. Q6 termine la chaîne de préamplification et alimente le potentiomètre de balance (une seule commande

pour les deux voies) sur lequel viennent se brancher les réseaux de correction physiologique (Fletcher) pour l'écoute à bas niveau.

Le signal préamplifié est appliqué à l'entrée de l'amplificateur proprement dit.

Les deux amplificateurs étant identiques, nous ne parlerons que de celui correspondant au préampli qui vient d'être décrit.

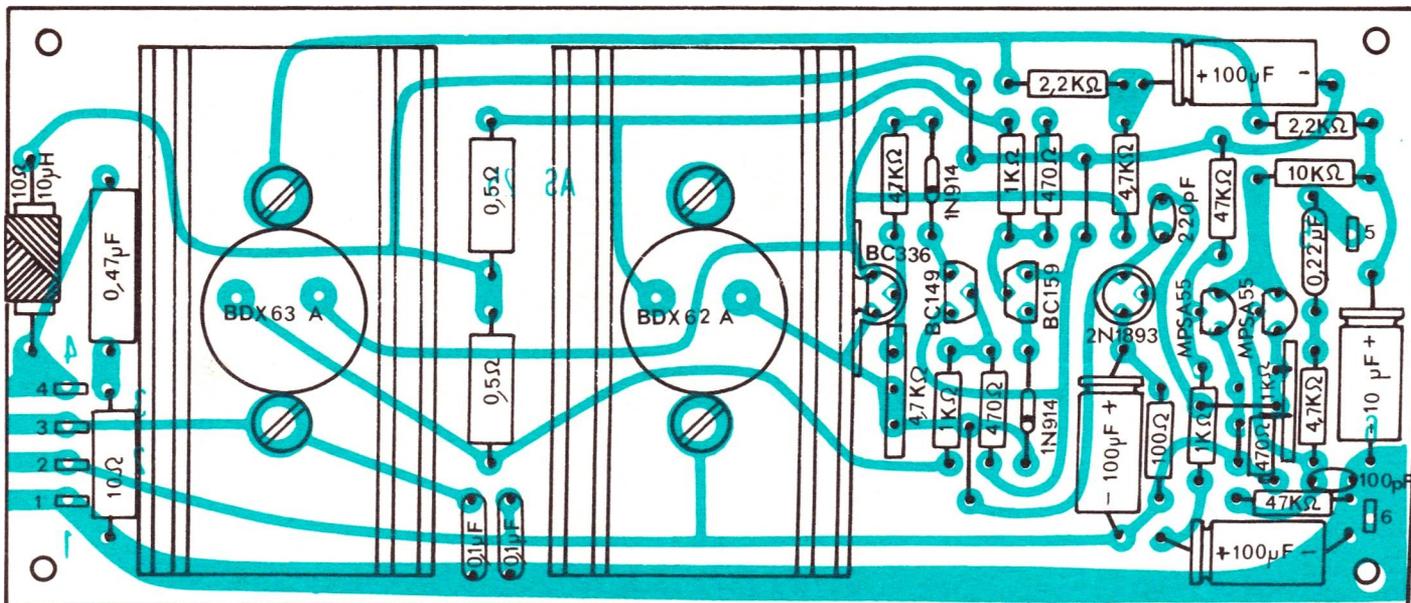


Figure 5

Signalons que chaque ampli est implanté sur un circuit imprimé séparé. Le premier étage de l'ampli est un étage différentiel équipé des transistors Q15 et Q16 (MPSA 55).

Le signal préamplifié est appliqué sur la base de Q15, la base de Q16 recevant de son côté une information après amplification destinée à effectuer une contre réaction sur cet étage.

Q19 est l'étage déphaseur. Le potentiomètre de 4,7 kΩ inséré dans son collecteur servira à régler le courant de repos de l'amplificateur par l'intermédiaire de Q21.

L'étage de sortie est un push-pull utilisant deux transistors Darlington, Q25 du type BDX63A et Q26 du type BDX62A. Dans chaque boîtier, on trouve deux transistors en cascade avec leurs résistances de polarisation et une diode de protection. Q13 et Q23 protègent ces étages de sortie contre les courts circuits en prenant comme référence la tension présente aux bornes des résistances d'équilibrage de 0,5Ω. Lorsque le courant traversant ces résistances devient trop important, on atteint la tension de seuil des transistors Q13 et Q23 et ces derniers court-circuitent plus ou moins la base et l'émetteur des éléments de puissance, diminuant ainsi le courant qui a provoqué leur conduction.

La sortie de la modulation s'effectue sur deux groupes de haut-parleurs (commutables) et sur casque d'écoute stéréophonique à travers des résistances de 220 Ω. L'alimentation est très classique ; le bouchon répartiteur de tension possède un fusible incorporé et alimente selon la tension du réseau, un transformateur dont le primaire possède deux enroulements 115 volts. Ces enroulements sont mis en série dans le cas d'un secondaire 220-230 volts et en parallèle dans le cas d'un secteur 110-115 volts.

Le secondaire du transformateur possède un enroulement à point milieu délivrant

2 fois 22 volts efficaces pour un débit de 2 ampères et qui sert à l'alimentation de puissance de l'ensemble.

Un enroulement auxiliaire de 6,3 V/100 mA est utilisé pour alimenter le voyant de mise sous tension. Ce transformateur a une puissance d'environ 80 VA.

Un redressement en pont sur la totalité de la tension secondaire (44 V eff.) permet d'obtenir, par rapport au point milieu des enroulements, deux tensions continues filtrées par des condensateurs de 4 700 μF/63 V, de valeurs égales à 29 V, l'une positive et l'autre négative.

Parmi les accessoires intéressants, signalons une prise secteur auxiliaire sortant sur la face arrière et permettant de brancher un appareil périphérique (Tuner, platine etc.) sans avoir recours à une prise multiple.

## REALISATION

Comme nous l'avons signalé précédemment, l'appareil est équipé de 3 circuits imprimés.

- 1 circuit réunissant les deux préamplificateurs (droite et gauche)
- 1 circuit amplificateur (voie de droite)
- 1 circuit amplificateur (voie de gauche)

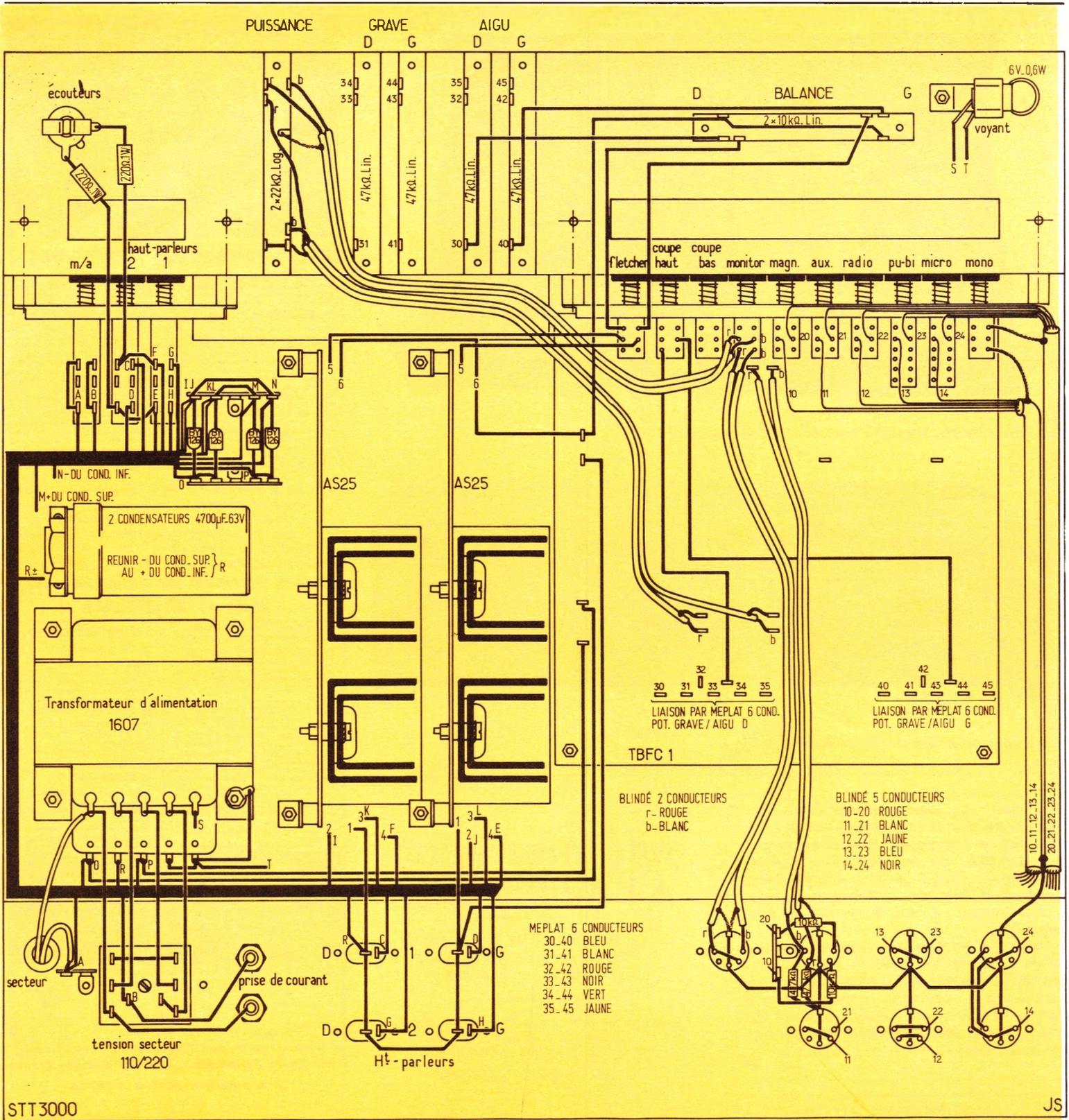
Le circuit imprimé sur lequel sont implantés les deux préamplificateurs est représenté à la figure 2 vu du côté cuivre et à la figure 3 vu du côté composants. Sur cette dernière figure, on pourra remarquer que le sélecteur à touches pour les entrées et les correcteurs de tonalité spéciaux a été implanté directement sur le circuit ; on

remarquera également quelques connexions (strappes) à effectuer sur le circuit, celles-ci n'ayant pas pu être effectuées du côté circuit vu la complexité du schéma.

Les deux circuits supportant les amplificateurs sont absolument identiques. Nous avons représenté à la figure 4 la vue « côté cuivre » d'un de ces circuits et à la figure 5 la vue « côté composants » où l'on pourra remarquer surtout les dissipateurs doubles servant au refroidissement des transistors de puissance.

Ces dissipateurs sont formés de 2 « U » en dural de 2 mm d'épaisseur, le boîtier de chaque transistor étant pris entre ces deux « U ». Le transistor driver (Q21 ou Q22 selon la voie choisie) est fixé par une patte métallique sur un des dissipateurs de façon à limiter la dérive thermique des étages de puissance. Le plan de câblage général de l'appareil est donné à la figure 6. En se référant à ce schéma et à la photographie d'intérieur de l'amplificateur, on pourra voir tous les détails d'implantation et notamment les deux condensateurs de filtrage fixés l'un au-dessus de l'autre sur une patte métallique en « L » et les 4 diodes de redressement câblées entre deux barrettes à cosses. Il est utile de recommander le plus grand soin en ce qui concerne les interconnexions, surtout au niveau des entrées. Les câbles blindés devront être dénudés soigneusement et le blindage ne devra être câblé que d'un seul côté, l'autre extrémité de ce blindage étant « en l'air », ce qui évite les courants perturbateurs (ronflement).

Signalons que le sélecteur d'entrées et de filtres a été réalisé par assemblage de touches standard de différents modèles de façon à réaliser les fonctions électriques et mécaniques (blocage ou déblocage des touches) nécessaires aux exigences de l'appareil (fabricant : Isostat). Mis à part le potentiomètre double de puissance câblé en fils blindés, tous les potentiomètres (à déplacement du curseur linéaire) seront câblés en fils souples de faible section.



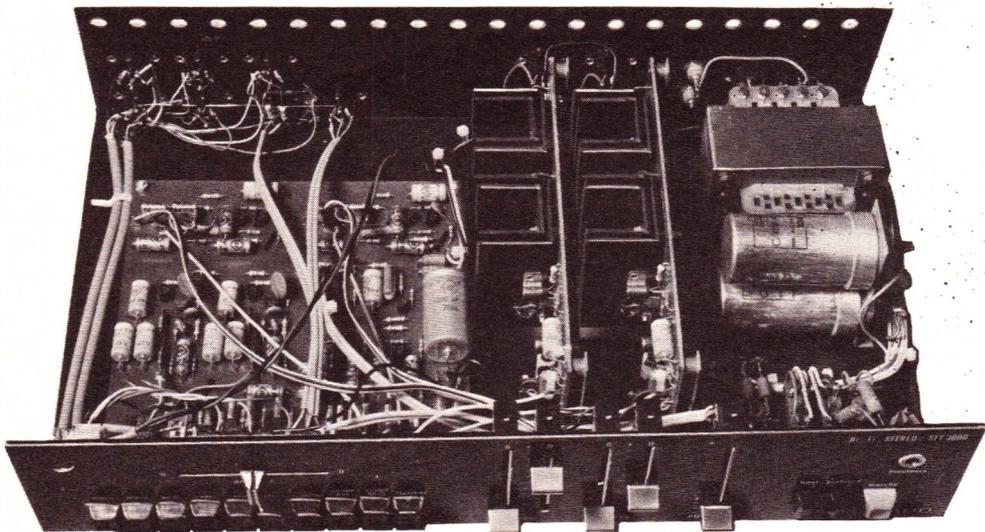
## MISE AU POINT — FINITION

La mise au point (à condition d'avoir respecté le câblage et les différentes précautions d'usages) se borne au réglage des cou-

rants de repos dans les étages de puissance à l'aide du potentiomètre de  $4,7\text{ k}\Omega$  inséré dans le collecteur de Q19 et implanté sur chaque circuit « ampli ».

Ce réglage doit être fait de préférence en utilisant un oscilloscope branché à la sortie, celle-ci étant chargée par un haut-parleur ou une charge équivalente. Un générateur

B.F. sinusoïdal réglé sur une fréquence quelconque (par exemple de  $1\text{ kHz}$ ) sera branché à l'entrée. On devra régler le potentiomètre de façon à éliminer la distorsion de croisement existant au point de passage à zéro de la sinusoïde. Mécaniquement, pas de gros problème. Les éléments implantés sur la face avant sont fixés par des vis à



Vue intérieure de l'amplificateur, montrant le câblage.



Vue de la face arrière de l'amplificateur.

tête fraisées sur la plaque avant du châssis. Une contre-plaque gravée sera posée sur la première et constituera la face avant proprement dite. On ne verra donc pas sur cette façade les vis de fixations. Les faces avant et arrière sont gravées ou sérigraphiées comme on peut le voir sur les photographies.

Pour une somme très raisonnable (prix public T.T.C. en kit : 980 F), les amateurs désirant posséder un appareil de bonnes performances pourront, moyennant une dizaine d'heures de travail, réaliser cet amplificateur stéréophonique de conception française

## ABONNEZ-VOUS A RADIO PLANS

L'ABONNEMENT D'UN AN  
(12 numéros) : 35 Francs  
(Etranger : 41 Francs)

Bon à recopier et à envoyer à Radio Plans,  
Service abonnements  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris  
C.C.P. 31.807.57 La Source

NOM .....  
Prénom .....  
Adresse .....

Je désire m'abonner pour un an à Radio Plans à partir de .....  
et joins à cet effet un chèque d'un montant de :

(1) 35 Francs (France)  
(1) 41 Francs (Etranger)

(1) Rayer la mention inutile.

**L'AMPLIFICATEUR STT 3000**  
EST UNE PRODUCTION  
**MERLAUD**  
CONSTRUCTEUR  
(VOIR ANNONCE PAGE 17)  
PRIX de VENTE CONSEILLE :

✳ EN « KIT » COMPLET .... **980 TTC**  
✳ EN ORDRE DE MARCHÉ .. **1400 TTC**

CHEZ VOTRE REVENDEUR HABITUEL  
ou à défaut :  
**Ets MERLAUD CONSTRUCTEUR**  
76, boulevard Victor-Hugo, 92110 CLICHY  
Téléphone : 737-75-14



## quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radioreception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Rassegonométrie - Câbles Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffages à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatisation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique Electronique et Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Electronique - Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

**Vous ne pouvez le savoir à l'avance : le marché de l'emploi décidera.** La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique. Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

### cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
<b>ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR</b> Formation, Perfectionnement, Spécialisation, Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	<b>TECHNICIEN</b> Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
<b>TRAVAUX PRATIQUES</b> (facultative) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.	<b>TECHNICIEN SUPÉRIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
<b>MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE</b> « Radio - TV - Service » Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.	<b>INGENIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
<b>FOURNITURE</b> : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousses de base du Radio-Electronicien sur demande.	<b>COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.</b>

**infra**  
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE  
24, RUE JEAN MERMoz • PARIS 8 • Tel. 225 74 65  
Métro : Saint Philippe - Bus : 47 - B. Boucicaut - Ulm - Evry

**BON** (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi .....  
NOM .....  
ADRESSE .....

**infra**  
R.P. 161

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile  
Enseignement privé à distance.

Dans notre prochain numéro, à l'occasion des vacances, une partie de la revue sera consacrée à la détente et aux réalisations originales que vous pourrez effectuer pendant vos loisirs.

# RÉSEAUX DE DISTRIBUTION :

## les condensateurs (suite)

### L.C.C.

— **A.D.I.M.E. (STE AUXILIAIRE DES INDUSTRIES DES MATERIELS ELECTRONIQUES)**  
89, avenue Pierre Brossolette, 92120 Montrouge (Tél. : 655-89-89).

— **ETABLISSEMENTS AUGE**  
23, 25, rue d'Embarthe, 31000 Toulouse (Tél. : 21-68-28 — 21-37-75)

— **ETABLISSEMENTS BELLION ELECTRONIQUE**  
40, quai de l'Ouest, 29271 Brest Cedex (Tél. : 80-38-00).

— **ETABLISSEMENTS CABUS ET RAULOT**  
69, rue de Village, 13291 Marseille Cedex 2 (Tél. : 47-97-76).

— **ETABLISSEMENTS D.E.L.**  
45, rue Gabriel Péri, 78210 Saint-Cyr-L'Ecole (Tél. : 460-65-70 — 923-07-62 — 923-11-76).

— **L.C.C. - DISTRIBUTION**  
136, rue de Paris, 93104 Montreuil (Tél. : 858-90-60).

— **L.C.E. (LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES)**  
70, avenue André Morizet, 92100 Boulogne (Tél. : 604-10-20).

— **SOCIETE SELFCO**  
31, rue du Fossé des Treize, 67000 Strasbourg (Tél. : 32-59-33).

— **ETABLISSEMENTS INTER ELECTRONIC**  
8, rue Einstein ZI Planoise, 25000 Besançon (Tél. : 83-66-70 — 83-66-79).  
14, rue Négrier, 90000 Belfort (Tél. : 28-33-23).

— **S.E.D.R.E. (STE DE DISTRIBUTIONS ET DE REALISATIONS ELECTRONIQUES)**  
8, place Paul Mistral, 38000 Grenoble (S. Social) (Tél. : 44-19-75).  
5, boulevard des Diabes Bleus, 38000 Grenoble (Tél. : 44-30-38 — 44-30-39).  
8, place Préher, 42100 Saint-Etienne (Tél. : 32-15-23).  
10, 12, rue Jean Bourgey, 69100 Villeurbanne (Tél. : 68-30-96).

— **S.O.D.I.C.O. (STE DISTRIBUTION COMPOSANTS CORDON & Cie)**

82, cours Gambetta, 33210 Langon (Tél. : 180 et 436).  
10, rue Charles Floquet, 64100 Bayonne (Tél. : 25-36-21).

— **ETABLISSEMENTS TOUTE LA RADIO**  
25, rue Gabriel Péri, 31000 Toulouse (Tél. : 62-31-68).

#### AGENT POUR LA BELGIQUE :

— **THOMSON S.A.**  
Avenue Louise 196 AB — 1050 Brussels.

#### AGENT POUR LA SUISSE :

— **MODULATOR S.A.**  
Fischerweg 11/13 Berne 9.

### SIC-SAFCO

— **BAN-ELEC**  
12, rue Louis-Rolland, 92120 Montreuil (Tél. : 655-43-43).

— **CODIREL**  
105, rue Sadi-Carnot, 93170 Bagnolet (Tél. : 287-49-99).

— **CRF**  
10, rue Mademoiselle, 75015 Paris (Tél. : 532-56-72).

— **JOLEMBERG**  
37, rue du Gal-de-Gaulle, 95880 Enghien-les-Bains (Tél. : 964-24-22).

— **OMNITECH**  
8, rue Jean-Varenne, 75018 Paris (Tél. : 255-97-05).

— **SODICO ELECTRONIQUE**  
93, route des Fusillés-de-la-Résistance, 92150 Suresnes (Tél. : 772-46-46).

— **SORELEC**  
75, boulevard de la Villette, 75010 Paris (Tél. : 205-61-73).

— **V.A.R.T.**  
29, rue de la Paroisse, 78000 Versailles (Tél. : 951-56-33).

### PRECIS

Vente directe à cette adresse :  
8, boulevard de Ménilmontant, 75020 Paris (Tél. : 797-78-23).

#### AGENT POUR LA BELGIQUE :

— **SOCOMINDUS**  
7, rue Emile Drioux, 6080 Montigny-sur-Sambre.

#### AGENT POUR LA SUISSE

— **STOLZ A.G.**  
333 Gunkholz, 8968 Mutschellen.

### EUROFARAD

Vente directe à cette adresse :  
93, rue Oberkampff, 75011 Paris (Tél. : 357-12-13).

### EXCEPTIONNEL!



**BATTERIES SOLDÉES**  
pour défauts d'aspect  
**VENDUES AU TIERS DE LEUR VALEUR**

En échange d'une vieille batterie

2 CV - Type 6V1 • 4L - Type 6V2 • Simca - Type 12V8 • R8 - R10 - R12 - R16 - 204 - 304 - Type 12V9 • 403 - 404 - 504 - Type 12V10.

