

# RADIO PLANS

Revue mensuelle d'électronique appliquée. sept. 1974 n° 322

3f,50



**un transistormètre**

**une alimentation 9 V**

**un modulateur de  
lumière à 5 canaux**

**un amplificateur pour  
magnétophone K7**

*( voir sommaire détaillé page 23 )*



# EuroTest

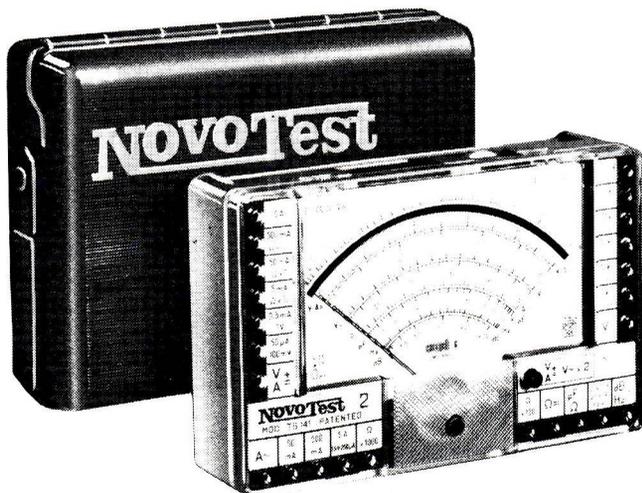
"TS210" 20 000  $\Omega$  PAR VOLT

## 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



# 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 .....

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.).

## 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**

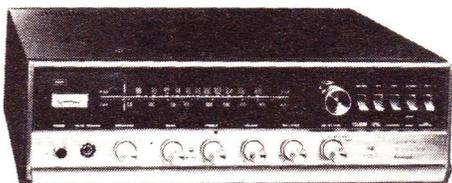
139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10<sup>e</sup> - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

# COMPOSEZ VOUS-MÊME VOTRE CHAÎNE

avec le matériel de votre choix

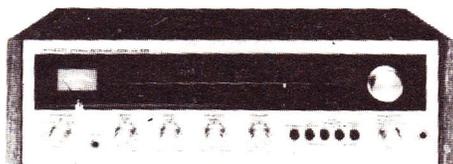
## POUR UN PRIX « PROMOTION » IMBATTABLE

### 4 AMPLIS-TUNERS AU CHOIX



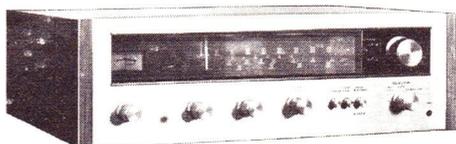
#### SANSUI 800

Ampli-tuner AM/FM. Puissance 2 x 28 watts efficaces. Bande passante 20 à 40 000 Hz. Entrées : micro auxiliaire magnétophone. Loudness. Filtre passe-haut. Monitoring 2 groupes HP. Muting. Prise casque.



#### PIONEER SX 525

AM/FM. 2 x 25 watts. Bande passante de 10 à 45 000 Hz. Entrées : phono, micro, auxiliaire et magnétophone. Loudness. Muting FM. 2 groupes HP. Prise casque. Double monitoring. Indicateur stéréo automatique.



#### PIONEER LX 424

Ampli-tuner PO, GO, FM, stéréo. Puissance 2 x 20 watts. Bande passante de 10 à 45 000 Hz. Entrées : phono, micro et magnétophone. Monitoring. 2 groupes de HP.



#### 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.

### 3 PLATINES AU CHOIX



#### THORENS TD.165

Entraînement par courroie. Plateau anti-magnétique. Anti-skating réglable. Cellule Shure. Sur socle et capot plexi.



#### GARRARD 86 SB

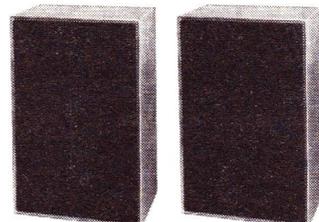
Entraînement par courroie. Plateau anti-magnétique. Anti-skating réglable. Retour du bras automatique en fin de disque. Cellule Shure 75/6. Socle métal, capot plexi.



#### BARTHE « ROTOFLOUID »

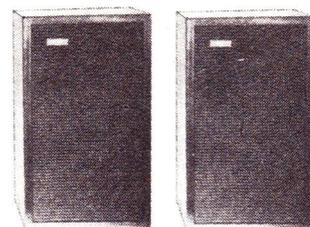
Modèle semi-professionnel. Entraînement par courroie. Plateau anti-magnétique. Anti-skating réglable. Cellule Shure. Sur socle et capot plexi.

### 4 PAIRES D'ENCEINTES AU CHOIX



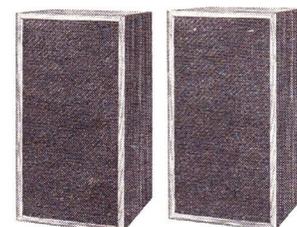
#### GME « CTP 250 »

Puissance 40 watts. Bande passante de 25 à 22 000 Hz. Dimensions : 615 x 420 x 280.



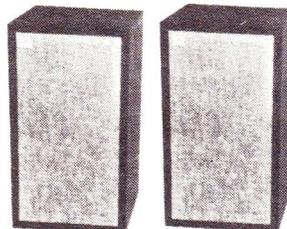
#### SCOTT « S17 »

Puissance 35 watts. Bande passante de 40 à 20 000 Hz. Dimensions : 267 x 457 x 216.



#### SIARE « C3X »

Puissance 30 watts. Bande passante de 30 à 22 000 Hz. Dimensions : 540 x 300 x 240.



#### AR-4X PIN

Enceinte à 2 voies. 1 HP de grave et 1 HP d'aigus. Niveau réglable des aigus. Impédance 8 ohms. Dimensions : 254 x 480 x 230.

48 COMBINAISONS DIFFÉRENTES  
UN SEUL PRIX POUR UN ENSEMBLE COMPRENANT :  
1 AMPLI-TUNER + 1 PLATINE + 1 PAIRE D'ENCEINTES

# 3 900 F

Boutique Hi Fi

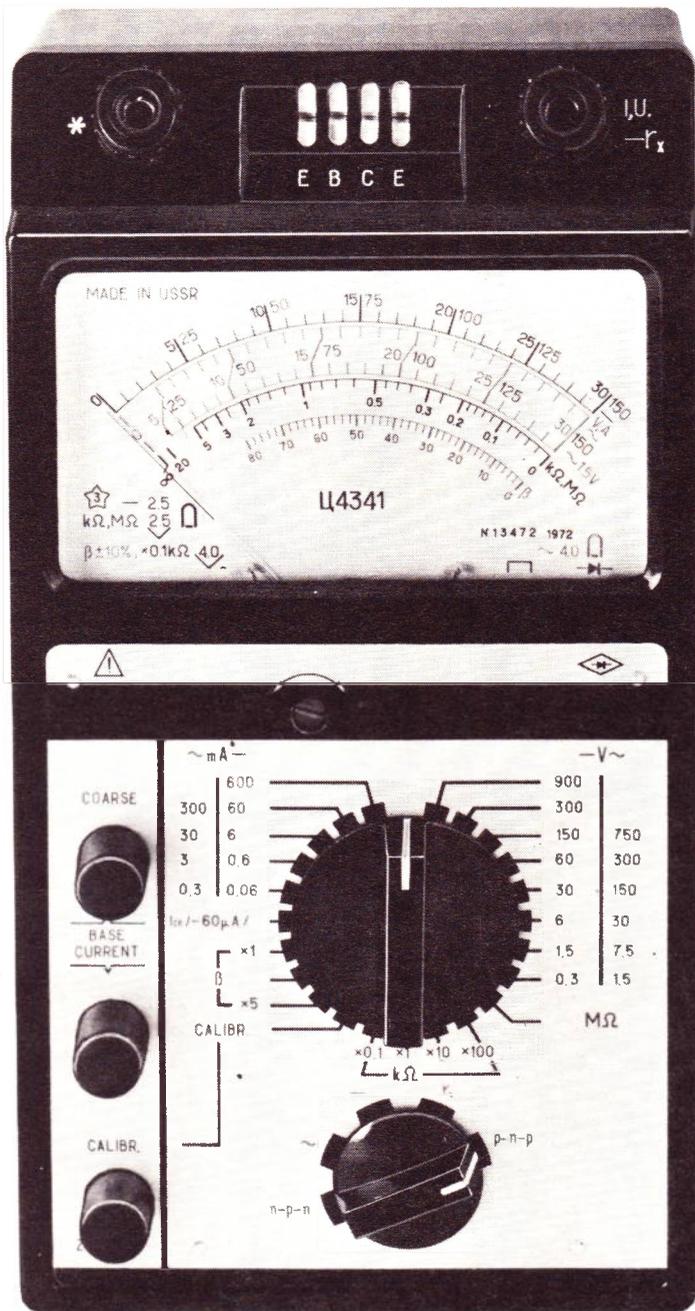
# NORD RADIO

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

Exclusivités...

**LAG**  
électronique

Exclusivités !



le « 4341 » **CONTROLEUR MULTIMESURES**  
à transistormètre incorporé

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 PNP et NPN. Le 4341 peut fonctionner de -10 à +50 degrés C. Livré en coffret métall. étanche, av. notice d'utilisation. Dimensions : 213 × 114 × 80 mm

**GARANTI 1 AN**

**PRIX : 189 F** Part 12 F

« Rien d'équivalent sur le marché »

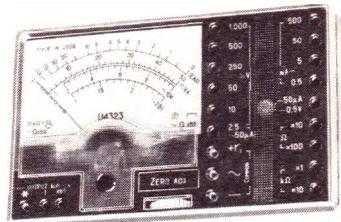
**LAG**  
électronique

**CONTROLEUR 4323**

à générateur H.F. incorporé  
 20 000 ohms par volt continu  
 20 000 ohms par volt alternatif  
 de 45 à 20 000 Hz  
 Précision : ± 5 % c. continu et alternatif.

Prix **129 F** + port et emb. 6,00

**Volts c. continu** : 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V  
**Volts c. alternatif** : 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V  
**Ampère c. continu** : 50, 500 μA, 5, 50, 500 mA  
**Ampère c. alternatif** : 50 μA  
**Ohms c. continu** : 1, 10, 100 KΩ, 1 MΩ  
**Générateur** : 1 KHz ± 20 % en onde entretenue pure, et 465 KHz ± 10 % en onde modulée 20 à 90 %. Contrôleur, dim. 140 × 85 × 40 mm, en étui plastic choc, avec pointes de touche et pinces croco.



**CONTROLEUR 4324**

20 000 ohms par volt continu  
 4 000 ohms par volt alternatif  
 de 45 à 20 000 Hz

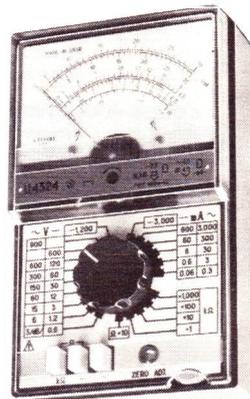
Précision :  
 ± 2,5 % c. continu  
 ± 4 % c. alternatif

**Volts c.** : 0,6, 1,2, 3, 12, 30, 60, 120, 600, 3 000 V.  
**Volts alt.** : 3, 6, 15, 60, 150, 300, 600, 900 V  
**Amp. cont.** : 60, 600 μA, 6, 60, 600 mA, 3 A  
**Amp. alt.** : 300 μA, 3, 30, 300 mA, 3 A  
**Ohms c. c.** : 5, 50, 500 KΩ (5 MΩ + pile add.)  
 0 à 500 ohms en échelle inversée

**Décibels** : -10 à +12 dB

Contrôleur, dim. 145 × 95 × 60 mm, en boîte carton, avec pointes de touche et pinces croco.

Prix **149 F** + port et emballage : 8,00



**CONTROLEUR 4313**

20 000 ohms par volt continu  
 2 000 ohms par volt alternatif  
 de 45 à 5 000 Hz

Précision :  
 ± 1 % c. continu  
 ± 2,5 % c. alternatif

**Volt cont.** : 75 mV, 1,5, 3, 7,5, 15, 30, 60, 150, 300, 600 V

**Volts alt.** : 1,5, 3, 7,5, 15, 30, 60, 150, 300, 600 V

**Amp. cont.** : 60, 120, 600 μA, 3, 15, 60, 300 mA, 1,5 A

**Amp. alt.** : 600 μA, 3, 15, 60, 300 mA, 1,5 A

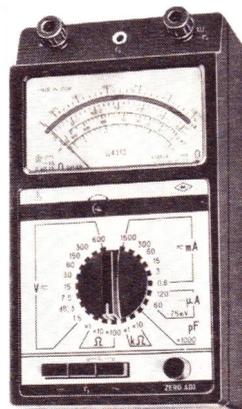
**Ohms c. c.** : 0,5, 5, 50, 500 KΩ (5 mΩ + pile add.)

**Capacités** : 0 à 0,5 μF

**Décibels** : -10 à +12 dB

Contrôleur, dim. 213 × 114 × 80 mm, cadran 90° à miroir, livré en malette alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.

Prix **169 F** + port et emballage 12,00



**CONTROLEUR 4317**

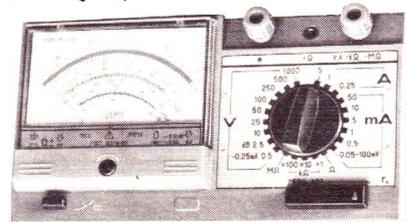
20 000 ohms par volt continu  
 4 000 ohms par volt alternatif  
 de 45 à 5 000 Hz

Précision :  
 ± 1 % c. continu  
 ± 1,5 % c. alternatif

Prix **219 F** + port et emb. 12,00

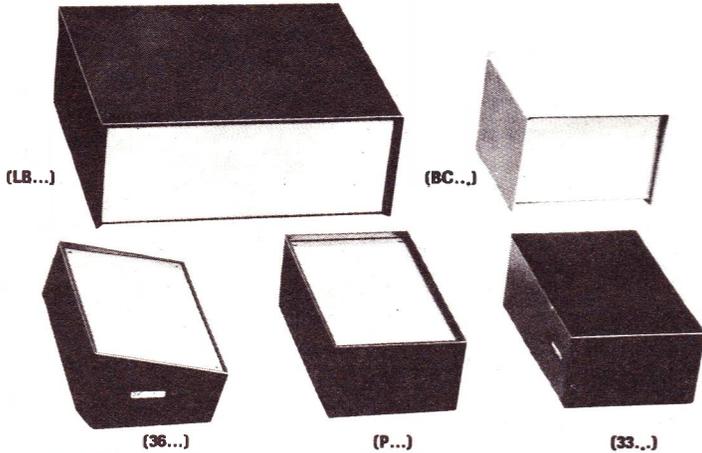
**Volts cont.** : 0,1, 0,5, 2,5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1 000 V  
**Volts alt.** : 0,5, 2,5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 1 000 V  
**Amp. cont.** : 50, 500 μA, 1, 5, 10, 50, 250 mA, 1, 5 A  
**Amp. alt.** : 250, 500 μA, 1, 5, 10, 50, 250 mA, 1, 5 A  
**Ohms c. cont.** : 200 Ω, 3, 30, 300 KΩ, 3 MΩ

**Décibels** : -5 à +10 dB - **Fréquences** : 45, 1 000, 5 000 Hz  
 Contrôleur, dim. 203 × 110 × 75 mm, cadran 90° à miroir, livré en malette alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.



## BOITES, COFFRETS (TEKO-ARABEL)

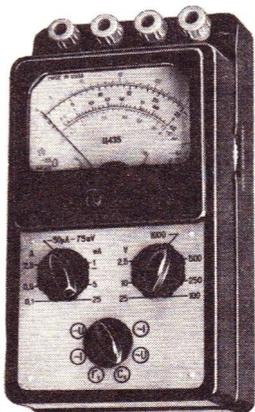
pour réalisations ou expérimentations électroniques



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	66,00	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. Éléments 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. Éléments 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 métallisé, avec perçages. Types 362/363/364, pupitres, inclinaison 15°, même conception que modèles P.	
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		
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.

## En promotion exceptionnelle !



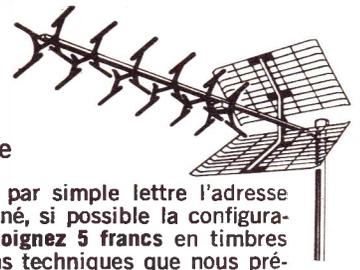
### CONTROLEUR « U-435 »

20 000 ohms par volt continu  
2 000 ohms par volt alternatif  
de 45 à 20 000 Hz  
Précision :  
± 2,5 % courant continu  
± 4 % courant alternatif  
Volts cont. : 75 mV, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1 000 V  
Volts alt. : 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1 000 V  
Amp. cont. : 50 µA, 1, 5, 25, 100, 500 mA, 2,5 A  
Amp. alt. : 5, 25, 100, 500 mA, 2,5 A  
Ohms c. c. : 3, 30, 300 KΩ (3 MΩ + pile add.)  
Capacités : 0 à 0,5 µF  
Contrôleur, dim. 205 x 110 x 80 mm, livré en malette alu, étanche, avec pointes de touche, embouts cosse et embouts grip-fil.

Prix : **139 F** + port et emballage 10,00

## SOUMETTEZ-NOUS

vos problèmes  
d'antennes télévision  
nous allons les résoudre

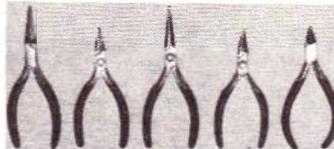


A cet effet, faites-nous connaître par simple lettre l'adresse d'installation du téléviseur concerné, si possible la configuration des lieux aux alentours (1), joignez 5 francs en timbres et vous recevrez la ou les solutions techniques que nous préconisons pour capter les émetteurs télévision qui vous 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



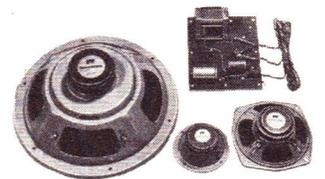
Pincettes à charnières entrepassées, acier spécial, rien à voir avec les productions à bon marché. Au choix : branches nues ou isolées (en PVC).

#### 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**

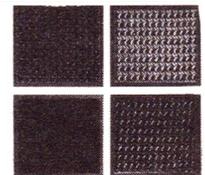
Type 8BNG - 3 HP (24 - 13 et 9 cm) + filtre, 50 à 20 000 Hz, 8 - 16 Ω, puis. 15 watts music. .... **146,00**

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

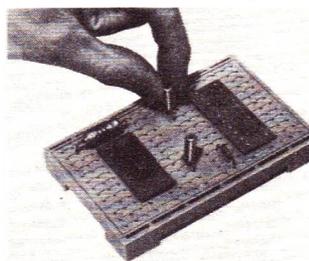
Réf. 461 - fond noir, quadrillage chiné or, larg. 120 cm.  
Réf. 705 - fond gris clair, trame gris bleu, larg. 120 cm.  
Réf. 408 - fond marron clair, trame marron doré, l. 120 cm.  
Réf. 704 - fond noir brill., quadrill. noir mat, larg. 90 cm. 1 mètre **35,00** le mètre pour réf. 461 - 705 - 408. minimum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



(port et embal. 6,00 F)

### BOITE DE CONNEXION « DEC »

pour montages d'essai sans souder  
remplace les circuits imprimés

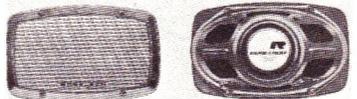


Type BB 011 - Boîte permettant des montages jusqu'à 70 connexions .... **60,00**

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 6-4 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.

**LAG**  
électronique

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.

# Le Centre National de Caractérologie propose ce test

à tout homme ou toute femme de 18 à 55 ans décidé à étudier sa propre personnalité afin de mieux réussir dans sa vie professionnelle et privée



**MFP FIESCHI s'occupera personnellement de chacun des tests.** Auteur de la remarquable encyclopédie REUSSIR, spécialiste en caractérologie appliquée, F.P. Fieschi dirige depuis plusieurs années les Etudes du Centre National de Caractérologie. Les analyses psycho-caractérielles auxquelles il s'est consacré lui ont permis d'examiner plus de 16 000 cas, comportant l'examen approfondi de la personnalité et de la réussite privée et professionnelle de jeunes et d'adultes, d'hommes et de femmes, d'employés et de cadres, d'ouvriers et de patrons. C'est sa grande expérience qu'il met aujourd'hui à votre disposition en vous proposant ce test.

Voici un test qui vous révélera ce que vous devez savoir pour réaliser vos ambitions

Vous n'avez rien d'autre à faire qu'à répondre aux questions du Test ci-contre et à l'envoyer au Centre National de Caractérologie, accompagné d'une simple participation aux frais de 30 francs. Vous recevrez en retour un Psycho-diagnostic complet, c'est-à-dire une analyse comprenant :

1. les traits dominants de votre caractère (positifs et négatifs) y compris ceux que vous ignorez peut-être ou sur lesquels vous avez des idées fausses ;
  2. vos principales tendances ou motivations, les forces profondes qui vous font agir ;
  3. un bilan de vos possibilités réelles et de ce qui, en vous-même, peut accélérer ou au contraire freiner votre réussite.
- Bien entendu, ce Psycho-diagnostic sera établi sous le couvert du secret professionnel le plus absolu et le Centre National de Caractérologie vous l'adressera confidentiellement, sous pli scellé.

Quel profit pouvez-vous tirer d'un Psycho-diagnostic caractériel ?

Le Test qui vous est proposé ci-contre a été établi en parfaite connaissance de cette science encore peu connue du grand public, la **Caractérologie**. Les questions qui le composent ont été judicieusement choisies afin de permettre un diagnostic et des conseils d'action tendant à satisfaire l'une des aspirations les plus impérieuses de l'homme et de la femme moderne : **la réussite**. Cette notion de réussite doit être prise dans son sens le plus large. Réussir, c'est avoir un métier passionnant et gagner plus d'argent, c'est aussi être sûr de soi et de son influence (important pour les timides) obtenir l'estime, la collaboration, l'affection ou l'amour de ceux qui vivent avec nous, c'est encore vaincre les difficultés et réaliser rapidement ses projets. Réussir, c'est savoir ce qu'il faut faire pour recevoir une large part des biens matériels que tout homme et toute femme a le droit légitime de convoiter pour s'épanouir vraiment et réaliser ses meilleures ambitions. Réussir, c'est savoir être heureux et créer le bonheur autour de soi. La pire des choses est d'être fataliste, d'accepter son « sort », comme si certains étaient nés pour être riches et d'autres pauvres. Le but du Test caractériel qui vous est proposé est de vous révéler les contours et les traits les plus remarquables de cette « image invisible » qu'est votre personnalité, dont les forces et les faiblesses commandent  **votre propre style de réussite**. Alors vous aurez en mains le moyen d'orienter votre pensée, vos actes, votre comportement et d'emprunter le plus court chemin pour entreprendre des choses qui vous semblent aujourd'hui hors de votre portée.

Voici ce qu'il faut faire pour réussir, et comment il faut le faire.

La réussite et le bonheur d'un être devraient normalement résulter de ses dispositions naturelles et de ses décisions personnelles, alors qu'ils sont malheureusement, à de rares exceptions près, déterminés par le milieu dans lequel il a vécu. C'est ainsi que le même homme aura une réussite différente, une profession différente, une femme et des amis différents, selon qu'il aura passé son enfance à la ville ou à la campagne, dans une famille unie ou non, dans un milieu d'ouvriers, de paysans, de cadres, de patrons de commerçants, d'artistes, de militaires, etc. Cet état de chose est parfaitement normal. Cela se traduit par des inégalités démesurées entre des personnes ayant la même intelligence, les mêmes forces, les mêmes aspirations, inégalités aussi grandes sur le plan de la fortune que sur celui du genre de vie et de relations. Cela explique pourquoi certains occupent des postes très au-dessus de leurs capacités réelles et pourquoi d'autres végètent dans des emplois subalternes, alors qu'ils possèdent en eux des possibilités dont ils ne savent comment tirer profit, ou même qu'ils ignorent toute leur vie. Si vous avez le pressentiment que vous n'êtes pas fait pour ce que vous faites, ou que vous valez mieux que ce que vous êtes, dites-vous que **vous avez le pouvoir de modifier votre destin**. C'est une certitude, quel que soit votre milieu d'origine. Pour y parvenir, la première chose à faire est de découvrir votre véritable personnalité, c'est-à-dire à la fois les points positifs et négatifs de votre caractère, vos dispositions et vos dons cachés, vos tendances profondes. Alors vous comprendrez qu'il suffit de peu de chose pour libérer la formidable puissance d'action créatrice qui sommeille en vous, inutilisée. Alors vous pourrez devenir enfin vous-même, vous engager dans les voies que vous aurez librement choisies et, en appliquant quelques principes éprouvés, vous serez vraiment à même de **réussir votre vie**.

**IMPORTANT !** En même temps que votre psycho-diagnostic, vous recevrez une passionnante documentation gratuite sur l'aide personnelle que peut vous apporter le Centre National de Caractérologie. Remplissez dès maintenant le test ci-contre et envoyez-le d'urgence car cette offre est exceptionnelle et les études seront faites dans l'ordre où les tests nous parviendront.

Test à remplir et à envoyer au Centre National de Caractérologie (Service RPB ) 37, boulevard de Strasbourg, 75 - PARIS (10<sup>e</sup>).

Voici quelques dessins mystérieux. Il ne s'agit pas de trouver ce qu'on a voulu représenter, mais d'indiquer à quoi **VOUS** fait penser **chaque dessin**, au premier coup d'œil, sans trop réfléchir. Pour chaque dessin vous avez le choix entre 3 interprétations. Indiquez celle qui vous vient à l'esprit, en noircissant le carré correspondant.

	<input type="checkbox"/> gâteau <input type="checkbox"/> pièce de monnaie <input type="checkbox"/> alliance		<input type="checkbox"/> miroir <input type="checkbox"/> portefeuille <input type="checkbox"/> livre
	<input type="checkbox"/> réveil <input type="checkbox"/> médaille <input type="checkbox"/> statuette		<input type="checkbox"/> cigarette <input type="checkbox"/> baguette <input type="checkbox"/> tuyau
	<input type="checkbox"/> panneau routier <input type="checkbox"/> broche <input type="checkbox"/> symbole		<input type="checkbox"/> escargot <input type="checkbox"/> chiffre 6 <input type="checkbox"/> ressort
	<input type="checkbox"/> soutien-gorge <input type="checkbox"/> piège <input type="checkbox"/> masque		<input type="checkbox"/> pile de linge <input type="checkbox"/> billets de banque <input type="checkbox"/> dossiers
	<input type="checkbox"/> casque <input type="checkbox"/> bijou ancien <input type="checkbox"/> personnage		<input type="checkbox"/> épingle à nourrice <input type="checkbox"/> chiffre 8 <input type="checkbox"/> pince
	<input type="checkbox"/> banane <input type="checkbox"/> bracelet <input type="checkbox"/> quartier de lune		<input type="checkbox"/> brochette <input type="checkbox"/> chaînette <input type="checkbox"/> avion

Voici 10 questions-tests, relatives à vos goûts et comportements habituels. Pour chaque question vous avez le choix entre 4 réponses. Choisissez celle qui correspond le mieux à votre cas, en noircissant le carré correspondant.

<p>Quelle est votre principale ambition est-elle d'avoir :</p> <p><input type="checkbox"/> un métier passionnant <input type="checkbox"/> une famille heureuse <input type="checkbox"/> beaucoup d'argent <input type="checkbox"/> une vie tranquille</p>	<p>Quand vous subissez une vive déception, êtes-vous habituellement :</p> <p><input type="checkbox"/> longtemps affecté <input type="checkbox"/> affecté sur le moment <input type="checkbox"/> calme et réfléchi <input type="checkbox"/> indifférent</p>
<p>Vous enthousiasmez-vous ou vous indignez-vous :</p> <p><input type="checkbox"/> à tous propos <input type="checkbox"/> souvent <input type="checkbox"/> quelquefois <input type="checkbox"/> très rarement</p>	<p>Dans vos activités préférez-vous généralement les :</p> <p><input type="checkbox"/> grandes réalisations <input type="checkbox"/> actions rapides <input type="checkbox"/> travaux de réflexion <input type="checkbox"/> petites tâches variées</p>
<p>Devant une difficulté êtes-vous le plus souvent :</p> <p><input type="checkbox"/> stimulé par l'effort <input type="checkbox"/> sûr de vous <input type="checkbox"/> plutôt hésitant <input type="checkbox"/> découragé</p>	<p>Laquelle de ces activités de loisirs préférez-vous :</p> <p><input type="checkbox"/> animer une réunion <input type="checkbox"/> voir des spectacles <input type="checkbox"/> pratiquer un sport <input type="checkbox"/> regarder la télévision</p>
<p>Dans vos opinions et habitudes êtes-vous :</p> <p><input type="checkbox"/> très fidèle à vous-même <input type="checkbox"/> assez régulier <input type="checkbox"/> plutôt souple <input type="checkbox"/> très changeant</p>	<p>A laquelle de ces invitations vous rendriez-vous le plus volontiers ?</p> <p><input type="checkbox"/> visiter un vieux château <input type="checkbox"/> à une soirée animée <input type="checkbox"/> à une excursion guidée <input type="checkbox"/> dîner dans un bon restaurant</p>
<p>Quand on s'oppose à vos projets, vous défendez-vous en général avec :</p> <p><input type="checkbox"/> ardeur <input type="checkbox"/> impulsivité <input type="checkbox"/> réalisme <input type="checkbox"/> nonchalance</p>	<p>Si vous étiez journaliste, laquelle de ces rubriques préféreriez-vous tenir ?</p> <p><input type="checkbox"/> vie politique et sociale <input type="checkbox"/> sports et grands reportages <input type="checkbox"/> études et critiques <input type="checkbox"/> loisirs et faits divers</p>

**Facultatif :** pour contrôle graphologique, adressez en même temps que ce test un spécimen de votre écriture habituelle (courte lettre avec signature).