**TOUS AUTRES MODELES DISPONIBLES**

**A PRENDRE SUR PLACE UNIQUEMENT PARIS**

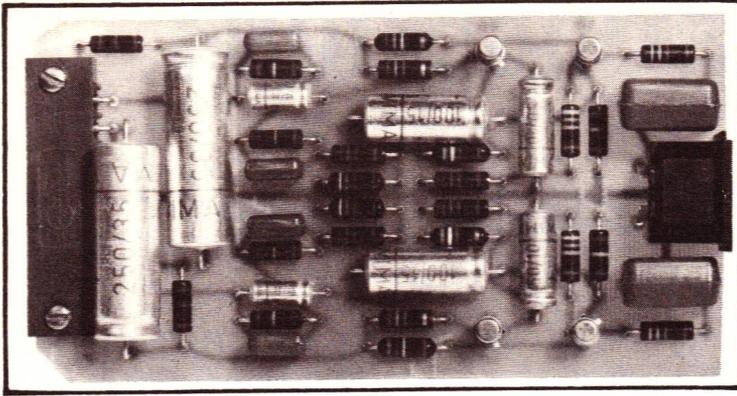
2, rue de Fontarabie - 75020 PARIS

Téléphone : 797-40-92

**PROVINCE**

**AIX-EN-PROVENCE** : tél. (91) - 28-92-36  
**ANGOULÊME** : tél. (45) - 95-64-41  
**BORDEAUX** : tél. (58) - 86-40-54  
**CHALON-SUR-SAONE** : tél. (85) - 48-30-39  
**DIJON** : tél. (80) - 30-91-61  
**LYON** : tél. (78) - 69-25-53 et 72-40-53  
**MANTES** : tél. 477-53-08  
**MONTARGIS** : tél. (38) - 85-28-48  
**NEVERS** : tél. (83) - 68-02-32  
**PAU** : tél. (59) - 77-69-50

Une occasion **UNIQUE** de vous équiper à bon marché



Les modules

Radio Plans

---

## ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN PUPITRE DE MIXAGE (8<sup>e</sup> partie)

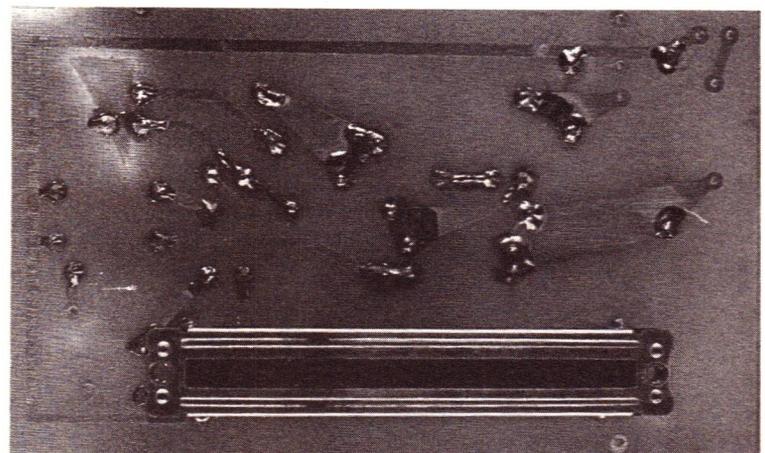
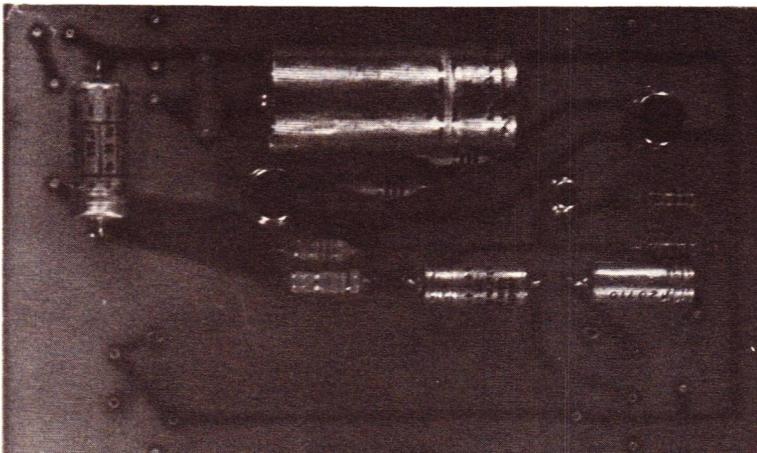
---

### module "contrôle de modulation" par écoute au casque (dernier module)

---

Destiné à prendre place derrière le module correcteur de tonalité, celui que nous proposons aujourd'hui permet une écoute sur casque des signaux qui en sortent. Il est donc prévu pour des signaux d'entrée d'environ 100 mV efficaces, et sa sortie peut exciter un casque ayant une impédance voisine de  $8 \Omega$ .

Les meilleurs de ces casques ont une sensibilité telle qu'une puissance de 1 à 1,5 mW suffit à une écoute très confortable. Même les moins sensibles n'exigent que 4 à 5 mW, ce qui correspond sur  $8 \Omega$  à une tension de sortie de 200 mV. Pour conserver une marge suffisante, nous avons prévu une tension de sortie de 500 mV, soit une puissance de 30 mW environ.



## I - LE SCHEMA DU MODULE (figure 1)

L'entrée s'effectue à travers le condensateur  $C_1$  de  $4,7\mu\text{F}$ , et est immédiatement suivie du potentiomètre P qui commande le volume. Il s'agit d'un modèle à glissière de  $22\text{K}\Omega$ , à variation logarithmique, du même type que ceux utilisés dans notre correcteur de tonalité.

Les signaux pris sur le curseur du potentiomètre sont transmis par le condensateur  $C_2$ , lui aussi de  $4,7\mu\text{F}$ , vers la base du transistor d'entrée  $T_1$ , de type BC 109. La polarisation de base est assurée par les résistances  $R_1$  de  $68\text{k}\Omega$  et  $R_2$  de  $10\text{k}\Omega$ . Dans ces conditions, le courant d'émetteur, donc de collecteur, est imposé par la résistance  $R_3$  de  $330\Omega$ .

Le gain est imposé par le rapport  $R_4/R_5$ , où  $R_4$  est la résistance de collecteur, de  $1,5\text{k}\Omega$ . Elle est montée en série avec la diode D, de type 1N645, qui assure le décalage entre les tensions des bases des transistors de sortie, montés en push-pull classe B.

Le transistor  $T_2$  est un NPN de type 2N3053, et  $T_3$  un PNP de type 2N4037. Une stabilisation énergétique de l'étage est obtenue grâce aux résistances d'émetteur  $R_5$  et  $R_6$  de  $15\Omega$ . Enfin, la sortie est prise derrière le condensateur  $C_3$  de  $640\mu\text{F}$ .  $C_3$ , de  $1000\text{pF}$ , a pour but de juguler d'éventuelles oscillations parasites en haute fréquence.

L'alimentation se fait sous 24 volts, à travers la résistance  $R_7$  de  $470\Omega$ . Le condensateur électrochimique  $C_5$  de  $100\mu\text{F}$  sert au filtrage.

## NOMENCLATURE DES ELEMENTS

Résistances :  $15\Omega$  (2),  $330\Omega$  (1),  $1,5\text{k}\Omega$  (1),  $10\text{k}\Omega$  (1),  $68\text{k}\Omega$  (1) toutes à  $\pm 5\%$ , à couche.

Condensateurs :

— électrochimiques :  $4,7\mu\text{F}$  ; 25 V (2),  $100\mu\text{F}$ , 25 V (1),  $640\mu\text{F}$ , 25 V (1).  
— mylar :  $1\text{nF}$  (1).

Semiconducteurs : BC 109 (1), 2N 3053 (1), 2N 4037 (1), 1N 645 (1).

Potentiomètre : Radiohm type CI PGP 58-22  $\text{k}\Omega$  log.

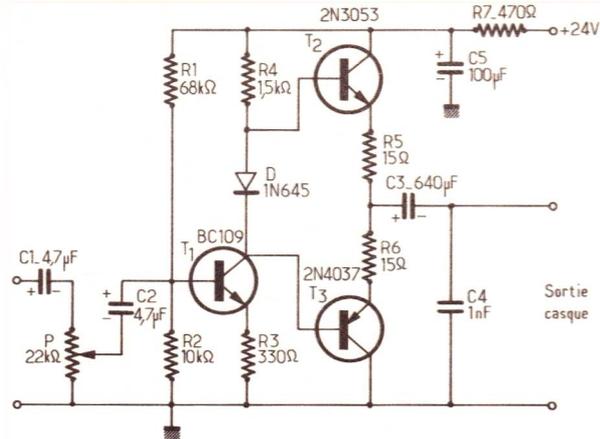


Figure 1

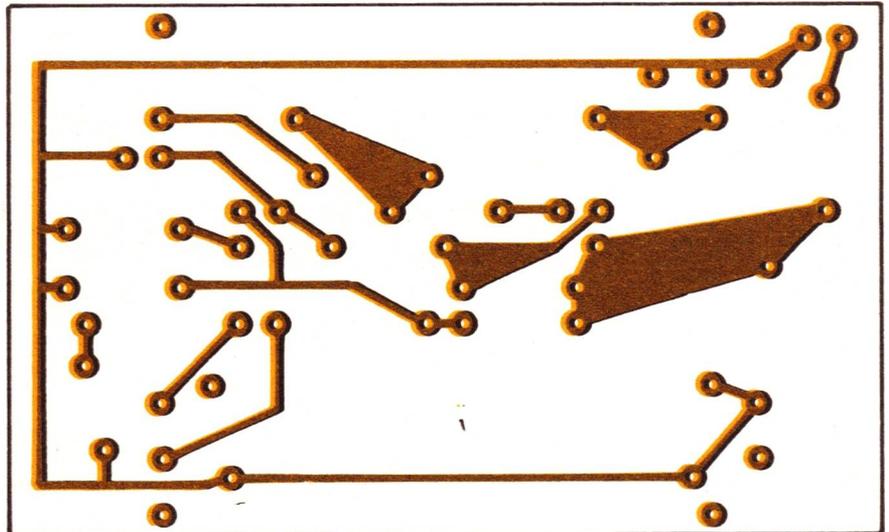


Figure 2

## II - LE CIRCUIT IMPRIME

Son dessin, vu côté cuivre, est donné à l'échelle 1 dans la figure 2. Le circuit est réalisé sur une carte de  $114 \times 75\text{mm}$ , qui s'harmonise avec celle du correcteur de tonalité, et permet notamment d'aligner le potentiomètre de réglage de volume avec ceux du précédent circuit.

## III - CABLAGE DU MODULE

Le plan de câblage est donné, toujours à l'échelle 1, dans la figure 3. Là encore, le potentiomètre est soudé du côté du circuit cuivré.

Les photographies, représentant chacune des faces de la plaque, complètent les indications de câblage de la figure 3.

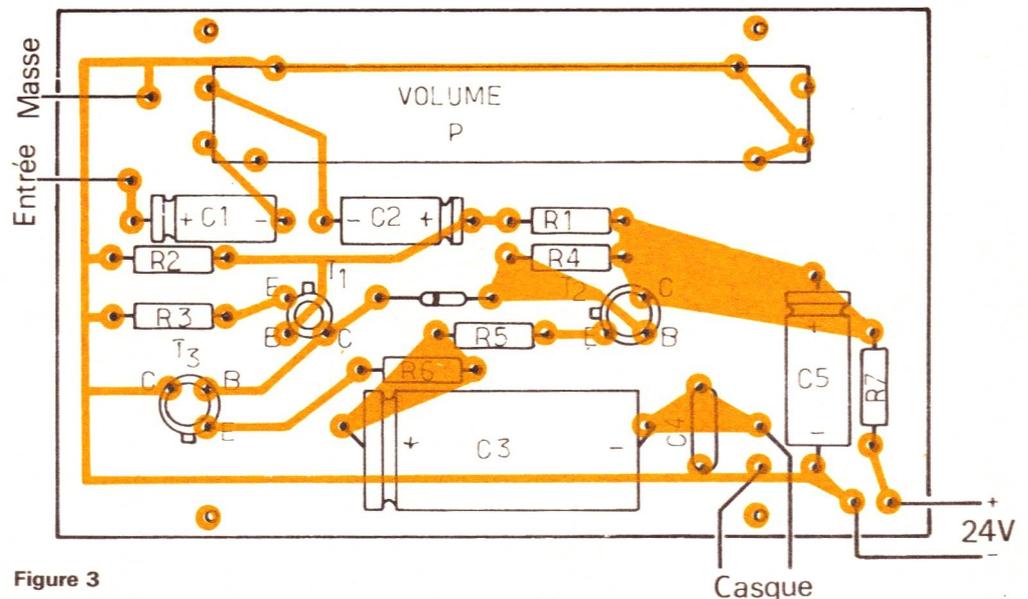
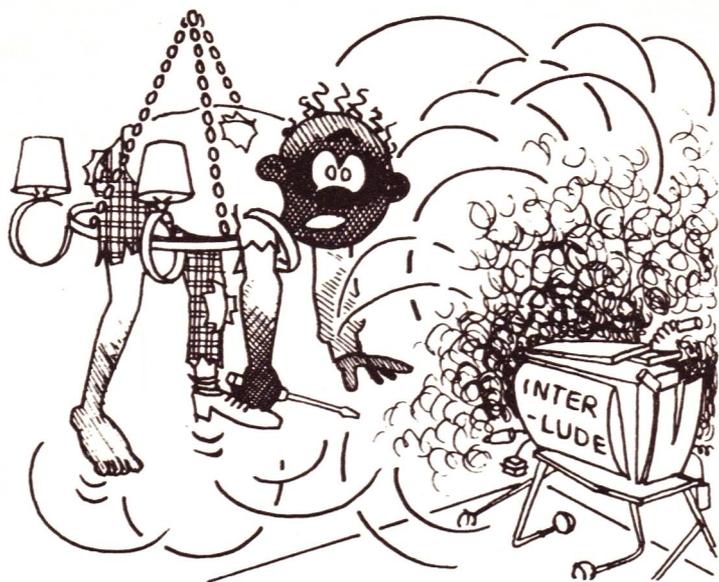


Figure 3

# 100 expériences



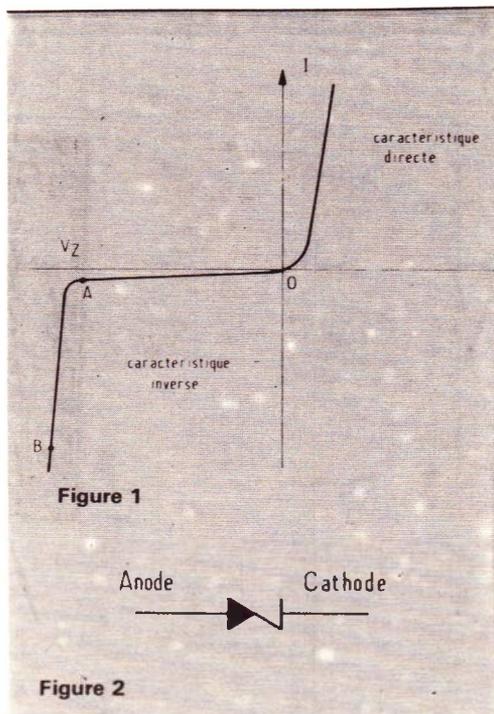
## n° 3 : les diodes zéner et leurs applications

### I. TENSION DE CLAQUAGE INVERSE D'UNE DIODE.

La caractéristique d'une diode (voir Radio-Plans n° 318) montre que le courant inverse est normalement très faible. Cependant, si on augmente la tension inverse au-delà d'une valeur limite  $V_z$  (l'anode est alors négative par rapport à la cathode), on constate qu'un courant d'intensité élevée circule brusquement de la cathode vers l'anode (figure 1). La tension  $V_z$  est dite tension d'avalanche.

Dans le cas d'une diode de redressement, on doit éviter d'atteindre cette tension inverse, qui est toujours précisée dans les données du constructeur, et atteint souvent des valeurs de plusieurs centaines de volts. Mais on sait construire des diodes, dites diodes « zéner », prévues pour fonctionner dans cette zone de la caractéristique. Les tensions  $V_z$  s'échelonnent, selon les modèles, de 4 à 25 volts environ.

On représente schématiquement une diode zéner par le symbole de la figure 2, qui rappelle à la fois celui d'une diode, et la lettre Z.



### II. ETUDE EXPERIMENTALE DE LA TENSION ZENER.

On utilisera une diode zéner de petite puissance (400 mW par exemple), offrant une tension zéner d'environ 6 volts, dans le montage de la figure 3. La tension continue E, de l'ordre de 15 volts, est délivrée par le circuit redresseur étudié dans notre précédent numéro. Aux bornes du condensateur de filtrage C, on a branché en série une résistance R de  $470\Omega$ , un potentiomètre de  $10\text{ k}\Omega$  monté en résistance variable, et la diode zéner DZ. Un milliampèremètre continu mA (échelle 10 ou 15 mA) mesure l'intensité I du courant qui traverse la diode, et un voltmètre V (échelle 10 volts) mesure la tension V à ses bornes. On pourra naturellement utiliser un contrôleur pour mesurer alternativement I et V.

En faisant varier la valeur de P, on relèvera ainsi la portion AB de la caractéristique de la figure 1. On constatera que la tension V varie très peu autour de la valeur nominale  $V_z$ , pour des variations importantes de I.

### III. APPLICATION AUX STABILISATEURS DE TENSION.

Puisque la tension à ses bornes dépend peu du courant qui la traverse, une diode zéner constitue une excellente source de tension de référence. Ainsi, dans le montage de la **figure 3**, la tension indiquée par le voltmètre ne varie pratiquement pas si on remplace le transformateur de 12 volts par un transformateur de 18 ou 24 volts : dans une alimentation stabilisée, la tension resterait donc constante en dépit des variations du secteur.

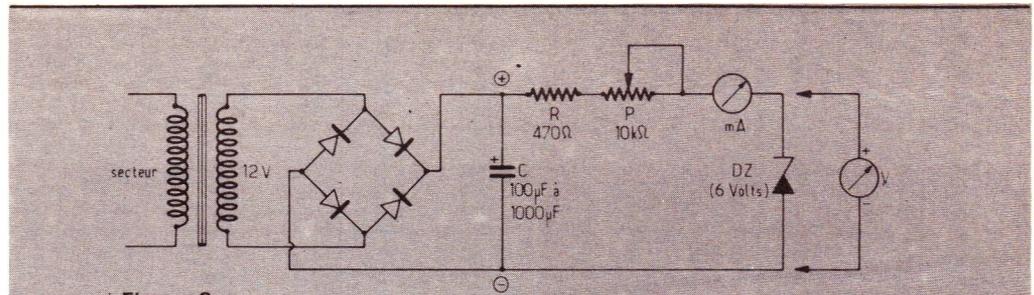


Figure 3

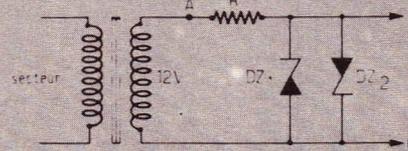


Figure 4

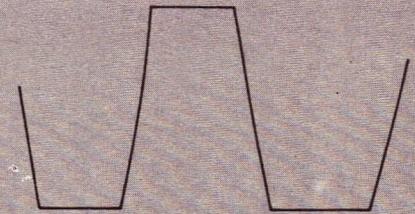


Figure 5

### IV. ECRETAGE PAR DES DIODES ZENER.

Si on dispose d'un oscilloscope, on pourra expérimenter le circuit de la **figure 4**. Le transformateur est le modèle déjà utilisé dans nos précédentes expériences. Il ali-

mente, à travers la résistance R de 1 k $\Omega$ , deux diodes zéner de 6 volts montées tête-bêche.

Si on branche un oscilloscope entre les points A et C, on observe la tension de sortie du transformateur, c'est-à-dire une

sinusoïde d'environ 34 volts de tension crête à crête. Entre les points B et C, la tension a l'allure indiquée dans l'oscillogramme de la **figure 5**. Il s'agit d'un signal quasi rectangulaire, de 12 volts crête à crête.

## Un ouvrage sensationnel sur la MUSICO-ELECTRONIQUE PETITS INSTRUMENTS ÉLECTRONIQUES DE MUSIQUE

par F. JUSTER.

Ce premier livre faisant partie d'une collection traitant de la musico-électronique, traite de tous les petits instruments électroniques de musique, tels que : violons, violoncelles, altos, contrebasses, guitares, mandolines, etc. ; flûtes, clarinettes, saxophones, trombones à coulisse, etc. ; accordéons ; et des instruments aériens, tel que le célèbre Thérémine.

Tous ces appareils sont très faciles à monter, même par des amateurs débutants, mais ayant déjà réalisés quelques montages électroniques simples. D'autre part, il ne sera pas difficile d'exécuter des morceaux de musique avec ces instruments, en raison de leur simplicité. Malgré celle-ci, il sera possible aux amateurs de constituer de petites formations musicales d'une valeur artistique certaine, pouvant jouer aussi bien de la musique légère que de la musique classique.

**EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES**

Tableau des notes musicales et des fréquences. - Générateur universel avec vibrato pour orgues monodiques - Oscillateur de vibrato - Mélangeur-amplificateur-formant. - Générateur de signaux rectangulaires avec vibrato. - Générateur d'orgue monodique simple. - Ensembles multi-monodiques. - Les instruments à vent. - Flûte normale. - Petite flûte. - Flageolet ou Pifferari. - Hautbois. - Cor anglais. - Hautbois d'amour. - Basson. - Contrebasson et sarrusophone. - Clarinette. - Clarinette-alto. - Clarinette-basse. - Saxophone. - Exemples d'instruments à vent : saxophones, cor anglais, clarinette. - Trombone à coulisse électronique. - Variante avec 2 octaves et 3 gammes. - Accordéon électronique. - Instruments à cordes. - Instruments à cordes avec générateurs électromagnétiques. - Instruments électroniques à cordes. - Contrebasse. - Violoncelle. - Alto. - Violon. - Instruments spéciaux. - Thérémine à transistors. - Thérémine dansant. - Percussion : tambour, bango, blocs, etc. - Filtres à timbres à 262 000 combinaisons.

Un volume broché de 136 pages. - Format 15 x 21. - Couverture 4 couleurs, vernie - Prix : 20 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.)

## POUR S'INITIER A L'ÉLECTRONIQUE : QUELQUES MONTAGES SIMPLES

par B. FIGHIERA

L'auteur a décrit dans cet ouvrage toute une série de montages simples. Ces montages présentent cependant la particularité d'être équipés de composants très courants, montés sur des plaquettes spéciales à bandes conductrices toutes perforées appelées plaquettes « M. BOARD ».

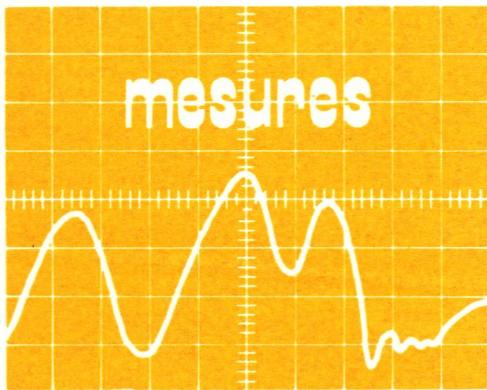
Grâce à ces supports de montage, les réalisations peuvent s'effectuer comme de véritables jeux de construction ; telle est l'intention de l'auteur car, dans cet ouvrage, il s'agit d'applications et non d'étude rébarbative. A l'appui de nombreuses photographies, de schémas de principe, de croquis de montage sont détaillés le fonctionnement et le procédé de réalisation de chaque montage point par point en se mettant à la portée de tous.

L'auteur a même voulu aller plus loin encore et faciliter la tâche des amateurs en leur offrant avec l'ouvrage un échantillon type de ce support de base afin qu'il aisse sur eux un peu comme un « catalyseur » et qu'il les incite à entreprendre la réalisation de tous ces montages sans plus attendre.

Extrait du sommaire : Jeux de réflexes, dispositif de lumière psychédélique pour autoradio, gadget automobile, orgue monodique, récepteur d'électricité statique, flash à cellule « LRD », indicateur de niveau BF, métronome audiovisuel, oreille électronique, détecteur de pluie, dispositif attire-poissons...

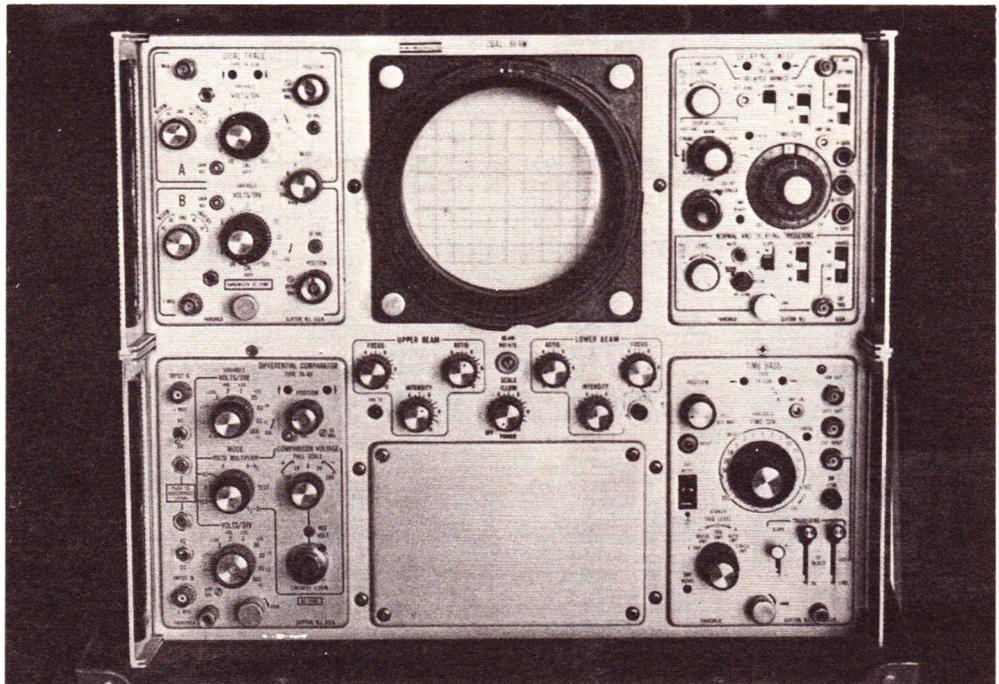
Un ouvrage broché, couverture 4 couleurs, pelliculée, 112 pages... 17 F  
En vente à la

**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.)



# STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT D'UN OSCILLOSCOPE

Les articles publiés dans nos précédents numéros (voir Radio-Plans n° 314 à 318), nous ont permis d'analyser successivement le fonctionnement du tube cathodique, des alimentations, et des différents types de bases du temps. Pour compléter ce panorama des sous-ensembles d'un oscilloscope, il nous reste à étudier le problème des amplificateurs, auquel nous consacrons les pages qui suivent.



## les amplificateurs

# I - Caractéristiques générales des amplificateurs

## 1) Le gain :

La sensibilité des plaques de déviations, horizontale ou verticale, d'un tube cathodique de mesure, varie pour les modèles courants entre quelques volts et quelques dizaines de volts par centimètre. Actuellement, on estime qu'un petit oscilloscope d'atelier doit offrir, sur la première gamme, une sensibilité au moins égale à 50 millivolts par centimètre. Pour un appareil de laboratoire, il est courant de descendre à quelques millivolts par centimètre. En fonction du tube choisi, et des caractéristiques de l'oscilloscope étudié, on voit donc que le gain, c'est-à-dire le rapport entre les tensions de sortie et d'entrée de l'amplificateur vertical, est de l'ordre de 1 000.

Pour l'amplificateur horizontal, les dents de scie délivrées par la base de temps ayant le plus souvent une amplitude de quelques volts, on se contente en général de gains nettement plus faibles. Seuls y font exception les appareils destinés à servir fréquemment avec une déviation horizontale fournie par un signal extérieur.

## 2) L'amplitude de sortie

Outre un gain suffisant pour les applications envisagées, les amplificateurs doivent être capables de fournir, sans distorsion visible, une tension de sortie assez élevée pour que l'oscillogramme couvre la totalité de l'écran. Cette condition est d'autant plus facile à satisfaire que le tube cathodique est plus sensible.

Par exemple, l'attaque des plaques de déviation d'un tube circulaire de 10 cm de diamètre, offrant une sensibilité de 5 volts par centimètre, requiert des tensions de 50 volts crête à crête. En revanche, pour un tube plus petit, de 7 cm de diamètre mais n'ayant qu'une sensibilité de 30 volts/cm, il faut une tension de sortie de plus de 200 volts sur l'amplificateur.

## 3) La bande passante

On sait que le gain d'un amplificateur, même dit apériodique, décroît inévitablement vers les fréquences élevées, à cause des capacités parasites. Considérons en effet l'étage amplificateur très simple de la **figure 1**, où R est la résistance de charge, placée dans le collecteur du transistor T. En première approximation, le gain est sensiblement proportionnel à la valeur de R, toutes autres choses restant égales par ailleurs.

Malheureusement, dans la réalité, ce circuit présente un certain nombre de capacités parasites : capacités entre les électrodes du transistor, capacité de câblage, capacité d'entrée de l'étage suivant. La théorie montre qu'on peut toutes les réduire à une seule capacité parasite  $C_p$  qui serait branchée en

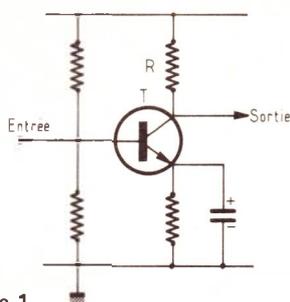


Figure 1

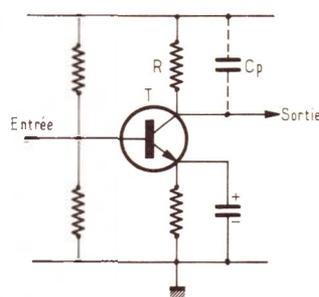


Figure 2

parallèle sur la résistance de charge R, comme le montre la **figure 2**.

Dans ces conditions, l'impédance de charge n'est plus constituée par R seule, mais par l'ensemble de cette résistance et de la capacité  $C_p$  branchées en parallèle. Pour un signal sinusoïdal de pulsation  $\omega$ , cette impédance a pour valeur :

$$Z = \frac{R}{1 + RC_p\omega}$$

et on voit qu'elle décroît quand  $\omega$ , donc la fréquence, augmente. Tant que le terme  $RC_p\omega$  reste petit devant l'unité, cette diminution n'est pas sensible. Elle devient au contraire rapide quand ce terme est du même ordre de grandeur que l'unité. Le gain, qui est proportionnel maintenant à Z, décroît lui aussi vers les fréquences élevées.

Le même phénomène se produit aux fréquences basses, si l'amplificateur comporte des liaisons par condensateurs, ou des

condensateurs de découplage comme celui représenté sur les figures 1 et 2 dans l'émetteur du transistor T. En effet, l'impédance de ces condensateurs augmente quand la fréquence diminue. On assiste alors soit à l'apparition d'une contre-réaction (cas des figures 1 et 2), soit à une atténuation du signal s'il s'agit d'un condensateur de liaison.

Finalement, si on trace la courbe de réponse d'un amplificateur en fonction de la fréquence du signal sinusoïdal appliqué à l'entrée, elle prend l'allure indiquée dans la **figure 3**, où le gain est porté en ordonnée, et la fréquence en abscisse. Pratiquement constant et égal à  $A_0$  dans une large plage de fréquences, le gain décroît de part et d'autre de celle-ci. Par définition, on appelle fréquences de coupure à 3 dB, les fréquences  $f_1$  et  $f_2$  pour lesquelles le gain prend la valeur  $A_0/\sqrt{2}$ . La bande passante est l'intervalle compris entre  $f_1$  et  $f_2$ .

Si la limite supérieure  $f_2$  peut être reculée grâce à différents procédés que nous analyserons plus loin, elle existe cependant toujours. Il n'en est pas de même de la limite inférieure  $f_1$ . En effet, la technique des amplificateurs à liaisons continues, qui supprime les condensateurs de liaison ou de découplage, permet de prolonger le palier de la courbe représentée en figure 3 jusqu'à la fréquence zéro, c'est-à-dire jusqu'aux tensions continues.

Le choix de la bande passante d'un oscilloscope dépend évidemment des applications envisagées, et conditionne à la fois sa complexité... et son prix. Pour un appareil d'atelier, il est bien souvent suffisant de disposer d'une bande passante allant d'environ 10 Hz à 1 ou 2 MHz. Les appareils de laboratoire actuels transmettent du continu jusqu'à des fréquences de 10 à 20 MHz. Enfin, certains oscilloscopes très perfectionnés montent jusqu'à 50 ou 100 MHz. Au-delà, il faut employer des techniques complètement différentes (échantillonnage), qui débordent le cadre de notre étude.

## 4) Elargissement de la bande passante

Différents procédés peuvent être appliqués à l'extension, vers les fréquences élevées, de la bande passante d'un amplificateur. Les plus évidents consistent à lutter

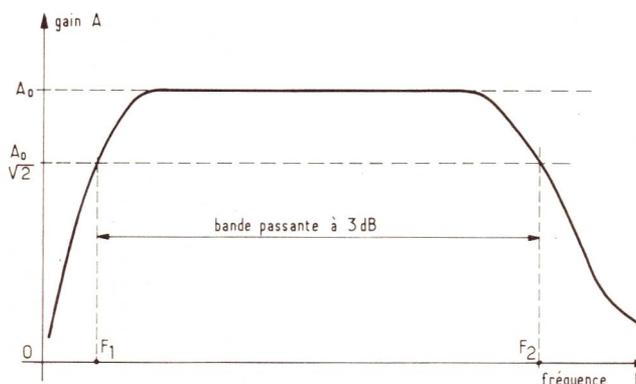


Figure 3

contre les causes de la diminution du gain. Puisque celle-ci résulte de la présence de capacités parasites, on cherchera à minimiser toutes les composantes de cette capacité, en choisissant convenablement les transistors, en soignant le câblage, et en s'arrangeant pour que l'entrée de chaque étage offre une capacité aussi réduite que possible, puisque celle-ci se branche sur l'impédance de charge de l'étage précédent.

L'expression de  $Z$  que nous avons donnée précédemment, montre aussi que le terme  $RC\omega$  s'approche de l'unité pour une fréquence d'autant plus élevée que la résistance  $R$  est plus faible. Les amplificateurs à large bande auront donc des résistances de charge de faible valeur. Naturellement, cette diminution de  $R$  entraîne une diminution proportionnelle du gain, comme le montrent les courbes de la **figure 4** appliquées à un même amplificateur dans lequel on a fait varier la résistance de collecteur. Pour un même gain final, il faudra par conséquent augmenter le nombre d'étages.

Un procédé d'élargissement de la bande passante très exploité dans la technique des tubes, mais beaucoup moins avec les amplificateurs à transistors à cause de leurs faibles impédances de sortie, réside dans l'utilisation de selfs de correction. Complétons en effet le schéma de la **figure 2** comme indiqué dans la **figure 5**. Si la valeur de la self est convenablement choisie, le circuit oscillant RLC ainsi constitué présente une résonance à la fréquence de coupure de l'amplificateur non corrigé. La courbe de réponse tend alors à remonter pour cette valeur, ce qui déplace vers les valeurs élevées la limite supérieure de la bande passante. La **figure 6** montre l'allure des courbes de réponse qu'on peut ainsi obtenir pour différentes valeurs de  $L$ . Par un choix convenable, il est possible avec cette méthode, de doubler la largeur de bande sans que le déplacement observé dépasse

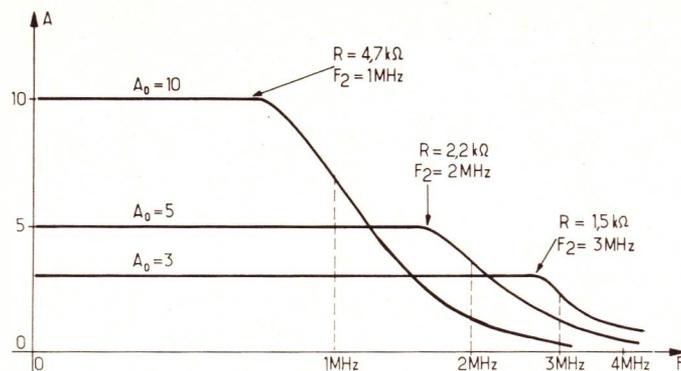


Figure 4

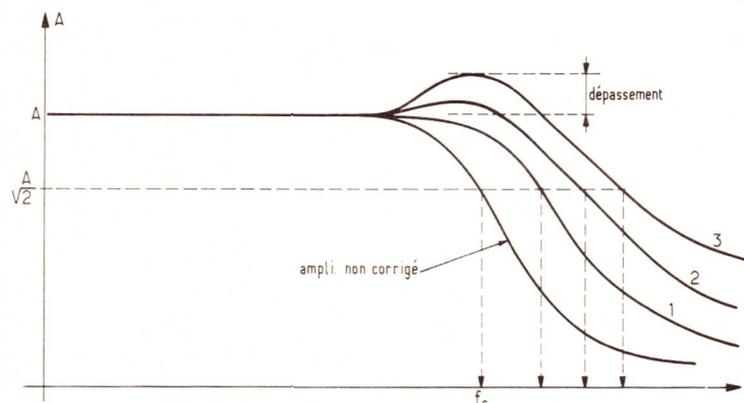


Figure 6

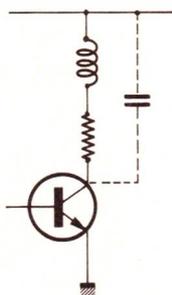


Figure 5

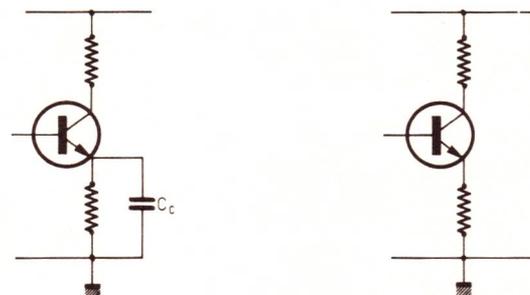


Figure 7

de plus de 5% le gain moyen. Sur la **figure 6**, les courbes 1 à 3 correspondent à des valeurs croissantes de  $L$ . La courbe 2 montre une correction efficace sans dépassement prohibitif.

Enfin, on peut réaliser une correction de fréquence par contre réaction. Cette technique est très utilisée dans les amplificateurs différentiels, et nous en verrons des exemples dans notre prochain numéro, lors de la description de schémas d'amplificateurs. Dès maintenant, indiquons le principe sur lequel repose cette méthode de correction : l'amplificateur de la **figure 7** comporte une résistance d'émetteur non découplée, ce qui introduit une contre-réaction aperiodique, égale à toutes les fréquences, et diminue le gain. Si on ajoute en parallèle sur la résistance d'émetteur, une faible capacité de

correction  $C_c$ , la contre-réaction diminue à partir des fréquences pour lesquelles l'impédance de  $C_c$  n'est plus très grande par rapport à la résistance d'émetteur, et le gain augmente. En choisissant convenablement la valeur de  $C_c$ , on peut situer cet accroissement du gain à une fréquence égale à la fréquence de coupure de l'amplificateur non corrigé, ce qui tend à combattre la perte de gain.

**Prochain article : Schémas pratiques d'amplificateurs.**



## VHF COMMUNICATIONS

A PUBLICATION FOR THE RADIO AMATEUR  
ESPECIALLY COVERING VHF, UHF AND MICROWAVES

**SI VOUS CHERCHEZ...**

un convertisseur 144 MHz, FET ou MOSFET, un transverter FET 28/144 MHz, un transverter 432 MHz et son filtre passe-bande stripline, un filtre passe-bande 144, un convertisseur d'émission 432/28 MHz FET, un émetteur 144 MHz AM ou SSB, un VXO BLU, un VFO 72 MHz ou synthétiseur 135/137 MHz, une alimentation universelle, un générateur de spectre, un compresseur de modulation, un réflectomètre 144 ou 432 MHz, un compteur de fréquence avec préampli metteur en forme, etc.

**VOUS TROUVEREZ...**

dans l'édition spéciale F1, en français de VHF COMMUNICATIONS la description de ces montages avec schémas synoptiques et électriques, dessin du circuit imprimé, grandeur réelle, implantation des composants, photos des modules terminés, nomenclature des composants, conseils de mise au point, etc.

Tous ces montages sont vendus en kit.  
Pour en juger,  
commandez votre F1 : 20 F (port compris).

F5SM, VHF-ELECTRONIC  
Les Pillés - 89117 PARLY

## les circuits imprimés

# une méthode TRÈS précise

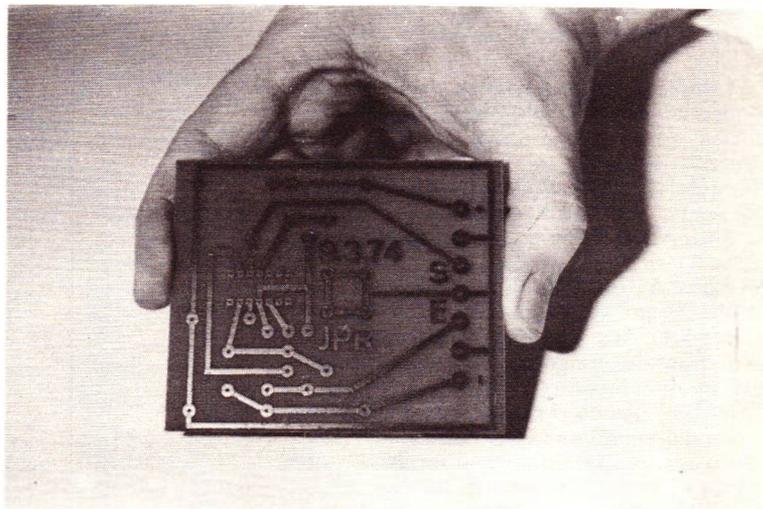


Figure 1

L'amateur éprouve souvent des difficultés lorsqu'il veut réaliser lui-même ses circuits imprimés. Il admire les circuits professionnels, clairs, nets et précis et il songe avec amertume qu'il ne pourra jamais en faire autant.

Pourquoi pas ? Il suffit d'une méthode, simple à utiliser, pour faire des circuits imprimés aussi précis que les « vrais », même lorsque le montage comporte des circuits intégrés. Cet article est le second que nous publions cette année concernant la fabrication des circuits imprimés. Le premier fait partie du numéro 318 de mai et utilise la méthode du stylo marqueur.

### PRESENTATION

La méthode proposée aujourd'hui ne demande pas plus de patience que les divers systèmes utilisant les pinceaux, plumes et encres spéciales. Le résultat cependant, comme on peut le voir à la **figure 1** vaut la peine qu'on s'y intéresse. Les produits nécessaires sont les mêmes qu'à l'habitude, c'est-à-dire :

- Perchlorure de fer pour graver.
- Benzine pour nettoyer le circuit fini.

Les supports peuvent être quelconques (bakélite, époxy) en simple ou double face.

Le matériel se compose de quelques feuilles de symboles transférables par pression (en vente au détail dans les magasins spécialisés), une spatule et un stylet : c'est tout.

### MONTAGE A REALISER

Puisqu'il faut bien choisir un exemple de circuit, voici un montage de préamplificateur utilisant un circuit intégré  $\mu A$  741. Cela aura ainsi le double avantage de familiariser les amateurs avec les circuits imprimés et intégrés !

#### ● Le schéma

La **figure 2** nous le montre dans toute sa simplicité. Il ne faut pas oublier qu'avec les circuits intégrés, toute la complexité du montage se retrouve dans le boîtier, d'où la notion de « boîte noire » avec une entrée,

une sortie et une alimentation. Ce schéma présente malgré tout une particularité qui va réconcilier beaucoup de lecteurs avec les circuits intégrés : l'alimentation.

En effet, il faut souvent alimenter les circuits intégrés linéaires à l'aide d'une alimentation double. Ici, le problème est résolu en créant un point milieu artificiel si bien que, pour fonctionner, le montage se contente d'une simple pile de 9 volts (soit l'équivalent de  $\pm 4,5$  volts).

Bien sûr, si on dispose d'une alimentation double ou de deux piles de 4,5 volts branchées en série (le point milieu étant la masse), on pourra se passer de la partie droite du schéma. Il faut noter que le circuit intégré  $\mu A$  741, par ailleurs très courant, se contente de peu et fonctionne de quelques volts à  $\pm 15$  volts.

Le brochage du  $\mu A$  741 en version DIL 14 broches est donné à la **figure 3**.

## ● Etude du circuit imprimé

L'étude (si on doit la faire) se fera sur du papier quadrillé 5 x 5, au crayon (pour pouvoir effacer une éventuelle erreur de circuit).

En tenant compte de l'encombrement des composants et des connexions à effectuer, on cherchera à obtenir quelque chose de rationnel. Pour chaque composant, il y a lieu de considérer ces deux facteurs.

**Exemples :** (voir figure 4) pour un condensateur électrochimique, tel que ceux utilisés dans ce montage, les points de connexions auront un entr'axe de 8 carreaux (1,5 x 3 cm). Pour une résistance de 0,5 watt : entr'axe = 4 carreaux (2 cm) ; dimensions du corps = 1 x 2 carreaux (0,5 x 1 cm). A ce stade, il y a deux erreurs à éviter : — vouloir à tout prix miniaturiser (sauf si c'est indispensable, bien sûr !) — renoncer aux « ponts » ou strappes qui permettent le croisement des connexions dans un circuit compliqué.

Bien sûr, ces deux points sont à considérer dans des limites raisonnables.

Ainsi, au bout d'un certain temps, on arrive au dessin définitif du circuit sur lequel on a réussi à « tout mettre ». On peut alors songer à réaliser ce circuit sur le support de son choix : bakélite, verre époxy, selon les moyens et les nécessités.

## REALISATION

Avant tout, il faut reporter le dessin définitif au propre (mais à main levée) sur une autre feuille quadrillée 5 x 5 mm. Il est impératif évidemment que cela soit à l'échelle 1. Signalons au passage qu'il est préférable, si l'on en dispose, d'utiliser des feuilles quadrillées au pas de 5,08 mm (ou 2,54) qui correspond à 1/5e de « pouce ». En effet, les composants électroniques sont fabriqués en fonction des sous-multiples de cette unité anglo-saxonne et, si pour les résistances et condensateurs, cette légère différence de pas n'est pas gênante, elle pourrait l'être par contre pour un boîtier du type utilisé ici et dont l'écartement entre broches est de 2,54 mm.

Nous verrons qu'avec la méthode utilisée présentement, ce risque d'écart est tout à fait évité lorsque l'« épure » du circuit a été faite sur du papier quadrillé classique au pas de 5 mm.

Le dessin obtenu est tel que le montre la figure 5. On fera dans le même temps le dessin donnant l'implantation des éléments sur l'autre face comme le montre la figure 6.