NOM (préciser M., Mme ou Mlle) \_\_\_\_\_

Prenoms \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Date de naissance \_\_\_\_\_ Niveau d'instruction \_\_\_\_\_

Profession ou activité principale \_\_\_\_\_

Decoupez ce test selon le pointillé et envoyez-le au Centre National de Caractérologie (Service RPC ) 37, boulevard de Strasbourg, 75 - PARIS (10<sup>e</sup>) en joignant 30 F par cheque ou mandat pour participation aux frais

Cochez ici si vous préférez régler contre remboursement Dans ce cas prévoir 7 F pour frais de C. R. (France seulement)

# « SPHERAUDAX »

## UNE NOUVELLE FORMULE DE HAUT PARLEUR

*des résultats impressionnants*

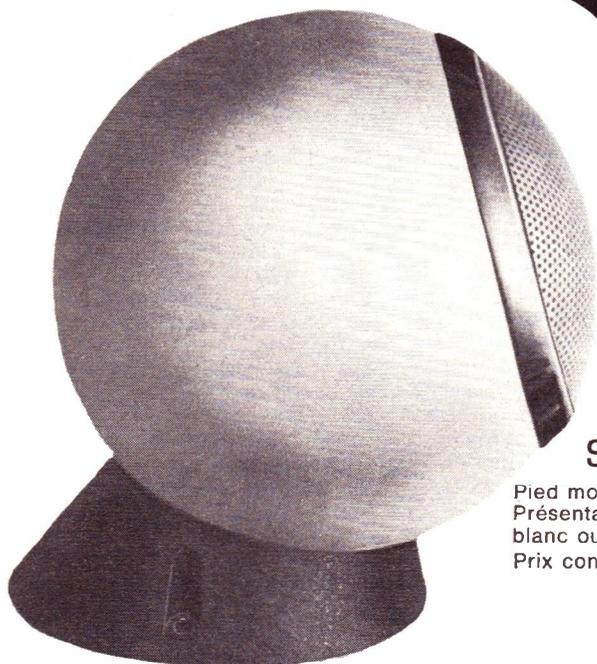
### TYPE SP 12

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 moule 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

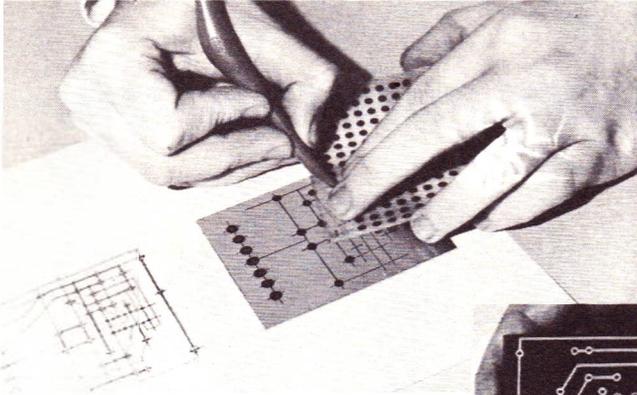
# AUDAX

- SOCIÉTÉ AUDAX - 45 Av. Pasteur, 93106 MONTREUIL  
Tel.: 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 Stresemannallee 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

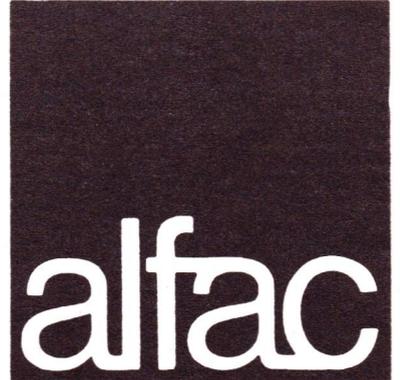
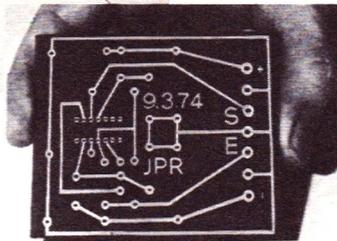


# GRAVEZ VOS CIRCUITS SANS INSOLER

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

OMNITEL  
82, rue de Clichy - 75009 PARIS  
tél. 871.19.89

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

S.M.D.  
60, rue Dabray  
06000 NICE  
tél. 31.81.11

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 mm  
1 spatule à décalquer  
1 stylet de découpe  
1 gomme crêpe 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

ARTOM - 22, rue Louis-Rolland - 92120 MONTROUGE

# UNIECO PREPARE A 780 CARRIERES

## 110 CARRIERES INDUSTRIELLES

ELECTRONIQUE - AUTOMOBILE - BUREAU D'ETUDES - ELECTRICITE - ELECTROMECHANIQUE - MECANIQUE - MICROMECHANIQUE - FROID, CHAUFFAGE ET CONTROLE THERMIQUE - IMPRIMERIE - AVIATION - ETC...

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Monteur dépanneur radio T.V. - Mécanicien réparateur d'autos - Electricien d'équipement - Electricien d'entretien - Dessinateur caiqueur - Monteur câbrier en électronique - Monteur frigoriste - Mécanicien - Tourneur - etc...

**NIVEAU TECHNICIEN** Dessinateur en construction mécanique - Agent de planning - Contremaître - Technicien radio T.V. - Technicien des fabrications mécaniques - Technicien électromécanicien - Technicien électro-mécanicien - Diéséliste - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Ingénieur électro-technicien - Ingénieur mécanicien - Expert automobile - Chef du personnel - Esthéticien industriel - Ingénieur en construction automobile - Ingénieur en chauffage - Ingénieur électromécanicien - Ingénieur frigoriste - etc...

## 100 CARRIERES FEMININES

PARAMEDICAL - COMPTABILITE - SECRETARIAT - MECANOGRAPHIE - EDUCATION - EXAMENS D'ENTREE ET CONCOURS ADMINISTRATIFS - RELATIONS PUBLIQUES - TOURISME - LANGUES - COIFFURE - ETC...

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Sténodactylographe - Caissière - Aide comptable - Auxiliaire de jardins d'enfants - Aide maternelle - Esthéticienne cosméticienne - Vendeuse conseillère en parfumerie - Préparatrice en pharmacie - Perforeuse vérifieuse - etc...

**NIVEAU TECHNICIEN** Secrétaire commerciale, juridique - Secrétaire comptable - Comptable commerciale - Hôtesse d'accueil - Assistante secrétaire de médecin - Assistante dentaire - Laborantine médicale - Agent de renseignements touristiques - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Secrétaire de direction - Décoratrice ensembleur - Traductrice commerciale - Technicienne en analyses biologiques - Institutrice - Economie - Technicienne supérieure en diététique - Journaliste - Attachée de presse - etc...

## 110 CARRIERES COMMERCIALES & ADMINIST.

COMPTABILITE - REPRESENTATION - ADMINISTRATIF - PUBLICITE - ASSURANCES - MECANOGRAPHIE - VENTE AU DETAIL - COMMERCE EXTERIEUR - RELATIONS PUBLIQUES - MARKETING - 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 - etc...

**NIVEAU TECHNICIEN** Représentant voyageur - Comptable commercial - Dessinateur publicitaire - Inspecteur des ventes - Décorateur ensembleur - Comptable industriel - Correspondancier commercial et technique - Acheteur - Techni. du marketing - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Chef de comptabilité - Chef de ventes - Directeur administratif - Chef de publicité et des relations publiques - Expert-comptable - Ingénieur directeur commercial - Ingénieur d'affaires - Ingénieur du marketing - Directeur adminis. - etc...

## 60 CARRIERES ARTISTIQUES

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

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

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

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

## 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

PARAMEDICAL - BIOLOGIE - CHIMIE - ECOLOGIE - PHYSIQUE - SCIENCES HUMAINES - PHOTOGRAPHIE ET PROJETS SCIENTIFIQUES - ELECTRICITE, ELECTRONIQUE, TELECOMMUNICATION - DIETETIQUE - ETC...

**NIVEAU PROFESSIONNEL** C.A.P. d'aide préparateur en pharmacie - Assistant météorologiste - Assistant de biologiste - Aide de laboratoire médical - Assistant de géologue prospecteur - Agent des méthodes - Aide manipulateur de radiologie - etc...

**NIVEAU TECHNICIEN** Technicien en analyses biologiques - Aide physicien - Manipulateur d'appareils de laboratoire - Chimiste - Météorologiste - Photographe scientifique - Technicien du traitement des eaux - Graphologue - caractérologue - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Ingénieur électro-technicien - Ingénieur en génie chimique - Ingénieur thermicien - Ingénieur en aéronautique, en techniques hydrauliques, en télécommunications - Physicien - Ingénieur pneumaticien - Perfectionnements par cadres scientifiques - etc...

## 30 CARRIERES INFORMATIQUES

PROGRAMMATION - EXPLOITATION - CONCEPTION - SAISIE DE L'INFORMATION - APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE - LANGAGES DE PROGRAMMATION - ENVIRONNEMENT DE L'ORDINATEUR - ETC...

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Certificat d'aptitude professionnelle aux fonctions de l'informatique - Operateur sur ordinateur - Pupitreur - Codificateur - Operatrice - Perforeuse-vérifieuse - Monitrice - Aide mécanographe comptable - etc...

**NIVEAU TECHNICIEN** Programmeur - Programmeur système - Préparateur contrôleur de travaux informatiques - Chef programmeur - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'information - B.P. de l'informatique - Programmeur scientifique - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Analyste informatique - Analyste fonctionnel - Ingénieur en organisation et informatique - Application de l'informatique en médecine - Concepteur chef de projet - Directeur de l'informatique - Spécialisations en différents langages - etc...

## 60 CARRIERES AGRICOLES

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

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Garde chasse ou de domaine - Cultivateur - Mécanicien de machines agricoles - Eleveur de chevaux - Conducteur de machines agricoles - Jardinier mosaïste - Fleuriste - C.A.P. fleuriste - Jardinier - C.A.P. boulanger - etc...

**NIVEAU TECHNICIEN** Dessinateur paysagiste - Technicien agricole - Eleveur - Aviculteur - Horticulteur (fleurs et légumes) - Technicien en agronomie tropicale - Sous-ingénieur agricole - Pépiniériste - Technicien en alimentation animale - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Entrepreneur de jardins paysagiste - Ingénieur écologiste - Conseiller de gestion - Conseiller agricole - Directeur technique en laiterie - Directeur technique de conserverie - Directeur technique en antiparasitaires - etc...

## 110 CARRIERES DU BATIMENT & T.P.

MAITRISE - BUREAU DES ETUDES - METRE - SECRETARIAT GENERAL - CHAUFFAGE - GROS-ŒUVRE - SECOND ŒUVRE - EQUIPEMENT INTERIEUR - ELECTRICITE - REVETEMENTS DE SOLS ET CLOISONS - ETC...

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Dessinateur caiqueur en bâtiment - Electricien d'équipement - Menuisier - Maçon - Peintre en bâtiment - Solier moquetiste ou poseur de revêtements de sol - Plombier sanitaire - C.A.P. de l'électrotechnique - etc...

**NIVEAU TECHNIQUE** Dessinateur en bâtiment - Chef de chantier bâtiment travaux publics - Mètreur - Technicien en chauffage - Chef d'équipe - Surveillant de travaux - Dessinateur en menuiserie - Operateur topographe - Chef monteur en chauffage - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Conducteur de travaux publics - Conducteur de travaux bâtiment - Projecteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics - Commis de bâtiment - Sous-ingénieur en bâtiment et T.P. - Ingénieur électricien - etc...

## 40 CARRIERES DE LA FONCTION PUBLIQUE

IMPOTS - POSTES ET TELECOMMUNICATIONS - DOUANES - INTERIEUR - EDUCATION NATIONALE - CONCOURS ADMINISTRATIFS - ADMINISTRATION UNIVERSITAIRE - POLICE - ETC...

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Adjoint administratif - Agent de constatation des impôts - des Douanes - Préposé des P.T.T. - Commis des services extérieurs - Gardien de la Paix - Agent d'exploitation des P.T.T. - Enquêteur de la Police Nationale - etc...

**NIVEAU TECHNICIEN** Technicien des installations de télécommunications - Secrétaire d'Administration et d'Intendance Universitaire - Inspecteur de la Police Nationale - Secrétaire administratif - Secrétaire-comptable Banque de France - Crédit Foncier - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Contrôleur des impôts - Attaché d'Administration et d'Intendance Universitaire - Contrôleur des Douanes - Contrôleur des P.T.T. - Officier de Paix (de la Police Nationale) - Adjoint des cadres hospitaliers - etc...

## 80 CARRIERES SERVICES & LOISIRS

TOURISME - SURVEILLANCE ET RENSEIGNEMENTS - SPORTS - SPECTACLES - CINE T.V. - DECORATION - PAYSAGE ET ENVIRONNEMENT - RESTAURATION - ESTHETIQUE - JOURNALISME - ETC...

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Guide touristique - C.A.P. de cuisinier - Moniteur de sports - Secrétaire artistique - Secrétaire de rédaction - Décorateur de magasins et de stands - Agent de surveillance - Hôtesse d'accueil - Monteur de films - etc...

**NIVEAU TECHNICIEN** Photographe sportif - Dessinateur-décorateur - Operateur prises de vues - prise de son - Technicien du Tourisme - Detective Reporter-photographe - Conseiller conjugal - Animateur de formation - Assistant metteur en scène - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Responsable de formation - Chef des relations publiques - Reducteur en chef - Ingénieur écologiste - Gérant d'hôtel, de restaurant - Directeur d'agence matrimoniale - B.T.S. de diététique - Journaliste - etc...

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 780 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.

SOGEX



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

## POUR RECEVOIR BONGRATUITEMENT

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

- 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- 100 CARRIERES FEMININES
- 110 CARRIERES COMMERCIALES & Adm.
- 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- 60 CARRIERES AGRICOLES
- 110 CARRIERES BATIMENT & T.P.
- 40 CARRIERES FONCTION PUBLIQUE
- 80 CARRIERES SERVICES & LOISIRS

NOM .....

RUE .....

Code postal ..... VILLE .....

**UNIECO** 6653, rue de Neufchâtel - 76041 Rouen Cedex

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



... un mégohmmètre qui



Tests non destructifs

électronique

116 Avenue du Belvédère  
Le Pré-Saint-Gervais 93310

écrit: Styltronic  $\beta$  (2<sup>e</sup> GÉNÉRATION)  
Modèle Dépose



un bloc-note dans une main, Styltronic  $\beta$  (2<sup>e</sup> GÉNÉRATION) 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...



Softème publicité 73

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

Signature

commande  
Bon de

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

**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 CRI = 21,85  
CR 2 = 32,75 CR3 = 36,40  
RP 500, 500 mA, 15,70 • CYRS, 1 A, 30,75  
CYRS 1,2 A, 24,55 • CYRS, 3 A, 57,35  
CYRS, 7 A, 82,60

Pour remplacer toutes les piles cylindriques du commerce.  
**CHARGEURS N 68** pour accus ci-dessus  
MONO 220 V ..... 53,20  
BITENSION 110/220 V ..... 61,45

**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

**118 F PROGRAMMEURS 220 V (12 prog.)**  
Pendule électrique T 200 avec mise route et arrêts autom de tous appareils. Puissance de coupure 3 200 W  
T 122 Modèle encastrable ..... 152 F (+ port 6 F)

**RÉGLETTTE 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.			

**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 blindé. 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 SEAROCK PO** ou **GO EN PIÈCES DÉTACHÉES**  
H.P. 6 cm. Aliment. pile 4,8 V standard. Complet en ordre de marche **44,90** + port 6 F

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

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

**119 F SIGNAL TRACER A TRAN-SISTORS « POCKET »**  
Dim. : 67 x 155 x 25 mm. + port 6 F

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

40 W	20,00	500 W	69,00
80 W	25,00	750 W	82,00
100 W	29,00	1 000 W	103,00
150 W	35,00	1 500 W	159,00
250 W	47,00	2 000 W	228,00
350 W	53,00		

**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

**100 RÉSISTANCES ASSORTIES** Franco... **10,20**

**50 CONDENSATEURS** payables en timbres poste **14,10**

**TECHNIQUE SERVICE**  
9, rue Jaucourt - 75012 PARIS  
Tél. : 343-14-28, 344-70-02  
M<sup>o</sup> Nation (sortie Dorian)

**RÈGLEMENTS** : Chèques, virements, mandats à la commande. C.C.P. 5 643-45 Paris  
Ouvert tous les jours de 9 h 30 à 13 et de 14 à 19 heures sauf dimanche et lundi

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

Ouvert du mardi au vendredi 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 : 1475 F**  
+ participation aux frais 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

**OFFRE SPECIALE PAPIER PHOTO NEUF (NON PERIME) MARQUE « ORWO »**

Qualité	Format	N. feuilles	Doux	Spécial	Normal	Dur	Extra-Dur	Prix
Blanc brillant support mince B 1	13 x 18	25	////					4,40
		100	////					13,20
	18 x 24	25	////					8,80
		100	////					24,20
Blanc mat, support épais B 116	24 x 30	10	////					5,50
		50	////					22,00
	30 x 40	10	////					8,80
		50	////					37,40
Blanc lustré support épais B 116	13 x 18	100	////					14,30
		100	////					27,50
	18 x 24	100	////					23,90
24 x 30		50	////					38,50
	30 x 40	50	////					60,00

Blanc mat, support épais B 113, rouleau larg. 1,09 m, les 10 m ..... 60,00

Expédition à partir de 100 F. Joindre 50% à la commande. Solde c/remb. majoré des frais de port.

Nota. — Si une graduation n'est plus disponible nous nous réservons le droit de la remplacer par la graduation la plus proche. Le signe // signifie : graduation non disponible.

**UNE CAMERA QUI SORT DE L'ORDINAIRE**  
Seule-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> versement ..... 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.)

**CADEAU** à tout acheteur de cet ensemble :  
● 1 superbe sac de transport pour projecteur, en skai 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 visée + 1 dépoli uni + 1 objectif Zeiss Iéna T B.N. 2,8/80.  
L'ensemble : **1.821 F** (fco 1.836)

**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 :**  
1<sup>er</sup> versement ..... **495 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 volts, 75 watts. Sonore Super 8 (Fco 1 275) **1.250 F**

**FILMS CINE « 3M »**  
5 2 x 8 mm color, pér. 1-74. **90 F**  
5 Super 8 color, pér. 1975 — **115 F**

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

Demandez notre **PAGE DES AFFAIRES**

**FILMS et PELLICULES « ORWO »**  
Noir et blanc

25 NP 15/36 poses - Pér. 75.	<b>99 F</b>
25 NP 20/36 poses - Pér. 75.	<b>99 F</b>
25 NP 27/36 pos. - Pér. 6/74.	<b>75 F</b>
5 NP 20/17 m. Pér. 10/74.	<b>100 F</b>
5 NP 20/5 m. Pér. 9/74.	<b>40 F</b>
20 NP 15 ou 20/120. P. 75.	<b>36 F</b>
20 NP 27/120. Pér. 7/74.	<b>30 F</b>

**DIAPPOSITIVES « ORWO »**  
(prix développement compris)  
10 UT 18/20, pérempt. 4-74. **110 F**

10 « 3M Color », pér. 1975. **170 F**  
+ Port 6 F.

**PLANFILM N et B, Pér. 74**  
NP 20, 5 x 25, 4 x 5 inch. **45 F**  
NP 27, 5 x 25, 4 x 5 inch. **45 F**



# **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 contrôté 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

Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir votre Guide des Carrières N° 49 PR (envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom .....

Adresse .....

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

# I.T.E.C.H.

# SIEBER SCIENTIFIC S.A.

57, rue Condorcet — Tél. : 285-07-40  
PARIS 75009 (M° Anvers-Pigalle)

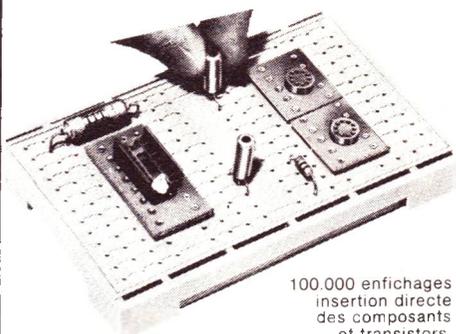
25, rue Violet — Tél. : 734-52-85  
PARIS 75015 (M° La Motte-Picquet)

## Présentent dans leurs nouveaux magasins :

### ELECTRONIQUE

Pour essais, T.P., bureaux d'études recherche et Amateurs

**Boîte de Circuit Connexion « DeC » sans soudeur**



100.000 enfichages  
insertion directe des composants et transistors.  
Extraction instantanée.

S. DeC : 70 contacts **78 F TTC**  
μDeC «A» 208 contacts **129 F TTC**  
Supports D11 16 broches **70 F TTC**  
105, 10 broches **88 F TTC**

Port : 5 F par commande  
Documentation contre 1 F en timbres

### VERO-BOARD

Circuit imprimé en bandes parallèles  
Transposition immédiate des circuits définitifs

PAS	φ	Ref	Formats	PRIX TTC
5,0 x 2,5	1,3	E 110	100 x 160	7,20
5,0 x 2,5	1,3	M 12	125 x 116	17,40
2,5 x 2,5	1,0	M 6	65 x 90	5,90
2,5 x 2,5	1,0	M 7	90 x 130	9,70
Carte enfichable				
2,5 x 2,5	1,0	M 10	60 x 90	10,60
2,5 x 2,5	1,0	M 23	49 x 79	4,10
3,81 x 3,81	1,3	M 9	49 x 90	7,70
3,81 x 3,81	1,3	M 17	28 x 62	15,20 les 5
3,81 x 3,81	1,3	M 19	49 x 94	4,10
3,81 x 3,81	1,3	S 9	Connecteur	8,60
2,54x2,54	1,0	M 52	95 x 150	11,40
2,54x2,54	1,0	M 3	88 x 112	9,40

Outil 2022 - 9,00 F - Stylo DALO - 19,00 F TTC

### Coffrets VEROBOX

en aluminium extrudé

Facile à percer.  
très bon refroidissement  
50 x 50 x 100 12,00 TTC  
50 x 100 x 100 18,00 TTC  
50 x 200 x 100 30,50 TTC

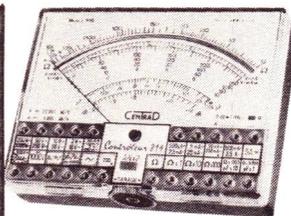
Port : 5 F par commande  
Documentation générale  
**VERO BOARD**  
contre 1 F en timbres.

### FERS A SOUDER

Sans fil, sans courant, 50 watts, 60 à 150 soudures.  
Recharge sur 220 volts.  
Soudeur WAHL : 165,00 F - Port 5 F  
Pistolet-soudeur ENGEL 30 watts, MINI 30 avec panne 81 F - Port 5 F

S.E.M. série Miniwatt - Spécial pour électronique  
18 W : 26,10 F - 28 W : 32,25 F - 38 W : 33,60 F.  
Pistolet dessoudeur 701 : 112,10 F.  
Soudure 60 % étain 500 g : 48,10 F.  
Soudure 10/10 les 100 g : 12,00 F.

Documentation contre 1 F en timbres



### MESURE CENTRAD

Contrôleur 819  
80 gammes de mesure  
20 000 ohms/V  
Classe 1 en continu

V = 13 gammes de 2 mV à 2000 V  
V ~ 11 gammes de 40 MV à 2500 V  
OUTPUT = 9 gammes de 200 mV à 2500 V  
Int = 12 gammes de 1μA à 10 A  
Int ~ 10 gammes de 5μA à 5 A  
Ohms 6 gammes de 0,2 ohm à 100 mégohms  
pF = 2 gammes de 0 à 5000 Hz  
dB = 10 gammes de - 24 à + 70 dB  
Reactance = 1 gamme de 0 à 10 mégohms.  
Prix : livre en étui plastique. 251 F TTC + Port : 5 F  
Contrôleur 517 A 20 000 ohms/volt : 213 F TTC  
Port : 5 F

### VOC

Contrôleur VOC 10 ..... 126 F TTC  
Contrôleur VOC 20 ..... 145 F TTC  
Contrôleur VOC 40 ..... 165 F TTC  
Port 5 F par commande

### EN DIRECT DU JAPON



Contrôleur SANSEI 82 D  
20 000 ohms/V 19 gammes  
Prix : 120 F TTC.  
Contrôleur SANWA  
1 000 ohms/V 12 gammes  
Prix : 72 F TTC.  
Port 5 F par commande

### OSCILLOSCOPE



272 : 0-10 MHz - 10 mV  
DIV. Tube ø 10 cm  
Simple trace.  
Prix : 2700 F franco TTC.  
170 P 13 D - Double trace 0-12 MHz - 5 mV  
DIV - Tube 105 x 85 mm.  
Prix : 5700 F TTC.

DEMANDEZ le nouveau catalogue CENTRAD KIT contre 3 F en timbres.

### NOUVEAUTÉ :



MINI-MIRE 382  
Entièrement en circuits intégrés - Low Power - Standard UHF Français/CCIR-625/819 lignes.  
Alimentation autonome sur piles ou ext. 9 V. Mire de convergence, géométrie et image blanche de pureté.  
1.260 F TTC - Port 20 F

Prix : 1.260 F TTC - Port 20 F

### TRANSISTORMÈTRE 391

Prix : 468 F TTC - Port 20 F

### GÉNÉRATEUR HF 923

Complet avec sondes et traité d'alignement  
Prix : 1194 F TTC + Port 20 F

### ENSEIGNEMENT

PHYSIQUE ET ELECTRONIQUE  
Classe de seconde aux Grandes Ecoles

Matériel agréé par l'OFRATEME  
EN DÉMONSTRATION PERMANENTE  
25, rue Violet - 75015 PARIS



TELTRON : Diode - Triode - Croix de Malte - Tube de Déflexion calcul de e/m par H et B - Tube de Perrin - Tube de Franck et Hertz - Tube des Potentiels critiques de l'Hélium - Tube de Diffraction des Electrons - Rayons X - Bragg - Loi de Moseley - Cristallographie, etc.  
SARGENT WELCH - Etudes des Analogies optiques par ondes électromagnétiques de 3 cm - Bragg - Banc d'étude des ondes électromagnétiques 3 cm - Chart des atomes - Tailles relatives des atomes et des ions, etc.  
EALING : Bancs et tables à coussin d'air - Expérience de Stern et Gerlach

Boîtes de circuit connexion «DeC» avec tableau pour enseignement. Idéal pour TP et Cours. Documentation : SIEBER Scientific, 103, r. du Mal-Oudinot, 54000 Nancy

### OSCILLOSCOPE 377

5 Hz à 1 MHz portable en bandouillière - Simple trace. Prix : 1320 F TTC - Port 20 F.

### OSCILLOSCOPE 273

0-5 MHz - 10 mV/DIV - Tube ø 7 cm - Simple trace. Prix : 2.148 F TTC franco

### GENERATEUR BF 264



10 Hz à 1 MHz en 5 gammes.  
Ondes sinusoïdales et rectangulaires. Tension de sortie : 0 à 1 V - 50 ohms ; 1 à 10 V - 150 ohms.

Prix 1428 F TTC, Port 20 F

### ALIMENTATION STABILISÉE 234



0-30 V - 0,2 A  
Prix : 1188 F TTC - Port 20 F

### ALIMENTATION STABILISÉE 732

Avec dijoncteur-limiteur  
Prix : 1608 F TTC - Port 20 F



### ALIMENTATION VOC AL2

2 A - 15 V en 2 gammes  
Prix : 280 F TTC - Port 20 F

VU MÈRES Type RKC 57 150μA 57 x 46 mm  
Echelle standard ou 0-1. Prix 55,20 T.T.C.



Modèle OEC 35 :  
200μA - 42 x 18 x 35 mm

Prix : 26,40 T.T.C.  
Port 5 F par commande

Ventes par correspondance et documentation contre 1 F en timbres

SIEBER SCIENTIFIC 103, rue du Maréchal Oudinot, 54000 NANCY  
CCP 167 36 S Nancy

I.T.E.C.H. 57, rue Condorcet, 75009 PARIS  
CCP 7862.21 Paris

# découvrez l'électronique



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

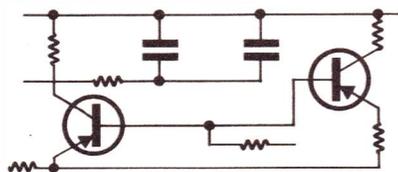


LECTRONI-TEC est un nouveau cours complet, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

## 1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Vous construisez d'abord un oscilloscope portable et précis qui reste votre propriété. Avec lui vous vous familiariserez avec tous les composants électroniques.