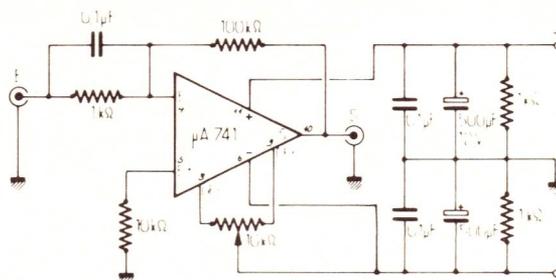


Figure 2

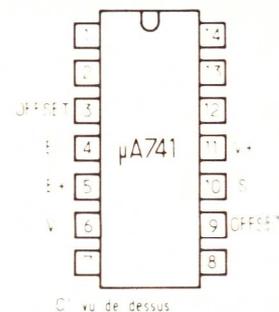


Figure 3

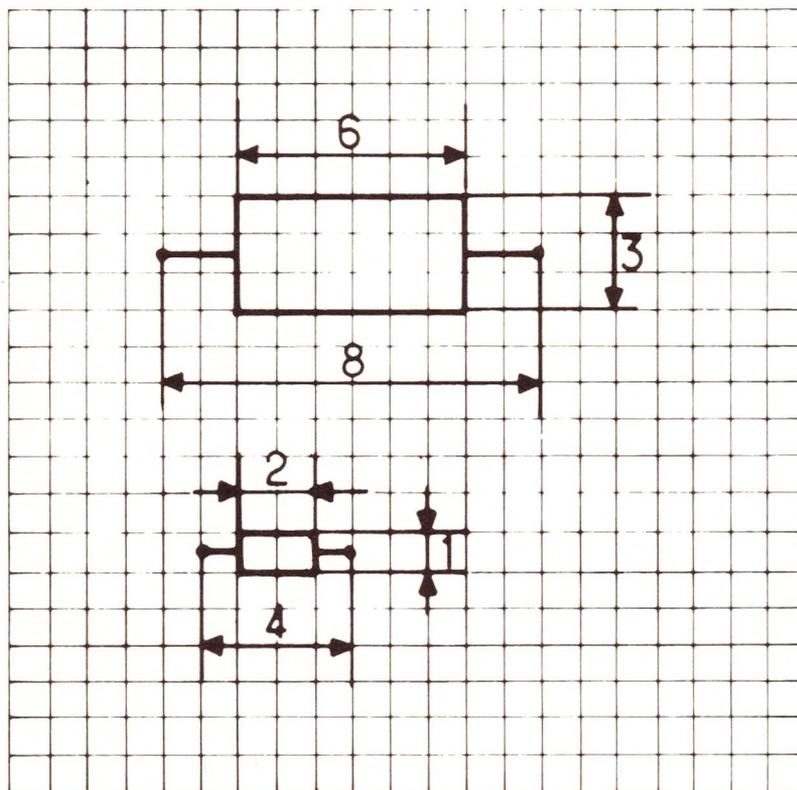


Figure 4

Ensuite, on découpe un morceau de plaque cuivrée aux dimensions du circuit à faire et on nettoie ce morceau de façon à éliminer les traces de graisse. On fixe alors le papier quadrillé à la plaque par un morceau de ruban adhésif et on insère entre ces deux parties une feuille de papier carbone comme le montre la figure 7.

A l'aide d'une règle et d'un stylo à bille fine, on reporte alors sur la plaque les différents axes des connexions ainsi que ces dernières d'une manière très précise. (Voir figure 8).

Il reste alors à déposer les symboles sur la plaque de cuivre. Le transfert de ces symboles se fait à l'aide d'une spatule ou d'un crayon, en frottant simplement la feuille de transfert à l'endroit du symbole à déposer. Cela ne pose aucun problème lorsqu'il s'agit de symboles tels que pastilles, sup-

ports de transistor ou de circuit intégré (voir figure 9).

Par contre, les lignes de connexion méritent une explication. Il importe en effet de déposer la longueur exacte.

Sur les feuilles de transfert supportant les lignes droites servant à effectuer les connexions, ces lignes ont une longueur d'environ 10 cm.

On pratiquera donc de la manière suivante : en retournant la feuille (adhésif au-dessus), on amène la ligne à l'endroit exact où l'on veut réaliser la connexion. On repère la longueur exacte désirée et on coupe la ligne à l'endroit trouvé avec un stylet (ou à la rigueur une lame de rasoir). Appuyer très faiblement ; cela suffit.

Ensuite, on replace la feuille normalement (face adhésive en dessous) et on transfère la ligne prédécoupée à l'endroit

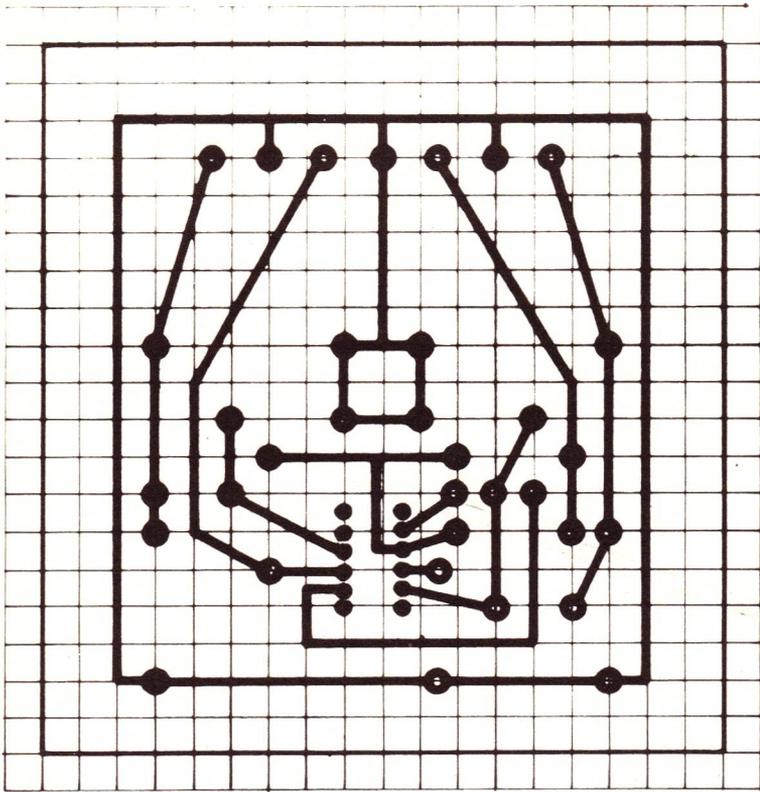


Figure 5

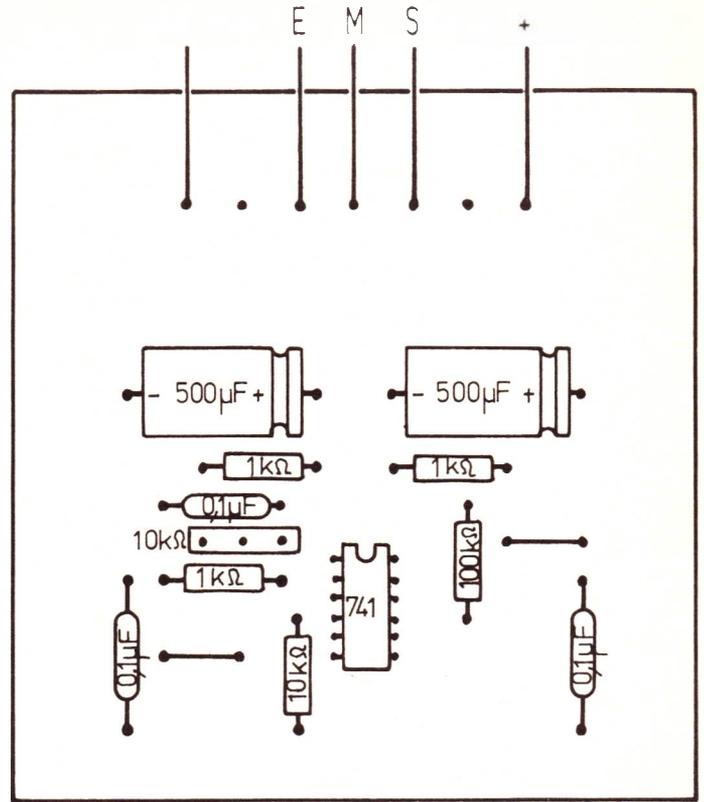


Figure 6

désiré (voir figure 10). Cela semble long à expliquer, mais se fait en très peu de temps.

Lorsque tous les symboles et connexions sont déposés, il reste éventuellement à placer quelques indications du genre : +, —, E, S, etc.

On utilise pour cela des feuilles de chiffres et de lettres à report classiques.

Une dernière opération est cependant nécessaire et même très importante.

### ● Le lissage

C'est l'opération qui permet d'obtenir une bonne adhérence des symboles. Pour cela, on recouvre le circuit terminé d'une feuille de papier et on frotte partout très fort avec une spatule ou un crayon comme on peut le voir à la figure 11. Le circuit est alors prêt pour la gravure (voir figure 12).

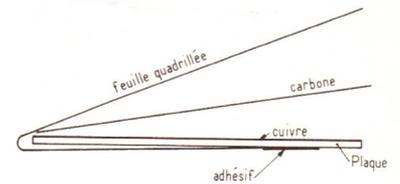


Figure 7



Figure 8

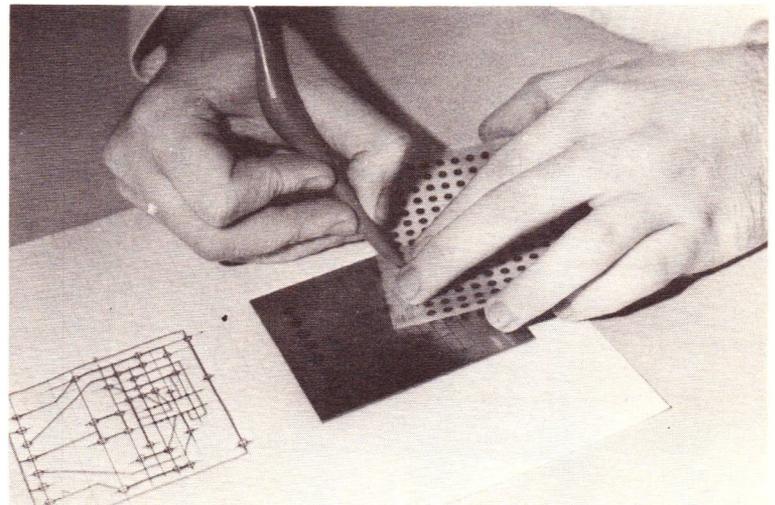


Figure 9

## ET MAINTENANT, A L'ATTAQUE

Ici on rejoint les méthodes traditionnelles :

— séjour du circuit dans un bain de perchlorure, de 10 à 20 minutes selon l'usure du bain, en agitant de temps en temps ce bain pour activer la réaction et chasser les bulles d'air (voir figure 13).

— après cela, on rince le circuit à grande eau.

Il reste à éliminer les symboles (qui ont fait leur travail) et à protéger le cuivre restant.

On utilise un tampon imbibé de benzine (benzène). Rapidement, on voit les symboles se décoller et se dissoudre (figure 14).

## ● Finition

Pour que le circuit soit entièrement terminé, il reste à le percer. Là, on utilise une des qualités des symboles employés : la précision.

En effet, les trous des pastilles servent à guider le foret lors du perçage : les trous se font (presque) tous seuls (voir figure 15).

Pour cette opération de perçage, on peut utiliser une petite perceuse spéciale pour modèles réduits, et cela est même conseillé si l'on ne veut pas avoir à déplorer la perte de quelques forets.

Le diamètre des trous est généralement de 0,8 mm. La précision obtenue avec les symboles à report au long de ces opérations permet l'implantation des éléments sans difficulté, même lorsqu'il s'agit de monter un circuit intégré à 14 broches (voir figure 16).

## MONTAGE-CABLAGE

Ces opérations nécessitent peu d'explications :

— plier les connexions des composants avec soin,

— mettre les composants à leur place sur le circuit (sans se tromper !),

— vérifier l'exactitude de l'implantation des éléments (deux fois vaut mieux qu'une),

— souder les éléments,

— couper les morceaux de fils de connexion dépassant du côté soudure.

On doit obtenir un résultat tel que celui de la figure 17.

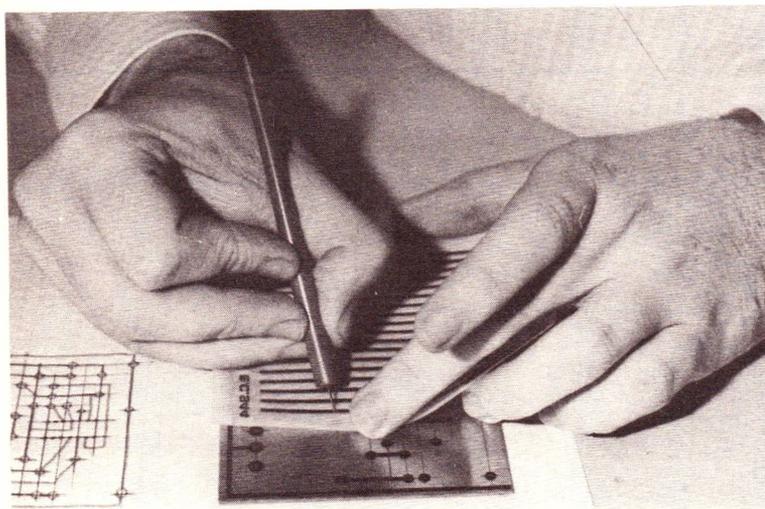


Figure 10

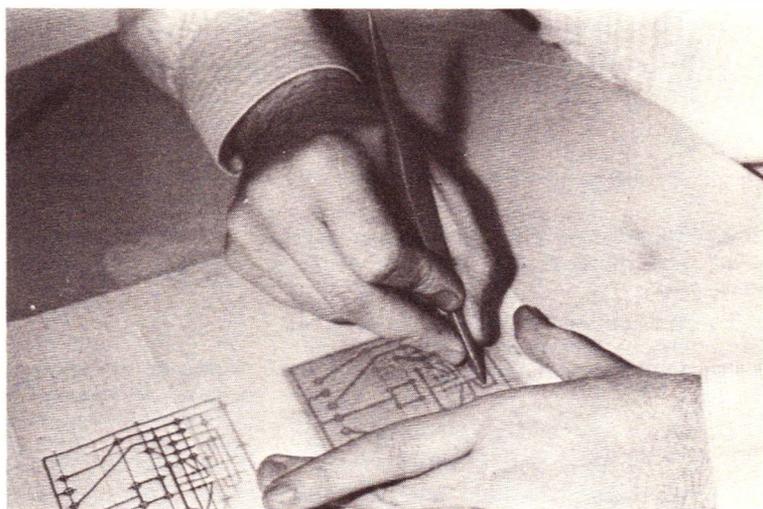


Figure 11

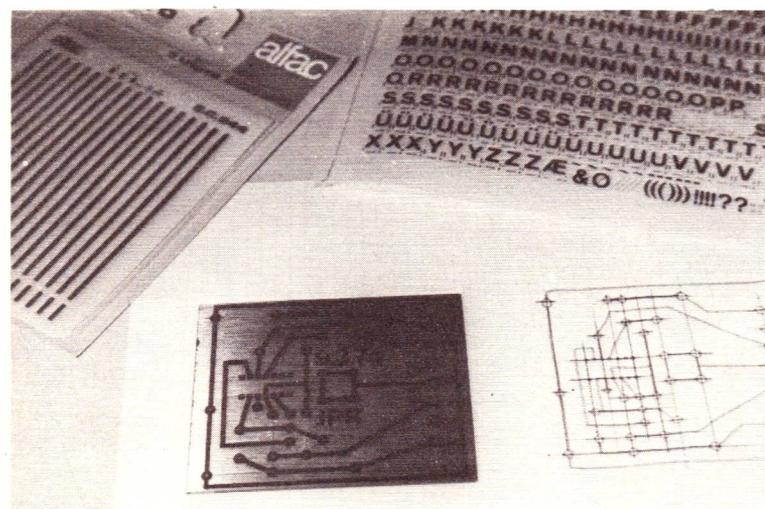


Figure 12

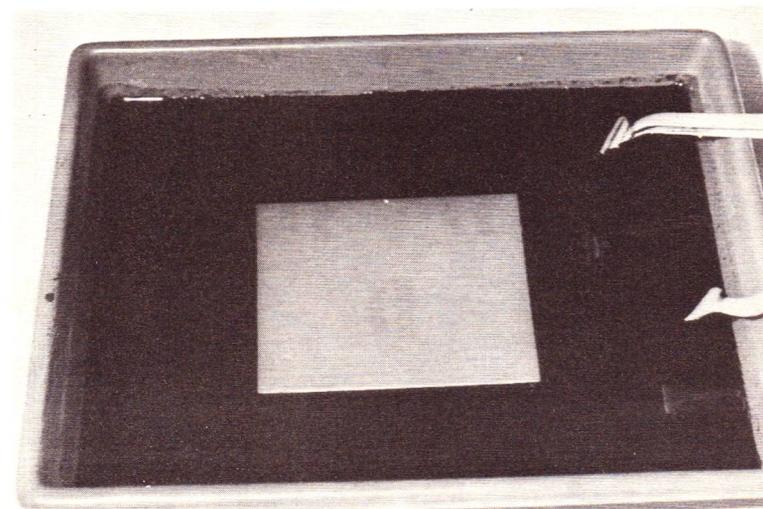


Figure 13



Figure 14

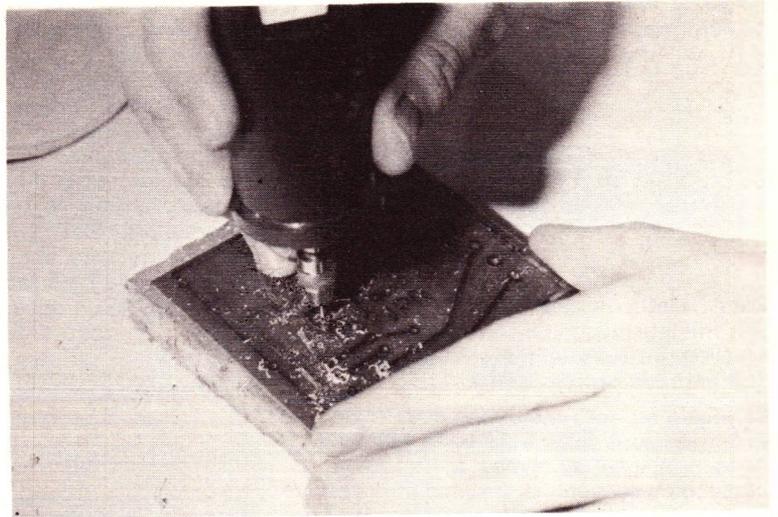


Figure 15

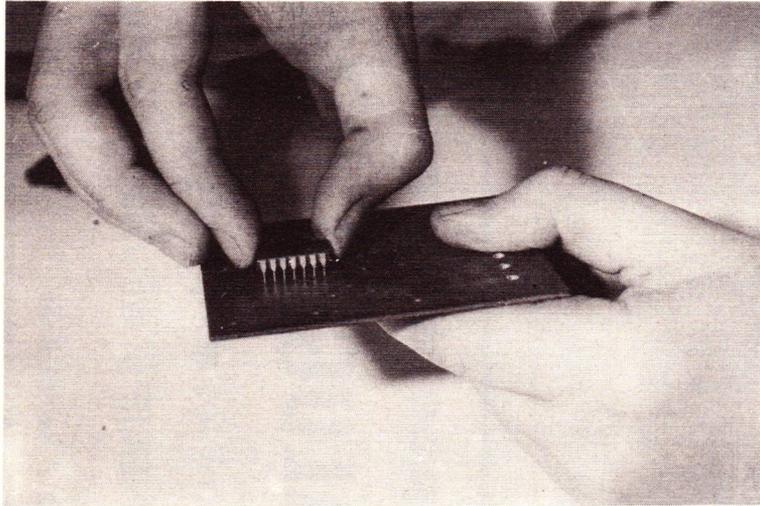


Figure 16

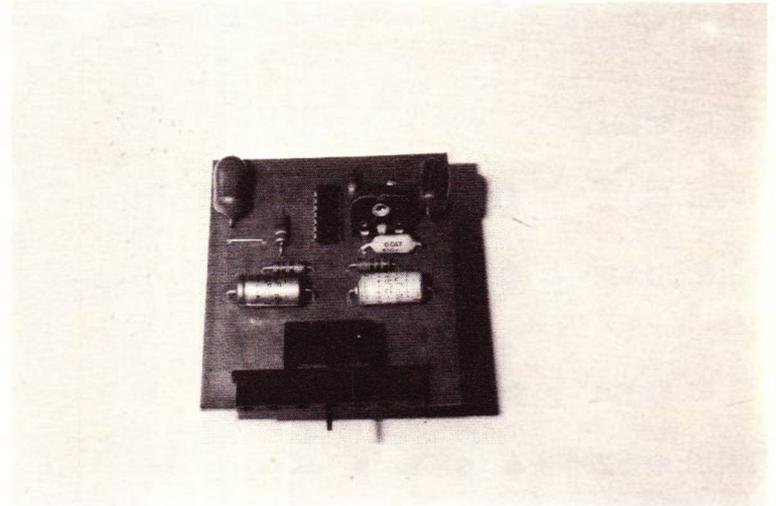


Figure 17

## ESSAIS

Ils seront concluants si on a suivi toutes les étapes correctement et si le montage a été expérimenté avant les opérations que nous venons de décrire. L'étude aura pu être faite sur une boîte de connexion Dec comme le montre la **figure 18**. L'utilisation de telles boîtes pour les manipulations de mise au point du montage facilite la recherche d'implantation du circuit imprimé à réaliser.

## Résultats

Le préamplificateur qui vient d'être réalisé donne un gain de 100 avec une bande passante excellente (0 à plus de 10 kHz).

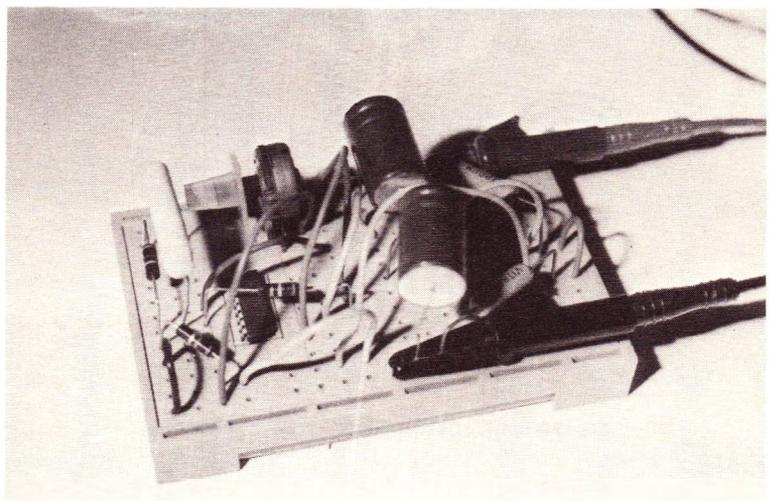


Figure 18

Le signal de sortie peut, avec une pile de 9 volts, atteindre 8 volts crête à crête sans déformation.

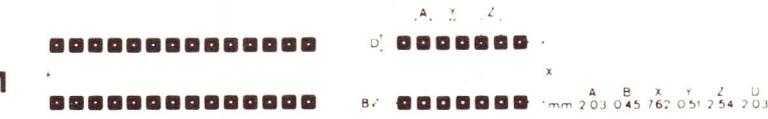
## CONCLUSION

Cette méthode est très intéressante pour l'amateur puisqu'elle lui permet d'obtenir facilement les qualités graphiques d'un circuit imprimé professionnel.