## 2/ COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et circuits fondamentaux employés couramment en électronique.

## 3/ ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits :

action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo-électrique, récepteur radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

Après ces nombreuses manipulations et expériences, il vous sera possible de remettre en fonction la plupart des appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, etc.

### gratuit!

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à

LECTRONI-TEC, 35801 DINARD (FRANCE)

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

ADRESSE \_\_\_\_\_

RP 46

**GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants**

(Envoyez ce bon pour les détails)

# LECTRONI-TEC

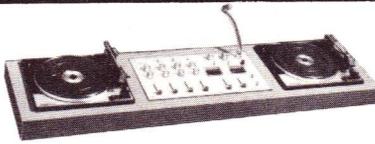
Enseignement privé par correspondance

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

**NOUVEAU !**

**REGIE DE DISCOTHEQUE**

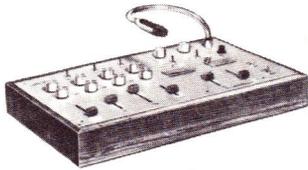
Magnetic France MF 555  
comprenant :  
2 tables de lecture Garrard MKIV.  
têtes magnétiques, pointes dia  
mant. Table de mixage stéréo  
MF5 avec pré-écoute.



Ampli casque - Micro d'ordre - 2 grands vu-mètres.  
**PRIX EXCEPTIONNEL en ordre de marche ..... 3.900 F**  
Amplificateur stéréo 2 X 80 watts ..... 1.600 F

**NOUVEAU !**

**TABLES DE MIXAGE  
POUR DISCOTHEQUE**



487 x 290 x 62 mm.

- 1 micro d'ordre avec flexible.
- Entrées prévues pour 1 micro de salle, 2 platines PU têtes magnétiques, une platine de magnétophone stéréo ● Pré-écoute sur voies PU et magnétophone ● Contrôle de modulation par ampli casque incorporé. Puissance 1 W. Z = 8 ohms. Réglages graves-aiguës sur chaque voie + ou - 12 dB à 100 Hz et à 10 000 Hz ● Contrôle par deux grands vu-mètres étalonnés en dB. Alimentation secteur 110/220 V.

Sensibilités : entrée micro 1 mV  
200 ohms - PU magnétique 4 mV  
47 K/ohms - Magnétophone 100 mV  
47 K/ohms - Bruit de fond - 70 dB  
- Taux de surcharge pour chaque entrée : rapport X 15.

**Prix : 1.600 F.**

**MODULES ENFICHABLES  
POUR MAGNETOPHONES**

PA enregistrement .....	55 F
Oscillateur MONO .....	88 F
PA lecture .....	60 F
Oscillateur pour stéréo .....	82 F
Alimentation .....	160 F

Platine électronique seule, comprenant :  
PA enregistrement lecture oscillateur et  
alimentation.

<b>EN KIT</b> .....	340 F
<b>En ordre de marche</b> .....	460 F

Electronique **STEREO**

<b>En ordre de marche</b> .....	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).  
Pédale 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 »**  
**indivisible ..... 600 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-aiguës) avec amplificateur de volume sur chaque voie.  
« Kit complet » indivisible... 400 F  
**Prix en ordre de marche .. 480 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 - TETE 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**

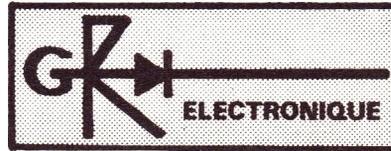
**CHAMBRE D'ECHO « WEM »**  
Echo - Répétition - Multirépétition  
Réverbération Hall. 2 entrées volumes séparés. Contrôles : longueur de réverbération d'écho. Commande marche/arrêt par pédale.  
Alimentation 110/220 V .. **1 350 F**

« MF50 » : **MODULE AMPLI 50 W EFFICACES - SORTIE : 8 OHMS**  
Décrit : H.P. du 15-7-74, page 176  
● Courbe de rép. de 20 à 50 000 Hz + 2 dB à 40 W.  
● 20 à 30 000 Hz + 2 dB à 50 W.  
● Distorsion : 1% à 50 W.  
● Rapport signal/bruit : - 80 dB.  
● Dimensions : 250 x 200 x 120 mm.  
● Poids : 5,600 kg.  
**EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 500,00**

**MODULE AMPLI 80 W EFFICACES**  
mêmes caractéristiques que le 50 W  
**EN ORDRE DE MARCHÉ..... 800,00**  
**EN KIT ..... 650,00**  
**LE MODULE AVEC ALIMENTATION**  
en ordre de marche ..... 450,00

**MAGNETIC "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**



**G.R. ÉLECTRONIQUE CORRESPONDANCE**  
**17, rue Pierre-Sémard - 75009 PARIS**

- Vous connaissez sans doute notre Service spécialisé dans la vente par CORRESPONDANCE, mais savez-vous également que nous avons fabriqué et distribué plus de 80 ensembles en KIT pour des écoles, des secteurs publics, des laboratoires et des amateurs passionnés d'électronique, et cela depuis plus de 3 ans ?
- Nous sommes maintenant à la tête de KITS de grande qualité, d'un prix très étudié, grâce à la distribution sur une échelle très grande par notre Service spécialisé dans la VENTE PAR CORRESPONDANCE, ainsi que par notre tout nouveau Service de Distribution à PARIS : ELECTRO-SHOP (vente sur place).
- Tous les KITS que nous fabriquons sont toujours disponibles, le service de maintenance des pièces détachées est assuré en permanence et cela aussi bien par notre Service correspondance que par notre tout nouveau Service de distribution (vente sur place).
- Vous trouverez également tous les mois dans ce mensuel soit nos publicités, soit de nouveaux montages en KIT que nous sortons régulièrement.
- Nous avons également en stock tout un choix de pièces détachées miniatures et subminiatures ainsi que tout le matériel pour faire vous-même vos circuits imprimés grâce à notre marqueur spécial, ainsi que des plaques de verre époxy, papier époxy et bakélite et en outre tous les accessoires électroniques indispensables aux montages d'appareils divers.
- Nos KITS ne sont pas que de simples jeux de construction mais aussi une base très importante pour la compréhension des lois de l'électricité et de l'électronique, car chaque KIT est livré avec son schéma de principe, son circuit imprimé, sa notice d'utilisation ainsi que l'indication de ses principales caractéristiques.

Si vous désirez des renseignements sur place et non par correspondance, adressez-vous à notre distributeur agréé :



43, rue LA CONDAMINE  
75017 PARIS  
Métro : LA FOURCHE

Magasin ouvert tous les jours sans interruption  
(sauf dim. et lundi) de 10 heures à 18 heures

**BON A DÉCOUPER**

(ou à recopier)

à remplir (en capitales d'imprimerie) et à retourner à

**G.R. ÉLECTRONIQUE CORRESPONDANCE**  
**17, rue Pierre-Sémard - 75009 PARIS**

Veuillez m'envoyer, sans engagement de ma part, votre DOCUMENTATION sur votre Service CORRESPONDANCE ainsi que la liste détaillée de vos KITS avec leurs prix et caractéristiques (86 modèles).

Nom .....

Prénom .....

Adresse complète .....

Code Postal .....

**Une production 100% FRANÇAISE !..**

DESCRIPTION PRATIQUE

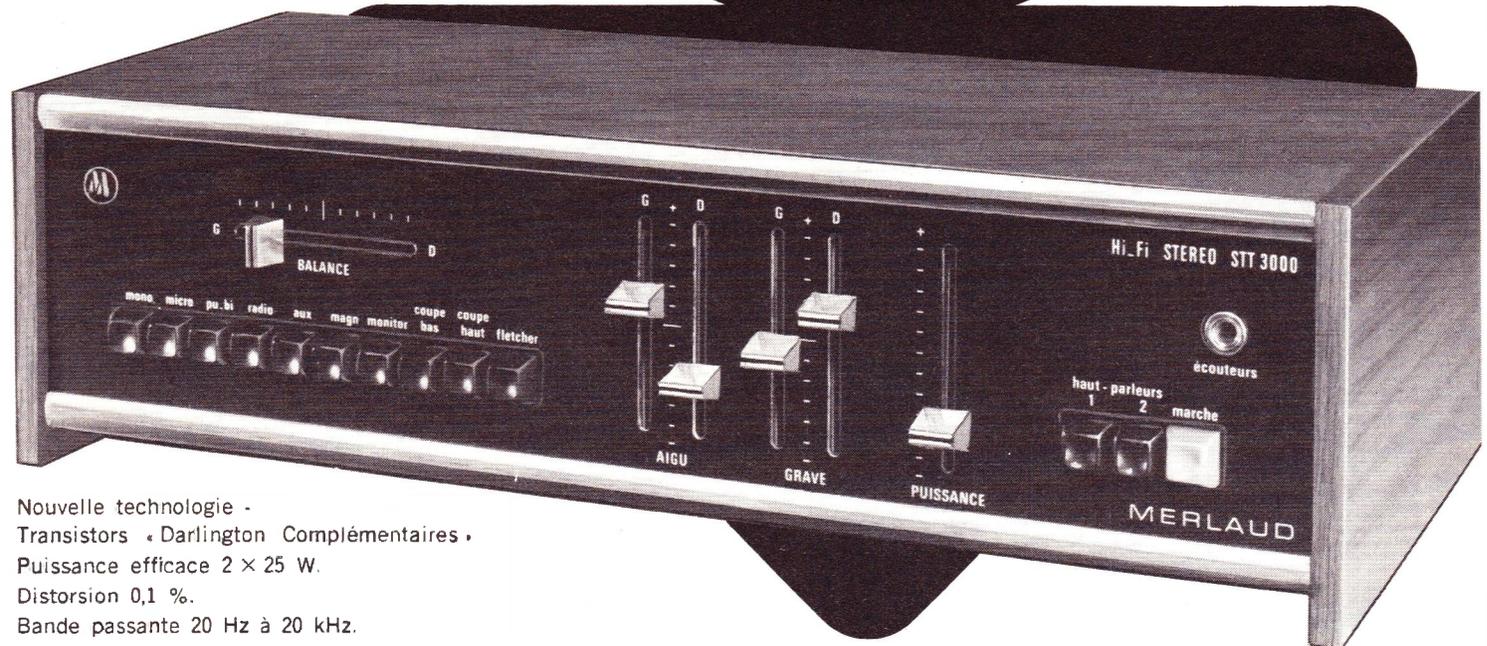
parue dans

RADIO-PLANS

N° 320 - Juillet 1974

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.  
Prise casque  
Correcteurs de tonalité « BAXANDALL ».  
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**

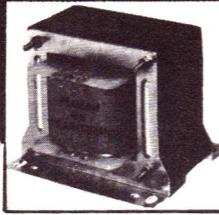
\* CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL ou à défaut :

**MERLAUD**  
CONSTRUCTEUR

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



# LA MAISON DU



# TRANSFORMATEUR

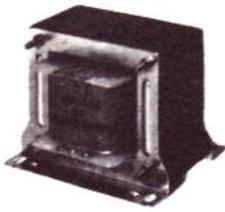
15, RUE DE ROCROY, 75010 PARIS

Ouvert tous les jours sauf Dimanche & Mercredi de 14 h à 18 h 30

Métro: GARE DU NORD - POISSONNIERE

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**

Expédition sous 48 heures pour tout le matériel annoncé.



**TRANSFORMATEURS SPECIAUX A LA DEMANDE**

Disponibles en stock:  
**Auto-Transformateurs SELFS A AIR**

Tension	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		
	9 V	---	60x50x50	34,50		
	12 V	---	60x50x50	30,60		
	24 V	1,5	85x80x75	69,00		
	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			
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		
	2 x 30 V	---	95x100x85	123,00		
	2 x 35 V	---	75x70x70	123,60		
	2 x 45 V	---	95x95x85	145,50		
	2 x 30 V	3	110x110x95	144,00		
	2 x 35 V	---	110x110x95	147,90		
	2 x 45 V	---	110x110x95	165,00		

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

220 V	220 V	100 VA	110,00	8,00
		150 VA	130,50	9,00
		250 V	153,50	22,00

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

## TRANSFORMATEURS Qualité Professionnelle (Très faible perte)



Conçus en circuits C-Cores, ces transformateurs permettent 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, 1 A, 2 A, 5 A. Le primaire composé de 3 enroulements séparés: (2 x 110 V + 10 V) permet d'alimenter le transformateur 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 66	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



## 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) \_\_\_\_\_

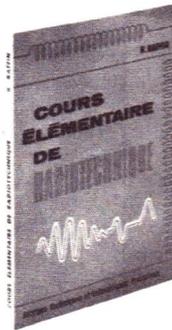
ADRESSE : \_\_\_\_\_

RPA 49

## VIENT DE PARAÎTRE

## COURS ÉLÉMENTAIRE DE RADIOTECHNIQUE

par Roger A. RAFFIN



Ce nouvel ouvrage de R.A. RAFFIN traite de tous les problèmes concernant aussi bien la technologie que la théorie élémentaire, des circuits électroniques utilisés actuellement, y compris les plus modernes, comme par exemple : les diodes BACKWARD, les diodes VARICAP, LES TRANSISTORS à effet de champ et même les circuits intégrés. Ce livre permettra de bien s'initier à la radiotechnique et, d'autre part, des techniciens ayant quitté depuis longtemps l'école pourront se recycler rapidement en lisant ce livre.

Extrait du sommaire : Principes fondamentaux d'électricité. - Résistances. - Potentiomètres. - Accumulateurs. - Piles. - Magnétisme et électromagnétisme. - Le courant alternatif. - Les condensateurs. - Acoustique. - Emission et réception. - La détection. - Les tubes. - Redressement. - Diodes. - Lames. - Semi-conducteurs.

Un ouvrage format 15 x 21, de 312 pages, avec 230 schémas, sous couverture pelliculée. Prix ..... 35 F

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS  
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4948.29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement.)

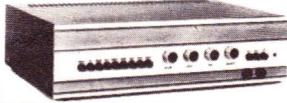
Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande.)

## VU A NOTRE RAYON « KITS »

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

(décrit dans le HP de juin 74)

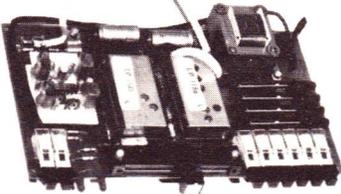
- Puissance : 2 x 25 watts eff. 4 Ω
- BP : 22 Hz à 32 kHz
- Rapport S/B : 50 dB en PU
- Filtres : Passe haut, passe bas, Loudness
- Distorsion à 25 W : 0,2 %
- 2 prises casques • Possibilité de brancher 2 paires d'enceintes
- Temps de montage 6 à 8 heures



**LIVRÉ EN KIT PRECABLÉ - RÉGLÉ : 860 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 dE 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-PRÉAMPLI STÉRÉO « ORION » 2 x 30 WATTS



PRÉCABLÉ 980,00 | En « KIT » COMPLET **890,00**

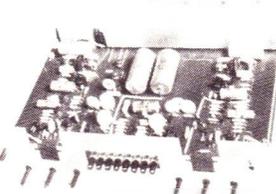
(En ordre de marche : 1 400 F)

ECONOMIE : 510 F

#### AMPLI STEREPHONIQUE

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 » ..... 470,00
- ★ 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

#### TUNER FM « CENTAURE »

Équipé des fameux MODULES « GORLER » SENSIBILITÉ 1 V



En « KIT » (Modules câblés et réglés) **1 090,00**

« En ordre de marche : 1 450 F »  
ECONOMIE : 360 F

## VU A NOTRE RAYON « MESURES »

#### NOUVEAU ! Mini Mire 382

Portable noir couteur 025 819. Sur C.I. Alim. par piles. Prix : 1260 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 secteur assurée par fusible (190 x 95 x 100 mm). Galvano-mètre de contrôle volts/ampères. Voyant de contrôle. Prix : 235 F

#### MINIVOC

Générateur BF Unique sur le marché mondial. Fréquence de 10 Hz à 100 kHz en 4 gammes. Forme d'onde : sinusoïdale, rectangulaire. Tension de sortie max 0 à 6 V sur 600 ohms. Prix : 780 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 : 570 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 : 450 F



#### CONTRÔLEUR CENTRAD 819

20 000 Ω/V. 80 gammes de mesure. Antichoc, anti-magnétique, anti-surcharges. Cadran panoramique. 4 brevets internationaux. Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection. NET : 251 F

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

20 000 Ω/V. 47 gammes de mesures. surcharges, miroir de parallaxe. Complet avec étui. Net : 213 F

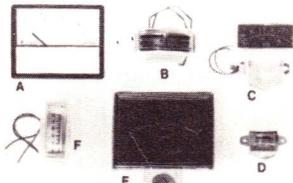


VOC 10 - VOC 20 VOC 40  
VOC 10 : contrôleur universel 10 000 ohms/V. Prix : 139 F  
VOC 20 : contrôleur universel 20 000 ohms/V. 43 gammes. Tensions cont. alter. Int. contin. et altern. Ohmmètre, capacité-mètre et dB. Présentation sous étui. Prix : 159 F  
VOC 40 : contrôleur universel 40 000 ohms/V. 43 gammes. Prix : 179 F

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

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

#### GALVANOMETRES



- A : sensible : 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	<b>PRIX PAR PAIRE</b>	



#### POTENTIOMETRES

P20. Sans inter Ø 6 mm. Linéaire et log. toutes valeurs ..... 3,50  
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

#### POTENTIOMETRES POUR C.I.

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

#### POTENTIOMETRES A GLISSIERE

Type S. Tout en valeurs linéaires et log. Course de 58 mm ..... 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

#### FABRICATION CIRCUITS IMPRIMES

Photo nega 13 x 18 ..... 18,00 HT  
TARIF Bakelite le dm2 ..... 12,00 HT  
C.I. Epoxy le dm2 ..... 17,40 HT  
Pour Mylar, nous consulter  
Prix spéciaux par quantité

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. Tous les « Kits » d'enceintes

#### H.P. AUX MEILLEURS PRIX

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

## 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 !**

#### 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
FW 60	60	4-8	12	800-3000 Hz	125 x 60 x 36
FW 100	100	4-8	12	800-4000 Hz	160 x 80 x 36



# ACER

Vente par correspondance C remb

CREDIT 6 à 21 MOIS

CREG SOFINCO CETELEM

30% A LA COMMANDE

Metro Poissonnière

Gares du Est et du Nord

C.C. Postal : 658-42 PARIS

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

OUVERT :

Lundi : de 14 à 19 h 30.

Autres jours : de 9 à 12 h 30.

14 à 19 h 30. Fermé Dimanche

Démonstration permanente de tous les matériels

# Pour monter votre kit, prenez d'abord une paire de ciseaux.

Le premier outil qu'il faut savoir manier pour monter vous-même votre Kit, c'est une paire de ciseaux. Vous découpez ce bon et vous recevez le catalogue gratuit Heathkit, en couleur. Il ne vous reste qu'à choisir votre Kit parmi plus de 100 modèles Hi-Fi, appareils de mesure, radio amateur.

Le montage c'est un jeu d'enfants avec le manuel clair et détaillé qui accompagne chaque Kit.

Alors, si vous savez manier les ciseaux, vous saurez sans aucun doute monter votre Kit Heathkit.

Adresse en France: Heathkit  
47, rue de la Colonie - 75013 Paris - Tél. 326.18.90

En Belgique: Heathkit  
Av. du Globe. 16-18, 11-90-Bruxelles - Tél. 44.27.32

Nom

Prénom

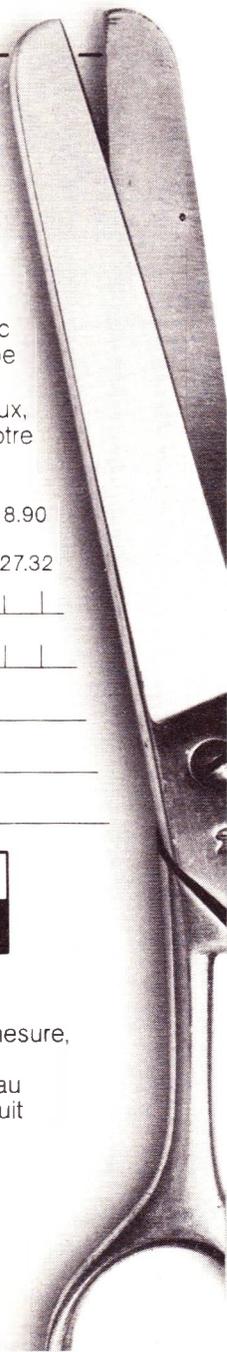
N°  Rue

Code postal  Ville

**HEATHKIT**  
**Schlumberger**



Hi-Fi, appareils de mesure, radio amateur dans le nouveau catalogue gratuit Heathkit tout en couleur.

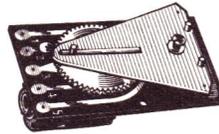


## AU SERVICE DES AMATEURS RADIOMODELISTES

### EXCLUSIVITES PERLOR-RADIO

#### LE SERVOMECHANISME SELEMATIC

Servo universel offrant un très grand nombre de possibilités d'emploi. S'utilise sur un ensemble monocanal ou sur l'un des canaux d'un ensem-



ble multicanal. Non séquencé. Grâce à des branchements différents on peut obtenir :

- déplacement proportionnel d'une commande,

(Tous frais d'envoi : 4,00)

- déplacement proportionnel d'une commande de moteur à explosion,
- alimentation d'une sirène, d'une lumière, d'un circuit électrique annexe,
- déplacement total d'une gouverne à droite ou à gauche,
- commande des trois positions d'un moteur à explosions : ralenti - moyen - pleins gaz,
- commande des trois positions d'un moteur électrique de bateau : marche avant - arrêt - marche arrière.

55 x 35 x 30 mm, 35 g, 4,5 V. Livré avec moteur Microperm Spécial.

Fourni en pièces détachées avec notice très complète de montage ... 100,00

#### LE SERVOMECHANISME BIMATIC

Déplacement progressif, servo universel commandé par deux canaux d'un ensemble multi-canal assurant une commande semi-proportionnelle. Grâce à des branchements différents, on peut obtenir :

- **Commande sans retour automatique au centre** : Le levier de commande reste dans la position qu'il occupe au moment où l'ordre ayant provoqué son déplacement disparaît. Le retour au neutre est obtenu en envoyant l'ordre opposé au premier. Permet un **positionnement quelconque** d'une commande de gaz, d'une gouverne ou d'un gouvernail.

(Tous frais d'envoi : 4,00)

- **Commande de moteur électrique** : Permet d'obtenir directement, sans contacts supplémentaires et d'une manière **non séquencée** la mise en route, l'arrêt et l'inversion de marche d'un moteur électrique de propulsion.

- **Commande avec retour automatique au centre** : Le levier de commande revient de lui-même, sans intervention extérieure, à sa position neutre, après que l'ordre de déplacement ait été relâché. Permet une commande **semi-proportionnelle** d'une gouverne ou d'un gouvernail. 63 x 60 x 35 mm, 65 g, une ou deux fois 4,5 V. Livré avec moteur Microperm Spécial. Fourni en pièces détachées avec notice très détaillée de montage ... 135,00

### RADIOCOMMANDE EN MONTAGES PROGRESSIFS

#### EMETTEURS E1P et EST - RECEPTEURS RMC Extensibles de 1 à 8 canaux - 2 puissances d'émission

Formule spécialement étudiée pour le Radiomodéliste débutant en Radiocommande et qui désire progresser dans ce domaine. Elle permet en partant d'un ensemble émetteur-récepteur **monocanal**, fourni en kit, de parvenir **par étapes successives** à un ensemble de classe à 4, 6 ou 8 canaux.

**Formule très souple** : permet une initiation progressive à la réalisation, à la mise au point et à l'utilisation d'ensembles radio de possibilités croissantes. Elle comprend :

- **2 EMETTEURS AU CHOIX**, extensibles de 1 à 8 canaux :

- La série des émetteurs E1P, de moyenne puissance (portée de 500 m environ). Liaison haute fréquence sur 72 MHz, en boîtier 175 x 80 x 55 mm.

- La série des émetteurs EST, de forte puissance (portée de 1000 m environ). Liaison sur 72 MHz, en boîtier 180 x 120 x 80 mm.

- **UN RECEPTEUR**, extensible de 1 à 8 canaux :

- La série des récepteurs RMC est compatible avec les séries d'émetteurs E1P et EST.

#### Formule économique :

- Chaque étape de la progression de 1 à 8 canaux consiste simplement à ajouter le matériel nécessaire pour obtenir 1 ou 2 canaux supplémentaires.

- Permet d'acquérir progressivement un ensemble de grande classe sans mise de fond importante.

#### L'EMETTEUR E1P/1 :

Emetteur monocanal de base de la série E1P. Complet en pièces détachées ... 175,00

#### L'EMETTEUR EST/1 :

Emetteur monocanal de base de la série EST. Complet en pièces détachées ... 216,00

#### LE RECEPTEUR RMC/1 :

Récepteur monocanal de base de la série RMC. Complet en pièces détachées ... 110,00

Caractéristiques techniques détaillées, devis et dossier complet de montage sur simple demande contre 3 francs en timbres-poste.



Toutes les pièces détachées de nos ensembles peuvent être fournies séparément. Tous nos ensembles sont accompagnés d'une notice de montage qui peut être expédiée pour étude préalable contre 3 timbres-lettre.

#### POUR VOTRE DOCUMENTATION NOUS VOUS PROPOSONS :

- Notre nouveau Catalogue spécial « **RADIOCOMMANDE** », indispensable aux Radiomodélistes, contre 3 F en timbres ou mandat.

- Notre **DOCUMENTATION GENERALE** qui contient le catalogue ci-dessus et la totalité de nos productions (appareils de mesure, pièces détachées, librairie, kits, outillage, etc.) Envoi contre 7 F en timbres ou mandat.



## PERLOR \* RADIO

Direction: L. PERICONE

25, RUE HEROLD, 75001 PARIS

M: Louvre, Les Halles et Sentier - Tél.: (CEN) 236-65-50

C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions

CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE

CONTRE REMBOURSEMENT: METROPOLE SEULEMENT

(frais supplémentaires: 5 F)

Ouvert tous les jours (sauf dimanche)

de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

# préparez votre avenir, réussissez votre carrière dans l'électronique avec eurelec

**D'abord, Eurelec vous informe** sur l'électronique et ses débouchés. Complètement, clairement. Pour que vous disposiez de tous les éléments d'une bonne décision.

**Puis Eurelec prend en main votre formation** de base, si vous débutez, ou votre perfectionnement ou encore votre spécialisation. Cela en électronique, électronique industrielle ou électrotechnique. Vous travaillez chez vous, à votre rythme, sans quitter votre emploi actuel. Suivi, conseillé,



épaulé par un même professeur, du début à la fin de votre cours.

**Eurelec, c'est un enseignement vivant, basé sur la pratique.** Les cours sont facilement assimilables, adaptés, progressifs. Quel que soit au départ votre niveau de connaissance, vous êtes assuré de grimper aisément les échelons. Un par un. Aussi haut que vous le souhaitez.

**Très important :** avec les cours, vous recevez chez vous tout le matériel nécessaire aux travaux pratiques. Votre cours achevé, le matériel et les appareils construits restent votre propriété et constituent un véritable laboratoire de technicien.

**Stage de fin d'études :** à la fin du cours, vous pouvez effectuer un stage de perfectionnement gratuit de 15 jours dans les laboratoires d'Eurelec, à Dijon.

**Les Centres Régionaux Eurelec sont à votre service :** exposition des matériels de travaux pratiques, des appareils construits pendant les cours, information, documentation, orientation, conseils, assistance technique, etc...

Si vous habitez à proximité d'un Centre Régional, notre Conseiller se tient à votre disposition. Téléphonnez-lui, écrivez-lui. Ou mieux, venez le voir. Sinon, il vous suffit de renvoyer le bon à découper ci-contre.



institut privé  
d'enseignement  
à distance

21000 - DIJON

## CENTRES RÉGIONAUX

**21000 DIJON (Siège Social)**  
Rue Fernand Holweck  
Tél : 30.12.00

**57000 METZ**  
58, rue Serpenoise (passage)  
Tél : 75.32.80

**68000 MULHOUSE**  
10, rue du Couvent  
Tél : 45.10.04

**75011 PARIS**  
116, rue J.P. Timbaud  
Tél : 355.28.30/31

**59000 LILLE**  
78/80, rue Léon Gambetta  
Tél : 57.09.68

**13007 MARSEILLE**  
104, boulevard de la Corderie  
Tél : 54.38.07

**69002 LYON**  
23, rue Thomassin  
Tél : 42.28.80

## FILIALES ÉTRANGÈRES

**BENELUX**  
80, rue Lesbroussart  
1050 BRUXELLES

**TUNISIE**  
25, rue Charles de Gaulle  
TUNIS

**MAROC**  
6, avenue du 2 mars  
CASABLANCA

**SUISSE**  
5, route des Acacias  
1211 GENEVE 24

Bon à adresser à  
**EURELEC - 21000 DIJON**

J'aimerais recevoir, gratuitement et sans aucun engagement, votre documentation illustrée N° W69 sur

- l'Electronique et TV couleurs
- l'Electronique industrielle
- l'Electrotechnique
- la Photographie
- les Langues

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Tél. : 24-21-51

# CORAMA

Tél. : 24-21-51

## 100, COURS VITTON - 69006 LYON

RESISTANCES 1/2 WATT, 5 % A COUCHE, à l'unité ..... 0,15  
Par 10 de chaque valeur, l'unité ..... 0,12

RESISTANCES 1 WATT, 1/4 WATT, 2 WATTS.

RESISTANCES BOBINEES.

CONDENSATEURS :  
Fixes, variables, polarisés, plaquettes, ajustables, etc.

TRIACS :  
8 ampères, 400 volts, isolés, RCA, à l'unité ..... 10,50

DIACS, THYRISTORS et SEMI-CONDUCTEURS.

CORDONS VARIES :  
Haut-parleur, Magnétophones, Platines, etc.

PERCEUSES A PILES + ACCESSOIRES.

GRAND CHOIX DE HAUT-PARLEURS :  
Siare - Wigo - Peerless - Wharfedale - Audax - Supravox - BST.

TOUTE LA FABRICATION BST :  
Casques - Modulaires - Equalizers - Mélangeurs - Micros.

POTENTIOMETRES :  
Rotatifs - Doubles - A déplacement rectiligne.

APPAREILS DE MESURE :  
Voc - Chinaglia - Centrad - Master.

KITS :  
Amtron - R.D. - I.M.D. - Merlaud.

JEUX DE LUMIERE - STROBOSCOPES.

BANDES MAGNETIQUES - CASSETTES.

PRIX DISCOUNT.

PLAQUES, CIRCUITS IMPRIMES :  
Bakélite - Epoxy - Veroboard.

GAMME POWER :  
Mélangeurs - Préamplis - Amplis - Equalizers.

FERS A SOUDER :  
Sem - Engel - Philips - Rapido.

COFFRETS « TEKO » :  
Tous les modèles en stock.  
Grand nombre de Kits.

### A VOTRE SERVICE :

- pour commandes par correspondance
- pour propositions de prix  
(joindre 2 timbres pour la réponse)

## Esthétique Performances RÉVOLUTIONNAIRE

## LE NOUVEAU CONTROLEUR 819 80 gammes de mesure

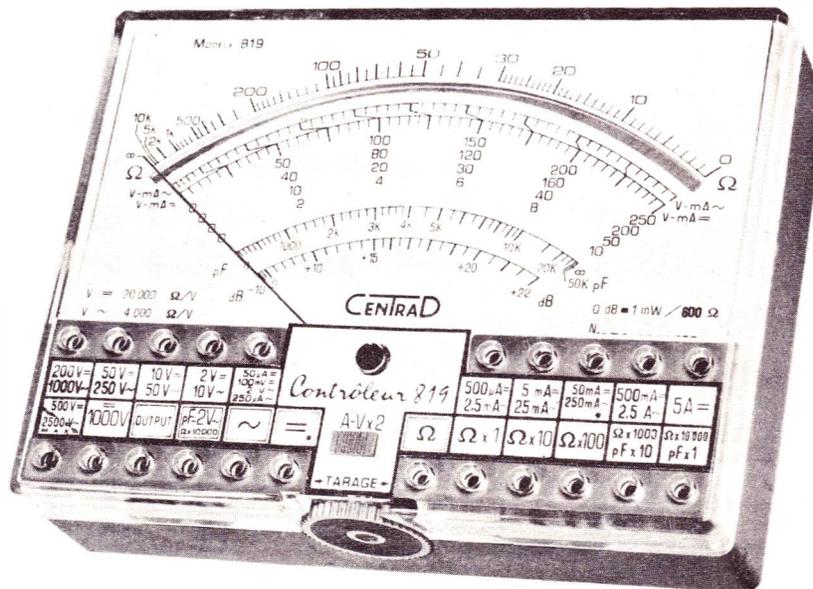
20.000 Ω/V



V ~ 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V  
V ~ 11 Gammes de 40 mV à 2.500 V  
OUTPUT 9 Gammes de 200 mV à 2.500 V  
Int ~ 12 Gammes de 1 µA à 10 A  
Int ~ 10 Gammes de 5 µA à 5 A  
Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 MΩ  
pF 6 Gammes de 100 pF à 20.000 µF  
Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz  
dB 10 Gammes de -24 à +70 dB  
Réactance 1 Gamme de 0 à 10 MΩ

CADRAN PANORAMIQUE  
CADRAN MIROIR  
ANTI-MAGNÉTIQUE  
ANTI-CHOC  
ANTI-SURCHARGES  
LIMITEURS - FUSIBLES  
RÉSISTANCES A COUCHE 0,5 %  
4 BREVETS INTERNATIONAUX

Classe 1 en continu - 2 en alternatif



Poids : 300 grs  
Dimensions : 130 x 95 x 35 mm

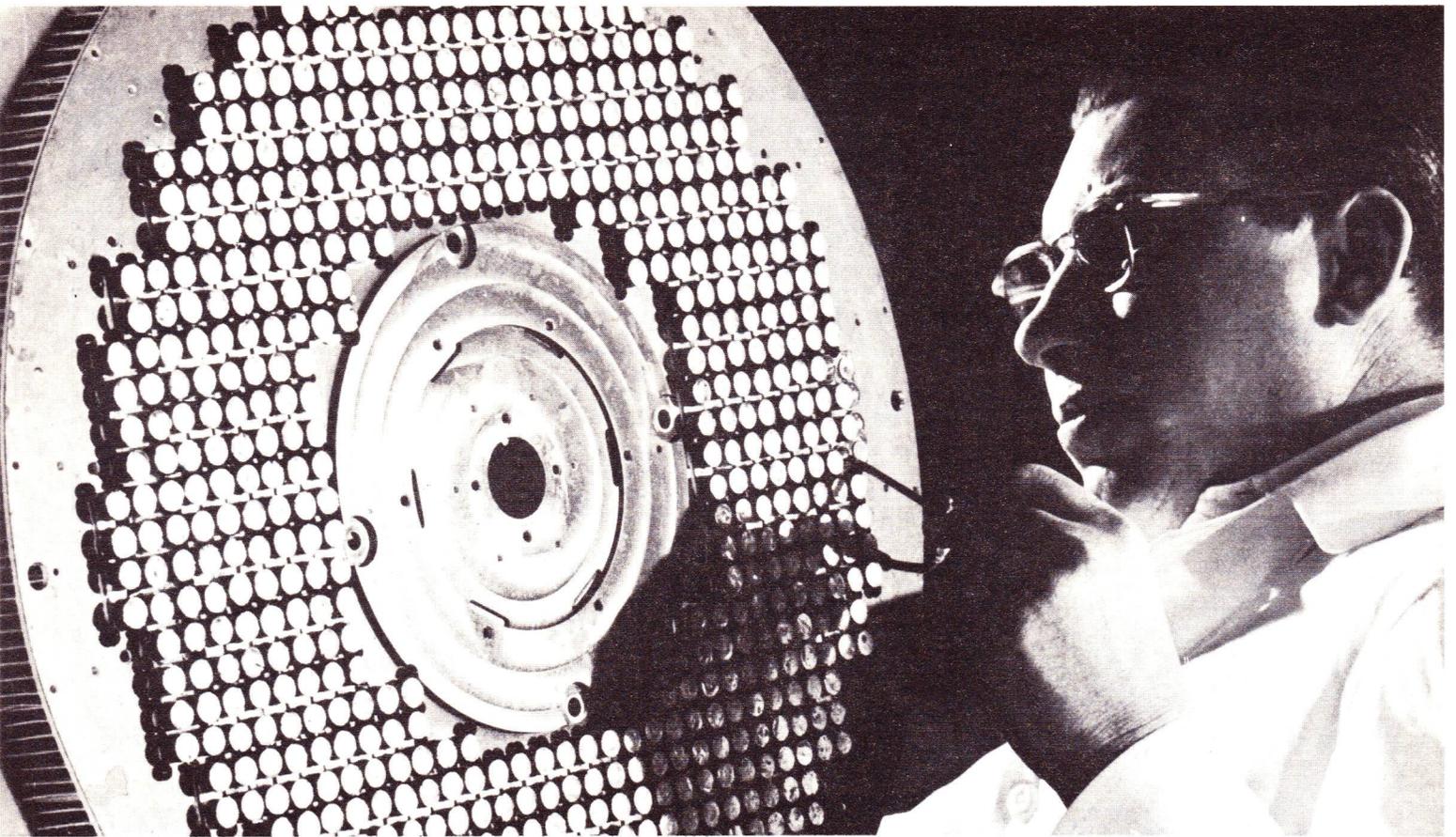
Livrée avec étui fonctionnel  
béquille, rangement, protection

# CENTRAD

59, AVENUE DES ROMAINS  
74 ANNECY - FRANCE  
TÉL. : (50) 57 - 29 - 86 +

— TELEX : 30 794 —  
CENTRAD-ANNECY  
C. C. P. LYON 891-14

Bureaux de Paris : 57, Rue Condorcet - PARIS (9<sup>e</sup>)  
Téléphone : 285.10-69



# électronicien infra, technicien "sans œillères" vous ne pouvez connaître, à l'avance votre spécialisation : LE MARCHÉ DE L'EMPLOI DÉCIDERA.

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 - Radiogoniométrie \* Câbles Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar \* Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermocouples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Lasers) - 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 - Radio Météorologie - Radio Astronautique \* Electronique et Défense Nationale - 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. - Météologie Nationale - Euratom.

« POUR REUSSIR VOTRE VIE, IL FAUT, SOYEZ-EN CERTAIN, UNE LARGE FORMATION PROFESSIONNELLE, AFIN QUE VOUS PUISSIEZ ACCEDER A N'IMPORTE LAQUELLE DES NOMBREUSES SPECIALISATIONS DU METIER CHOISI. UNE SOLIDE FORMATION VOUS PERMETTRA DE VOUS ADAPTER ET DE POUVOIR TOUJOURS "FAIRE FACE" »

Le directeur fondateur d'INFRA

## cours progressifs par correspondance RADIO-TV-ELECTRONIQUE

### COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR

Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.

### TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)

Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.

### METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « 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.

FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

### PROGRAMMES

#### ★ TECHNICIEN

Radio Electronicien et T.V.  
Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-ajusteur, metteur au point.  
Préparation théorique au C.A.P.

#### ★ TECHNICIEN SUPERIEUR

Radio Electronicien et T.V.  
Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur.  
Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.

#### ★ INGENIEUR

Radio Electronicien et T.V.  
Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.

« COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F. »

# infra

## INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8<sup>e</sup> - Tél. : 225.74.65  
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

**BON** à découper ou à recopier  
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi). R.P. 163

Degré choisi .....

NOM .....

ADRESSE .....



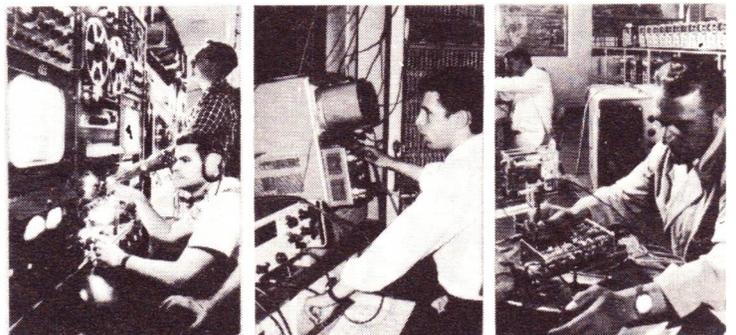
Autres sections d'enseignement : dessin industriel, aviation, automobile.

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

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



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



**En suivant les cours de  
L'INSTITUT ELECTRORADIO  
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 :**

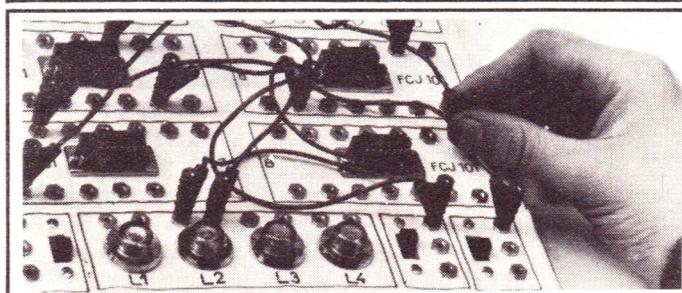
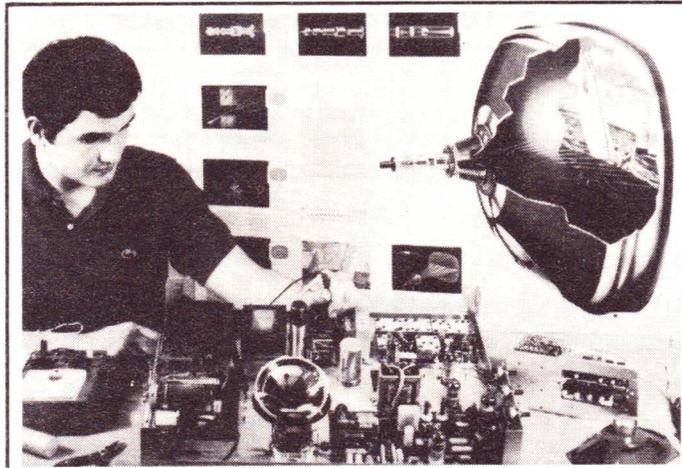
- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

**PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGÉ-  
NIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES,  
ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECH-  
NIQUE.**

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

- |                                       |                      |                    |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------|
| • ÉLECTRONIQUE GÉNÉ-<br>RALE          | • CAP D'ÉLECTRONIQUE | • INFORMATIQUE     |
| • TRANSISTOR AM/FM                    | • TÉLÉVISION N et B  | • ÉLECTROTECHNIQUE |
| • SONORISATION-<br>HI-FI-STÉRÉOPHONIE | • TÉLÉVISION COULEUR |                    |

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



**INSTITUT ELECTRORADIO**  
(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° 322 - SEPT. 1974

## Sommaire

<b>CENT EXPÉRIENCES</b>	<b>36</b>	N° 5 : association de transistors.
<b>COMMENT FAIRE ?</b>	<b>53</b>	L'aménagement de son laboratoire.
<b>IDÉES</b>	<b>71</b>	Quelques montages à circuit intégré.
<b>INITIATION</b>	<b>49</b>	La photographie et la réalisation des circuits imprimés. les agrandisseurs.
<b>MESURES</b>	<b>66</b>	Structure et fonctionnement d'un oscilloscope : atténuateurs et sondes.
<b>MODULES RADIO-PLANS</b>	<b>45</b>	Spécial Ampli à filtre électronique 3 voies : Interconnexions.
<b>MONTAGES PRATIQUES</b>	<b>24</b>	Transistormètre à indicateur lumineux.
	<b>30</b>	Alimentation 9 V/100 mA pour récepteur à transistors.
	<b>32</b>	Amplificateur pour magnétophone à cassettes.
	<b>38</b>	Antiparasite électronique pour récepteurs.
	<b>57</b>	Modulateur de lumière à 5 canaux.
<b>MUSIQUE</b>	<b>76</b>	Générateur de notes utilisant le SAH 220.
<b>PAGE DU PHYSICIEN</b>	<b>63</b>	La radioactivité.
<b>RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES</b>	<b>41</b>	Caractéristiques et équivalences des transistors par A. Lefumeux.
<b>DIVERS</b>	<b>75</b>	Nouveautés - Informations
	<b>82</b>	Répertoire des annonceurs.

**Notre couverture : Assemblage de composants électroniques (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 :  
86 000 exemplaires



Copyright © 1974  
Société Parisienne d'Édition.

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

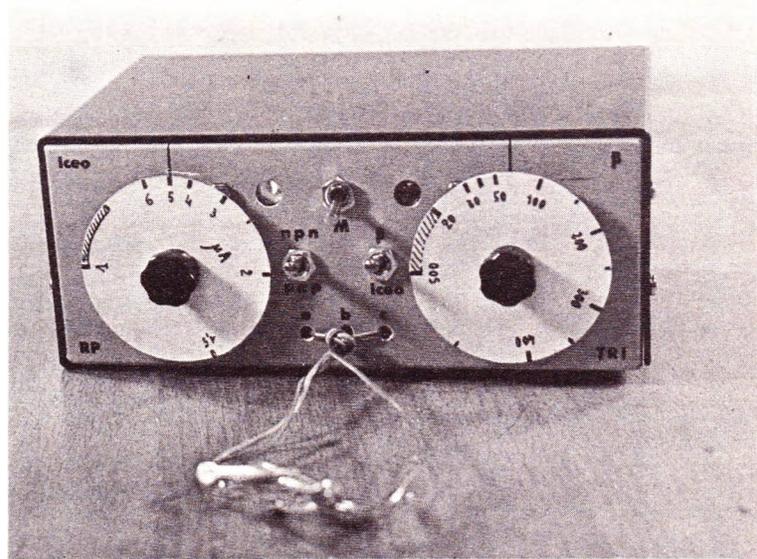
Abonnements :

2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 35 F  
Étranger : 1 an 41 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

## Un transistormètre à indicateur lumineux



Le marché des appareils de mesures offre une vaste gamme d'appareils adaptés aux mesures sur les semi-conducteurs. Celle-ci s'étend du modeste « testeur » ne fournissant qu'une indication approchée sur le gain d'un transistor et le classant grossièrement en « bon » ou « mauvais » du point de vue des courants de fuite, jusqu'aux ponts de laboratoire capables de déterminer tous les paramètres de n'importe quel type de transistor.

Pour l'utilisation courante, et notamment à l'usage du technicien amateur, on peut se limiter à un nombre réduit de mesures, mais en exigeant toutefois une précision sans laquelle l'opération perd tout intérêt pratique.

L'appareil que nous proposons mesure le gain en courant statique  $\beta$  des transistors NPN et PNP, ainsi que leur courant de fuite  $I_{CEO}$ . Accessoirement, il peut fournir une indication sur le courant inverse des diodes. Son originalité essentielle réside dans le mode de contrôle et d'affichage, qui fait appel non à un galvanomètre, mais à deux petites ampoules à incandescence d'un type extrêmement courant. L'économie qui en résulte est évidente, quand on connaît le prix du moindre galvanomètre de construction sérieuse. Quant à la précision de l'affichage, elle dépasse celle que donnerait un appareil à aiguille de dimensions et de qualité moyennes.

Avant d'entreprendre la description du transistormètre, il nous paraît utile de rappeler brièvement quelques notions de base sur les paramètres des transistors.

### Que mesure-t-on sur un transistor ?

On sait qu'un transistor est constitué par l'assemblage, au sein d'un monocristal semi-conducteur de germanium ou de silicium, de trois zones alternativement N ou P obtenues par introduction en faibles proportions d'atomes donateurs ou accepteurs dans le réseau cristallin d'origine. Sa structure simplifiée peut être représentée par les schémas des figures 1 et 2, aux-

quelles on a associé les symboles correspondants. Le transistor de la figure 1 est dit NPN, et celui de la figure 2 PNP.

#### Le gain en courant $\beta$ :

La propriété fondamentale d'un transistor et son pouvoir d'amplification en courant : si on fait circuler dans la base un courant continu d'intensité  $I_B$ , le collecteur est traversé par un courant  $I_C$  plus intense. La figure 3 illustre cette propriété dans le cas d'un NPN; pour un PNP, il suffirait d'inver-

ser les sens des courants et les polarités des tensions.

Par définition, le gain en courant statique (il s'agit de grandeurs continues) est le rapport des courants  $I_B$  et  $I_C$  :

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

$\beta$ , suivant le type de transistor considéré peut varier de quelques dizaines à plusieurs centaines. Dans une même série, dispersion des fabrications entraîne d'écartés qui atteignent aisément un ra-

port 3, et parfois plus. Par exemple, pour un 2N696, le catalogue d'un constructeur donne un  $\beta$  compris entre 20 et 60. Ce même constructeur, pour un 2N3053, indique une fourchette allant de 50 à 250. On comprend, pour certaines applications, la nécessité d'une mesure, et notamment s'il s'agit d'apparier les deux transistors d'un amplificateur différentiel ou d'un push-pull BF.

La figure 3 montre que le courant d'émetteur  $I_E$  est la somme des courants de base et de collecteur :

$$I_E = I_C + I_B$$

Toutefois, puisque  $I_C$  est beaucoup plus grand que  $I_B$ , les courants  $I_E$  et  $I_C$  sont très voisins et on peut le plus souvent les confondre. Ainsi, pour un transistor dont le  $\beta$  est égal à 100, on aura  $I_E = I_C$  à 1 % près. Inversement, si on mesure  $I_B$  et  $I_E$  au lieu de mesurer  $I_B$  et  $I_C$  pour déterminer  $\beta$ , on ne commet qu'une erreur de 1 %. Nous utiliserons cette remarque dans la réalisation du transistormètre RPTR1.

### Les courants de fuite

En fonctionnement normal, la diode base-émetteur d'un transistor, polarisée en direct, est conductrice. A ses bornes, on trouve donc une tension voisine de 0,3 volt dans le cas du germanium et de 0,7 volt dans celui du silicium.

Au contraire, la diode collecteur-base, polarisée en inverse comme le montre par exemple la figure 3, est bloquée. Mais comme toutes les diodes, elle présente un courant de fuite inverse, qu'on pourrait mesurer grâce au montage de la figure 4. Ce courant, qui circule du collecteur vers la base quand l'émetteur reste en l'air, est noté  $I_{CBO}$ . Il est toujours extrêmement faible.

On peut définir (et observer) d'autres courants de fuite dans un transistor : la figure 5 montre celui qu'on observe quand la base reste en l'air, et qui est noté  $I_{CEO}$ . L'expérience montre qu'il existe une relation simple entre  $I_{CBO}$  et  $I_{CEO}$ . On a en effet :

$$I_{CEO} = \beta I_{CBO}$$

Il est d'ailleurs facile de justifier théoriquement cette relation. En effet, dans le cas de la figure 5, le courant de fuite  $I_{CBO}$  parvenant du collecteur vers la base, ne peut sortir du transistor qu'en traversant la jonction émetteur-base, puisque cette dernière électrode est en l'air. On fait donc pénétrer dans la base un courant  $I_{CBO}$ , qui est amplifié par le transistor, et donne dans le collecteur une intensité  $\beta \cdot I_{CBO}$ . L'intensité totale du courant de collecteur devient alors :

$$I_C = I_{CBO} + \beta I_{CBO} = I_{CEO}$$

Comme  $\beta$  est largement supérieur à 1, on retrouve bien le courant  $\beta \cdot I_{CBO}$  annoncé plus haut.

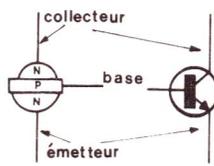


Figure 1

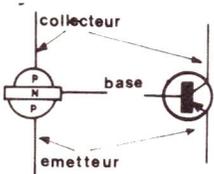


Figure 2

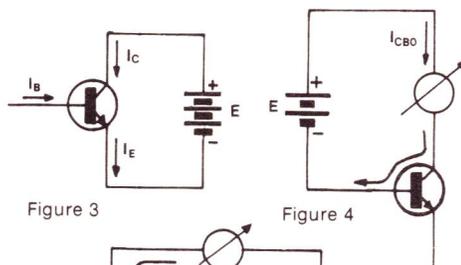


Figure 3

Figure 4

Figure 5

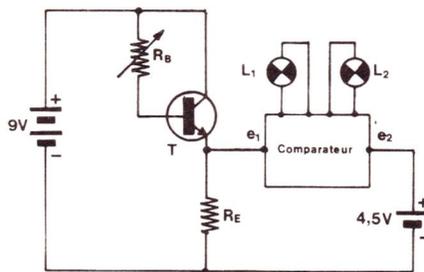


Figure 6

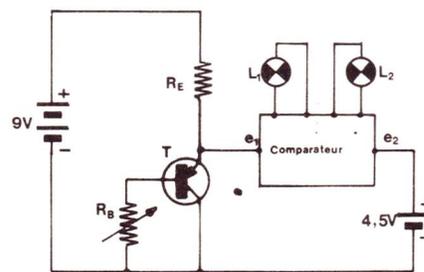


Figure 7

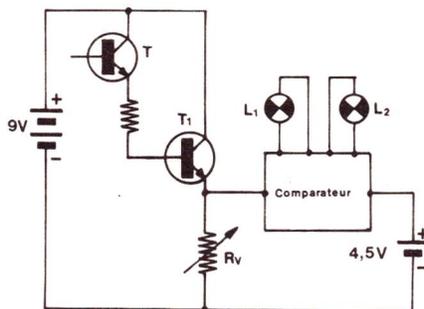


Figure 8

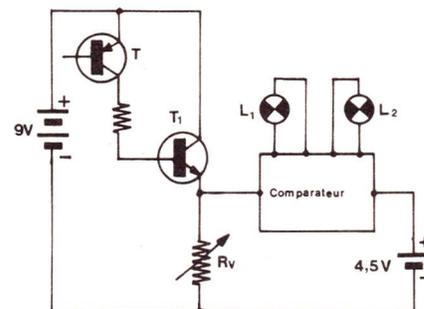


Figure 9

## Principe de fonctionnement du transistormètre RPTR1

### 1° Mesure du gain $\beta$ d'un transistor

Le schéma synoptique du montage utilisé est indiqué, en figure 6, dans le cas d'un transistor NPN. Le transistor T à essayer, est alimenté sous une tension de 9 volts. Son collecteur est relié directement au pôle + de l'alimentation, tandis que sa base y parvient par l'intermédiaire d'une résistance  $R_B$  variable.

Le courant d'émetteur, qui retourne au pôle - à travers une résistance fixe  $R_E$ , crée dans celle-ci une chute de tension  $R_E I_E$ , très voisine de  $R_E I_C$  d'après ce que nous avons dit précédemment. Cette tension  $R_E I_E$  parvient à l'une des entrées,  $e_1$ , d'un comparateur dont l'autre entrée  $e_2$  est reliée à une tension de référence de 4,5 volts.

Le comparateur débite lui-même dans les deux ampoules  $L_1$  et  $L_2$ . Si les entrées  $e_1$  et  $e_2$  sont au même potentiel, c'est-à-dire si  $R_E I_E = 4,5$  volts, les deux ampoules sont allumées. Dès que  $e_1$  dépasse 4,5 volts,  $L_2$  s'éteint. Au contraire,  $L_1$  s'éteint si  $e_1$  descend en dessous de 4,5 volts. L'équilibre du comparateur n'est donc obtenu que pour une valeur bien définie du courant d'émetteur dans le transistor T, soit :

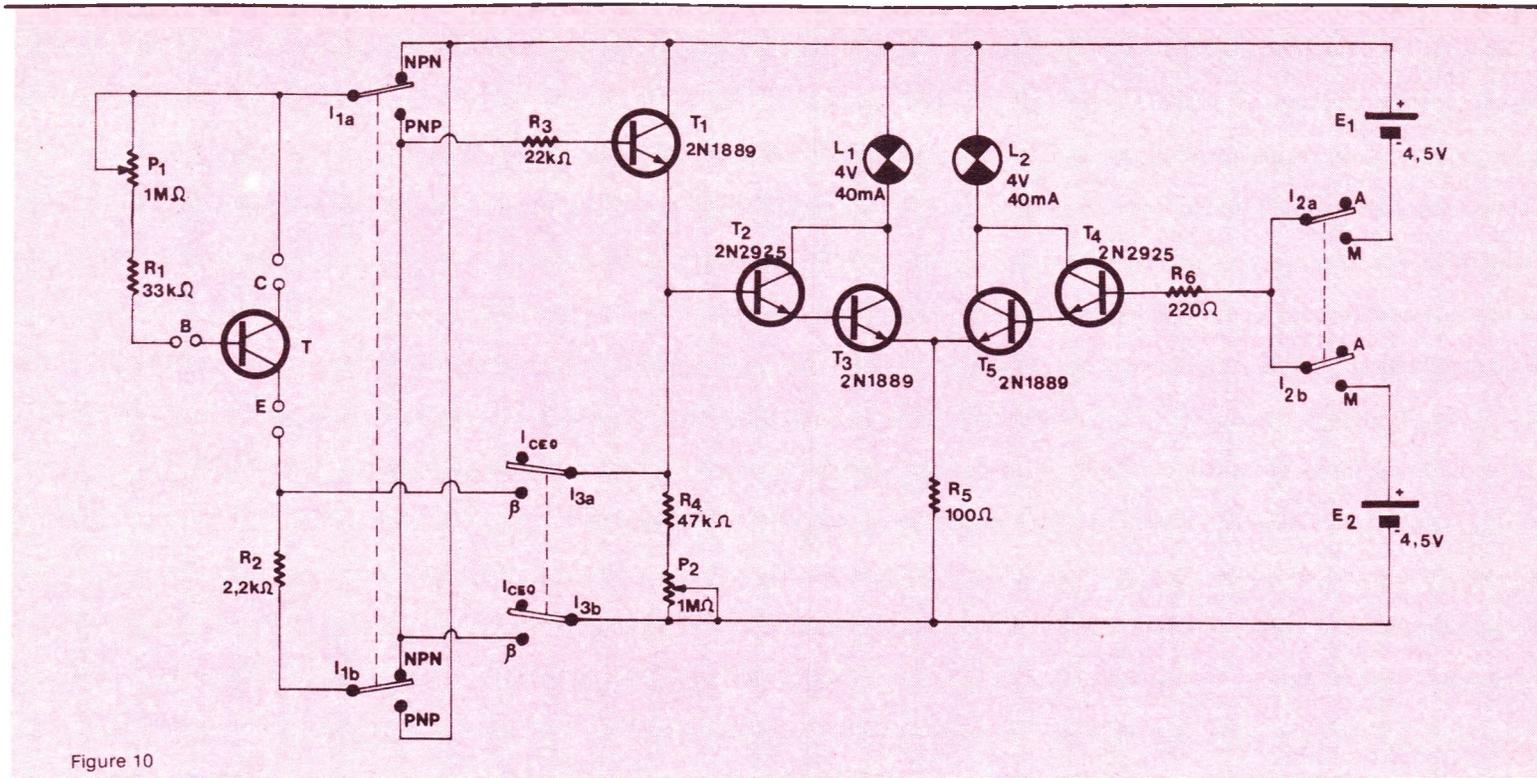


Figure 10

$$I_E = \frac{4,5}{R_E}$$

Or, au moment de l'équilibre, la tension sur la base de T est connue : elle excède la tension d'émetteur d'environ 0,5 volt. On retrouve donc, aux bornes de  $R_B$ , une tension de 4 volts, et le courant de base  $I_B$  est :

$$I_B = \frac{4}{R_B}$$

Il suffit donc de manœuvrer la résistance variable  $R_B$  pour obtenir l'équilibre indiqué par un égal éclat des deux ampoules : on connaît alors  $I_B$  et  $I_E$ , donc  $\beta$ . Pratiquement,  $R_B$  est constitué par un potentiomètre dont l'axe porte un cadran directement gradué en valeurs de  $\beta$ .