La raison en est simple : les circuits professionnels sont faits à la base avec les mêmes principes (symboles à transférer), sauf que bien souvent, le dessin d'étude est

fait à l'échelle 2 ou 3 et que l'on utilise ensuite des procédés de photogravure (après réduction) pour obtenir des productions en série. On trouvera en annexe quelques exemples des symboles utilisés avec leur référence (produits ALFAC). On peut trouver ces symboles au détail ou par boîtes de 5 feuilles (pour les gros utilisateurs). Il faut surtout remarquer avec quelle facilité on peut obtenir le brochage des circuits intégrés DIL. Si l'on ajoute que cette méthode a un excellent rapport qualité/prix, on voit qu'elle peut facilement être utilisée par les amateurs désireux de faire du beau travail.

J.-P. REISER

Références ALFAC	Formes et dimensions des symboles à l'échelle 1
E.C. 908	
E.C. 911	
E.C. 912	
E.C. 913	
E.C. 917/1	
E.C. 917/2	
E.C. 941	
E.C. 944	
E.C. 950/1	
E.C. 991/1	
E.C. 996/1	

Si vous n'avez pas encore reçu

# NOTRE CATALOGUE "JAUNE"

Pièces détachées ● Ensembles ● Appareils de mesure ● Emission - Réception

Matériel « NEUF » et matériel de « SURPLUS »

réclamez-le sans tarder en joignant 2 F en timbres.

## BERIC

43, rue Victor-Hugo  
92240 MALAKOFF

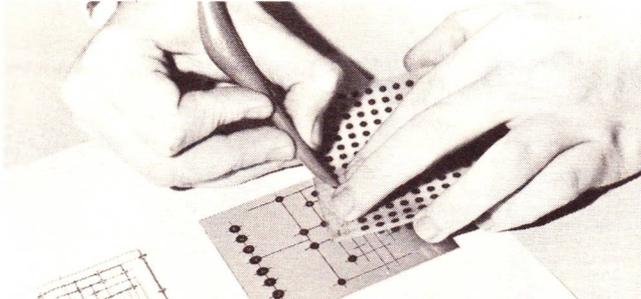
Tél. : (ALE) 253-23-51

Métro : Porte de Vanves

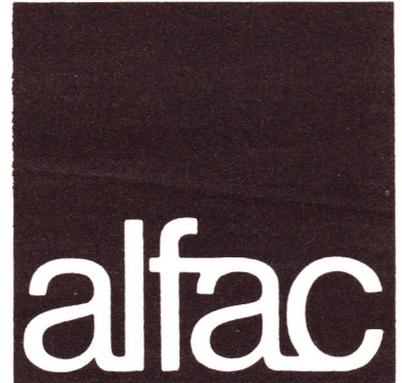
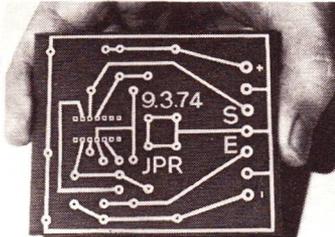
Magasin fermé dimanche et lundi

# GRAVEZ VOS CIRCUITS SANS INSOLER

Avec des pastilles et traits transférables à sec par simple pression ALFAC



Décalez les pastilles et traits directement sur la plaque de cuivre. Gravez ensuite au perchlorure. ALFAC tient bon et empêche l'acide de dissoudre le cuivre.



C'est précis

## DEPOSITAIRES

- CIRQUE RADIO  
24, bd Filles-du-Calvaire - 75011 PARIS  
tél. 805.22.76 et 77
- INTER DIFFUSION  
168, rue Cardinet - 75017 PARIS  
tél. 229.08.77
- LES CYCLADES  
11, bd Diderot - 75012 PARIS  
tél. 343.02.57 et 628.91.54
- RADIO-PRIM  
16, rue de Budapest - 75009 PARIS  
tél. 744.26.10
- RADIO-PRIM  
5, rue de l'Aqueduc - 75010 PARIS  
tél. 607.05.15
- RADIO-PRIM  
6, allée Verte - 75011 PARIS  
tél. 355.61.42 et 700.77.60
- RADIO-PRIM  
296, rue de Belleville - 75020 PARIS  
tél. 636.40.48
- RADIO M.J.  
19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS
- RADIO VOLTAIRE  
150 et 155, av. Ledru-Rollin  
75011 PARIS  
tél. 357.50.11
- R.A.M.  
131, bd Diderot - 75012 PARIS  
tél. 307.62.45
- AZ ELECTRONIQUE  
2, rue de la Nouvelle-Hollande  
59300 VALENCIENNES - tél. 46.14.55
- EUREKA ELECTRONIQUE  
44, rue Saint-Leu  
80039 AMIENS CEDEX  
tél. 91.37.06
- JEMS  
8, place du 11-Novembre  
92240 MALAKOFF - tél. 655.00.44
- TOUTE LA RADIO  
25, rue Gabriel-Péri -  
31071 TOULOUSE CEDEX  
tél. 62.31.68 - 62.41.78 - 62.95.73

C'EST FACILE  
FAITES UN ESSAI  
CE KIT  
PROMOTIONNEL  
30F

Les Electro ALFAC sont aussi disponibles chez les dépositaires ALFAC spécialistes en fournitures et matériel de dessin technique.

- 1 blister de 5 feuilles ALFAC 105 x 115 µm
- 1 spatule à décalquer
- 1 stylet de découpe
- 1 gomme crepe pour ALFAC
- 1 grille au pas de 2,54 + carbone
- 1 plaquette de bakélite cuivrée
- 1 mode d'emploi
- 1 catalogue complet ALFAC Electro 20 pages

ALFAC - 22, rue Louis-Rolland - 92120 MONTROUGE

# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - Tél. : 878-09-94/95  
Service des expéditions : 878-09-93



**ELECTRICITE ET ACOUSTIQUE (M. Cor).** — Principaux sujets traités : Electricité : Grandeurs électriques - Composants : résistances, bobines, capacités, sources d'énergie - Redresseurs de courant alternatif - Courant continu - Impédance - Résonance - Grandeurs magnétiques - Acoustique : Notions élémentaires - Oreille - Logarithmes et décibels - Instruments de musique - Propagation des sons - Transducteurs électro-acoustiques - Quelques notions d'électronique.

Un volume de 304 pages, format 15 x 21. Prix **34,00**

**L'AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL, cours pratique d'utilisation (R. DUGEHAULT)** (Collection Scientifique Contemporaine).

EXTRAIT DU SOMMAIRE : Chapitre I : Faisons les présentations. Chapitre II : Fonctionnement en alternatif. Chapitre III : De 1965 (A709) à 1973, évolution des caractéristiques de l'amplificateur opérationnel. Chapitre IV : Les six montages fondamentaux. Chapitre V : Circuits annexes : amélioration des caractéristiques. Bibliographie.

Un ouvrage broché de 104 pages, format 15 x 21. Nombreux schémas - Prix **20 F**



Applications pratiques de l'AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL (R. DUGEHAULT) (Collection Scientifique Contemporaine).

EXTRAIT DU SOMMAIRE : Introduction. Circuits de calcul analogique. Filtres actifs. Générateurs de signaux. Applications à la mesure et aux dispositifs d'automatisme. Montages redresseurs et alimentations stabilisées. Quelques montages « Audio ». Bibliographie très abondante, précieuse pour les chercheurs et les étudiants. Plus de 100 montages différents décrits en détail et bien expliqués.

Un ouvrage broché de 192 pages, format 15 x 21. Nombreux schémas - Prix **32 F**

**LOGIQUE INFORMATIQUE (Marc Ferretti).** — Il y aura, d'après les prévisions françaises 18 000 ordinateurs en 1975 et 42 000 en 1980 : une telle évolution implique la formation de 30 000 personnes par an au cours des prochaines années et de 50 000 à partir de 1975. LOGIQUE INFORMATIQUE s'adresse donc aux lycéens, étudiants et élèves-ingénieurs, destinés à embrasser la carrière informatique, ainsi qu'aux techniciens et cadres recyclés vers l'informatique. La première partie décrit rapidement l'ordinateur, son « hardware » sa mémoire et ses possibilités actuelles et futures. Ensuite, seconde partie, une théorie essentielle des mathématiques modernes est décrite; groupes, anneaux, corps sont passés en revue, après quoi, le « nombre » est expliqué. Enfin, la troisième partie décrit l'algèbre de Boole.

Un volume broché, format 15 x 21 cm, 160 pages, schémas, dessins et tableaux. Prix **22,00 F**



**PRATIQUE INTEGRALE DES AMPLIFICATEURS BF A TRANSISTORS HI-FI STEREO (F. JUSTER).** — La première partie de l'ouvrage traite du fonctionnement général de chaînes Hi-Fi. La deuxième est consacrée à l'analyse des montages préamplificateurs et la troisième aux amplificateurs. Dans la quatrième partie, on étudie les problèmes de l'installation des appareils dans les locaux, de la sonorisation, de la stéréophonie et les filtres pour la réalisation des canaux de tonalité. La cinquième partie donne des indications sur les mesures et les vérifications des appareils BF.

Un volume broché, 196 pages, format 15 x 21, nombreux schémas pratiques. Prix **30,00 F**

**CONSTRUISEZ VOUS-MEME VOTRE RECEPTEUR DE TRAFIC (P. Duranton) (F3RJ-M). SOMMAIRE :**

- Etude des caractéristiques générales du récepteur
- Etude et réalisation mécanique
- Etude et réalisation des sous-ensembles
- Réglage et finition.
- Répartition des fréquences radioélectriques

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 15 % pour frais d'envoi. Tous nos envois sont en port recommandé. Gratuité de port pour toute commande supérieure à 150 F.

**PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT**  
Catalogue général envoyé gratuitement sur demande  
Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 heures.  
Du mardi au samedi inclus de 9 heures à 19 heures sans interruption.

**Horaires d'été - Du 1<sup>er</sup> juillet au 15 septembre.**  
Lundi : de 12 h 30 à 18 h 30 - mardi, mercredi, jeudi, vendredi : de 10 h à 18 h 30, samedi : de 10 h à 16 h 30.

- Liste des stations étalons de fréquence
  - Liste des composants nécessaires à la construction du récepteur
- Un ouvrage de 88 pages, couverture laquée, format 15 x 21 - Prix **15,00 F**

**MATHEMATIQUES EXPRESS. (Crespin R.) « 6 ans de maths en 6 mois ».**

- Tome 1 : Arithmétique - Règle de calcul.
  - Tome 2 : Géométrie plane et spatiale.
  - Tome 3 : Algèbre.
  - Tome 4 : Trigonométrie et logique symbolique.
  - Tome 5 : Séries, probabilités, vecteurs, fonctions.
  - Tome 6 : Calcul différentiel.
  - Tome 7 : Calcul intégral.
  - Tome 8 : Equations différentielles et calcul opérationnel.
- Chaque tome broché, format 13,5 x 21 cm, sous couverture 4 couleurs, vernie.  
A l'unité **10**  
4 tomes (nos 1, 2, 3 et 4 ou nos 5, 6, 7 et 8) sous étuis carton. Prix **38,00**  
L'ensemble (8 tomes) sous étuis carton **70,00**



**LES ANTENNES (R. Brault et R. Piat) (7<sup>e</sup> édition, entièrement remise à jour).** — Cet ouvrage le plus ancien traitant de la question des « antennes » en langue française, est aussi le plus complet.

Il est destiné, spécialement, aux « amateurs-émetteurs » qui désirent obtenir les performances maximales de leur station et il décrit tous les types d'antennes depuis les plus élaborées en en donnant le principe, la façon de les réaliser et de les mettre au point. Si les auteurs ont jugé bon de faire disparaître, de cette nouvelle édition, le chapitre concernant les antennes de T.V., c'est que, d'une part, ce type d'antenne obéit aux mêmes principes que les autres et que, d'autre part, il existe d'excellentes réalisations commerciales, bien protégées contre les intempéries, et qu'un amateur ne pourrait faire pour le même prix.

Volume broché, format 15 x 21, 320 pages. Prix **35,00 F**

**APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples à transistors (B. Fighiera).** — Cet ouvrage, qui s'adresse particulièrement aux jeunes, a été rédigé dans cet esprit. Les premiers chapitres sont consacrés aux notions théoriques élémentaires nécessaires à la compréhension du fonctionnement des récepteurs simples à transistors dont la description détaillée est publiée - collecteurs d'ondes, circuits accordés, composants actifs et passifs des récepteurs. Les autres chapitres constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage et de mise au point.

Un volume de 96 pages, 15 x 21 - Prix **18,00 F**



**INITIATION A LA RADIOCOMMANDE DES MODELES REDUITS**, par Christian PERICONE. — L'auteur s'adresse aux débutants désirant réaliser la radiocommande des petits modèles de bateaux, avions, automobiles.

Ce livre leur apprendra à réaliser tous les dispositifs électroniques de radiocommande. Ils trouveront également tous les renseignements concernant le matériel commercial nécessaire ainsi que des notions suffisantes sur les procédés de commande à distance.

EXTRAIT DU SOMMAIRE : Chapitre I. - Généralités sur la radiocommande. Chapitre II. - Principe de l'émission-réception. Chapitre III. - L'électronique des montages de radiocommande. Chapitre IV. - Le matériel et les composants. Chapitre V. - Comment débuter en radiocommande. Chapitre VI. - Les appareils de mesure et de contrôle. Chapitre VII. - Réalisations pratiques d'émetteurs et de récepteurs. Chapitre VIII. - Les formalités administratives.

Ouvrage broché de 80 pages, format 15 x 21, nombreux schémas. Couverture 4 couleurs, laquée. Prix **12,00 F**

Ouvrages en vente  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - C.C.P. 4949-29 Paris  
Pour le Bénélux  
**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**  
127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07  
Tél. : 02/7-34-44-06 et 02/7-34-83-55 ajouter 15 % pour frais d'envoi



# COURRIER DES LECTEURS

N'hésitez pas à nous écrire

Nous vous répondrons soit dans les colonnes de la revue, soit directement.

● Si votre question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur, d'un numéro précédent ou d'un ouvrage technique, joignez une enveloppe timbrée à votre adresse

● S'il s'agit d'une question technique, nous vous demandons de joindre 4 F sous la forme qui vous convient pour participer aux frais.

## V.R. A ANNECY

Qu'est-ce qu'un « Q multiplicateur » ?

Un « Q multiplicateur » est un circuit qui permet d'augmenter le coefficient de surtension des bobinages d'un récepteur et par suite la sélectivité de ce dernier.

## R.B. A MARSEILLE

Je voudrais ajouter un éclairage au cadran d'un poste à transistors qui en est démuné.

Puisque votre récepteur est alimenté en 9 V par une pile, vous pouvez utiliser deux ampoules miniatures de 4,5 V branchées en série et raccordées à la pile par l'intermédiaire de l'inter-rupteur général. Vous pouvez aussi utiliser une ampoule de 6,3 V-0,1 A connectée en série avec une résistance d'une trentaine d'ohms. Pour éviter une usure trop rapide de la pile nous vous conseillons de ne pas laisser la ou les ampoules de cadran en service et pour cela de placer un interrupteur à poussoir dans le circuit d'éclairage.

## J.B. A ORLEANS

Le frottement du ruban sur les têtes magnétiques d'un magnétophone doit à la longue provoquer une usure qui nuit au bon fonctionnement de l'appareil. Comment peut-on y remédier ?

Il est évident qu'avec le temps les têtes magnétiques s'usent et quelquefois se magnétisent et il faut les démagnétiser ou les réaligner ou même les remplacer. Il s'agit là d'un travail assez délicat qui doit être confié à un technicien ou au constructeur.

## P.H. A LYON

Je constate que lorsque mon téléviseur est en fonctionnement, il provoque des sifflements dans les postes radio du voisinage.

Il n'est pas normal que votre téléviseur rayonne et gêne les auditions du voisinage. Normalement l'appareil doit être antiparasité et l'intérieur du meuble doit être tapissé avec du papier métallisé formant blindage. Il faudrait si ce blindage existe essayer de le relier à la terre.

Enfin si cela ne donne aucun résultat adressez-vous au constructeur afin qu'il remédie à cet état de chose.

## K.J. A VALENCE

Comment réaliser une antenne intérieure pour le dépannage des autoradios ?

Pour réaliser une antenne intérieure pour le service des autoradios, il suffit de tendre un fil vertical de 1,5 mètre de longueur.

## Y.H. A NANCY

Je voudrais pour augmenter la sensibilité de mon antenne TV ajouter des éléments directeurs et réflecteurs.

Nous ne sommes guère partisans de la transformation d'une antenne dans le sens que vous envisagez car il faut également modifier le dipôle afin de compenser la variation d'impédance due aux éléments supplémentaires.

Le phénomène d'écho est très gênant. Pour y remédier, modifiez l'orientation de l'antenne de manière à trouver un compromis entre une bonne réception et une réduction aussi poussée que possible de l'écho. Une autre solution consiste à monter deux antennes côte à côte et parallèles l'une à l'autre. On appelle cette disposition « Troïka ».

## G.L. A HONFLEUR

Je voudrais adapter un microphone piézoélectrique sur une prise d'entrée de 2 500 ohms de son amplificateur.

Le moyen le plus simple pour réaliser une telle adaptation est d'intercaler une résistance de 22 000 ohms en série dans la liaison. Cette façon de procéder nécessitera peut être un accroissement de la préamplification.

## V.B. A CANNES

Je voudrais augmenter le gain de mon antenne en y ajoutant soit des directeurs, soit des réflecteurs.

Une telle adjonction vous obligera à modifier aussi le dipôle ce qui entraînera une modification de l'impédance qui ne sera plus égale à celle d'entrée du téléviseur. A notre avis il serait préférable de changer l'antenne, le bricolage dans ce domaine étant souvent néfaste.

## L.N. A PANTIN

De manière à obtenir des oscillogrammes plus faciles à observer, je voudrais remplacer le tube actuel de mon oscilloscope par un de plus grand diamètre.

Nous ne vous conseillons pas un tel remplacement car la THT sera très certainement insuffisante. D'un autre côté les gains apportés par les amplificateurs verticaux et horizontaux ne seraient pas suffisants pour couvrir un écran plus grand que celui d'origine.

## D.H. A QUIMPERLE

Puis-je utiliser un décodeur stéréophonique avec un tuner FM à lampes ?

Il n'y a généralement pas d'inconvénient à réaliser un tel accouplement. Il faut supprimer la cellule de désaccentuation qui est généralement prévue à la sortie du discriminateur pour transmettre au décodeur toute la bande de fréquences. Il faut également prendre garde à ce que le signal de sortie du tuner qui est généralement très important avec un appareil à lampe ne sature le décodeur. Dans ce cas il vous faudra prévoir un diviseur de tension entre la sortie du tuner et l'entrée du décodeur. Ce pont sera constitué par deux résistances de 20 000 ohms.

## V.A. A MONTPELLIER

La résistance placée entre un côté du secondaire du transformateur d'alimentation et le redresseur a chauffé au point d'être complètement détruite. Je voudrais savoir s'il s'agit d'une CTN ou d'une VDR. Que faire pour éviter la destruction de la résistance de remplacement ?

Tout d'abord la résistance en question n'est ni une CTN ni une VDR mais une résistance ordinaire de 5 à 10 ohms destinée à limiter les effets de la charge des condensateurs de filtrage lors de la mise en marche.

Pour pouvoir effectuer le dépannage il faut déterminer la cause de cette destruction. Vérifiez donc si le redresseur ou un condensateur électrochimique de filtrage ne sont pas en court-circuit.

## 'ÉLECTRONIQUE au service des LOISIRS...

signez l'utile à l'agréable  
réalisant vous-même vos  
montages électroniques !

- Émission-réception d'Amateurs grâce à nos modules R.D. et BRAUN.
- Télécommande de modèles réduits, avions, bateaux et tous mobiles.
- Allumage électronique pour votre voiture.
- Compte-tours électronique.
- Régulateur de pose pour essuis-glace.
- Alarme et antivol.
- Variateur de vitesse pour moteur.
- Variateur de lumière pour projecteur.
- Antenne d'émission.

...Et toutes les pièces détachées  
spéciales et subminiatures.

atalogue Spécial Télécommande contre 5 F.  
émathèque de réalisations avec schémas  
contre 5 F.

**D. ÉLECTRONIQUE**  
4, rue Alexandre-Fourtanier  
31000 TOULOUSE CEDEX  
Téléphone : (15) 61/21-04-92

# NOUVEAUX MONTAGES A DIVISEURS DE FRÉQUENCE

(Suite)



Introduction du vibrato



Les diviseurs binaires.



Alimentation  
régulée 12 + 15 V



Distribution  
des signaux de notes



Synthèse des sons



Montage des mélangeurs

Dans le premier article traitant de ce sujet, paru dans Radio-Plans de mai 1974, on a donné des indications précises sur le montage des circuits intégrés diviseurs de fréquence, permettant d'obtenir *directement* les douze notes nécessaires à la commande des douze diviseurs binaires habituels, destinés à donner les octaves inférieures des notes fournies par le maître diviseur.

Celui-ci est commandé par un maître oscillateur accordé sur deux MHz ou sur une fréquence voisine de celle-ci. Dans ces conditions, les douze signaux correspondant à une gamme de notes aiguës, situées entre 4 000 et 8 000 Hz environ, sont obtenus à partir d'un seul oscillateur.

Les figures 1 et 2 du premier article, indiquent les fréquences des signaux lorsque le maître oscillateur est accordé sur 2 MHz environ (1,887 MHz).

L'oscillateur peut être du type sinusoïdal, blocking, rectangulaire etc. Le plus pratique est, dans cette application, l'emploi d'un oscillateur sinusoïdal, très facile à réaliser pour une fréquence aussi élevée que 2 MHz (2 000 kHz). Dans un autre article publié dans le même numéro de Radio-Plans (mai 1974) on a donné des indications sur les oscillateurs sinusoïdaux à 2 MHz. Ce sont ceux nécessaires dans les récepteurs radio pour la gamme des petites ondes ou des oscillateurs analogues à ceux-ci.



Soit un oscillateur sinusoïdal fonctionnant sur  $f = 2$  MHz environ. Pour un montage de ce genre, le circuit accordé comporte une bobine associée à un condensateur fixe ou variable ou ajustable, de faible capacité, de l'ordre de 25 à 200 pF, par exemple.

Une variation périodique de la fréquence de cet oscillateur aura comme effet de réaliser le vibrato (modulation de fréquence) pour tout l'ensemble des notes musicales produites par le système décrit.

En effet, si la fréquence du maître oscillateur varie d'un certain pourcentage, il en sera de même de tous les signaux fournis par les diviseurs de fréquence. De ce fait, le vibrato ne nécessitera qu'un seul oscillateur accordé sur la TBF (très basse fréquence) habituelle de 5 à 10 Hz, soit fixée à 7 Hz par exemple, soit ajustable à l'aide d'un réglage accessible à l'utilisateur.

La forme du *signal de modulation*, par exemple sinusoïdale, triangulaire, rectangulaire, en dents de scie ou à impulsions, sera conservée au cours des diverses divisions de fréquence, même si les signaux sortant des diverses divisions de fréquence subissent des modifications de forme en passant par les diviseurs, les formants ou les dispositifs de synthèse.

Supposons que le vibrato produise une variation d'un demi-ton au maximum.

Cette variation correspond à une variation de la fréquence de repos de la note considérée, de  $x =$

1,0595 fois ( $1,0595 =$  racine d'ordre douze de deux). Il suffira, par conséquent de produire sur le maître oscillateur une variation de fréquence de  $x$  fois.