Dans le cas d'un transistor PNP, le circuit de la figure 6 est modifié comme l'indique la figure 7, afin de respecter les polarités et les sens des courants. On voit que l'équilibre a toujours lieu pour la même valeur du courant d'émetteur, et ceci parce que la tension de référence a été choisie à la moitié de la tension totale d'alimentation.

## 2° Mesure du courant de fuite $I_{CEO}$

Nous nous bornons à cette mesure, puisqu'on sait que la connaissance de  $I_{CEO}$  et de  $\beta$  permet de déterminer  $I_{CBO}$ . La figure 8 montre le circuit de principe retenu, dans le cas d'un NPN.

T est le transistor dont on veut mesurer le courant de fuite. Son collecteur est donc relié au plus, tandis que la base reste en l'air. Le courant de fuite ainsi obtenu, sert de courant de base à un nouveau transis-

tor  $T_1$ . Ce dernier, à son tour, débite dans une résistance variable  $R_V$ , ou son courant d'émetteur crée une chute de potentiel finalement proportionnelle, pour une valeur donnée de  $R_V$ , au courant de fuite  $I_{CEO}$  du transistor T.

En modifiant  $R_V$ , on peut amener cette chute de potentiel à 4,5 volts, ce qui équilibre le comparateur. Il suffit finalement de graduer  $R_V$  directement en courants, pour effectuer la mesure.

Dans le cas d'un transistor PNP, le circuit de la figure 8 est modifié comme l'indique la figure 9. Le courant devant toujours entrer par la base de  $T_1$  qui est un NPN, il faut cette fois prélever le courant qui sort par le collecteur du transistor T.

## 3° Courant inverse des diodes :

Le montage des figures 8 et 9 se prête aisément à la mesure du courant inverse des diodes : il suffit en effet de brancher celles-ci à la place du transistor T. Le courant inverse de la diode joue alors le même rôle que le courant de fuite  $I_{CEO}$  du transistor T, et la manœuvre de  $R_V$  donne sa valeur.

On notera cependant que pour les diodes de faible puissance, le courant inverse peut être très faible, du même ordre de grandeur que  $I_{CEO}$  dans un transistor de faible dissipation. La sensibilité du montage devenant insuffisante, seule la lampe  $L_2$  reste allumée, quelle que soit la valeur de  $R_V$ . On ne peut donc plus faire de mesure, mais simplement contrôler le bon état de la diode (si son courant inverse est anormalement élevé, c'est au contraire  $L_1$  qui s'allume en permanence).

## Schéma complet du transistor-mètre

L'analyse que nous venons d'effectuer pour les différents cas de mesure, va nous permettre de comprendre maintenant le fonctionnement de l'appareil complet, et de ses différentes commutations.

Le schéma d'ensemble est fourni par la figure 10.

Le transistor à essayer est branché aux trois bornes notées B, C et E. Nous n'avons pas précisé sa polarité sur la figure (la flèche d'émetteur n'est pas représentée), car le branchement reste le même pour un NPN ou un PNP. La commutation s'effectue en effet grâce à l'inverseur double  $I_1$ , comportant les voies  $I_{1a}$  et  $I_{1b}$ .

L'alimentation s'effectue par deux piles standard de 4,5 volts branchées en série,  $E_1$  et  $E_2$ , et dont la mise en service est assurée par un interrupteur  $I_2$  à deux voies. Supposons alors cet interrupteur fermé, et l'inverseur double  $I_1$  commuté dans la position NPN. On retrouve alors la configuration de la figure 6. La base du transistor essayé, T, est reliée au + de l'alimentation par une résistance variable composée de la résistance fixe  $R_1$  de 33 k $\Omega$  branchée en série avec le potentiomètre  $P_1$  de 1 M $\Omega$ .

Le collecteur étant alors relié directement au plus, la charge d'émetteur est constituée par la résistance  $R_2$  de 2,2 k $\Omega$ . En fait dans la position « mesure de  $\beta$  », l'interrupteur



Figure 11

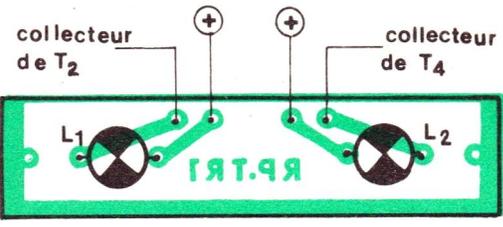


Figure 12

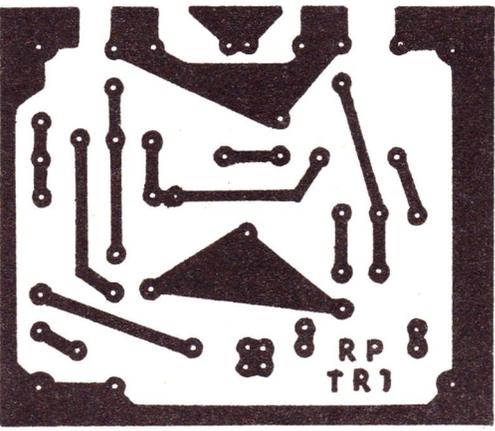


Figure 13

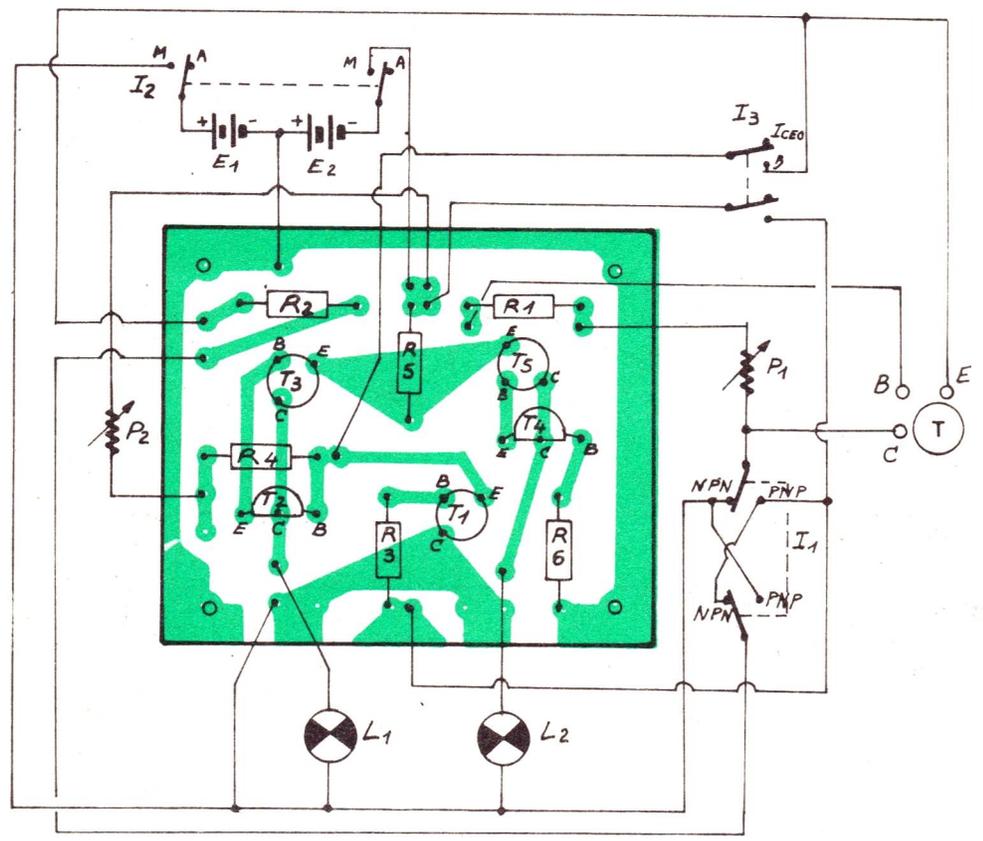


Figure 14

teur double  $I_3$  est fermé, et par l'intermédiaire de  $I_B$  on retrouve en parallèle sur  $R_2$  l'ensemble de la résistance  $R_4$  de  $47\text{ k}\Omega$  et du potentiomètre  $P_2$  de  $1\text{ M}\Omega$ . Mais étant donné le rapport des valeurs de  $R_2$  et  $R_4$ , on peut considérer que la résistance équivalente est sensiblement constante, quelle que soit la valeur de  $P_2$ .

On notera enfin que, à travers la résistance  $R_3$  de  $22\text{ k}\Omega$ , la base du transistor  $T_1$  est reliée au  $-$  de l'alimentation :  $T_1$  n'est donc traversé que par son courant de fuite, négligeable devant le courant d'émetteur du transistor essayé  $T$ . La chute de tension observée aux bornes de  $R_3$  résulte donc bien du courant d'émetteur de  $T$ .

Cette chute de tension est appliquée sur la base du NPN  $T_3$ , de type 2N2925, qui constitue avec  $T_2$  de type 2N1889 un étage Darlington. Un deuxième étage identique met en jeu les transistors  $T_4$  et  $T_5$ . L'ensemble, débitant dans une résistance commune d'émetteur  $R_6$  de  $100\ \Omega$ , constitue un amplificateur différentiel qui compare la tension de base de  $T_3$  à celle de  $T_2$ . Or cette dernière est égale à la moitié de la tension totale d'alimentation, puisque la résistance  $R_6$  de  $210\ \Omega$  relie la base du  $T_2$  au point des piles  $E_1$  et  $E_2$ .

Ainsi, quand le potentiel d'émetteur de  $T$  est de 4,5 volts, le courant traversant  $R_3$  se partage également entre  $L_1$  et  $L_2$ . Son intensité, fixée par  $R_3$ , étant de 40 mA, chacune

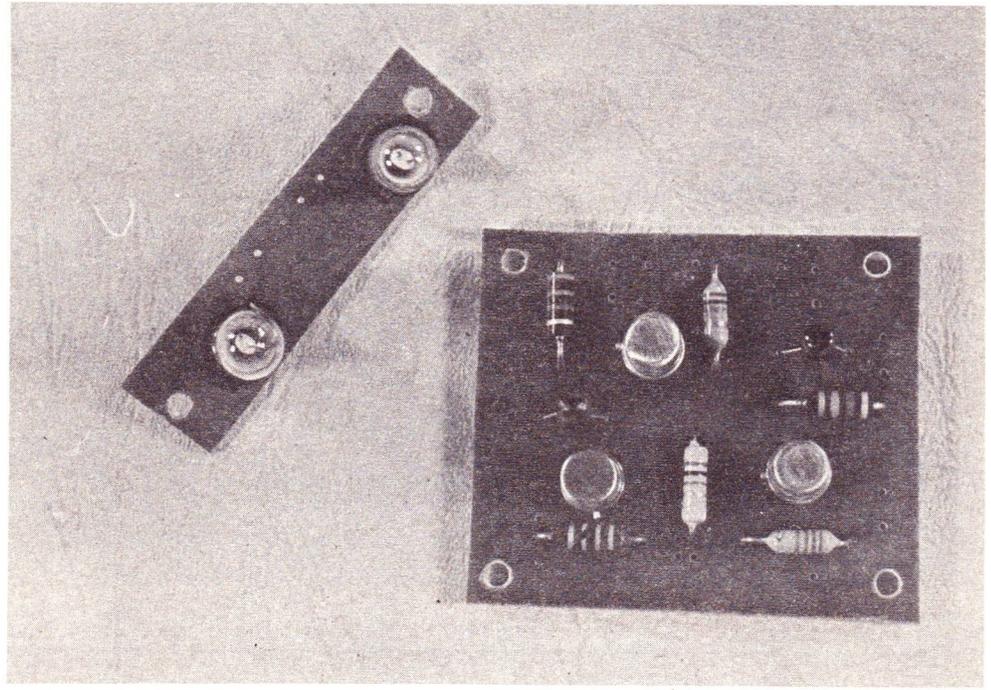


Figure 15

des ampoules reçoit la moitié de son courant nominal (elles consomment 40 mA sous 3,5 volts), et brille d'un éclat modéré. En manœuvrant  $P_1$ , on modifie les courants de base et d'émetteur de  $T$ , donc la

tension sur la base de  $T_3$ . L'équilibre du comparateur étant très vite rompu, l'une ou l'autre des ampoules s'éteint suivant le sens de variation, tandis que l'autre donne son éclat maximal.

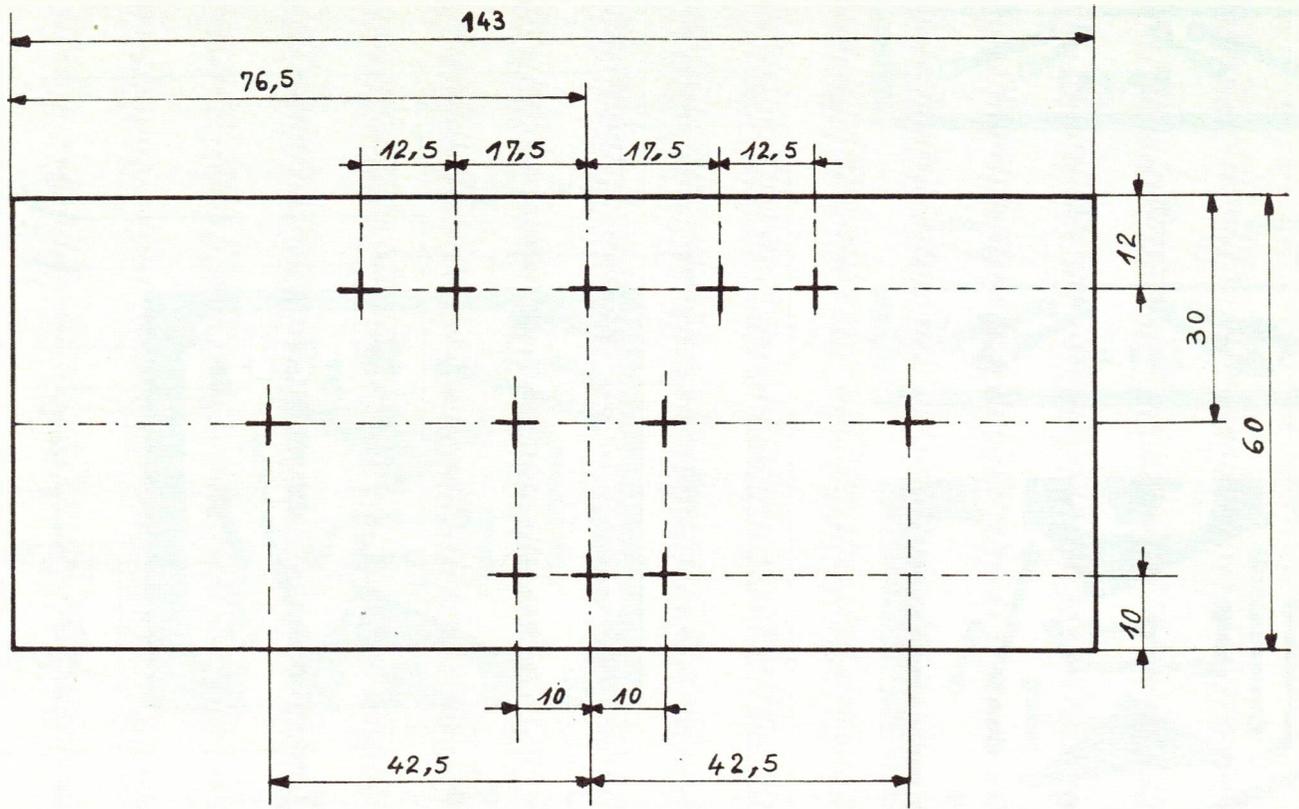


Figure 16

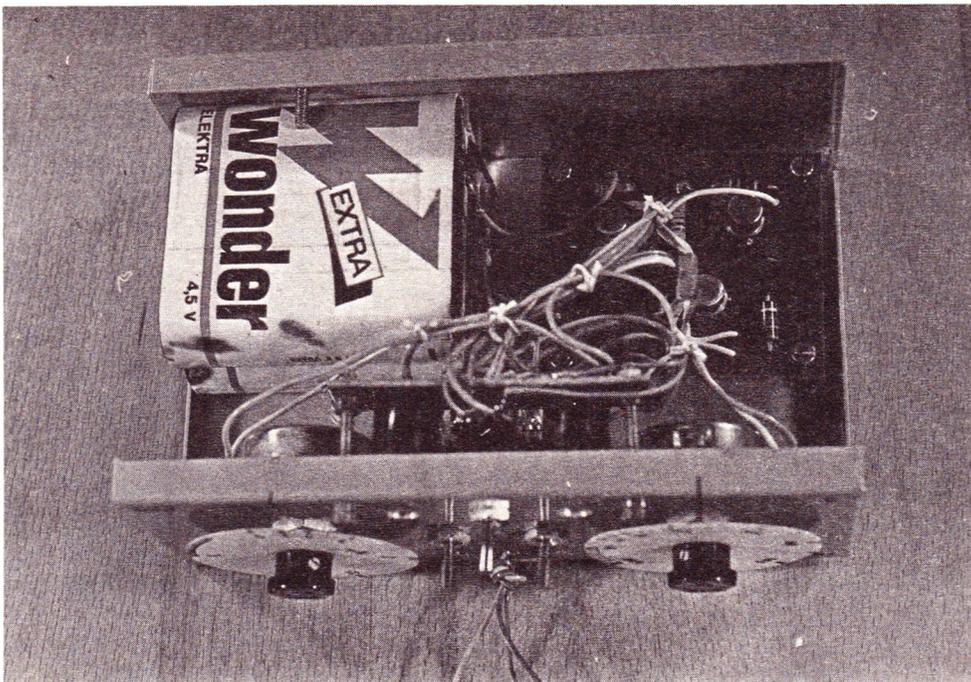


Figure 17



Figure 18

On vérifiera aisément, et nous n'entrerons pas dans les détails, que le basculement de l'inverseur  $I_1$  dans la position PNP conduit à la configuration de la figure 7, si  $I_1$  est lui-même dans la position « $\beta$ ». En particulier,  $T_1$  reste toujours bloqué, puisque sa base est reliée au — de l'alimentation.

Pour la mesure du courant de fuite  $I_{CEO}$ , on débranche la base du transistor  $T_1$ , et on ouvre l'interrupteur double  $I_1$ . L'inverseur  $I_1$  est naturellement, selon les cas, placé en NPN ou PNP. Supposons par exemple qu'il s'agisse d'un transistor NPN. Le courant qui sort de l'émetteur de  $T_1$ , c'est-à-dire son  $I_{CEO}$ , ne peut que pénétrer dans la

base de  $T_1$ , à travers les résistances  $R_1$  et  $R_2$ . Il est donc amplifié par  $T_1$ , de gain  $\beta_1$ , et donne dans l'émetteur de ce transistor un courant  $\beta_1 I_{CEO}$  qui traverse la résistance  $R_3$  et le potentiomètre  $P_2$ .

Le potentiel de la base de  $T_2$  dépend donc de  $I_{CEO}$ , et de la valeur de  $P_2$ . En réglant ce

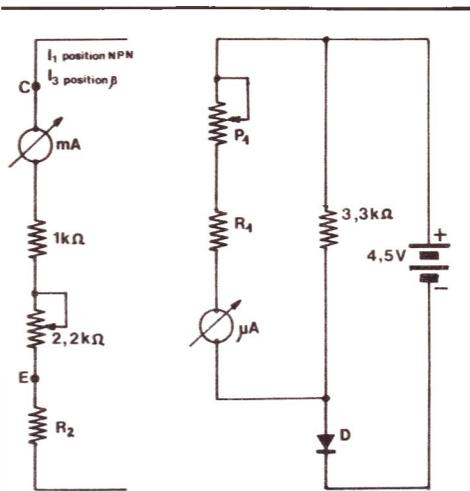


Figure 19

Figure 2

entiomètre, on peut ainsi équilibrer la luminosité des ampoules  $L_1$  et  $L_2$ .

On vérifiera aisément que le même résultat est applicable à un transistor PNP, si on oscule l'inverser  $I_1$  dans la position correspondante.

Enfin, pour la mesure du courant inverse d'une diode, il suffit de placer les interrupteurs respectivement en positions  $I_{CEO}$  pour  $I_1$  et NPN pour  $I_2$ , et de brancher l'anode de la diode sur la borne d'émetteur, et sa cathode sur la borne du collecteur. Le courant inverse de la diode joue maintenant le même rôle que le courant de fuite  $I_{CEO}$  du transistor T.

## Réalisation pratique du transistormètre

L'appareil a été construit dans un coffret de type 333, de 15,3 cm de largeur, 6 cm de hauteur et 10 cm de profondeur. La photographie de tête en montre l'aspect final.

Le montage est câblé sur deux petits circuits imprimés, dont l'un porte uniquement les ampoules  $L_1$  et  $L_2$ , et l'autre l'ensemble des composants électroniques.

La figure 11 donne à l'échelle 1 le dessin du premier de ces circuits, vu du côté de la face cuivrée, et la figure 12 le montre du côté isolant, avec l'emplacement des deux ampoules. Celles-ci sont vissées dans des plots spécialement prévus pour fixation recte sur le circuit, et qu'on aperçoit sur les photographies des figures 15 et 18.

Le dessin du deuxième circuit, vu du côté livré de la plaquette, est donné dans la figure 13, tandis que la figure 14 précise son câblage. On trouvera enfin, dans la photographie de la figure 15, une vue d'ensemble des deux circuits après montage des composants.

Enfin, les cotes de perçage de la face avant, sont indiquées dans la figure 16, qu'on pourra rapprocher de la photographie donnée en tête d'article. La petite plaquette de circuit imprimé, maintenue parallèle à la face avant par deux tiges filetées, passe derrière l'interrupteur de mise en marche, qui se glisse entre les deux supports de lampes. Enfin, les photographies de l'intérieur montrent la disposition des piles et du circuit principal dans le coffret. Elles sont prises sous deux angles différents, correspondant aux figures 17 et 18.

Les trois fils de sortie E, B, C, sont soudés à trois pinces « crocodile » de modèle miniature, qui servent à établir la liaison avec les électrodes des transistors ou des diodes testés.

## Etalonnage du transistormètre

Notre appareil maintenant terminé, il reste à graver en valeurs de  $\beta$  le cadran du potentiomètre  $P_1$ , et en courants de fuite celui du potentiomètre  $P_2$ .

### Etalonnage de $P_1$

L'opération consiste tout simplement à appliquer la définition du gain  $\beta$  d'un transistor, donc à mesurer les courants  $I_B$  et  $I_C$ . Mais il n'est évidemment pas question d'arriver à ce résultat en utilisant tout un jeu de transistors étalons! Nous tournerons donc la difficulté de la façon suivante.

Dans un premier temps, et puisque la valeur de  $R_2$  n'est pas rigoureusement connue (l'incertitude est de 5% ou 10% suivant le modèle utilisé), nous déterminerons la valeur du courant qui, traversant  $R_2$ , provoque l'équilibre de l'indicateur, donc l'égal éclairage des ampoules  $R_1$  et  $R_2$ . On réalise à cet effet le montage représenté par la figure 19. Entre les bornes C et E du transistormètre, sont branchés en série un milliampèremètre continu (sensibilité 2,5 à 5 mA), une résistance fixe de 1 k $\Omega$  et un potentiomètre de 2,2 k $\Omega$ . En ajustant la valeur de ce dernier, on cherche l'équilibre de l'indicateur: le milliampèremètre indique alors l'intensité qui, en usage normal, traverse  $R_2$  à l'équilibre, soit  $I_E$ .

La deuxième opération consiste maintenant à faire circuler des courants connus dans  $P_1$ , soit  $I_B$ , et à calculer pour chacun d'entre eux le rapport  $I_E/I_B$ : la valeur correspondante donne une valeur de  $\beta$  qu'on reporte sur le cadran. Pratiquement, on réalise le circuit de la figure 20.

Une pile de 4,5 volts débite dans une résistance de 3,3 k $\Omega$  branché en série avec une diode D de petite puissance (18P2 ou équivalent). Cette dernière a pour but de simuler la chute de tension base-émetteur des

transistors testés, et d'imposer ainsi aux bornes de l'ensemble  $P_1$ , la tension normalement disponible lors du fonctionnement du transistormètre. A l'aide d'un microampèremètre continu de sensibilité aussi élevée que possible, on mesure, pour différentes positions de  $P_1$ , le courant correspondant  $I_B$ . Si par exemple on avait  $I_E = 4$  mA dans la mesure précédente, aux valeurs de  $I_B$  égales à 10  $\mu$ A, 20  $\mu$ A, 40  $\mu$ A, etc., correspondent des  $\beta$  de 400, 200, 100, etc.

### Etalonnage de $P_2$

Entre les bornes C et E, on branche, en série avec le microampèremètre qui devra offrir une sensibilité de 10  $\mu$ A pour que la mesure ait un sens, différentes résistances de fortes valeurs (1 à 10 M $\Omega$ ). Le courant qui les traverse simule le courant de fuite, et permet d'étalonner  $P_2$ .

Si le galvanomètre dont on dispose n'est pas suffisamment sensible, on pourra tout de même effectuer un étalonnage approché. En effet, il faut se rappeler que, en position « mesure de  $I_{CEO}$  », la tension entre les points C et E est voisine de 4,5 volts. Par conséquent, si on branche des résistances de 1 M $\Omega$ , 2 M $\Omega$ , etc., les courants correspondants ont pour intensité 4,5  $\mu$ A, 2,25  $\mu$ A, etc.

**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**

Support facultatif pour ces 2 modèles: Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et tour 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 RADIO-MODELISME  
Construction par l'image de A à Z (38 pages):  
D'un avion radiocommandé ..... **10,00**  
D'un bateau radiocommandé ..... **10,00**

● INITIATION A LA RADIO-COMMANDE ..... **10,00**

● L'ELECTRICITE AU SERVICE DU MODELISME (à nouveau disponible).  
Tome 1 (fco 17,00) ..... **14,00**

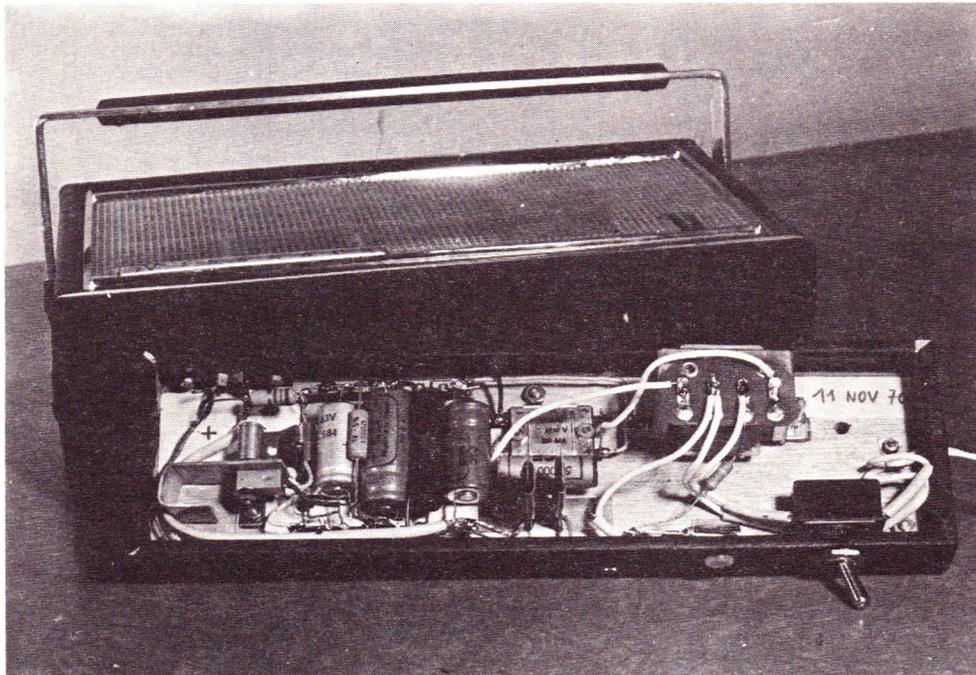
Unique en France et à des prix compétitifs  
Toutes Pièces Détachées MECCANO et MECCANO-ELEC en stock  
(liste avec prix contre enveloppe timbrée)

**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 31.656.95  
Ouvert du lundi au samedi,  
de 9 h à 19 h.

# MONTAGES PRATIQUES

## Alimentation 9 V/100 mA pour récepteur F.M. à transistors



L'utilité d'une alimentation secteur n'est plus à démontrer ; elle permet de faire d'importantes économies de piles et assure un fonctionnement constant. Ceci est encore plus marqué en ce qui concerne les récepteurs FM où la tension des piles ne peut descendre en-dessous d'une certaine valeur sans entrainer un fonctionnement défectueux du récepteur. L'originalité de l'alimentation présentée réside surtout dans sa construction qui permet de l'adjoindre au récepteur sans déparer celui-ci. Elle est en effet réalisée de façon à avoir les mêmes dimensions que le récepteur et à occuper la place des piles. L'utilisation ne pose aucun problème puisqu'il suffit de mettre en place l'alimentation et de la brancher. Il n'y a aucun réglage à effectuer.

### Principe

Le schéma (voir figure 1) de cette alimentation est assez classique : Un transformateur ramène la tension du secteur (110-220 V) à 12 Volts alternatifs. Cette tension de 12 V est redressée par un pont de diodes puis filtrée par un réseau RC. (le condensateur de 5nf élimine les parasites).

A la sortie de ce filtre, on dispose d'une tension continue, sans ondulation, de l'ordre de 12 V, mais qui varie selon le courant demandé. A titre indicatif, la chute de tension est de 5,2 V pour un débit de 100 mA (ce qui est un courant maximum pour un récepteur).

On doit donc disposer un stabilisateur à la sortie du filtre afin d'obtenir une tension relativement indépendante du courant consommé.

La résistance interne de l'alimentation juste avant le stabilisateur est de  $5,2/0,1 = 52$  ohms.

Cette résistance est due au transfo, aux diodes du redresseur et à la résistance de filtrage. Pour plus de sécurité, on peut choisir un transfo avec secondaire 12 V même si on désire 9 V en sortie. Ainsi, on dispose de 16 V à la sortie du filtre (à vide) qui tombent à 11 V pour 100 mA de débit. ( $R = 1350 \Omega$  limite la tension à vide).

On remarque donc que, entre 0 et 100 mA, la tension baisse de 5 V. Le rôle de ce stabilisateur est d'absorber la variation de façon à fournir toujours 9 V en sortie. C'est le transistor qui assure cette fonction. En fait, il agit comme une résistance variable. La tension de référence est fournie par une diode zener alimentée à travers les résistances de  $270 \Omega$  et la diode AA 118.

Cette disposition un peu spéciale amène quelques explications : La diode zener, étant alimentée par la même source que le stabilisateur, se trouve traversée par un courant variable qui dépend de la consommation du récepteur :

à vide,

$$I_z = \frac{\text{Tension en B} - \text{Tension de zener}}{\text{Résistance en série}} = \frac{16 - 9}{540} = 13 \text{ mA}$$

pour 100 mA,  $I_z = \frac{11 - 9}{540} = 3,7 \text{ mA}$  (sans tenir compte du transistor)

Pour atténuer cette variation, on peut réaliser une alimentation spéciale pour la diode zener :

Le condensateur de  $100 \mu\text{F}$  se charge, travers la résistance de  $270 \Omega$  et la diode AA118 et alimente la diode zener à travers l'autre résistance de  $270 \Omega$ .

A vide, la tension en C est de l'ordre de 12 V. Si la tension en B, par suite d'une augmentation du courant de sortie, tombe en dessous de 12 V, la diode AA118 empêche le condensateur de se décharger ailleurs que dans la diode zener si bien que les variations du courant  $I_z$  sont moins liées, celles du courant de sortie. Ce système agit surtout pendant les pointes de courant.

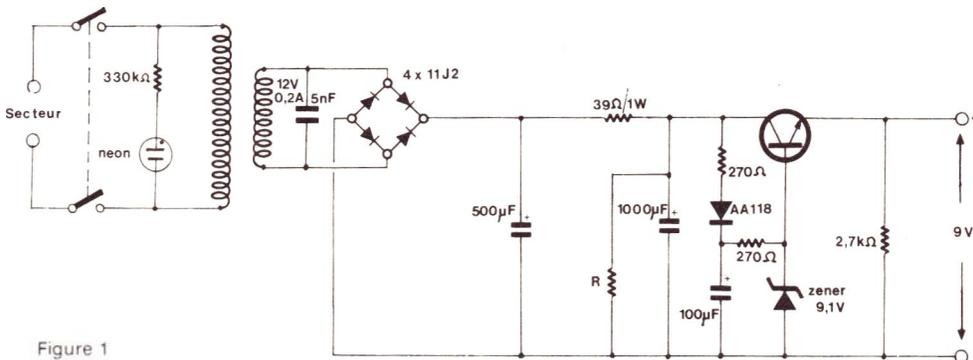


Figure 1

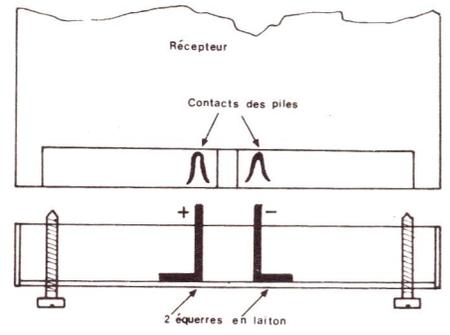


Figure 2

Alimentation

Le transistor agit de la façon suivante :

Sa base étant polarisée à + 9 V par rapport à la masse, si la tension de sortie baisse (donc celle de l'émetteur) la tension base-émetteur va augmenter, le courant de base aussi et naturellement, le courant collecteur ce qui revient à dire que la résistance du transistor (entre collecteur et émetteur) diminue ce qui permet le passage d'un courant plus important et tend à amener la tension de sortie à sa valeur nominale. Ce processus est peut-être long à expliquer mais en réalité, le transistor « réagit » très vite et il s'en suit que la tension de sortie reste pratiquement constante.

A titre indicatif, la variation de tension est de 0,1 V pour un débit allant de 0 à 100 mA, ce qui est satisfaisant et correspond à une résistance interne de 1 Ω (au lieu de 52 Ω sans stabilisation).

La résistance de 2,7 KΩ située en parallèle sur la sortie sert à décharger plus vite les condensateurs qui se trouvent dans le récepteur lorsqu'on stoppe l'alimentation. Elle ne gêne pas l'alimentation puisqu'elle absorbe un courant infime ( $\approx 3$  mA).

La résistance de 39 Ω, qui sert au filtrage, peut paraître élevée mais elle assure aussi un autre rôle : elle « partage » avec le transistor une partie de la puissance à dissiper et l'aide à supporter un éventuel court-circuit.

## Réalisation

On ne peut ici qu'expliquer le principe de la construction car chacun devra adapter l'alimentation aux dimensions du récepteur à équiper.

### 1) Coffret :

Il aura naturellement les mêmes dimensions que le récepteur. On peut le réaliser en contreplaqué. La finition dépend du goût de chacun.

### 2) Montage des éléments (voir photographie)

Le plus ennuyeux à loger est le transfo. Tout dépend de la place disponible et de sa taille.

Pour le câblage, on peut fixer deux rangées de barettes relais et monter les éléments entre ces rangées de cases.

Si cela est possible, on peut équiper le transistor d'un petit radiateur (en fait, il ne chauffe pratiquement pas).

### 3) Connexion au récepteur.

Là encore, tout dépend du récepteur, mais on peut s'inspirer du système employé (voir figure 2) qui est très simple. Il faut bien vérifier les polarités avant de réaliser le montage.

Dans le cas présent, 2 équerres en laiton viennent s'engager dans les contacts réservés aux piles. Cela est très simple à réaliser. Il faut seulement bien repérer les positions et les polarités. Les fils de sortie de l'alimentation sont soudés sur ces équerres de laiton et le contact est ainsi assuré parfaitement.

## Conclusion

**Cette alimentation est très facile à réaliser et donne entière satisfaction. Elle s'intègre très bien au récepteur et ne le dépare pas du tout comme on peut en juger sur la photographie ci-dessous.**

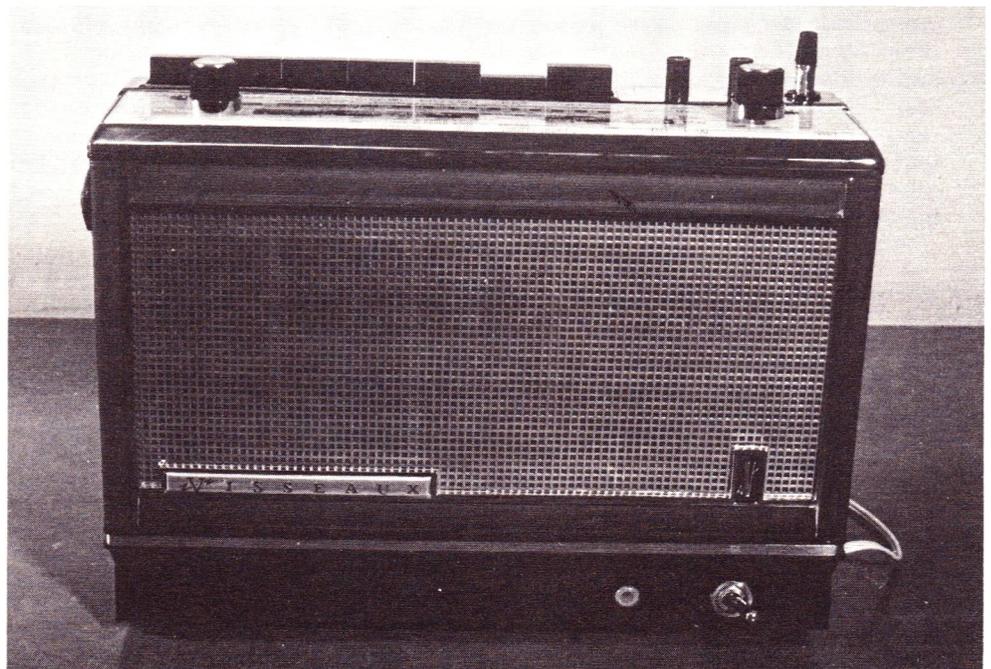
**En modifiant le transfo et la diode zener, on peut obtenir des alimentations diverses (6 V, 7,5 V, 12 V, etc.) et le chapitre consacré à l'explication du fonctionnement permettra à chacun de mener à bien une telle modification.**

J.P. REISER

## Matériel nécessaire :

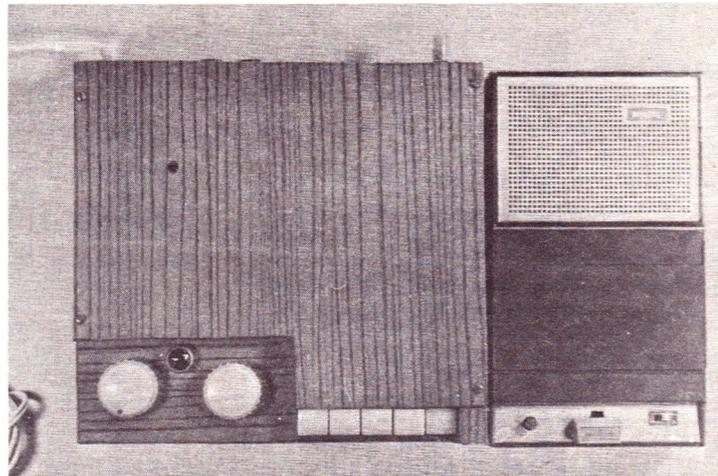
transfo 110/220 V-12 V/150 mA minimum  
redresseur 30 V/300 mA ou 4 diodes 11J2  
condensateur 100 μF/25 V électrochimique  
condensateur 500 μF/25 V électrochimique  
condensateur 1000 μF/25 V électrochimique  
condensateur 5 nF céramique  
résistance 330 kΩ + néon (ou néon 10 220 V)  
résistance 39 Ω 1 W  
résistances 270 Ω 1/2 W  
résistance 2,7 kΩ 1 W  
diode Zener 9,1 V : OAZ 212 par exemple  
transistor AC 187-01  
interrupteur, coffret, barette relais, etc.

Le prix de revient est de l'ordre de 70 F.



# MONTAGES PRATIQUES

## Amplificateur pour magnétophone à cassettes



Les utilisateurs de magnétophones à cassettes reconnaissent la facilité d'emploi de ces appareils qui sont en effet petits, d'un maniement simplifié à l'extrême, et, ce qui est un argument de poids, économiques. Mais nombreux sont ceux qui regrettent le manque de puissance de sortie de ces petites merveilles de miniaturisation. Miniaturisation qui réduit hélas le haut-parleur à sa plus simple expression. La puissance est aussi limitée par l'alimentation, qui dans la majorité des cas se fait par piles. Cette puissance, de l'ordre de 300 à 500 mW, selon les modèles peut paraître à première vue suffisante (c'est celle des petits récepteurs à transistors). Mais les cassettes préenregistrées et les enregistrements faits correctement à partir de disques possèdent une qualité qui mérite d'être mise en valeur par un système de reproduction d'une puissance plus importante.

L'amplificateur proposé ici présente la particularité d'avoir été construit autour du magnétophone à cassettes, car il est prévu pour s'adapter sur le côté gauche du magnétophone à cassettes, auquel il est relié électriquement et mécaniquement par deux prises din. Il comporte également les entrées suivantes : pick-up tuner, et deuxième magnétophone à cassettes ou à bande. Sa puissance de sortie est de 5 à 10 W sur 8 Ohms, suivant les transistors de sortie utilisés. Il est alimenté sur secteur 110 ou 220 Volts. L'amplificateur est monté dans un boîtier de même épaisseur et profondeur que le magnétophone à cassettes, de façon à former avec ce dernier un ensemble compact. Extérieurement, il présente sur la face droite deux prises DIN mâles se raccordant au magnétophone à cassettes, sur la face arrière 3 embases DIN pour les différentes entrées, 2 embases DIN pour les sorties haut-parleurs, la sortie du cordon secteur, et enfin sur le dessus, à l'avant, deux potentiomètres de volume et le bloc à touches. Le potentiomètre de niveau d'enregistrement est disposé sur la face arrière.

### Analyse du schéma

La figure 1 représente le schéma général. Les entrées sont sélectionnées par un bloc à touches. Le pick-up attaque l'amplificateur à travers P2 ainsi que le tuner et le magnétophone à cassettes. Le signal issu du second magnétophone est d'abord amplifié par T1 monté en collecteur com-

mun. T2 est polarisé par un pont R8-R9 ajustable qui permet de régler le courant de repos de l'étage final. T3 est le prédriver dont la linéarité est corrigée par C14. T4 et T5 constituent l'étage déphaseur, du type à symétrie complémentaire, polarisé par R14, R15, C16, et stabilisé par D5. Ces deux transistors attaquent T6 et T7 qui sont des transistors de puissance montés sur radiateur. La sortie haut-parleurs s'effectue au point milieu, à travers C17 sur deux prises DIN montées en série. L'alimentation de l'ensemble est assurée par un

transformateur dont le secondaire, qui délivre 16 volts est raccordé à un pont redresseur au silicium. La tension continue ainsi obtenue est filtrée par C1 et C2.

Les étages T1 et T2 sont alimentés par R1 découplée par C0, le tuner par R découplée par C4, le magnétophone à cassettes par une ampoule 12 volts 0,1 ampère découplée par C3. Les retours pour l'enregistrement sont faits par C6 et P3 pour le magnétophone à cassettes et par C5 pour le 2e magnétophone à partir du point commun des entrées.

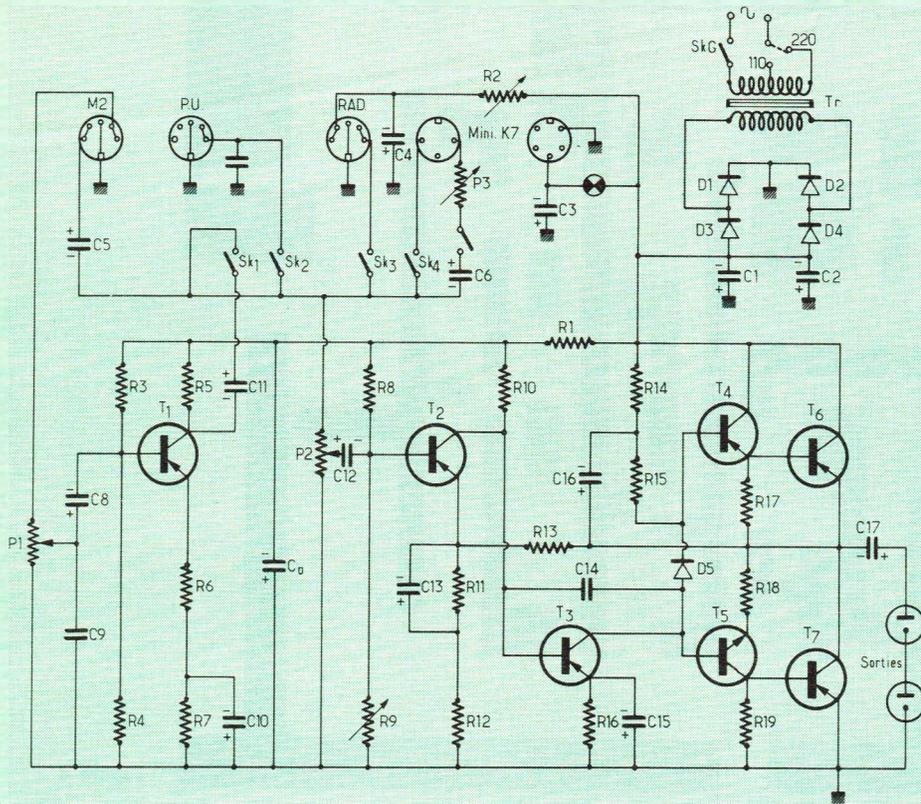
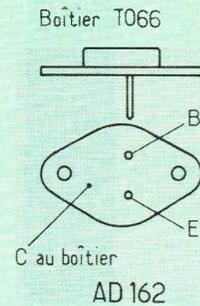
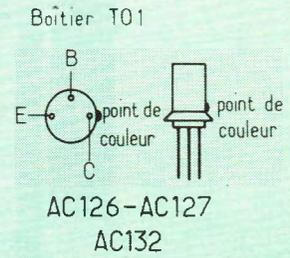


Figure 1



## Réalisation

La réalisation comporte deux parties distinctes, le boîtier et l'ampli que nous traiterons successivement en nous référant aux dessins et schémas. Les différentes pièces du boîtier seront découpées dans du contreplaqué selon les figures 2 et 3. Les cinq pièces de la figure 2 sont assemblées par collage et clouage. Le couvercle est fixé sur le boîtier à l'aide de quatre petites vis. Le radiateur des transistors de sortie est fait avec une tôle d'aluminium de 8/10 de 100 sur 165 mm pliée comme le montre la figure 3. Il est fixé sous le couvercle par deux pattes de contreplaqué de 2 mm. Les transistors sont isolés du radiateur par des plaquettes de mica. On peut ensuite monter les pièces placées dans le boîtier. Repérer l'emplacement des prises du magnétophone à l'aide d'un calque afin de les reporter avec précision sur la face droite du boîtier. Les prises, auxquelles on aura coupé l'extrémité flexible, seront enfilées dans les perçages et bloquées par une ou deux vis à bois. Il faut ensuite percer la face arrière pour les trois prises DIN d'entrées, les deux prises de haut-parleurs, et le potentiomètre P3. Le transformateur est logé horizontalement de façon à ce que son bobinage se place dans l'évidement du fond. Ce transformateur 16 V est en fait un modèle 12 V auquel ont été rajoutées quelques spires. Le bloc à touches est un commutateur de gammes d'ondes radio Phoenix CA 9 que l'on trouve très facilement en

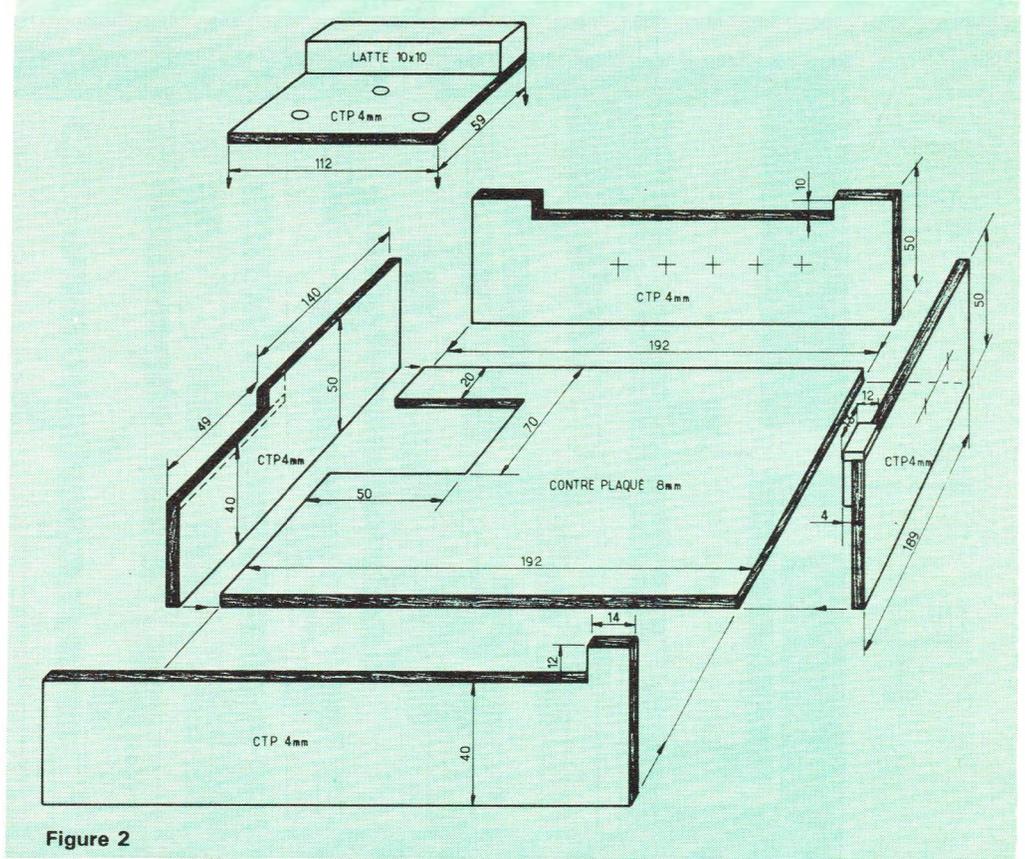


Figure 2

surplus ou en récupération, et qu'il faudra débarrasser de ses bobinages et de leur support afin de n'avoir plus que le commutateur à proprement parler. Les contacts

du bas qui se ferment quand on enfonce la touche correspondante sont connectés en parallèle, sauf le 1<sup>o</sup> qui est la touche «arrêt», et servent d'interrupteur général.

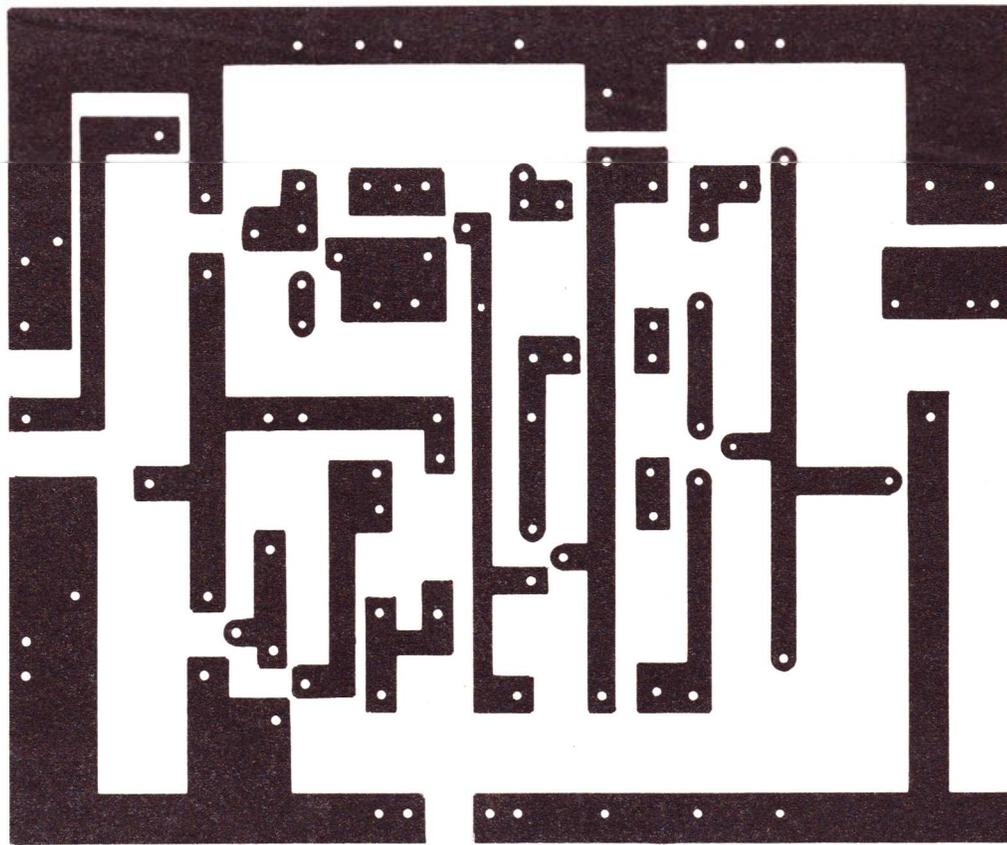


Figure 4

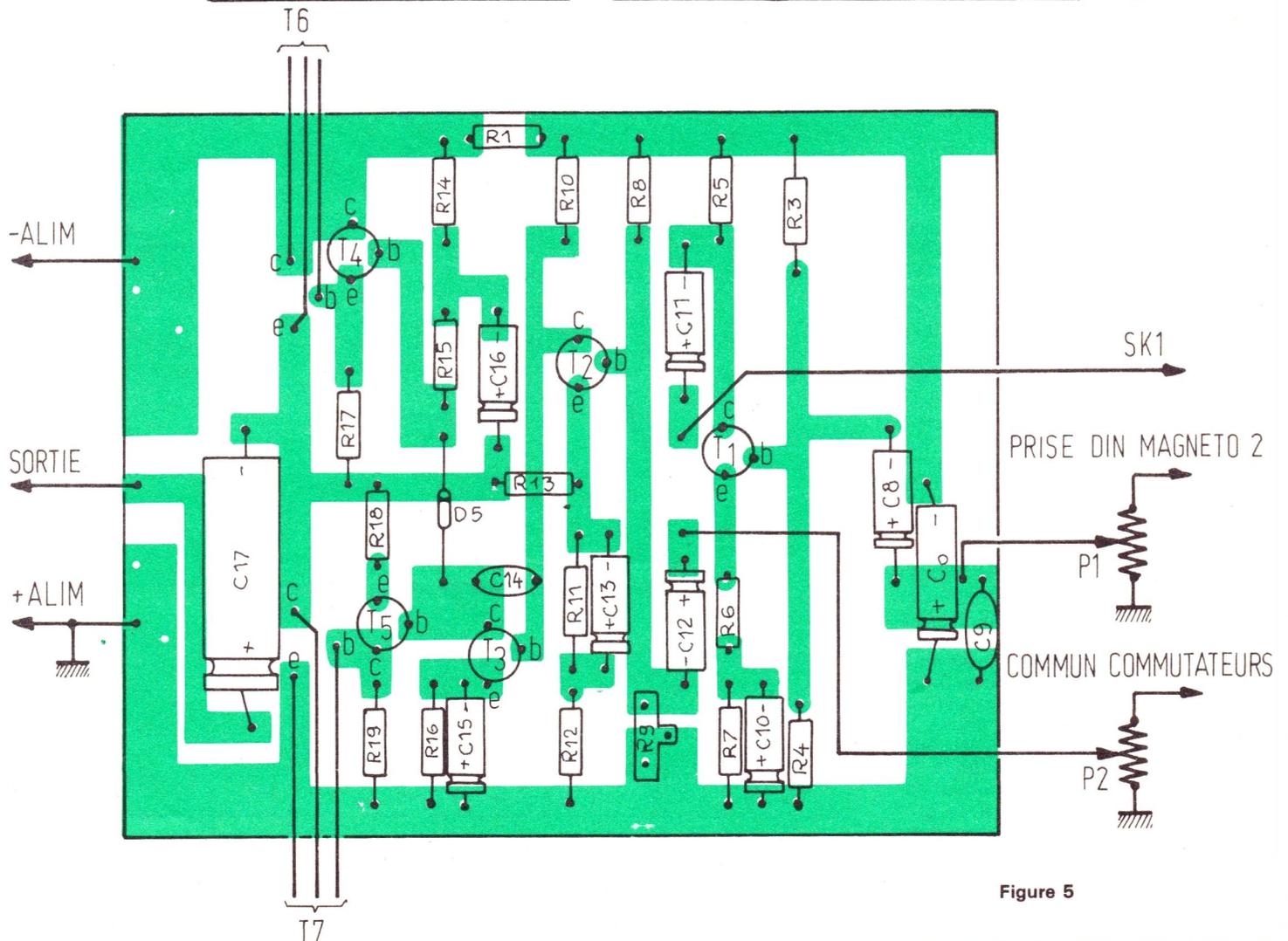


Figure 5

SK1 à SK4. Ainsi, lorsqu'on enfonce une touche, l'amplificateur sera mis sous tension et la source correspondante à la touche sera reliée à son entrée. Le clavier à touches est simplement posé dans le boîtier sur une petite latte qui le maintient horizontal, et il est immobilisé par le couvercle. On monte les deux potentiomètres P1 et P2, ainsi que le voyant sur la partie horizontale, à gauche du clavier. On peut alors passer à la réalisation du circuit imprimé, de dimensions 110 sur 130 mm, qui est donné à la **figure 4**.