Ainsi, si  $f = 2$  MHz, l'excursion de fréquence fera varier  $f$  entre 2 MHz et  $2x$  MHz, ce qui donne, en écrivant  $x = 1,06$  pour arrondir :

$$f = 2,12 \text{ MHz}$$

soit une variation de 6% (ou  $\pm 3\%$  de part et d'autre de 2,06 MHz).

La valeur de  $x$  peut être approximative, car dans un vibrato, on prévoit un réglage de l'excursion de modulation de fréquence et par conséquent on devra, pratiquement, faire varier la fréquence un peu plus que de 6%, par exemple de 10%.

Le moyen le plus simple de faire varier, d'une manière périodique, la fréquence d'un oscillateur, c'est-à-dire de le « vobuler » comme on le dit dans la technique des mesures, est actuellement, d'utiliser une *diode à capacité variable* fonctionnant comme capacité dont la valeur dépend de la tension de polarisation inverse qui lui est appliquée.

Le montage théorique de ce dispositif est indiqué à la **figure 1**. On a représenté le maître oscillateur avec sa bobine  $L$  accordée au repos par  $C_{acc}$  de 10 pF par exemple, y compris la capacité résiduelle de la diode à capacité variable.

Pour une variation de fréquence de 10%, la capacité d'accord doit varier de 20% environ, donc, passer de 100 pF à 120 pF. Cette variation sera obtenue par une variation de la polarisation inverse appliquée à la diode.

Dans le montage de la figure 1, l'anode étant à la masse, la cathode est rendue positive par l'intermédiaire de  $R$ , reliée au curseur du potentiomètre  $P$  branché sur une source de tension de valeur convenable.

Cette tension dépend des caractéristiques de la diode à capacité variable choisie et de la variation de fréquence requise.

Avec le montage théorique indiqué, la batterie et le potentiomètre remplacent l'oscillateur de vibrato. En modifiant la position du curseur de  $P$ , on fera varier la fréquence du maître oscillateur et par conséquent celles de toutes les notes de l'orgue.

La résistance  $R$  sépare, en alternatif, la cathode de la diode du circuit de polarisation dont le potentiel est proche de celui de la masse, en alternatif également.

Le condensateur  $C_s$ , sépare en continu la cathode de la diode, de la capacité d'accord qui, en continu également, est au potentiel de la masse par l'intermédiaire de la bobine  $L$  d'accord.

On a ainsi résolu le problème du vibrato d'une manière très simple. Tout oscillateur de vibrato

conviendra pourvu qu'il puisse fournir la vobulation (c'est-à-dire la polarisation variable de la diode) nécessaire.

A des fréquences très basses, de l'ordre de 7 Hz, l'oscillateur de vibrato sera généralement un multivibrateur astable, c'est-à-dire oscillant librement. Il sera associé ou non à un amplificateur très simple, en général à un seul transistor qui servira aussi de séparateur entre les deux oscillateurs.

En faisant varier le gain de cet amplificateur, on fera varier l'amplitude du signal de vobulation, donc la valeur de l'excursion des fréquences des notes.

Pour un gain nul de l'amplificateur, la diode D sera à polarisation fixe et par conséquent, le maître oscillateur restera à une fréquence fixe, donc pas de vibrato.

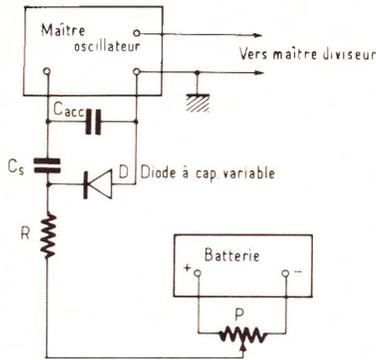


Figure 1

divisant 2 000 000 Hz par 451, on obtient  $f_n = 4 434,5$  qui correspond bien à DO<sub>7</sub> dièse.

Notre choix s'est porté sur DO naturel, puisque les claviers commencent généralement, à gauche par un DO du côté basses et non par un DO dièse. Comme diviseurs binaires, on pourra adopter ceux de *General Instruments* qui produit, seul à notre connaissance, le diviseur AY-1-0212 donnant les 12 signaux de notes les plus aiguës. Ce fabricant propose aussi les diviseurs binaires (c'est-à-dire divisant par deux à chaque étage) à 4, 5, 6, 7 ou 8 étages.

Pour un orgue assez complet au point de vue étendue des gammes, le diviseur à 7 étages conviendra très bien.

Il s'agit du type AY-1-5050. Son boîtier est du type rectangulaire à 14 broches et se branche comme indiqué ci-après.

Broche	Fonction
1	V <sub>SS</sub>
2	entrée A
3	sortie A
4	sortie A
5	sortie A
6	entrée D
7	sortie D
8	V <sub>DD</sub>
9	sortie C
10	entrée C
11	sortie B
12	sortie B
13	entrée B
14	V <sub>GG</sub>

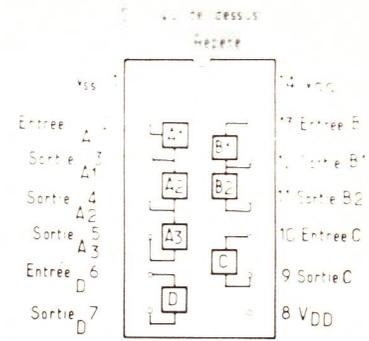


Figure 2

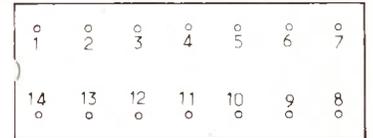


Figure 3

Figure 3

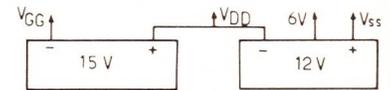


Figure 5

Disposant des douze signaux de notes de forme rectangulaire, fournis par le maître diviseur de fréquence, il ne restera plus qu'à les appliquer aux douze diviseurs binaires, et à un destiné à une des douze notes choisies.

Dans notre précédent article (voir *Radio-Plans* de mai 1974) portant le même titre que le présent article, on a choisi les douze notes suivantes :  
 DO<sub>7</sub> à 4 185,5 Hz (D = 451)  
 DO<sub>7</sub> dièse à 4 434,6 Hz (d = 426)  
 RE<sub>7</sub> à 4 694,8 Hz (d = 402)  
 RE<sub>7</sub> dièse à 4 976,1 Hz (d = 379)  
 MI<sub>7</sub> à 5 277,0 Hz (d = 358)  
 FA<sub>7</sub> à 5 588,8 Hz (d = 338)  
 FA<sub>7</sub> dièse à 5 917,2 Hz (d = 319)  
 SOL<sub>7</sub> à 6 269,6 Hz (d = 301)  
 SOL<sub>7</sub> dièse à 6 644,5 Hz (d = 284)  
 LA<sub>7</sub> à 7 042,3 Hz (d = 268)  
 LA<sub>7</sub> dièse à 7 482,7 Hz (D = 253)  
 SI<sub>7</sub> à 7 905,1 Hz (d = 239)  
 d = rapport diviseur du maître diviseur.

Connaissant la fréquence de l'une de ces notes et le rapport diviseur correspondant, on calculera la fréquence exacte du maître oscillateur, par la formule :

$$f_{m0} = d \cdot f_n$$

dans laquelle  $f_{m0}$  = fréquence du maître oscillateur

$f_n$  = fréquence de note du signal de sortie

d = rapport diviseur correspondant à cette sortie.

Choisissons par exemple le DO<sub>7</sub>. On a, à la sortie, point 3 du CI :

d = 451 et  $f_n = 4 185,5$  Hz. Il vient :

$$f_{m0} = 451 \cdot 4 185,5 = 1 887 660,5 \text{ Hz} = 1,887 \text{ MHz environ.}$$

Si l'on avait choisi 2 MHz, la première note du côté 4 000 Hz aurait été DO<sub>7</sub> dièse. En effet, en

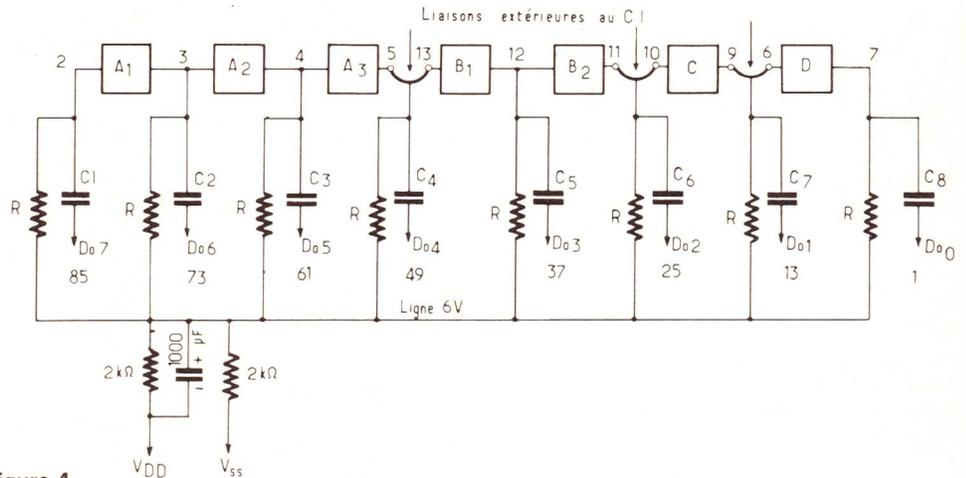


Figure 4

La figure 2 donne la description des broches et des étages diviseurs à l'intérieur du boîtier.

Celui-ci est vu de dessus, avec le repère vers le haut.

Dans ces conditions, la broche 1 est à gauche du repère et la broche 14 à droite.

Remarquons que si le CI (circuit intégré) est vu avec les broches vers l'observateur et le repère en haut, le brochage est celui indiqué par la figure 3. La broche 1 est alors à droite et la broche 14 à gauche.

C'est ainsi que l'on voit le CI lorsqu'on procède au soudage des broches sur un circuit imprimé.

Nous recommandons vivement à nos lecteurs *non professionnels* d'utiliser des supports de CI à 14 broches, ce qui évitera d'avoir à souder les broches des CI eux-mêmes.

Ne placer les CI dans les supports, que lorsque les soudures auront été effectuées et *avant* d'appliquer les deux tensions d'alimentation.

### Montage pratique des diviseurs binaires

Les douze diviseurs binaires se branchent de la même manière. On indique ce branchement à la figure 4. La note la plus basse est obtenue au point 12, donc à la sortie 7. Son octave supérieure sera aux points 11, 9 et 6 réunis. Supposons qu'il s'agisse du bloc de la note DO.

On aura DO<sub>7</sub> au point d'entrée 2 relié à la sortie de note DO, point 3 du maître diviseur. Sa fréquence est  $f = 4 185,5$  Hz.

Le DO<sub>6</sub> sera obtenu au point 3, fréquence f/2  
 Le DO<sub>5</sub> sera au point 4, fréquence f/4  
 Le DO<sub>4</sub> sera au point 5, fréquence f/8  
 Le DO<sub>3</sub> sera au point 12, fréquence f/16  
 Le DO<sub>2</sub> sera au point 11, fréquence f/32  
 Le DO<sub>1</sub> sera au point 9, fréquence f/64  
 Le DO<sub>0</sub> sera au point 7, fréquence f/128.

Cette dernière est  $4\,154,5/128 = 32,7$  Hz environ donc une fréquence extrêmement basse.

Il en résulte que les condensateurs C<sub>1</sub> à C<sub>8</sub> devront être de valeur croissante de deux fois à chaque étage. Prenons C<sub>1</sub> = 50 nF. On aura C<sub>2</sub> = 0,1 μF, C<sub>3</sub> = 0,2 μF, C<sub>4</sub> = 0,4 μF, C<sub>5</sub> = 0,8 μF, C<sub>6</sub> = 1,6 μF, C<sub>7</sub> = 3,2 μF et C<sub>8</sub> = 6,4 μF.

Pratiquement, ces valeurs ne sont pas du tout critiques et on pourra prendre des valeurs standard immédiatement voisines, de préférence supérieures, par exemple C<sub>4</sub> = 0,5 μF, C<sub>5</sub> = 1 μF, toutes non électrochimiques. Les résistances auront toutes la même valeur R = 20 kΩ, valeur non critique.

Elles aboutissent à un BUS (ligne commune) de 6 V par rapport à V<sub>SS</sub> et V<sub>DD</sub>, donc V<sub>SS</sub> - 6 V ou V<sub>DD</sub> + 6 V (voir figure 5). Remarquons aussi que la sortie du maître oscillateur correspondant à la note choisie, à brancher au point 2 (entrée A) du diviseur binaire, comporte le même dispositif RC et dans ces conditions on simplifiera le montage comme le montre la figure 6. Dans ce cas, le point de sortie du maître diviseur sera connecté directement au point 2 d'entrée du diviseur binaire considéré et un seul condensateur C<sub>1</sub> subsistera pour transmettre le signal de note (le DO<sub>7</sub> dans cet exemple) à la fréquence la plus élevée.

De même la ligne 6 V peut être commune à tous les diviseurs de fréquence: les 12 diviseurs binaires et le maître oscillateur. Le schéma du branchement de ce dernier, après nos essais expérimentaux, se simplifie, le potentiomètre est supprimé et une seule ligne 6 V (celle de la présente figure 4) étant valable pour le retour de toutes les résistances de sorties de 13 diviseurs.

Rappelons que V<sub>SS</sub> est la tension positive la plus élevée de l'alimentation, V<sub>DD</sub> est à -12 V par rapport à V<sub>SS</sub> et V<sub>GG</sub> à -12 - 15 = -27 V, par rapport à V<sub>DD</sub>.

Dans de nombreuses applications de ce genre, on prend comme masse et point zéro de référence, le point V<sub>DD</sub> commun aux alimentations de 15 V et 12 V.

Si l'on pose alors V<sub>DD</sub> = 0 V, on aura V<sub>GG</sub> = -15 V, la tension du BUS sera +6 V et V<sub>SS</sub> = +12 V. Nous adopterons cette disposition.

Il est possible d'alimenter l'ensemble des treize diviseurs de fréquence, sur piles, mais dans un montage d'utilisation courante, il est préférable de faire appel à une alimentation sur alternatif, régulée de préférence.



Son schéma est donné à la figure 7. On branche cette alimentation de la manière suivante: 0 V au point de masse, donc au point V<sub>DD</sub>; +12 V au point V<sub>SS</sub> - 15 V au point V<sub>GG</sub>. Le BUS de 6 V sera branché au point +6 V. La tension en ce point est obtenue grâce aux résistances R<sub>5</sub> et R<sub>6</sub>, constituant un diviseur de tension, le découplage étant assuré par C<sub>4</sub>. Pour un meilleur filtrage, on pourra aussi prévoir un condensateur électrochimique de 100 μF ou plus, tension de service 15 V environ, entre le point 6 V et la masse. Le + de cet électrochimique sera, évidemment au point 6 V. Cette alimentation double fonctionne à partir de la tension du secteur, de 110 V ou 220 V ou tout autre, appliquée au primaire du transformateur d'alimentation. Un cavalier I<sub>1</sub> permettra l'adaptation à la tension convenable. Le secondaire S sera à prise médiane PM et attaquera deux diodes redresseuses D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub>.

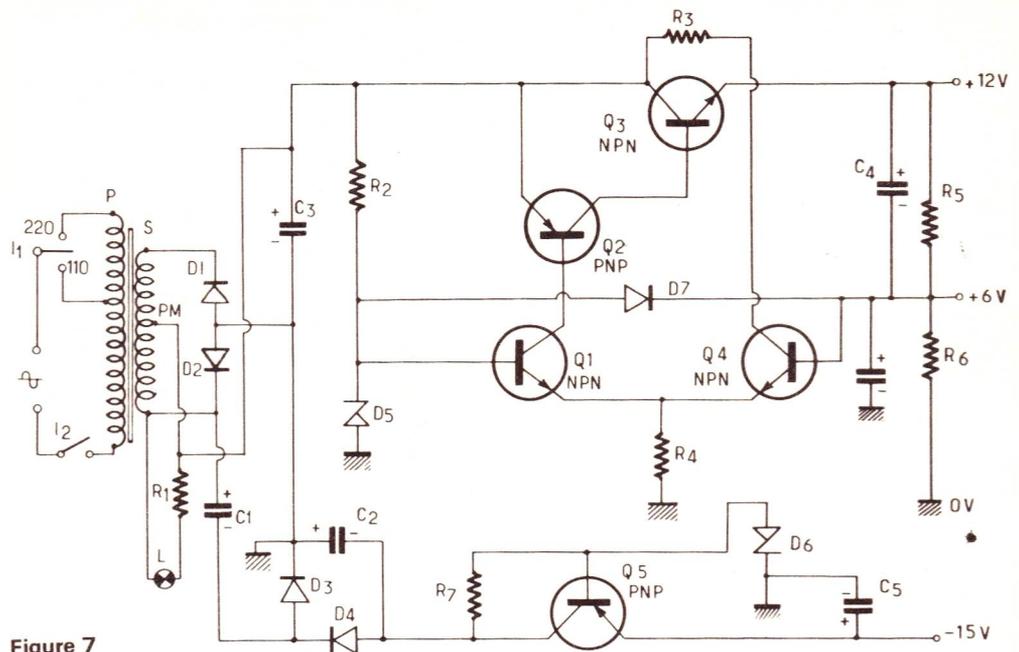


Figure 7

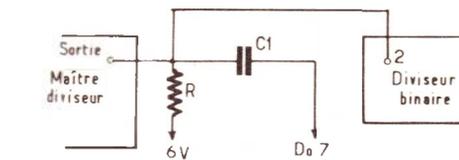


Figure 6

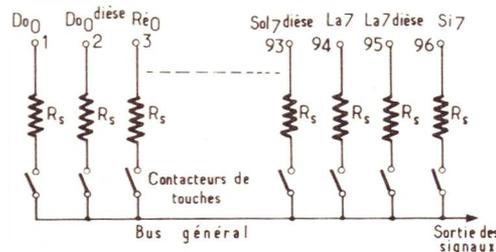


Figure 8

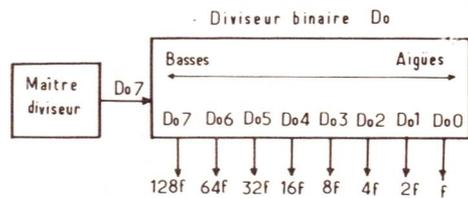


Figure 9

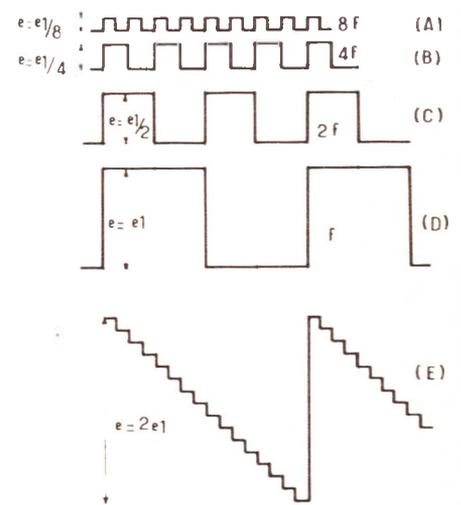


Figure 10

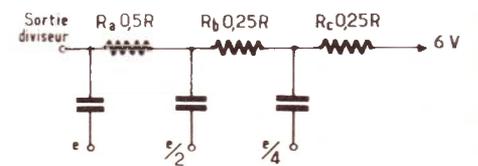


Figure 11

La sortie positive de la tension redressée sera au point PM et la sortie négative, aux deux anodes réunies. Ce point sera aussi le point de masse relié au point V<sub>DD</sub> de l'orgue.

Cette tension redressée par D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> sera filtrée par C<sub>3</sub> et régulée par le montage à transistor Q<sub>1</sub> à Q<sub>4</sub>, la diode zener D<sub>5</sub> et la diode normale D<sub>7</sub>.

On disposera alors d'une tension régulée de +12 V et d'une tension régulée de +6 V.

D'autre part, en partant de la tension alternative du secondaire inférieur (sur le schéma), on réalisera l'alimentation de -15 V, avec les

diodes redresseuses D<sub>3</sub> et D<sub>4</sub> montées en doubleur de tension. Le filtrage est assuré par C<sub>2</sub> et C<sub>5</sub> et la régulation par Q<sub>5</sub>, PNP, et la diode zener D<sub>6</sub>.

Le point -15 V sera relié au point V<sub>GG</sub> de l'orgue. Voici les valeurs et la nomenclature des éléments:

Transistors: Q<sub>1</sub> = BC 208 B, Q<sub>2</sub> = BC 205 B, Q<sub>3</sub> = 180 T2, Q<sub>4</sub> = BC 208 B, Q<sub>5</sub> = BCW 92. La lampe L = 12 V 40 mA.

Diodes redresseuses: D<sub>1</sub> = D<sub>2</sub> = D<sub>3</sub> = D<sub>4</sub> toutes de 1 N 4002

Diode normale :  $D_7 = 34 \text{ P } 4$ .

Diodes zener :  $D_5 = \text{BZ X } 46 - \text{C } 6 \text{ V } 8$ ,  $D_6 = \text{BZ X } 83 - \text{C } 15$ . Tous les semi-conducteurs sont des SESCOSEM.

Résistances :  $R_1 = 1 \text{ } 200 \frac{\Omega}{2} \text{ W}$ ;  $R_2 = 120 \text{ k}\Omega$ ;  $R_3 = 68 \text{ k}\Omega$ ;  $R_4 = 100 \text{ k}\Omega$ ;  $R_5 = 5,1 \text{ k}\Omega$ ;  $R_6 = 6,8 \text{ k}\Omega$ ;  $R_7 = 2,2 \text{ k}\Omega$ ; toutes de 0,5 W ou plus. Condensateurs électrochimiques :  $C_1 = 22 \mu\text{F } 35 \text{ V}$ ,  $C_2 = 1 \text{ } 000 \mu\text{F } 35 \text{ V}$ ,  $C_3 = 2 \text{ } 200 \mu\text{F } 25 \text{ V}$ ,  $C_4 = 10 \mu\text{F } 12 \text{ V}$ ,  $C_5 = 2 \text{ } 200 \mu\text{F } 25 \text{ V}$ .

Secondaire S du transformateur : 21 + 21 V 0,5 A.



Revenons au schéma de la figure 4. Ce schéma représente le « générateur » de tous les DO, depuis le  $\text{DO}_7$  jusqu'au  $\text{DO}_0$ , soit huit DO.

De la même manière, on obtiendra onze autres notes : les DO dièse, RE... SI, toujours par huit. Cela donnera, par conséquent  $12 \cdot 8 = 96$  notes à signaux rectangulaires que l'utilisateur aura à sa disposition pour l'emploi qu'il lui plaira de choisir.

Dans les orgues électroniques, tout comme dans les autres montages électroniques, on a une infinité de variantes possibles, les unes simples, d'autres plus compliquées.

Ceux qui n'ont pas encore l'expérience suffisante pour se lancer dans des opérations compliquées, devront, dans leur intérêt, commencer par les dispositifs les plus simples. De cette façon, la durée du montage sera la plus courte, les frais de matériel, à leur portée, les risques d'erreurs diminués.

Le projet le plus simple, tout en conduisant à la réalisation d'un instrument fonctionnant parfaitement et de fiabilité excellente, est l'emploi des signaux de notes tels qu'ils sont fournis par les douze ensembles comme celui de la figure 4. On a indiqué les sorties des huit DO naturels par  $\text{DO}_7$   $\text{DO}_6$ ...  $\text{DO}_0$ , ce dernier à la fréquence voisine de 32 Hz. Ces signaux de DO et les autres, de DO dièse, RE, etc., étant rectangulaires, pourront convenir dans une première version, comme signaux de notes, à amplifier et à transformer en sons à l'aide de haut-parleurs.

A noter toutefois que cette variante, la plus simple possible ne peut être acceptée comme définitive, car le son d'orgue est à multiples timbres et la technique actuelle est généralement basée sur des signaux de notes en forme de dents de scie ou de rampes. Le montage avec signaux de forme rectangulaire, sera donc adopté pour s'assurer que l'instrument réalisé fonctionne et on pourra l'utiliser immédiatement pour exécuter tout ce que l'on voudra ou plutôt, ce que l'on sera capable de jouer. A remarquer que les sons à signaux rectangulaires sont agréables à l'oreille.

Leur défaut principal est qu'ils ne sont composés que de la fondamentale et des harmoniques impairs, ceux pairs manquants, d'où une certaine « pauvreté » de timbre. De plus, la plupart des dispositifs de timbre actuels utilisant des filtres nommés *formants*, sont basés sur l'emploi de signaux en dents de scie, contenant tous les harmoniques, pairs et impairs, en plus du signal fondamental, correspondant à la note nominale considérée.

Soit par exemple, une note à la fréquence de 100 Hz. La fondamentale est, évidemment 100 Hz. Si le signal est rectangulaire, on trouvera, en faisant l'analyse spectrale de ce signal, des signaux harmoniques impairs tels que :

3 f = 300 Hz, 5 f = 500 Hz, 7 f = 700 Hz etc. Ces signaux auront des amplitudes plus faibles que la fondamentale.

Si le signal de fréquence nominale f = 100 Hz a la forme en dents de scie, il se compose de la fon-

damentale à 100 Hz et de tous ces harmoniques : 200, 300, 400, 500, 600, 700 Hz et la suite jusqu'à l'infini.

Pratiquement, on se contentera de quelques harmoniques, par exemple 3, 4, 5, 6, 7.

En réalité, beaucoup d'harmoniques supérieures à ceux-ci existeront quand même car les signaux rectangulaires utilisés ne sont jamais de forme théorique parfaite et tout écart de cette forme crée des signaux harmoniques, pas toujours agréables d'ailleurs, bien qu'actuellement, certains prétendus musiciens, sont d'autant plus ravis qu'il y a plus de déformations dans les sons qu'ils produisent ou qu'ils écoutent.

La distribution des 96 notes se fera à l'aide d'un ou plusieurs claviers.

D'une manière courante, les claviers proposés dans le commerce, sont à 5 intervalles d'octave au maximum, donc à  $5 \cdot 12 = 60$  touches noires et blanches.

Un clavier à 4 intervalles d'octaves aura  $4 \cdot 12 = 48$  touches. En utilisant deux claviers, de quatre octaves, on aura en tout  $48 + 48 = 96$  notes différentes.

Une autre formule est d'utiliser deux claviers de 5 octaves, donc à  $12 \cdot 10 = 120$  touches. Dans ce cas, un clavier sera destiné au registre bas, avec les cinq premières octaves à partir de la note la plus basse et le deuxième clavier donnera les cinq octaves les plus élevées.

Il en résultera que deux octaves seront situées en même temps sur les deux claviers, sur le côté droit du clavier des basses et sur le côté gauche du clavier des aiguës. En numérotant les notes de 1 à 96, la note 1 sera la plus basse et la note 96 la plus aiguë. La note 1 sera donc, avec le choix fait, le  $\text{DO}_0$  à 32,7 Hz environ. La note 96 sera alors le  $\text{SI}_7$  à 7 905,1 Hz environ.

Pour faciliter l'identification des notes, on a indiqué sur le schéma de la figure 4, les numéros des notes DO : 1, 13, 25, 37, 49, 61, 73, 85. La différence entre les deux numéros est 12.

De même les notes DO dièse seront 2, 14, 26, 38, 50, 62, 74, 86 etc.

Finalement, les notes SI seront : 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 et 96.

Bien sûr, la numérotation se fera dans l'ordre croissant de gauche à droite sur le ou les claviers.

## Branchement des signaux de notes

Dans la version la plus simple possible, on effectuera le branchement indiqué par la figure 8.

Les points 1 à 96 entourés d'un petit cercle, sont ceux de la figure 4 et ceux des sorties des 11 autres notes : DO dièse, RE... SI. Les résistances  $R_s$  sont absolument indispensables car elles permettent le mélange des notes jouées en même temps sans que les sorties des notes se mettent en court-circuit.

La valeur de  $R_s$  est de  $47 \text{ k}\Omega$ , valeur non critique.

Les extrémités des résistances  $R_s$  sont connectées à un point du contacteur, les points restants des contacteurs étant reliés ensemble à un seul BUS, dans la version simplifiée.

Ce BUS sera alors, connecté à un amplificateur quelconque de bonne qualité et donnant bien les basses si l'on veut entendre convenablement des notes à 32 Hz.

Dans de précédents articles, on a décrit des dispositifs à diodes, transformant les signaux rectangulaires en signaux proche de la forme en dents. Il est nécessaire, dans le cas de l'adoption

de ce procédé, d'employer pour chaque note, une diode, un condensateur et deux résistances ce qui, multiplié par 96, revient à quelques centaines de francs.

Un autre procédé est la synthèse en mélangeant pour chaque note nominale, le signal fondamental avec des signaux octaves supérieures. Voici un bref exposé de cette méthode.



Soit par exemple la note  $\text{DO}_1$  et la fréquence f correspondante. Si le signal de note obtenu à la sortie correspondante du diviseur binaire de fréquence, est de forme rectangulaire, le signal considéré sera composé des signaux purs aux fréquences suivantes :

f, 3 f, 5 f, 7 f, etc.

Le  $\text{DO}_2$ , note octave du  $\text{DO}_1$  aura la fréquence nominale 2 f. Dans ces conditions, si le signal est également rectangulaire, le signal pur (c'est-à-dire parfaitement sinusoïdal) sera accompagné des harmoniques impairs de 2 f, donc on aura un mélange de signaux :

2 f, 6 f, 10 f, 14 f, etc.

Si l'on fait appel, également au signal du  $\text{DO}_3$  à la fréquence 4 f, on aura à sa disposition les signaux aux fréquences :

4 f, 12 f, 20 f, 28 f.

Finalement, avec ces trois signaux rectangulaires, qui sont disponibles sur un même diviseur binaire de fréquences, on disposera d'un signal mélange de signaux aux fréquences suivantes : f, 2 f, 3 f, 4 f, 5 f, 6 f, 7 f, ainsi que de tous autres si l'on tient compte du fait que le signal à la fréquence f contient tous les harmoniques impairs. Par exemple, 9 f donnera 18 f, 36 f etc. ; 11 f donnera 22 f, 44 f, 88 f, etc.

Le problème à résoudre est alors, de savoir dans quelles proportions il faudra mélanger les signaux aux fréquences nominales f, 2 f, 4 f, etc.

Il faudra aussi savoir, combien de signaux devront être mélangés.

En réalité, on est limité par le nombre des sorties d'un diviseur binaire.

Soit celui représenté à la figure 9 sur lequel on a désigné par f, la fréquence nominale la plus basse, donc, celle de  $\text{DO}_0$  (vers 32 Hz) si le diviseur est celui de DO.

Il est clair que la note la plus basse, à la fréquence f poura bénéficier de l'appoint des signaux fondamentaux et harmoniques des notes d'octaves : 2 f, 4 f, 8 f... 128 f.

Dans le cas de 8 sorties de notes d'octaves, on pourra effectuer le mélange convenablement dosé des 8 signaux pour la note de fréquence nominale f, de 7 signaux pour la note de fréquence nominale 2 f, comme le montre le tableau ci-après.

On voit que le procédé, ainsi exposé, présente le défaut d'être de moins en moins efficace à mesure que la fréquence augmente.

Le défaut est toutefois peu grave, car aux notes très aiguës, l'oreille est moins sensible à la perception du timbre, or, à 128 f, il s'agit de signaux à 4 000 Hz ou plus.

Pour 64 f, le mélange des signaux nominaux à 64 f et 128 f donnera déjà des harmoniques impairs de 64 f suffisants.

En effet, le signal à BF comprend les signaux à : 64 f, 192 f, 256 f... etc., donc harmonique 1 (fondamentale 3, 5, 7, etc.

Le signal à 128 f comprend en réalité les signaux à :

128 f, 384 f, 640 f... etc., donc les harmoniques suivants de 64 f : 2, 6, 10, 14, etc.

Au total, il y aura, avec un mélange de deux signaux seulement, les harmoniques suivants :

1 (fondamentale) 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, etc. ce qui peut être satisfaisant

Voici à la figure 10, la représentation graphique de la synthèse des signaux rectangulaires de fréquences doublées chaque fois.

On a supposé que l'on a mélangé 4 signaux rectangulaires de fréquences  $f$ ,  $2f$ ,  $4f$  et  $8f$ .

Pour obtenir un signal résultant comme celui représenté en (e) de cette figure, il faut que chaque signal octave ait une amplitude moitié de celle du précédent.

Ainsi, si  $e_1$  est l'amplitude du signal rectangulaire à la fréquence  $f$ , les autres amplitudes sont :  $e_1/2$  pour le signal à la fréquence  $2f$ ,  $e_1/4$  pour  $4f$ ,  $e_1/8$  pour  $8f$ , autrement dit, amplitude proportionnelle à la période.

Dans ces conditions, si l'on additionne les amplitudes à chaque demi-période du signal à la fréquence la plus élevée ( $8f$ ), on obtient un signal résultant à marches descendantes ayant la forme indiquée en (e) figure 10.

L'amplitude de ce signal est à peu près deux fois celle du signal rectangulaire à la fréquence  $f$ . En effet, l'amplitude est  $15/16$  de  $2e_1$ . Elle tend vers  $2e_1$  lorsque le nombre des signaux mélangés augmente.

Le signal résultant est assimilable, au point de vue considéré ici (un point de vue « auditif » si l'on peut s'exprimer ainsi !) à un signal en dents de scie et, expérimentalement, il donne entièrement satisfaction. Ce procédé de synthèse est adopté dans de nombreux orgues américaines de haute qualité.

Il convient parfaitement dans notre montage qui ne peut fournir normalement que des signaux rectangulaires.

Fréquence nominale de note	Fréquences nominales de signaux ajoutés et du signal de note
$f$	$f, 2f, 4f, 8f, 16f, 32f, 64f, 128f$
$2f$	$2f, 4f, 8f, 16f, 32f, 64f, 128f$
$4f$	$4f, 8f, 16f, 32f, 64f, 128f$
$8f$	$8f, 16f, 32f, 64f, 128f$
$16f$	$16f, 32f, 64f, 128f$
$32f$	$32f, 64f, 128f$
$64f$	$64f, 128f$
$128f$	$128f$

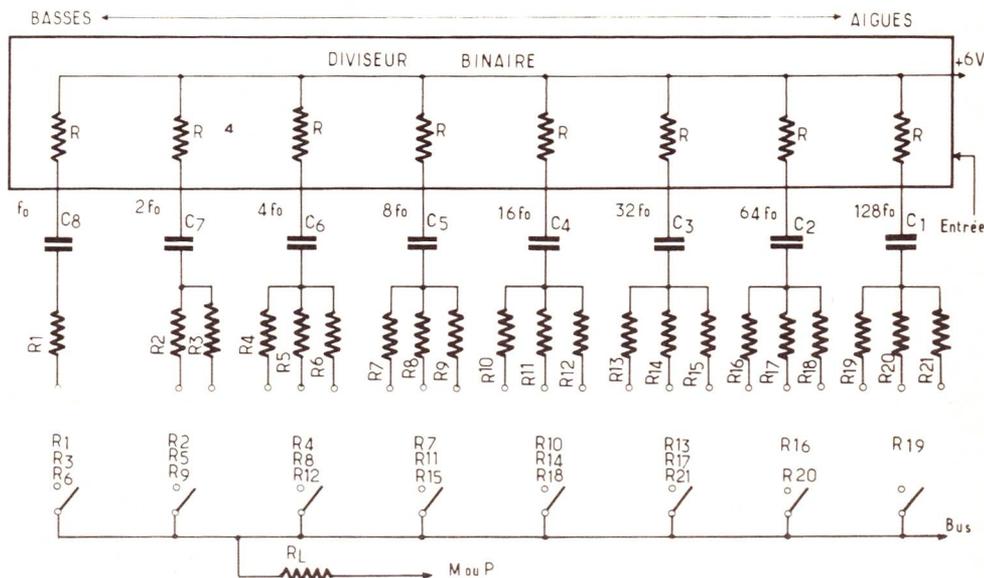


Figure 12

Donc, si  $R_1 = R_L$  on aura sur la BUS,  $0,5 e$ . D'autre part  $R_3 = 3 R_L$ , la tension sur le BUS sera  $0,25 e$ . Enfin si  $R_6 = 7 R_L$ , la tension sur le BUS sera  $0,125 e$ . Finalement, le BUS recevra : de la sortie  $f_0$  (la plus BF) un signal  $e_1'$  de la sortie  $2f_0$  un signal  $e_2'$ , la moitié du précédent,

de la sortie  $4f_0$  un signal  $e_3'$ , le quart du premier.

Les résistances auront, par conséquent les valeurs suivantes, par rapport à  $R_L$ .

$R_1 = R_2 = R_4 = R_7 = R_{10} = R_{13} = R_{16} = R_{19}$   
 $R_3 = R_5 = R_8 = R_{11} = R_{14} = R_{17} = R_{20} = 3 R_L$   
 $R_6 = R_9 = R_{12} = R_{15} = R_{18} = R_{21} = 7 R_L$   
 F. JUSTER

On peut l'indiquer pour un seul diviseur binaire de fréquence, car il est le même pour les douze.

La solution de ce problème, se trouve en faisant appel à des dispositifs classiques, bien connus et adoptés dans d'autres applications.

Pour réduire une tension obtenue aux bornes d'une résistance  $R$ , on peut fractionner cette résistance en plusieurs, ce qui reviendrait à remplacer  $R$  par un diviseur de tension, donnant des tensions  $e$ ,  $e/4$ ,  $e/4$ , etc. Ce procédé serait onéreux car il faudrait prévoir plusieurs capacités, comme le montre la figure 11.

Les résistances auront des valeurs satisfaisant aux relations suivantes :

$$R_a + R_b + R_c = R$$

$$R_b + R_c = R_a$$

$$R_c = 0,25 R$$

$$\text{ce qui donne } R_a = 2 R_c \text{ et } R_b = R_d$$

Si  $R = 20 \text{ k}\Omega$ ,  $R_c = 5 \text{ k}\Omega$  et  $R_b = 5 \text{ k}\Omega$  également et  $R_a = 10 \text{ k}\Omega$ . Les valeurs de  $C$  sont celles indiquées précédemment lorsque la capacité est unique par sortie.

Un montage plus économique est celui de la figure 12. Soit  $R_L$  la résistance existant entre la ligne BUS et la masse, en alternatif, donc découplé vers la masse.

A chaque sortie du diviseur binaire de fréquence, on retrouvera la résistance  $R$  vers  $+6V$  et le condensateur de liaison et d'isolation  $C_1$  ou  $C_2$ ... ou  $C_8$ , de valeurs croissantes. La division de tension se fera entre les résistances  $R_1$  à  $R_{21}$  et la résistance  $R_L$ . Si  $R_L$  est connue, par exemple  $50 \text{ k}\Omega$ , prenons  $R_1 = 50 \text{ k}\Omega$ . Le signal sur le BUS correspondant à la sortie  $f$  sera  $0,5 e$ ,  $e$  étant la tension de sortie au point de division donnant le signal à la fréquence la plus basse  $f$ .

## RÉPERTOIRE des ANNONCEURS

ACCUS ET EQUIPEMENTS .....	65	LAG .....	4 et 5
ACER .....	21	LAREINE MICRO-ELECTRONIQUE .....	28
ARTOM/ALFAC .....	79	LECTRONI TEC .....	16
AUDAX .....	10	MAGNETIC FRANCE .....	16
BERIC .....	78	MAISON DU TRANSFORMATEUR .....	12
CENTRAL TRAIN .....	51	MERLAUD .....	17 et 64
CIBOT .....	3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> Couv.	MICS RADIO .....	31
ECOLE CENTRALE D'ELECTRON. ....	11	MODEL RADIO .....	52
ELECTRO-SHOP .....	18	MULLER .....	8
ERMATEL .....	12	NORD RADIO .....	2 <sup>e</sup> Couv. et p. 3
EURELEC (Encart) .....	43 à 46	PAUL .....	12
FSSM .....	72	PETITE ANNONCE .....	52
G.M.I.-A.E.C. ....	9	RADIO-CHAMPERRET .....	13, 14 et 15
G.R. ELECTRONIQUE .....	18	RADIO M.J. ....	7 et 40
INFRA .....	64	RADIO PRIM .....	32
INSTITUT ELECTRO-RADIO .....	22	R.D. ELECTRONIQUE .....	81
INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO .....	37	SOFREME .....	16
INSTITUT TECHN. ELECTRONIQUE .....	8	TECHNIQUE SERVICE .....	8
		UNIECO .....	6 et 19

## BOUYER

● DISCOTHEQUE ● GT 22



**PLATINES** : 2 platines "STEREO" manuelles et semi-automatiques. Léve-bras à descente amortie hydrauliquement. Cellule magnétique à pointe diamant.

Commande de fondu enchaîné par un bouton pour passer d'une platine à l'autre. Sortie casque de contrôle.

Livré avec 1 micro parole sur flexible.

Contrôle des 2 canaux par un seul potentiomètre.

COMPLÈTE, sans les amplis ..... **2727,00**

GP11 - Préampli 4voies	250,00
GP12 - Préampli 6voies	766,00
AS5 - 5 watts	398,00
AS10 - 10 watts	427,00
AS20 - 20 watts	578,00
AS30 - 30 watts	1 064,00
AS60 - 60 watts	1 612,00
AS120 - 120 watts	2 346,00
AS200 - 200 watts	2 874,00

### Batteries et Batteries-Secteur

AB10 - Batterie	552,00
AB30 - Batterie	1 170,00
233 - Batterie Secteur 30 watts	1 250,00

## TOUT LE MATÉRIEL "BOUYER" ● CATALOGUE GRATUIT ●

### NOUVEAU AMPLIFICATEURS STÉRÉOPHONIQUES "COBRA"



Puissance : 50 et 100 watts sinus (suivant modèle)

Distorsion : à 30% à puissance nominale

Réponse : 20 Hz à 40 000 Hz à puissance nominale

Rapport signal/bruit : ampli 80 dB - PU magnétique 50 dB

Taux de CR : 65 dB

Toutes commandes séparées sur chaque voie par potentiomètres linéaires (volume - graves aigus)

- Filtre coupe-bas  
- Filtre coupe-haut  
- Correction physiologique.

4 ENTRÉES commutables  
P.U. magnétique, Tuner, Magnétophone, Aux. et P.U. Piezo

Dimensions : 535 x 300 x 100 mm

● 2 x 50 WATTS.  
En « KIT » complet ..... 1 238  
En ordre de marche ..... 1 570

● 2 x 100 WATTS.  
En « KIT » complet ..... 1 490  
En ordre de marche ..... 1 780

Livré avec modules Câbles et Règles

### SOUNDCRAFTS

#### Stéréo 20-12

#### Equalizer

Égaliseur de fréquences stéréo. 10 réglages par voies, 4 réglages entre 0 et 300 Hz. Permet de corriger les défauts des salles.

Avec 1 disque de réglage.  
Prix ..... **3 460,00**

#### « EMPIRE » CT5S.

Equalizer stéréo 5 voies  
Prix ..... **456,00**

EA41 - Mini ampli réverbérateur pour effet cathédrale.

Prix ..... **160,00**

EA45 - Mixer réverbérateur 220 V potentiomètre linéaire  
Prix ..... **290,00**

### TOUTE LA GAMME « SONO » « MERLAUD »

AMS 120. 120 W.  
5 entrées **2 256,00**

AMS 75. 75 W.  
5 entrées **1 892,00**

AMS 504. 50 W.  
4 entrées **1 544,00**

AMS 25. 25 W.  
Prix ..... **902,00**

AMS25T 1 022,00

AMT 7. 10 W.  
Prix ..... **512,00**

### MERLAUD

#### PREAMPLI

#### et

#### TABLE

#### DE MIXAGE

Préamplificateur enfichable

Chaque module comporte :

- 2 entrées univ.

- 1 réglage de dosage pour réverbération

- 1 réglage graves

- 1 réglage aigus

- 1 fiche coupe-bas

- 1 commutateur de voie à 3 positions

- 1 réglage du niveau de sortie.

PRIX ..... **474,00**

PGA

Préampli général avec alimentation  
Prix ..... **769,00**

COFFRET NU POUR PGA + 4 PV  
Prix ..... **212,00**

URM 1 MERLAUD

Unité de Réverbération Standard

International

Taux de réverb. réglable. Se branche sur l'ampli

AMS120 ou sur la table de mixage.

Prix ..... **636,00**

### MODULATEUR DE LUMIERE

Musicolor. 1 voie  
COMPLÈT, en coffret luxe **110,00**

Musicolor. 2 voies  
2 x 1 500 W.  
COMPLÈT, en coffret luxe **180,00**

Musicolor. 3 voies  
3 x 1 500 W.  
COMPLÈT, en coffret luxe **240,00**

Musicolor. 4 voies  
4 x 1 500 W.  
COMPLÈT, en coffret luxe **350,00**

Schéma gratuit.

### MODULATEURS DE LUMIERE

Livrés sans coffret MC1. 1 voie

1 500 W ..... **99,00**

MC3. 3 voies.  
1 500 W ..... **184,00**

### JEU DE LUMIERES pour DISCOTHEQUES

MINI-SPOT

Support orientable à douille

surmoulée pour culot à vis E27.

Sans lampe **25,00**

« MINI-PINCE »

Identique à ci-dessus.

Avec pince **25,00**

Lampe à miroir 75 W. Culot E27 en 220 V. Ø 80 mm

Couleurs : rouge, bleu, vert, jaune, ambre ..... **15,00**

### LAMPES à MIROIR

150 W. Culot E27 en 220 V. Rouge, bleu, vert, jaune.

Prix ..... **25,00**

MP 300

Projecteur à miroir pour lampe

300 W. Coloration par écran amovible ..... **140,00**

Fourche de fixat. Prix ..... **26,00**

Lampe de projecteur en 220 V. 300 W. .... **28,00**

« GAMA 37 »

Super-projecteur de LIGHT-SHOW.

Puissance 120 W. Lampe à incandescence.

Projecteur « SFOR » Micromoteur Creuset. Oledisque COLLY N°5

Complet **690,00**

OLEDISQUE de rechange

Prix ..... **139,00**

MODÈLE 150

Projecteur automatique de Diapositives et Light-Show.

Livré avec :

- 1 télécommande

- 1 classeur de diapositives.

- 1 cassette effet

- 1 cassette olio

Prix ..... **990,00**

Objectif ZOOM

65/105 ..... **364,00**

100/150 ..... **448,00**

### NOUVEAU !... MODULES « BRONSON »

Sound-Light

Modulateur de lumière 1 000 W ..... **91,00**

Light-Dimmer

Gradateur de 0 à 1 000 watts. Le module **102,00**

Combiné Sound-Light et Light-Dimmer

Le module ..... **154,00**

Sound-Light 3 canaux

Modulateur 3 x 1 000 W. PRIX ..... **182,00**

(Ces modules sont employés dans les ensembles professionnels).