La **figure 5** donne l'implantation des composants sur l'autre face du circuit. Le brochage des transistors (vue de dessous) est fourni à la **figure 6**. C2, C3, C4, C5, C6, C7, R2, ne sont pas montés sur le C.I., mais directement sur les éléments auxquels ils se raccordent. Le C.I. terminé est posé à plat sur le fond du boîtier et raccordé aux autres pièces en se référant au schéma général. Les liaisons BF sont exécutées en fil blindé. Ne pas relier les blindages aux masses des prises du magnétophone à cassettes. Un conducteur de cuivre réunit les masses des autres prises, du transfo, du C.I., des potentiomètres et du commutateur. Les fils secteur allant à ce dernier sont torsadés.

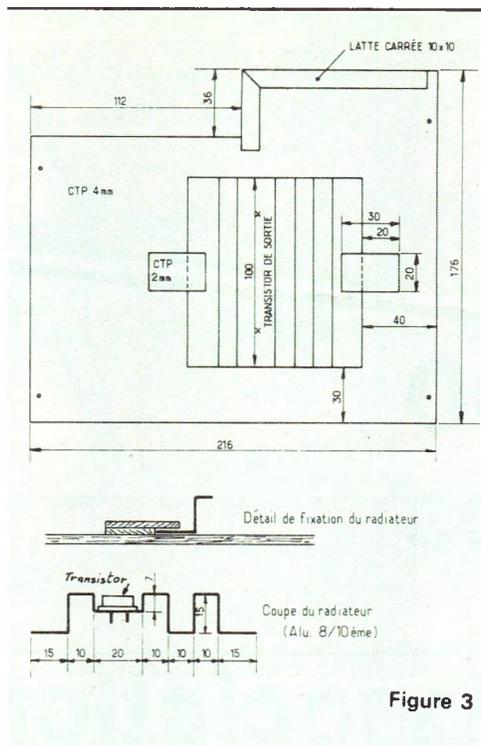
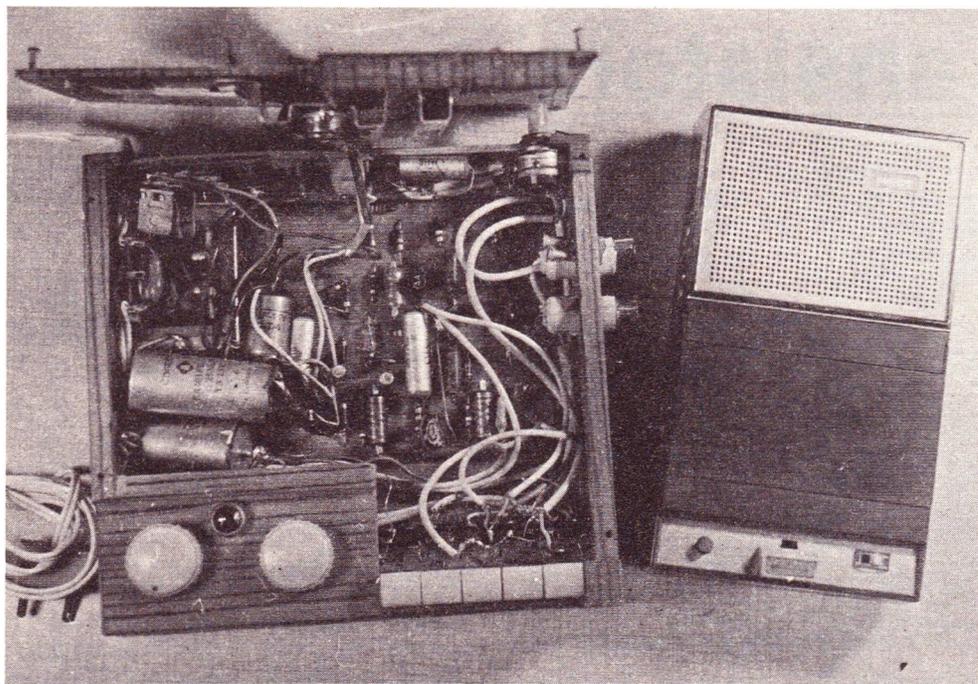


Figure 3



## Utilisation

L'utilisation de votre « Ampli K7 » est des plus simples. Il suffit pour le mettre en service d'enfoncer la touche correspondant à la source que vous désirez utiliser ; cette source est ensuite allumée. Le volume se règle avec P2, éventuellement P1. Le potentiomètre de volume du magnétophone à cassettes est réglé à 0, le potentiomètre

d'enregistrement entre 4 et 6. Pour enregistrer il faut mettre le magnétophone à cassettes en position enregistrement, et mettre la platine en service ; le niveau d'enregistrement se règle alors avec P3. On voit immédiatement que de nombreuses combinaisons sont possibles : enregistrement de disques ou de radio sur cassettes, ou sur second magnétophone, qui permet alors de recopier des cassettes ou des bandes, éventuellement avec surimpression, etc...

Olivier VERGIN

## Liste des composants

### Semiconducteurs :

T1 = AC 126  
 T2 = AC 126  
 T3 = AC 132  
 T4/T5 = AC 132/AC127 appairés  
 T6, T7 = GP11 ou AD 162  
 D1 à D4 pont silicium 2A, 40 V  
 D5 = BA 114

### Résistances 1/2 Watt :

R1 = 15 k $\Omega$   
 R6 = 150  $\Omega$   
 R11 = 150  $\Omega$   
 R16 = 470  $\Omega$   
 R2 = 25 k $\Omega$ Aj  
 R7 = 3,9 k $\Omega$   
 R12 = 4,7  $\Omega$   
 R17 = 47  $\Omega$   
 R3 = 150 k $\Omega$   
 R8 = 100 k $\Omega$   
 R13 = 3,9 k $\Omega$   
 R18 = 10  $\Omega$   
 R4 = 33 k $\Omega$   
 R9 = 25 k $\Omega$ Aj.  
 R14 = 4,7 k $\Omega$   
 R19 = 47  $\Omega$   
 R5 = 10 k $\Omega$   
 R10 = 22 k $\Omega$   
 R15 = 4,7 k $\Omega$

P1 = P2 = Potentiomètre 20 k $\Omega$   
 P3 = Potentiomètre 1 M $\Omega$  avec inter.

### Condensateurs :

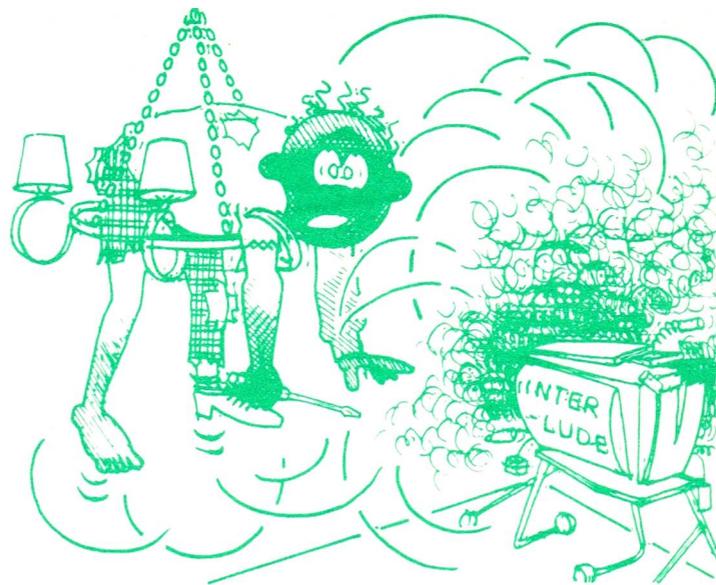
CO = 100  $\mu$ F 16 V  
 C2 = 2500  $\mu$ F 25 V  
 C4 = 250  $\mu$ F 16 V  
 C6 = 10  $\mu$ F 6 V  
 C8 = 10  $\mu$ F 6 V  
 C10 = 50  $\mu$ F 16 V  
 C12 = 25  $\mu$ F 16 V  
 C14 = 47 pF céramique  
 C16 = 50  $\mu$ F 16 V  
 C1 = 1000  $\mu$ F 25 V  
 C3 = 1000  $\mu$ F 16 V  
 C5 = 10  $\mu$ F 6 V  
 C7 = 5 nF céramique  
 C9 = 22 nF céramique  
 C11 = 25  $\mu$ F 16 V  
 C13 = 500  $\mu$ F 16 V  
 C15 = 100  $\mu$ F 16 V  
 C17 = 500  $\mu$ F 16 V

### Divers :

1 transformateur 110,220/16 V, circuit 50.60  
 1 bloc Phoebus CA 9  
 2 embases DIN H.P.  
 3 embases DIN 5 broches 180°  
 1 prise DIN mâle 5 broches 270°  
 1 prise DIN mâle 5 broches 180°  
 1 voyant 12 V 0,1 A avec support.

La photographie ci-jointe montre la disposition des pièces dans le boîtier. Le seul réglage à faire est celui de R9 pour que le courant soit minimum.

# 100 expériences



## n° 5 Association de transistors

### I. — Idée directrice de la manipulation

Nous avons constaté, dans notre dernier numéro, que tout transistor est un amplificateur de courant : en envoyant ou en prélevant (transistor NPN ou PNP) un faible courant  $I_B$  dans la base, on fait circuler dans l'espace collecteur-émetteur un courant  $I_C$  plus intense

$$I_C = \beta I_B$$

Est-il alors possible d'obtenir un gain  $\beta$  très élevé, et de commander par exemple un courant de 50 mA à partir d'un courant de 10  $\mu$ A ? Il faudrait pour cela disposer d'un transistor dont le gain soit :

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{50 \text{ mA}}{10 \mu\text{A}} = \frac{50\,000 \mu\text{A}}{10 \mu\text{A}} = 5\,000$$

De tels transistors n'existent pas, les gains les plus élevés excédant rarement 500. L'idée qui vient alors est d'amplifier deux fois, en utilisant comme courant de base d'un deuxième transistor, le courant collecteur-émetteur du premier.

### II. — Association en Darlington de 2 NPN

Cette idée est appliquée au circuit de la figure 1 qui, groupant deux transistors de même nature (2 NPN), s'appelle « mon-

tage Darlington ». On pourra le réaliser en prenant pour  $T_1$  un 2N2925, et pour  $T_2$  un 2N1889 ou un 2N3053 par exemple. Choisissons alors  $R = 1 \text{ M}\Omega$ , et mesurons successivement :

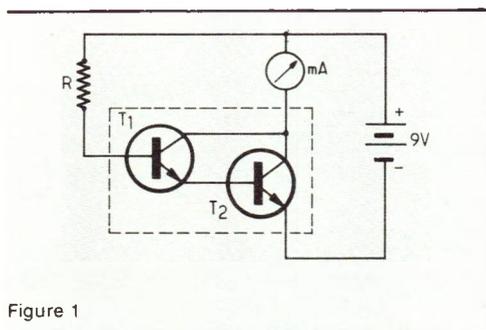


Figure 1

- l'intensité du courant qui circule dans l'ensemble des deux collecteurs.
- la tension  $V_{BE}$  de chaque transistor.
- la tension entre la base de  $T_1$  et l'émetteur de  $T_2$  : cette dernière est la somme des deux précédentes, soit environ 1,3 volt.

De cette dernière mesure, il résulte que la tension aux bornes de  $R$  n'est plus que de 7,7 volts, donc le courant de base  $I_{B1}$  de 7,7  $\mu$ A. La mesure du courant total  $I_C$  nous donne alors le gain en courant du montage :

$$\beta = \frac{I_C}{I_{B1}}$$

On trouvera un  $\beta$  pouvant varier de 5 000 à plus de 10 000, suivant les transistors essayés.

Enfin, en mesurant successivement les gains en courant  $\beta_1$  et  $\beta_2$  des transistors  $T_1$  et  $T_2$  (voir Radio-Plans n° 321), on pourra constater que :

$$\beta = \beta_1 \beta_2$$

### Remarque importante :

De l'ensemble entouré dans la figure 1 par un cadre pointillé, sortent trois bornes : un collecteur, une base et un émetteur. Cette constatation a fait écrire souvent que le montage Darlington de la figure 1 était équivalent à un unique transistor NPN (les courants entrent par la base et le collecteur, et sortent par l'émetteur), de gain  $\beta = \beta_1 \beta_2$ . Une telle application est fautive : en effet, la tension base-émetteur du montage résultant n'est plus voisine de 0,6 ou 0,7 volt. Or, des considérations de physique du solide montrent que cette constante est caractéristique de la structure interne d'un transistor.

Nous allons voir maintenant une autre association qui, elle, est rigoureusement équivalente à un transistor unique.

### III. — Association d'un transistor NPN et d'un transistor PNP

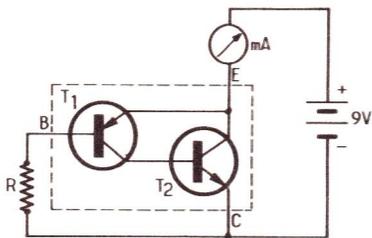


Figure 2

Le montage à réaliser est celui de la figure 2, où T<sub>1</sub> est un PNP (2N2907 par exemple), et T<sub>2</sub> un NPN de type 2N3053 (ne pas utiliser un 2N2925 qui ne supporterait pas la puissance dissipée).

Il est extrêmement important de ne pas se tromper dans les brochages des transistors, non plus que dans la polarité de l'alimentation. On remarquera que le circuit utilise logiquement les deux transistors, puisque le courant sort par le collecteur du PNP T<sub>1</sub>, et de là entre dans la base du NPN T<sub>2</sub>.

En mesurant le courant total qui circule soit dans l'ensemble collecteur de T<sub>2</sub> et émetteur de T<sub>1</sub>, soit dans l'émetteur de T<sub>2</sub>, on pourra déterminer cette fois encore le gain en courant  $\beta$  du circuit.

De l'ensemble entouré par un cadre pointillé dans la figure 2, débouchent encore trois électrodes, dont une base d'où sort le courant I<sub>B</sub>. Si l'ensemble est équivalent à un transistor, il ne peut donc s'agir que d'un PNP, dont l'émetteur serait la liaison commune à l'émetteur de T<sub>1</sub> et au collecteur de T<sub>2</sub>, et dont le collecteur serait l'émetteur de T<sub>2</sub>. En effet, la tension entre base et émetteur du circuit résultant est bien ici 0,6 volt, et l'ensemble est rigoureusement équivalent à un unique transistor PNP de gain  $\beta = \beta_1 \beta_2$ .

### IV. — Exercices complémentaires

On pourra recommencer les mêmes expériences avec les circuits des figures 3 et 4. Le premier est un Darlington de deux transistors PNP, et le deuxième équivaut à un unique transistor NPN.

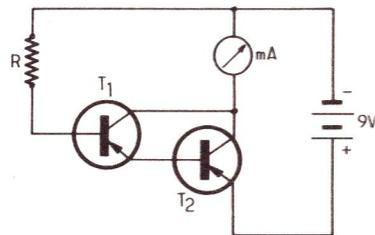


Figure 3

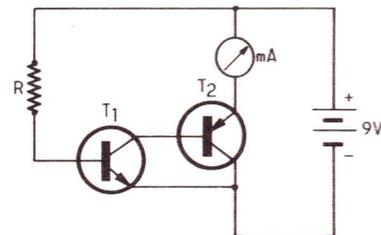


Figure 4

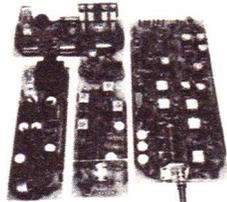
Dans tous les cas, il faut veiller à ce que le transistor T<sub>2</sub>, qui débite un courant assez important, supporte au moins une puissance de 0,5 à 1 watt (PNP 2N2905 ou NPN 2N3053).

## MODULES PREREGLES - MONTAGES FACILES

#### AR 10 : Récepteur MOSFET.

A double conversion par quartz, AM, CW, SSB et FM (HC-25/U); gain 22 dB; impédance 50  $\Omega$ ; facteur de bruit 1,8 dB; suppression image > 70 dB; alimentation 12-15 V/15-20 mA; dim. 200 x 80 x 32 mm; très haute qualité.

AR 10 28-30 MHz	384,00 F ttc
AR 10 26-28 MHz	393,00 F ttc
AR 10 CB (26,8-27,4 MHz)	396,00 F ttc



#### AC 2 : Convertisseur 144/146 MHz.

Étages d'entrée FET neutralisés, mélangeur push-pull FET; oscillateur quartz 38.6667 (HC-25/U); gain 22 dB; impédance 50  $\Omega$ ; facteur de bruit 1,8 dB; suppression image > 70 dB; alimentation 12-15 V/15-20 mA; dim. 120 x 50 x 25 mm.

AC 2A Sortie 28-30 MHz	237,00 F ttc
AC 2B Sortie 26-28 MHz	237,00 F ttc
AC 2AS, En boîtier de 130 x 88 x 40 mm; présentation professionnelle.	320,00 F ttc
AC 2BS, Prise alimentation, entrée et sortie sur BNC	320,00 F ttc

#### AD 4 : Discriminateur-limiteur FM 455 kHz.

Dim. 50 x 40 mm ..... 48,00 F ttc

#### AA 1 : Amplificateur BF.

A circuit intégré; 1,5 W sous 12 V; dim. 50 x 42 mm ..... 42,00 F ttc

#### AT 210 : Emetteur 144 MHz à transistors.

2,2 W (à 12 V); quartz 72...; transfo de modulation et relais d'antenne incorporés; alimentation 12 V/400 mA; branchement disponible pour VFO; dim. 150 x 46 x 32 mm. Sans quartz ..... 252,00 F ttc

#### AA 3 : Modulateur-ampli BF.

A 4 étages, complétant l'AT 10; relais pour utilisation en BF du récepteur; sortie 2,8 W à 12 V sous 3  $\Omega$ ; sensibilité 2 mV; alimentation 12-15 V; réponse de fréquence 300-3 000 Hz (-3 dB); distorsion 2 % pour 2,8 W/1 000 Hz; dimensions 150 x 46 x 32 mm ..... 141,00 F ttc

#### AT 222 : Emetteur-exciter AM/FM 144-146 MHz.

VFO incorporé; possibilité de 80 canaux; mélange de deux fréquences suivi d'un amplificateur à 5 étages; ampli micro avec limiteur et filtre passe-bas incorporés; sortie 1 W/12 V FM-AM; impédance réglable 50  $\Omega$ /75  $\Omega$ ; atténuation 40 dB; entrée BF 10 k $\Omega$ ; alimentation 9-12 V; consommation à 12 V: 275 mA/FM, 200 mA/AM; dim. 170 x 140 x 35 mm ..... 576,00 F ttc

#### AL 8 : Amplificateur linéaire AM/FM/SSB.

Avec relais d'antenne; diode de redressement sur le circuit antenne et diode de protection contre l'inversion de polarité; 144-146 MHz; sortie: 10 W min. FM, 8 W min. AM-SSB; puissance entrée: 1,2 W max. FM, 1 W PEP max. AM-SSB; alimentation 12-15 V/1,2 A; impédance de sortie 50  $\Omega$ ; dim.: 50 x 42 x 132 mm. Prix ..... 300,00 F ttc

#### AT 201 : Emetteur-exciter 144/146 MHz à lampes.

Alimentation: filament 6,3 V (12,6 V/1,17 A), driver: 250 V/50 mA; PA: 250 V/50 mA; tubes ECF80, EL84, 6X4, O3/12; puissance de sortie HF 12 W; impédance de sortie 52-75  $\Omega$ ; quartz 8 000-8 111 ou 12 000 12 166 kHz; dim. 200 x 70 x 40 mm. Sans lampes ni quartz ..... 108,00 F ttc

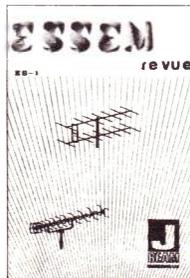


#### AA 12 : Amplificateur-modulateur BF à tubes.

Complétant l'AT 201; alimentation: filaments 6,3 V/2 A, plaque 250 V-300 V max.; tubes EF86, ECC81, 2 x EL84; puissance de sortie 10-15 W; sensibilité 10 mV; dim. 200 x 70 x 40 mm. Sans lampes ..... 64,80 F ttc  
Transfo de modulation: 41,00 F; Transfo d'alimentation ..... 85,00 F

#### VFO 72 : Synthétiseur.

Comportant un oscillateur variable à bobine haute stabilité, CV et cadran rond, 8,4 à 9,4 MHz; oscillateur Qz et doubleur donnant 63,6 MHz; mélangeur équilibré accordé sur la résultante de ces deux fréquences; étage de sortie émetteur follower; en boîtier blindé; sortie du synthétiseur amplifiée et filtrée. Le VFO et le filtre de bande sont présentés en coffret skinplate de 160 x 145 x 80 mm. VFO émission AM 72-73 MHz pouvant compléter tout émetteur à transistor piloté Qz 72...; dérive: moins que 100 Hz/h; compatible avec la stabilité nécessaire pour liaison avec émetteur fonctionnant en SSB; 12 V négatif à la masse ..... 432,00 F ttc



#### 2-TT : Générateur 2 tons.

Pour la mise au point des émetteurs BLU. En coffret ..... 220,00 F ttc  
Egalement décrit et fourni en kit dans ES-1.

#### ES-1 : ESSEM. Revue n° 1.

Comportant la description complète des AT 222 et AL 8, avec schéma et données techniques. Nouvelle revue traitant des ondes courtes, avec étude d'antennes (polarisation circulaire sur 144 MHz) et montages avec fourniture des kits. Prix: 9,90 F ttc (+ 1,50 F de port en cas d'envoi de la revue seule).

**C.E.D.E. B.P. 357 - 89006 AUXERRE**

Forfait de port et d'emballage: 8,00 F. Règlement à la commande ou envoi contre remboursement (+ 6,00 F). Livraison immédiate.

# MONTAGES PRATIQUES

## Antiparasite électronique pour radio-récepteurs

### Principe de l'élimination des parasites

Parmi les nombreuses idées des spécialistes des montages antiparasites, celle qui est proposée souvent est la suivante :

On prélève en un certain point favorable, d'un appareil, à antiparasiter, le signal utile + le signal parasite. En un autre endroit du même appareil ou, dans un endroit situé à l'extérieur de l'appareil considéré, on prélève le signal parasite seul.

Il ne restera plus, alors qu'à effectuer l'addition des deux signaux, convenablement préparés, pour obtenir le signal utile seul.

En résumé, on a d'une part :

$$S_u + S_p$$

ou  $S_u =$  signal utile et  $S_p =$  signal parasite.

D'autre part on dispose de  $S_p$  seul. En l'inversant on obtient  $-S_p$  et, en additionnant on a :

$$S_u + S_p - S_p = S_u$$

Ce procédé semble être d'une simplicité enfantine mais en pratique, il convient d'étudier le problème de plus près et de considérer chaque cas particulier correspondant d'une part, à un appareil donné et, d'autre part, à un genre déterminé de parasite.

De plus, dans l'équation « simple »  $S_p - S_p = 0$  il faut que les deux termes soient de même amplitude, en opposition de phase (ou inversés) et, évidemment de forme identique.

C'est cette dernière condition qui est la plus difficile à satisfaire, d'autant plus qu'on n'a pas toujours la possibilité de trouver le point où l'on peut prélever le signal  $S_p$  seul.

Dans le même ordre d'idées, une variante peut être proposée. Le signal « parasite seul »  $S_p$  peut être modifié à l'aide de circuits convenables pour le transformer en impulsions qui n'existeront évidemment, que lorsque le parasite lui-même se manifeste.

Ces impulsions seront alors appliquées à un point convenable de l'appareil radiorécepteur, par exemple à l'entrée de l'amplificateur BF (ou sortie détectrice) avec une polarité telle que cet amplificateur soit rendu silencieux.

Dans ces conditions, c'est le facteur temps qui entre en jeu. Le parasite ne se produisant que pendant des durées très courtes, les « silences » ne devront pas détruire l'intelligibilité du signal utile sortant dans le cas de certains signaux où seule l'intelligibilité est exigée. Il en est ainsi des émissions parlées où la haute fidélité n'est pas indispensable.

Le procédé qui sera proposé présente l'avantage de ne pas modifier l'appareil radiorécepteur auquel on désire l'adjoindre.

Il suffira de séparer la prise d'entrée BF (par exemple prise PU ou prise « écouteur ») de l'entrée BF proprement dite. Dans cette coupure on intercalera le dispositif de silence. Ce procédé de branchement est montré à la figure 1.

En (A) on a reproduit d'une manière simplifiée le montage normal d'un radiorécepteur avec l'entrée BF  $y m$  reliée à la sortie détectrice  $x m$ . En (B) on a effectué une coupure entre  $x$  et  $y$  permettant d'intercaler le dispositif antiparasite qui sera décrit ci-après.

### Le circuit proposé

A la figure 2, on donne le schéma d'un antiparasite proposé par M. J. Salvati ingénieur de la SONY CORP. of AMERICA, LONG ISLAND City N.Y., USA.

Ce montage peut-être efficace contre les signaux parasites provenant de dispositifs comme les suivants : lampes fluorescentes, redresseurs à gaz, lampes au néon, montages à thyristors et triacs et bien d'autres.

Ces dispositifs produisent des signaux HF importants qui rayonnent par l'intermédiaire des fils conducteurs des courants des réseaux électriques, ceux mêmes qui alimentent des appareils récepteurs radio ou autres se terminant par des haut-parleurs, par exemple le son-TV.

Les signaux HF modulés par des signaux BF utiles, sont accompagnés, dans l'antenne ou le cadre des signaux parasites identiques à ceux véhiculés par la ligne du réseau électrique.

On voit immédiatement que le point de prélèvement du signal  $S_u + S_p$  sera une sortie du récepteur et celui du signal  $S_p$  seul, sera un point en liaison avec le secteur. Dans le schéma de la figure 2, partons du secteur qui alimente l'appareil radio considéré.

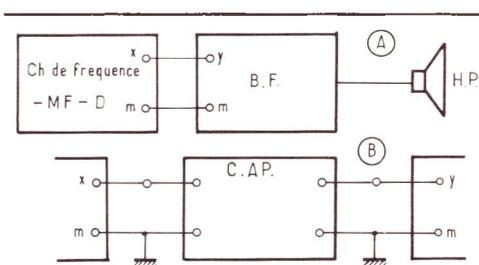


Figure 1

Ce secteur est connecté au primaire P d'un transformateur d'alimentation TA qui servira aussi d'alimentation du dispositif antiparasite et de source du signal S à appliquer au récepteur. Le secondaire de TA est de 6,3 V alternatif. Il est connecté à un circuit de quatre diodes constituant le pont MOTOROLA type MDA 920 — 1.

Entre les deux sommets du pont, désignés par + et - on obtient la tension redressée transmise par la diode D<sub>5</sub> du type 1N40001 orientée, avec l'anode vers le + du pont, au système de filtrage composé de C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> de 1000 μF et R<sub>11</sub>, R<sub>4</sub>.