### CLIGNOTEURS ELECTRONIQUES

CC 1. Puissance commandée 1 500 W en 220 volts.

Prix (sans coffret) **139,00**

CC 2. Double clignotant 3 000 W. Vitesse réglable (sans coffret) **160,00**

CC 4. Clignoteur à 4 canaux de chacun 1 500 W. Permet d'obtenir des effets de « chenille »

Prix (sans coffret) **283,00**

Flours de lumière 7W/220V

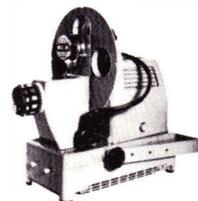
Prix ..... **60,00**

Flicker Flam

Lampe à flamme mouvante 3W/220V.

Prix ..... **15,00**

### PROJECTEUR DE LIGHT-SHOW "SPECTROLUX"



Grande luminosité 250 W. 24 V à iode. Objectif ZOOM de 90 mm. Multiplicité d'emploi grâce à des nombreux accessoires. Plus de 10 appareils en 1 seul.

Modèle avec disque d'huile coloré. .... **1 594 F**

Modèle en photo ci-dessus avec 4 programmes automatiques et objectif ZOOM de 60/105 ..... **3 532 F**

### CT 1

#### Module à 1 voie

en plan incliné

Boîtier métallique noir, face avant alu anodisée

inscription sérigraphique blanche. Plusieurs modules permettant la construction d'un jeu d'organes de lumière.

Dim: 335x70mm

Hauteur: grande: 115 mm

petite: 80 mm ..... **298,00**

### CL3000



### MODULATEUR GRADATEUR à 3 voies.

Se raccorde directement en sortie ligne (prise magnéto) ou fonctionne à partir d'un micro livré avec l'appareil.

3 x 1 200 W avec antiparasite toute sécurisée.

PRIX ..... **1 480,00**

CL 4000. Modulateur gradateur 4 canaux dont 1 canal inversé 4 x 1 200 W. Professionnel. .... **1 880,00**

CRAZY-LIGHT 3000. Modulateur 3 canaux (graves, médium, aigus). 3 x 1 000 W. En coffret ..... **340,00**

RING LIGHT 10

Chenillard clignotant 10 canaux, 10 x 1 kW. Vitesse réglable, choix des alternances

1 à 2-1 à 3 etc. Positions 1 à 10. Compte et décompte avant/arrière. Marche avant et inverse automatique et

modulateur incorporé. 5 canaux avec les mêmes possibilités et en plus marque l'intensité de puissance des instruments.

Contrôle des lumières sur face avant par 10 voyants. Coffret élégant

Prix ..... **2 895 F**

« SHOW-HOME »

Analyseur d'amplitude sonore se branchant sur le haut-parleur d'une source musicale (électrophone - magnétophone), transformant les variations musicales en impulsions lumineuses.

Puissance : 1 000 watts. COMPLÈT, avec 1 Mini-spot et 1 lampe à miroir ..... **95,00**

STROBOSCOPE SC 1

Permet d'obtenir des effets étonnants.

Puissance de 30 kW au 1/20 000 de seconde.

Vitesse de batttement réglable. Sans coffret **415,00**

XU55P. Lampe éclair de rechange ..... **110,00**

STROBOSCOPE SC2

Mini Stroboscope à lampe « XENON » et réflecteur parabolique. Très efficace. Vitesse réglable. Livré précablé.

En « KIT » ..... **251,00**

XFU 40 Lampe de rechange. Prix ..... **66,00**

GC1. GRADATEUR de LUMIERE à système électronique.

Commande par potentiomètre : Puissance : 1 200 watts. Livré précablé.

En « KIT » ..... **79,00**

CRAZY-RYTHM

CLIGNOTEUR PROFESSIONNEL

CRAZY-RYTHM I

Clignoteur 1 voie, de 1 200 W, en 220 volts. Vitesse réglable **299,00**

CRAZY-RYTHM II

2 voies, de 1 200 W **329,00**

CRAZY-RYTHM III

3 voies, de 1 200 W. Chaque voie réglable séparément **438,00**

CRAZY-RYTHM IV

4 voies de 1 200 W créant un effet de chenillard. Prix ..... **499,00**

## power panel kit



### TPK 409

APK 150. 150 W RMS. 300 W crête.

Prés. luxe en rack de 19.

COMPLÈT en ordre de marche.

Prix ..... **1 158,00**

APK 280. 2 x 80 W RMS. 320 W crête. Présent.

luxe en rack de 13. COMPLÈT en ordre de marche.

Prix ..... **1 232,00**

MPK 602. Préampli mélangeur stéréo universel. 6 entr.

Contr. double de tonalité. 2 canaux stéréo de sortie.

Prix ..... **1 048,00**

EQUALIZER. Pré-ampli cor. analogique de courbe de rép. 9 bdes de fréquences dosables par curs. 2 entrées micro. 1 entrée ht niv. 2 sorties 800 mV et 5 mV. En rack de 19. .... **924,00**

MPK 603. Préampli stéréo univ. **649,00**

MPK 604. Mélangeur 6 canaux. **1 398,00**

MPK 605. Super mélangeur universel. Prix ..... **1 595,00**

PMP 503. Mélangeur profos. **5 350,00**

Coffret n° 8. .... **1 500,00**

Coffret n° 9. .... **169,00**

Coffret n° 10. .... **390,00**

### TABLES DE MIXAGE "MONACOR"

MPX1000 2 entrées PU. Magnétique ou céramique, entrée tuner, magnéto et micro.

Prix ..... **470 F**

### MM 8 TABLE DE MIXAGE Professionnelle

MONO/STÉRO

Préampli sur chaque entrée

4 entrées commutables

Haute et basse impédance

200 à 50 kohms

Entrée stéréo pour platine magnétique. Réglage des niveaux par curseurs

PRIX ..... **400,00**

MM4 : Monophonique. 4 entrées hautes impédances. 1 sortie haute impédance ..... **72,00**

MM6 : Mono/stéréo commutable. 4 entrées hautes impédances. 1 ou 2 sorties faibles dimensions .....

# KITS AMTRON

# KITS AMTRON

# KITS AMTRON

## LUMIERES PSYCHEDELIQUES

**UK 745 C. Lumière psychédélique pour fréquences aiguës (800 W).**

— Charge maxi : 800 W (ohmiques).  
— Alimentation : 6 V c.c.  
— Aliment. triac : 220 V c.a.  
**Prix ..... 178 F**



## UK 755 C. Lumière psychédélique pour fréquences graves (800 W).

— Charge maxima : 800 W (ohmiques).  
— Alimentation : 6 V c.c.  
— Aliment. triac : 220 V c.a.  
**Prix ..... 178 F**

## BOITES pour instruments « AMSTRON » Série 3000

Coffret métal laqué entièrement démontable. Intérieur étamé.  
**3009/00.**  
Dim. : 284 x 135 x 120 mm. **Prix ..... 73 F**  
**3009/10.**  
Dim. : 224 x 138 x 120 mm. **Prix ..... 66 F**  
**3009/20.**  
Dim. : 284 x 135 x 190 mm. **Prix ..... 84 F**



## APPAREILS DE MESURE

**UK 65. Transistor tester** à la portée de tout amateur. Apte à tester les transistors PNP et NPN.  
— Alimentation : 6 V c.c.  
**Prix ..... 28 F**

## UK 465. Contrôleur de quartz.

Permet un contrôle rapide de tous les cristaux de quartz dans la gamme de 50 kHz à 160 MHz - Pile 9 V.  
— Instrument de mesure : micro-ampèremètre de 200 uA.  
— Sensibilité de l'appareil réglable graduellement.  
— Alimentation : 9 V c.c.  
**Prix ..... 163 F**

## UK 80. Générateur de tension de calibre pour oscilloscope.

— 4 niveaux de sortie : 0,01 - 0,1 - 1 - 10 V.  
— Alimentation : 125 - 160 - 220 V c.a. **Prix ..... 46 F**

## UK 795. Wire detector.

Permet le repérage rapide d'un conducteur dans un circuit complexe.  
— Alimentation : 9 V c.c.  
— Consommation : 2,2 mA.  
— Fréquence de travail : 800 Hz environ.  
**Prix ..... 82 F**

## UK 407. Générateur de signaux carrés.

Permet d'augmenter les caractéristiques d'un simple générateur B.F.  
— Fréquence : 10-200 kHz.  
— Temps de montée : < 0,1 us.  
— Impéd. d'entrée : 600 Ω.  
— de sortie : 3 kΩ.  
**Prix ..... 96 F**

## UK 425 C. Boîte de condensateurs

100 - 220 000 pF.  
— Permet d'avoir « sous la main » la gamme complète de capacités usuelles.  
— Gamme couverte : 100 à 22 000 pF-500 V. 33 000 à 220 000 pF-630 V.  
**Prix ..... 104 F**

## UK 425 S. Boîte de condensateurs.

2 gammes couvertes :  
1) 100 pF à 1 500 pF (-500 V c.c.) en 12 valeurs ;  
2) 2 200 pF à 200 nF (600 V c.c.) en 12 valeurs.  
**Prix ..... 104 F**

## UK 415 C. Boîte de résistances

10 Ω à 10 MΩ.  
Pour détecter pratiquement la valeur d'une résistance à insérer dans un circuit.  
**Prix ..... 163 F**

## UK 440 S. Capacimètre à pont.

Permet une mesure rapide et précise des condensateurs.  
— Mesure des capacités de 10 pF à 1 μF en 3 gam.  
— Alimentation : pile 9 V c.c. ou par alimentation stabilisée en passant au secteur 110/220 V.  
— Dim. : 235 x 140 x 130.  
— Poids : 900 g.  
**Prix ..... 170 F**

## UK 455 C. Générateur de signaux AM.

— Tension de sortie (pour fréq. radio) : 100 mV.  
— Gamme de fréquences : 400/950 kHz et 950 à 1 600 kHz.  
— Atténuation B.F. à variation continue.  
— Modulation interne : 1 000 Hz (déconnectable).  
— Prof. de modul. : 30 %.  
— Alimentation : 9 V c.c.  
**Prix ..... 186 F**

## UK 460 C. Générateur de signaux FM.

Possède toutes les possibilités d'aligner les circuits de haute et moyenne fréquence des récepteurs à modulation de fréquence.  
— Sortie de moyenne fréquence : 10,7 MHz.  
— Sortie de modul. de fréq. réglable en continu de 85 à 105 MHz.  
— Fréq. de modulation : AM : 1 000 Hz, FM : 400 Hz.  
— Degré de modul. d'amplitude : 30 %.  
— Atténuation à variation continue.  
— Alimentation : pile 9 V.  
**Prix ..... 195 F**

## UK 560 S. Analyseur pour transistors.

De bonne précision, permet la mesure des paramètres statiques et le relevé point par point, principales courbes des transist. PNP et NPN.  
— 2 instrum. de mesures.  
— Tension régl. en 5 gam.  
— Mesure courant en 3 gam.  
— Alim. : piles 9 V et 1,5 V.  
**Prix ..... 460 F**

## UK 475 C. Voltmètre électronique

à transistors F.E.T.  
— Tensions continues : de 20 mV à 300 V c.c. en 6 échelles.  
— Impéd. d'entrée : 22 MΩ.  
— Tensions alternatives : de 100 mV à 300 V en 6 échelles.  
— Impéd. d'entrée : 1,5 MΩ.  
— Largeur de bande pour mesure en alternatif, sans sonde (R.F.) : de 20 Hz à 1 MHz ; avec sonde (R.F.) : de 10 Hz à 250 MHz.  
— Mesure de niveau : de -20 à +50 dB.  
— Alimentation : 9 V c.c.  
**Prix ..... 356 F**

## UK 550 S. Fréquencemètre B.F.

— Fréq. couv. : 0-100 kHz.  
— 5 gammes de fréquences.  
— Tension entrée : 0,5-10 V ptp.  
— Alimentation : 9 V.  
— Echelle de lecture de l'instrument proportionnelle à la fréquence.  
**Prix ..... 290 F**

## UK 585. Commutateur électronique.

Elargit la gamme des possibilités de votre oscilloscope (analyse simultanée des signaux d'entrée et de sortie d'un ampli, par exemple).  
— Fréquences commutables : de 50 Hz à 7 500 Hz en 6 gammes.  
— Réponse en fréquence : 20 Hz à 500 kHz.  
— Impéd. d'entrée : 500 kΩ, de sortie : 500 Ω.  
— Tension d'entrée maxi : 8 V crête à crête.  
— Commutation de l'ampli de synchronisme canal 1 ou 2.  
— Aliment. : 110/240 V c.a.  
**Prix ..... 424 F**

## UK 565. Sondes pour voltmètre électron.

Pour tirer le rendement maximum de l'appareil ci-dessus :  
1) Tensions : 0 à 300 V. Largeur de bande : 20 Hz à 1 MHz.  
2) Mesures en B.F. jusqu'à 10 V crête à crête. 50 kHz à 250 MHz.  
**Prix ..... 65 F**

## UK 405 C. Signal-Tracer.

Avec sortie B.F. pour branchement avec un oscillo ou un millivoltmètre. Grande sensibilité en B.F. : 3 mV - 30 mV - 0,3 V - 3 V. Haut-parleur 8 Ω. Alim. : 9 V.  
**Prix ..... 252 F**

## UK 220. Injecteur de signaux.

Permet de contrôler les différents étages d'un récepteur radio.  
— Fréquence : 500 Hz.  
— Tension de sortie : 1 V crête à crête.  
— Alim. : 1,4 V. .... 44 F

## EMETTEURS FM - TUNERS RADIORECEPTEURS

### UK 252. Décodeur Stéréo Multiplex à circuit intégré.

Pour transformer un récepteur FM Mono en FM Stéréo.  
— Indic. de récept. Stéréo.  
— Alim. : 10-16 V. 125 mA.  
**Prix ..... 250 F**

### UK 309. Emetteur FM.

Permet la transmission sur récepteur FM de toute émission sonore dans un rayon de 25 m. **Prix ..... 37 F**

### UK 109 C. Micro émetteur FM.

Micro sans fil avec réception sur récepteur FM dans un rayon de 30 m. .... 64 F

### UK 540 C. Tuner GO-PO-FM.

Sélection par pousoirs. Sortie réglab. Sensib. : GO-PO : 200 uV. F.M. : 5 uV. Alim. : 110/220 V ..... 370 F

### UK 500. Récepteur superhétérodyne.

Partie radio : tuner UK540 C. Ampli incorporé. Puis : 2 W. Alimentation : 117 à 240 V. **Prix ..... 490 F**

## CIRCUITS INTÉGRÉS



### TRANSISTORS SILICIUM

2N696	2,65	S L641C	88,00
2N697	3,75	S N7400N	4,00
2N698	4,20	S N7401N	5,00
2N699	5,10	S N7402N	5,00
2N706	2,98	S N7403N	5,00
2N708	3,30	S N7404N	6,00
2N735	8,60	S N7407N	11,00
2N736	12,62	S N7410N	5,00
2N744	5,22	S N7413N	11,00
2N930	5,50	S N7414N	23,00
2N1131	5,50	S N7420N	5,00
2N1302	3,00	S N7440N	6,00
2N1304	3,00	S N7441N	21,00
2N1305	3,00	S N7472N	6,00
2N1307	7,36	S N7473N	10,00
2N1308	8,50	S N7474N	9,00
2N1309	8,60	S N7475N	13,00
2N1613	4,90	S N7480N	16,00
2N1671	16,00	S N7496N	28,00
2N1671A	18,00	S N74121	11,00
2N1671B	24,00	S N74132	18,00
2N1711	5,20	S N74175	27,00
2N1847	55,40	S N74141	21,00
2N1925	6,12	TAA263	9,00
2N1990	3,30	TAA293	9,00
2N2102	9,96	TAA300	15,00
2N2218	6,60	TAA310	11,00
2N2219	6,60	TAA320	6,50
2N2222	3,00	TAA350	18,00
2N2368	2,00	TAA360	15,00
2N2369	2,00	TAA435	16,00
2N2484	5,50	TAA450	16,00
2N2905	6,74	TAA550	8,50
2N2907	2,20	TAA570	18,00
BDX14	11,00	TAA661B	21,00
BDX18	19,00	TAA700	36,00
2N2924	2,60	TAB101	13,80
2N2925	2,60	TAD100	16,50
2N2926	2,60	TAA611-CX1	30,20
2N3252	10,80	TAA611-B12	23,00
2N3391	6,00	TAA621-AX1	34,00
2N3414	2,00	TAA621-A12	28,00
2N3442	21,00	TBA231	24,00
2N3553	22,00	TBA800-X2	30,00
2N3702	2,00	TBA641-811	30,00
2N3704	2,00	TBA810AS	30,00
2N3731	33,00	TBA820	24,00
2N3766	10,40	MC1303L	16,48
2N3773	56,20	MC1304P	27,18
2N3819	3,00	MC1306P	9,90
2N3823	18,00	MC1310P	35,02
		MC1326P	13,24
		MC1328P	12,70
		MC1330P	8,46
		MC1350P	6,48
		MC1351P	9,36
		MC1352P	9,00
		MC1355P	11,16
		MC1357P	13,78
		MC1358P	17,10
		MC1364P	10,08
		MC1370P	15,40
		MC1371P	15,40
		MC1398P	23,04
		MC1709CG	5,22
		MC1709CL	5,76
		MC1709CP-2	4,78
		MC1741CG	6,48
		MC1741CL	6,84
		MC1741CP-2	5,94
		MFC4000B	6,30
		MFC4040	7,56
		MFC6020	13,50
		MFC6040	13,50
		MFC6050	13,50
		MFC6060	11,98
		MFC6080	13,50
		MFC8010	15,94
		MFC8050	10,62
		MFC9020	20,34

### SIEMENS

TV18S - Diode THT pour TV 10,50

### CIRCUITS INTÉGRÉS (prix nets)

CA3005	36,00	« R.C.A. »	16,00
CA3012	27,00	2N3055	40,90
CA3014	37,00	Tnac 8 A	12,00
CA3018	22,00		
CA3035	37,00		
CA3048	58,00		
CA3052	45,00		
CA3075	35,00		
CA3085	15,40		
LM381	42,00		
μ A703	16,00		
μ A709	7,00		
μ A720	7,00		
μ A739	35,00		
μ A741	9,00		
μ A776	61,00		
SFC420E	6,00		
SFC472E	7,00		
SFC2761	11,00		
SFC2861	10,50		
SFC4123	29,00		
SL402/			
SL403	38,00		
SL611	48,00		
SL612	48,00		
SL630	46,00		
SL640C	88,00		

NOUS CONSULTER pour tous les Types ne figurant pas dans cette liste !

### KITS « RCA » KD 2117

- 5 circuits intégrés linéaires - 12 montages  
Ampli de puissance. Oscillateurs mélangeurs. Flip-Flop. Préampli-micro. Ampli large bande. Aliment. stab. Oscillateur BF. Micro. Emetteur Convertisseur bande marine  
**Le Kit ..... 48,00**

## CIBOT 1 et 3 rue de Reuilly 75012 PARIS

RADIO Tél. : 343.66.90 343.13.22 307.23.07  
Métro : Faidherbe - Chaligny

## MODULES B.F.

« MERLAUD » Les plus fiables  
AT75. Module BF 15 W avec correct. 172,00  
PT1S. Préampli 30,00  
PU ..... 30,00  
PT2S. Préampli à 2 voies 74,00  
PE. Préampli MONO 51,00  
CT1S. Correcteur de tonalité 50,00  
AT20. Ampli de puissance 20 W 224,00  
AT40. Ampli de puissance 40 W 276,00  
PT1SD. Déphasé 18,00  
AL460. Allumeur réglée 20 W 132,00  
AL460. En 40 W 140,00  
TA1443. Transfo. 87,00  
Aliment. 20 W  
TA1437. 10 W 36,00  
TA1461. Transfo aliment. 40 W 104,00  
TA56315. Transfo d'alimentation 2x10 watts. **Prix ..... 57,00**

## MODULES «BST»

PAS Préampli Stéréo 36,00  
PBS Préampli Linéaire 36,00  
MA1 Ampli 1W 38,00  
MA2S Ampli Stéréo 2x2 Watts 62,00  
MA15S 2x15 Watts **Prix ..... 167,00**  
MA33S 2x33 Watts **Prix ..... 205,00**  
TA2-TA 220/11 V **Prix ..... 22,00**  
TA15-TA 220/2x20 V ..... 26,00  
TA33A 220/2x28 V **Prix ..... 36,00**

## GÖRLER

TUNER automatique à diodes « VARICAP » **Prix ..... 280,00**  
TUNER à CV 4 cages. **Prix ..... 201,00**  
PLATINE FI 170,00  
DECODEUR automatique avec Indicateur stéréo. **Prix ..... 144,00**  
SILENCIEUX ..... 57,00

## NOUVEAU !!! MODULE AM (PO-GO) «GÖRLER»

Avec cadre Ferrite et contacteur. Livré avec le Condensateur Variable ..... 274,00

## MODULES «R.T.C.»

LP 1186 Tête RF/FM à diodes «Varicaps» Gamme de 87,4 à 104,5 MHz FI 10,7 MHz **Prix ..... 100,00**  
LP 1185 Platine F.I. 10,7 MHz. 80,00  
LP 1400 Décodeur Stéréo 125,00  
LR 40/60 Amplificateur 40 W efficaces. Préampli mélangeur et préampli P.U. magnétique incorporés. Bande passante : 8 Hz à 150 kHz à 3 dB.  
Entrées : P.U. magnétique - Tuner - Micro - Magnéto **Prix 280,00**  
LR 60/5. Alimentation stabilisée - Sortie 60 V débit 5 A (permet d'alimenter 2xLR 40/60) **Prix ..... 100,00**  
LR 57/5 Transfo d'alimentation pour ci-dessus 110,00

## TUNERS UHF «OREGA»

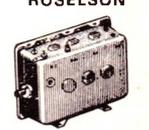


Type 30 Quart d'onde transistorisé. Aliment. 180 Volts S'adapte sur tous les types de Télé. **Prix ..... 90,00**

## «ARENA»

Transistorisé. Démultiplicateur incorporé. S'adapte sur tous les Téléviseurs **Prix ..... 73,00**

## TUNER UHF «ROSELSON»



Permet de recevoir tous les canaux français. Démulti. incorporé. S'adapte sur tout téléviseur aux normes standards. **Prix ..... 55,00**

## TUNER UHF Universel R.T.C.

L 23 C à diodes «Varicap». Prévu, avec 2 présélect. mais possibilités illimitées. 125,00

## «T.H.T.» «R.T.C.»

ST 2107 Couleur 114,00  
ST 2053 N et b ..... 56,00  
ST 2090 N et B ..... 56,00  
ST 2098 N et B ..... 44,00

## T.H.T. UNIVERSELLE «PIERRE»

Type 9164 819/625 lignes 14-16-18 KV pour 70-90-110 et 114 degrés ..... 54,00

## Type 9185 Universelle pour 110/114° 54,00

## THT«Pierre» 16KV p. 110/114° 44,00

## Déflecteur «Pierre» 110/114° 38,00

## T.H.T. UNIVERSELLE «OREGA»



Type 3016 Hte Impédance pour tube de 70-90-110 et 114° ..... 52,00