On réalise ainsi une sortie +6 V et une sortie +5 V. Ces deux sorties serviront à alimenter les circuits aboutissant aux points +6 V et +5 V, reliés respectivement, au drain D de Q<sub>1</sub> et aux points V<sub>cc</sub> de circuits intégrés CI-1 et CI-2. Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub> sont des transistors à effet de champ. D'autre part le signal parasite, périodique véhiculé par le secteur, est pris au sommet + du pont redresseur. Le dispositif d'antiparasitage proposé est utilisable dans le cas où il y a un seul signal parasite prédominant. Il ne peut agir sur plusieurs à la fois.

Lorsque les impulsions parasites sont éliminées du signal BF, la distorsion qui en résulte est faible.

Grâce aux impulsions obtenues à partir du signal parasite à l'aide des CI-1 et CI-2, appliquées au montage Q<sub>1</sub>-Q<sub>2</sub>, le transistor à effet de champ Q<sub>1</sub> du type « canal P » est polarisé de façon à ce qu'il soit conducteur. Ce transistor est un 2N3820. Pour qu'il soit conducteur il faut que l'électrode d'entrée, la grille G, soit polarisée très négativement, le drain D étant, dans un « canal P », négatif par rapport à la source S.

L'espace drain-source de Q<sub>1</sub> est alors à très faible résistance, ce qui court-circuite C<sub>x</sub>. Le signal BF transmis par R<sub>6</sub> à partir du point x, sortie y m de l'antiparasite ne transmettra aucun signal à l'amplificateur BF du récepteur.

Dans ces conditions, le signal radio ne peut parvenir sur la grille de Q<sub>2</sub> et de ce fait, la sortie y m de l'antiparasite ne transmettra aucun signal à l'amplificateur BF du récepteur.

Pendant le non-application des impulsions négatives, le transistor Q<sub>1</sub> sera polarisé normalement et le signal BF sera transmis du point x à la grille G de Q<sub>2</sub>.

Ce transistor à effet de champ « canal N » est du type 2N5245. Il est monté en drain commun, cette électrode étant réalisée directement au +6 V, tension fournie par le système d'alimentation décrit précédemment.

Le signal BF apparaît alors entre la source S et la masse, aux bornes de R<sub>5</sub>. Il est transmis par C<sub>7</sub> au point y, entrée de l'amplificateur BF du radiorecepteur.

### Circuit de mise en forme

Une partie du signal parasite, obtenue par le diviseur de tension R<sub>10</sub>-R<sub>3</sub>, est appliquée au point A du circuit intégré CI-1 du

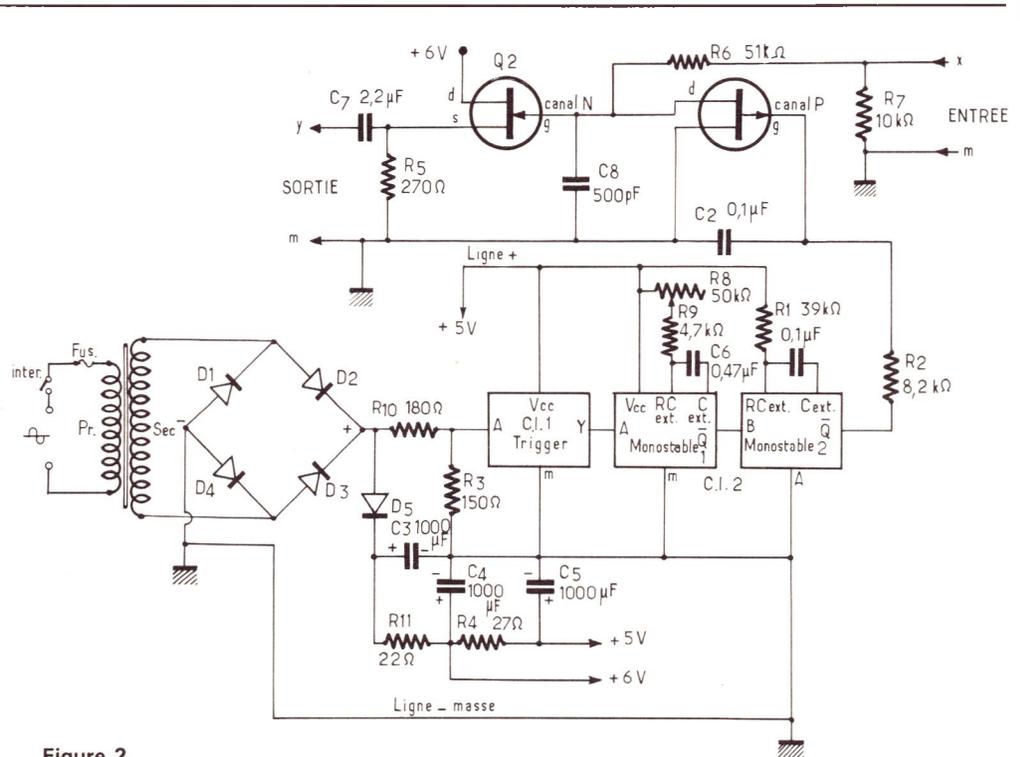


Figure 2

type 7413 (SIGNETIC par exemple) qui permet la réalisation d'un trigger de SCHMITT.

Dans ce CI, il y a quatre points à considérer : l'entrée A, la sortie Y, l'alimentation, point - désigné par masse, point V<sub>cc</sub> qui est le +, relié au point +5 V de l'alimentation.

Le trigger de Schmitt effectue la mise en forme des impulsions parasites. La sortie Y de ce trigger, est reliée à l'entrée A d'un circuit intégré CI-2 à deux sections, chacune constituant un multivibrateur monostable.

Ce CI est du type 74123 (par exemple un SIGNETIC). Dans la section 1 du 74123, l'entrée est A et la sortie choisie est celle désignée par Q̄. Il y a aussi lieu de brancher les points « RC ext » et « C ext » comme indiqué sur le schéma : entre ces deux points le condensateur C<sub>6</sub> de 0,47 μF ; entre le point « RC ext » et le curseur de R<sub>8</sub> la résistance R<sub>9</sub> de 4,7 kΩ.

Reste également à connecter le point de masse, à la ligne de masse et le point V<sub>cc</sub> au +5 V. Ces deux points sont communs aux deux sections de ce CI.

La sortie Q̄ de la section 1 est reliée au point B de la deuxième section qui est aussi un élément de monostable. Dans celui-ci, la sortie Q̄ est reliée, à travers R<sub>2</sub> de 8,2 kΩ, à la grille de Q<sub>1</sub>, transistor à effet de champ, en vue de l'effet de silence indiqué plus haut.

Le point A de la deuxième section de CI-2 est relié à la ligne de masse. Restent les points « RC ext. » relié à C<sub>1</sub> de 0,1 μF et R<sub>1</sub> de 39 kΩ et le point « C ext. » relié à C<sub>1</sub>.

La résistance R<sub>1</sub> est connectée directement au point +5 V de l'alimentation.

Indiquons que la mise en phase du signal parasite formé par CI-1 et CI-2, et appliquée à Q<sub>1</sub>, et du signal parasite incorporé dans le signal BF, est effectuée par le potentiomètre R<sub>8</sub> de 50 kΩ.

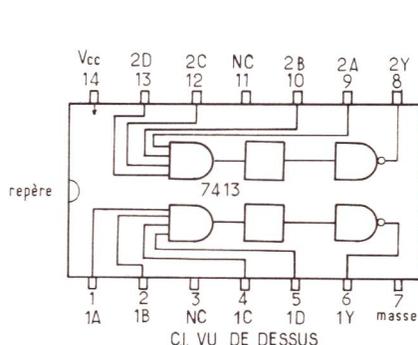


Figure 3

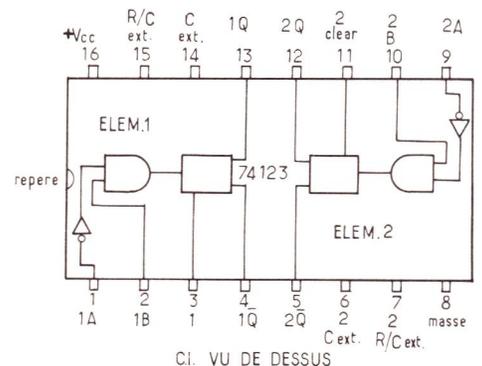


Figure 4

De cette façon, les « silences » se produiront aux moments où le signal parasite se manifesterà.

D'autre part la « largeur » de l'impulsion de silence (c'est-à-dire la durée de l'impulsion) dépend de la constante de temps  $R_1 C_1$ .

On a dans le cas présent  $R_1 = 39 \text{ k}\Omega$  et  $C_1 = 0,1 \mu\text{F}$  ce qui donne un produit :

$$R_1 C_1 = 39 \cdot 10^3 \cdot 10^{-7} \text{ seconde}$$

$$\text{ou } R_1 C_1 = 39 \cdot 10^{-4} \text{ s} = 3,9 \text{ ms}$$

Le temps de montée de l'impulsion sortant de la section 2 monostable doit être très petit. Il dépend du filtre passe-bas réalisé avec  $R_2$  de  $8,2 \text{ k}\Omega$  et  $C_2$  de  $0,1 \mu\text{F}$ .

Le fonctionnement de ce dispositif, correspondant à son maximum d'efficacité est obtenu en agissant sur  $R_8$  jusqu'à obtention du minimum de bruit perturbateur.

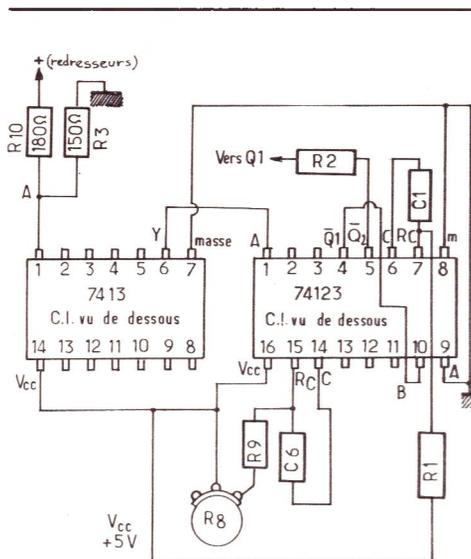


Figure 5

## Détails sur CI-1 et CI-2

Nous allons indiquer le mode de branchement et la constitution interne des deux circuits intégrés utilisés dans ce montage. Le CI-1 est du type 7413 Signetic.

Son brochage est indiqué à la figure 3. Le boîtier de CI est à 14 broches numérotées de 1 à 14 avec repère entre 1 et 14. Sur la figure 3, le CI est vu de dessus avec le 1 à gauche du repère et le 14 à droite.

Il y a deux éléments de trigger de Schmitt dans ce CI.

Dans le montage proposé, on n'utilise que l'élément 1.

Voici les broches du CI correspondant aux indications du schéma de la figure 2.

- point A : broche 1 du CI
- point Y : broche 6 du CI
- point « masse » : broche 7 du CI
- point  $V_{cc}$  broche 14 du CI

On ne connectera que ces quatre broches et les autres seront laissées libres.

Le 7413 Signetic doit être alimenté sous 5 V. Les limites à ne pas dépasser dans un fonctionnement normal sont 4,7 V et 5,25 V. La température normale de fonctionnement à l'air libre est de  $25^\circ\text{C}$  et les limites admissibles sont  $0^\circ$  et  $70^\circ\text{C}$ .

On remarquera que les circuits d'entrée 1 et 2 sont des NAND à quatre entrées chacun.

Passons maintenant au CI type 74123.

Son brochage est donné à la figure 4. Le boîtier est à 16 broches numérotées de 1 à 16 avec repère entre 1 et 16. Si le CI est vu de dessus comme sur la figure 4, le point 1 est à gauche et le 16 à droite.

Pour brancher ce CI à deux sections au montage de la figure 2, effectuer les connexions suivantes :

### Section 1.

- $V_{cc}$  à la broche 16 du CI
- masse à la broche 8
- A à la broche 1
- $\bar{Q}$  à la broche 4
- RC ext. à la broche 15
- C ext. à la broche 14

### Section 2.

- A à la broche 9
- R à la broche 10
- $\bar{Q}$  à la broche 5
- RC ext. à la broche 7
- C ext. à la broche 6

Les broches non mentionnées ne seront pas connectées.

Ayant identifié les points de branchement, effectuer les connexions indiquées par la figure 2.

Le 74123 décrit ci-dessus doit être monté normalement avec une tension de  $V_{cc}$  de +5 V, les limites sont 4,75 V et 5,25 V, à ne pas dépasser.

## Durée de l'impulsion

On a indiqué au cours de cette analyse du montage antiparasite de J. Salvati, que la durée de l'impulsion de silence dépend de  $R_1$  et  $C_1$ . Les valeurs recommandées par l'auteur sont  $39 \text{ k}\Omega$  et  $0,1 \mu\text{F}$ .

On peut calculer la durée de l'impulsion à l'aide de la formule :

$$t = 0,32 R_1 C_{EXT} \left( 1 + \frac{0,7}{RT} \right)$$

Cette formule pratique est valable avec les unités suivantes : temps en nanosecondes, résistance en kilohms, capacité en picofarads.

$R_T$  est  $R_1$  dans le montage considéré et  $C_{EXT}$  est  $C_1$ . Cette formule est utilisable avec une bonne précision lorsque :

$$C_{EXT} \geq 1000 \text{ pF}$$

condition remplie dans le présent montage ou  $C = 0,1 \mu\text{F}$

Calculons à l'aide de la formule donnée plus haut la durée  $t$  de l'impulsion. En adoptant les unités indiquées on a :

$$t = 0,32 \cdot 39 \cdot 100000 \left( 1 + \frac{0,7}{39} \right)$$

ce qui donne 1248000 ns ou 1248  $\mu\text{s}$  ou 1,248 ms.

Dans ce calcul on a négligé  $0,7/39 = 0,0179$ , faible devant 1. Pratiquement,  $t$  est égal à  $1/3$  environ du produit  $R_1 C_1$  dans le présent montage.

## Réalisation

Le plan de branchement des deux CI est donné à la figure 5.

Bibliographie : ELECTRONICS. DOCUMENTATION SIGNETIC.

F. JUSTER

## L'ÉLECTRONIQUE au service des LOISIRS...

**Joignez l'utile à l'agréable en 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 essuie-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.

Catalogue Spécial Télécommande contre 5 F. Schémathèque de réalisations avec schémas contre 5 F.

**R.D. ÉLECTRONIQUE**  
4, rue Alexandre-Fourtanier  
31000 TOULOUSE CEDEX  
Téléphone : (15) 61/21-04-92

- $P_c$  = 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
C 681	Si FET	N	0,200		10 (Vds)				T018	C 680	C 681 A
C 681 A	Si FET	N	0,200		10 (Vds)				T018	C 680 A	C 681
C 682	Si FET	N	0,200		10 (Vds)				T05	C 683	C 682 A
C 682 A	Si FET	N	0,200		10 (Vds)				T05	C 683 A	C 682
C 683	Si FET	N	0,200		10 (Vds)				T018	C 682	C 683 A
C 683 A	Si FET	N	0,200		10 (Vds)				T018	C 682 A	C 683
C 684	Si FET	N	0,200		10 (Vds)				T05	C 685	C 684 A
C 684 A	Si FET	N	0,200		10 (Vds)				T05	C 685 A	C 684
C 685	Si FET	N	0,200		10 (Vds)				T018	C 684	C 685 A
C 685 A	Si FET	N	0,200		10 (Vds)				T018	C 684 A	C 685
C 744	Si	NPN	0,800		60			175	T039	BCW 91 K	2 N 1714
C 760	Si	NPN	0,500		30	90		140	T018	40500	TN 60
C 7076	Si	NPN	0,300	0,100	15	3	30		T018	BSY 89	2 N 1386
C 9080	Si	PNP	0,400	0,100	30	5		85	T05	C 9081	2 N 3527
C 9081	Si	PNP	0,400	0,100	30	8		155	T05	C 9083	2 N 4980
C 9082	Si	PNP	0,400	0,100	30	5		85	T018	C 9083	2 N 3527
C 9083	Si	PNP	0,400	0,100	30	8		155	T018	C 9085	2 N 4980
C 9084	Si	PNP	0,400	0,100	30	5		85	R135	C 9085	2 N 3527
C 9085	Si	PNP	0,400	0,100	30	8		155	R135	2 N 2945	2 N 4980
CA 2 D 2	Ge	PNP	10	3,5	20	0,200	20		MT36	2 N 1502	2 N 1501
CDT 1309	Ge	PNP	45	3	35	0,800			T03		AD 138
CDT 1310	Ge	PNP	45	5	35	0,800	40	120	T03		AD 138/50
CDT 1311	Ge	PNP	45	5	50	0,800	40	120	T03	AUY 21 IV	AD 138/50
CDT 1312	Ge	PNP	45	5	65	0,800	40	120	T03		AUY 28
CDT 1313	Ge	PNP	45	5	75	0,800	40	120	T03	AUY 22 IV	
CDT 1315	Ge	PNP	45	8	75		60	150	T03	2 SB 309	2 N 1120
CDT 1319	Ge	PNP	45	5	35	0,600	60		T03	2 SB 318	AD 138/50
CDT 1320	Ge	PNP	45	5	50	0,600	20	60	T03	2 SB 319	AD 138/50
CDT 1321	Ge	PNP	45	5	65	0,600	20	60	T03		AUY 28
CDT 1322	Ge	PNP	45	5	75	0,600	20	60	T03	2 SB 152	2 SB 151
CK 13	Ge	PNP	0,150	0,200	18			25	T05		AF 187
CK 14	Ge	PNP	0,150	0,200	15			60	T05		AF 187
CK 16	Ge	PNP	0,150	0,200	12			80	T05		2 N 416

- 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 jointier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
CK 65	Ge	PNP		0,100	24			45		CK 64	SFT 253
CK 66	Ge	PNP		0,100	20			90		CK 22	SFT 253
CK 67	Ge	PNP		0,100	15			180			SFT 253
CK 721	Ge	PNP	0,180	0,010	15			22	carré		SFT 252
CK 722	Ge	PNP	0,180	0,010	22			45	carré		SFT 252
CK 725	Ge	PNP		0,001	6			90	carré	2 N 112	2 N 138 A
CK 727	Ge	PNP		0,5	2,5			25	carré		SFT 252
CK 751	Ge	PNP		0,001	6					2 N 131	2 N 132
CK 754	Ge	PNP	0,100	0,100	10			300			AC 182
CK 759	Ge	PNP									AC 187
CK 760	Ge	PNP		0,001	6			40	0V	2 N 130	2 N 113
CK 761	Ge	PNP		0,001	6			45	0V	2 N 112	2 N 138
CK 762	Ge	PNP		0,001	6			65	0V	2 N 112	AF 188
CK 766	Ge	PNP		0,001	6				0V	2 N 112	AF 188
CK 766 A	Ge	PNP		0,001	6				0V	2 N 112	AF 188
CK 768	Ge	PNP	0,15	0,100	15			20	0V		2 N 2493
CTP 1500	Ge	PNP	90	15	80		30	75	T03	AUY 22	AUY 22 III
CTP 1503	Ge	PNP	90	15	70		30	75	T03	JAN 1560 A	AUY 22 III
CTP 1504	Ge	PNP	90	15	50		30	75	T03	2 N 1556	AUY 21 III
D 16 G 6	Si	NPN	0,200	0,025	12	500	20		T098	2 N 917 A	BF 160
D 29 A 4	Si	PNP	0,360	0,500	25	140	32		T098	2 N 5365	2 N 5375
D 29 A 5	Si	PNP	0,360	0,500	25	140	80		T098	2 N 5366	2 N 5379
D 29 E 1	Si	PNP	0,500	0,750	25	100	60		T098	D 29 E 5	2 N 2838
D 29 E 2	Si	PNP	0,500	0,750	25	135	150		T098	BSV 45 B	
D 29 E 4	Si	PNP	0,500	0,750	40	100	60		T098	D 29 E 5	SK 3118-RT
D 29 E 5	Si	PNP	0,500	0,750	40	120	100		T098	D 29 E 6	SK 3118-RT
D 29 E 6	Si	PNP	0,500	0,750	40	135	150		T098	D 29 E 7	2 N 6011
D 29 E 7	Si	PNP	0,500	0,750	40	150	250		T098	2 N 6013	BSV 44 B
D 29 E 9	Si	PNP	0,500	0,750	60	80	60		T098	D 29 E 10	BFX 29
D 29 E 10	Si	PNP	0,500	0,750	60	120	100		T098	2 N 6015	BCW 97
D 29 F 1	Si	PNP	0,360	0,100	40	90	60		R67	D 29 F 2	BC 478
D 29 F 2	Si	PNP	0,360	0,100	40	90	100		R67	D 29 F 3	BC 478 A
D 29 F 3	Si	PNP	0,360	0,100	40	90	150		R67	D 29 F 4	BC 479

# CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES

## TRANSISTORS

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de jointier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
D 29 F 4	Si	PNP	0,360	0,100	40	90	250		R67	BC 479 B	BC 479
D 29 F 5	Si	PNP	0,360	0,100	60	90	60		R67	2 N 3250 A	JAN 2 N 3250 A
D 29 F 6	Si	PNP	0,360	0,100	60	90	100		R67	2 N 3251 A	JAN 2 N 3251 A
D 29 F 7	Si	PNP	0,360	0,100	60	90	150		R67	TIS 104	2 N 3799
D 32 P 1	Si	NPN	0,360	0,100	30	115	40		X55	D 32 P 2	MPS 6512
D 32 P 2	Si	NPN	0,360	0,100	30	125	60		X55	D 32 P 3	MPS 6513
D 32 P 3	Si	NPN	0,360	0,100	30	150	100		X55	D 32 P 4	NPS 6513
D 32 P 4	Si	NPN	0,360	0,100	30	175	150		X55	2 N 3415	2 N 6112
D 33 D 21	Si	NPN	0,500	0,750	25	100	60		T098	D 33 D 22	D 33 D 21 J 1
D 33 D 22	Si	NPN	0,500	0,750	25	135	150		T098	NN 7002	D 33 D 22 J 1
D 33 D 24	Si	NPN	0,500	0,750	40	100	60		T098	D 33 D 25	2 N 1959
D 33 D 25	Si	NPN	0,500	0,750	40	120	100		T098	D 33 D 26	BC 337
D 33 D 26	Si	NPN	0,500	0,750	40	135	150		T098	D 33 D 27	D 33 D 26 J 1
D 33 D 27	Si	NPN	0,500	0,750	40	150	250		T098	D 33 D 27 J 1	HS 5818
D 33 D 29	Si	NPN	0,500	0,750	60	80	60		T098	D 33 D 30	2 N 910
D 33 D 30	Si	NPN	0,500	0,750	60	120	100		T098	BC 338	2 N 2465
EN 706	Si	NPN	0,200		15	200	20		T0106	BSY 61	2 N 5132
EN 708	Si	NPN	0,200		15	300	30		T0106	EN 914	2 N 3646
EN 718 A	Si	NPN	0,220		40	60	25		T0106	BSV 87	2 N 4946
EN 722	Si	PNP	0,200		35	60	30		T0106	2 N 4964	2 N 4965
EN 744	Si	NPN	0,200	0,200	12	280	20		T0106	2 N 3605	BF 153
EN 870	Si	NPN	0,220		60	50	175		T0106	EN 871	BCW 82
EN 871	Si	NPN	0,220		60	60	400		T0105	BSW 70	EN 870
EN 914	Si	NPN	0,200		15	300	30		T0106	EN 708	2 N 3646
EN 930	Si	NPN	0,200	0,030	45	30		600	T0106	2 N 4966	PN 930
EN 956	Si	NPN	0,220		40	70	50		T0106	BSV 86	EN 718 A
EN 1132	Si	PNP	0,300		35	60	30		T0106	TE 5448	TE 3703
EN 1613	Si	NPN	0,300	0,030	40	60	25		T0105	PN 1613	PN 1711
EN 1711	Si	NPN	0,300		40	70	50		T0105	2 SC 383	2 SC 734
EN 2219	Si	NPN	0,350	0,800	30	250	35		T0105	2 N 3643	2 N 3302
EN 2222	Si	NPN	0,200	0,800	30	250	35		T0106	BFX 77	2 N 4437
FE 3819	Si FET	N			15 (Vds)				T0106	2 N 3819	BF 245
FT 34 A	Si	NPN	15	10	80	80	40	120	T059	BUY 16	

# CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES

- 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
FT 34 B	Si	NPN	15	10	60	80	100	300	T059	BUY 17	
FT 34 C	Si	NPN	0,800		80	80		85	T05	2 N 2440	BSY 55
FT 34 D	Si	NPN	0,800		60	80		210	T05	2 N 2939	2 N 1973
FT 40	Si	NPN	0,300	0,030	10	1400		180	T046	BFX 42	2 SC 1248
FT 45	Si	NPN	0,200	0,030	30	425		200	T072	2 N 4135	BF 233-6
FT 57	Si FET	N	0,375		15 (Vds)				R38	BFX 78	
FT 118	Si	NPN	0,175		20	500		80	T072	SE 5055	BF 175
FT 709	Si	NPN	0,300	0,200	6	600	30		T018	BSX 44	ZT 709
GT 20	Ge	PNP	0,125	0,100	25			42	T05	2 N 466	
GT 34	Ge	PNP	0,125	0,100	25			20	T05		2 N 466
GT 34 N	Ge	PNP	0,150	0,200	100 (Vcb)		18		T05	2 N 398 A	ASY 71
GT 74	Ge	PNP	0,150	0,100	25 (Vcb)			75	T05	GT 81	AC 151
GT 75	Ge	PNP	0,125	0,100	25 (Vcb)			150	T05	GT 82	2 N 1130
GT 81	Ge	PNP	0,125	0,100	25 (Vcb)			75	T05	GT 75	2 N 1130
GT 82	Ge	PNP	0,150	0,200	10			150	T05	2 N 272	AC 122
GT 109	Ge	PNP	0,150	0,200	10			110	T05	2 N 272	AC 122
GT 122	Ge	PNP	0,150	0,200	25 (Vcb)	2		100	T05	2 N 520 A	2 N 1352
GT 123	Ge	PNP	0,150	0,200	18 (Vcb)	5		90	T05	2 N 522 A	TR 323
GT 167	Ge	NPN	0,150	0,200	25 (Vcb)	5		25	T05	2 N 1391	2 N 1624
GT 222	Ge	PNP	0,150	0,200	12 (Vcb)			20	T05	2 N 782	2 N 837
GT 758	Ge	PNP	0,100	0,200	20 (Vcb)	0,5		15	T05	2 N 315	2 N 1265
GT 759	Ge	PNP	0,100	0,200	18 (Vcb)			20	T05	2 N 315	2 N 1265
GT 760	Ge	PNP	0,100	0,050	15 (Vcb)			40	T05	OC 43 N	2 N 520
GT 760 R	Ge	PNP	0,090	0,100	10 (Vcb)			40	T05	2 N 137	2 N 837
GT 761	Ge	PNP	0,100	0,050	15 (Vcb)			75	T05	2 N 837	AF 187
GT 761 R	Ge	PNP	0,090	0,100	10 (Vcb)			70	T05	2 N 137	AF 188
GT 762	Ge	PNP	0,100	0,050	6 (Vcb)			100	T05		2 N 1427
GT 762 R	Ge	PNP	0,090	0,100	6 (Vcb)			120	T05		2 N 393
GT 763	Ge	PNP	0,100	0,050	6 (Vcb)			120	T05		2 N 1427
GT 764	Ge	PNP	0,100	0,200	18 (Vcb)			200	T05	40395	2 SB 486
GT 792	Ge	NPN	0,100	0,100	20 (Vcb)	4,8		40	T09	2 SC 129	2 N 585
GT 904	Ge	NPN	0,150	0,200	20 (Vcb)	4		30	T05	GT 948	2 N 1114
GT 948	Ge	NPN	0,150	0,200	20 (Vcb)	4		30	T05	GT 904	2 N 1114



# Les modules

# Radio Plans

## AMPLIFICATEUR HI-FI A FILTRAGE ELECTRONIQUE 3 VOIES

5<sup>e</sup> partie (voir les numéros 310-311-312-317 et 318)

### module d'interconnexions (circuit de base)

Le circuit de base que nous proposons est destiné à regrouper les 3 modules amplificateurs RP1 (avec éventuellement le RP2) et le module filtrage électronique 3 voies RP3. Ce circuit imprimé RP4 supprime tout le câblage entre les modules, à l'exception du raccordement en fil blindé des signaux à transmettre du filtre électronique aux amplificateurs.

Nous rappelons que les différents modules ont été publiés pour :

- Modules amplificateurs RP1 : Radioplans n° 310.
- Module de Protection RP2 : RP n° 311.
- Module filtrage électronique RP3 : RP n° 312.
- Module préamplificateur-correcteur : RP n° 317.
- Module alimentation stabilisée : RP n° 318.

Ce circuit de base permet de réaliser une voie de l'amplificateur, il sera donc nécessaire de graver 2 plaquettes pour bénéficier de la stéréophonie. Nous avons volontairement séparé les deux voies pour laisser aux lecteurs le choix entre deux types de réalisations :

- Un ampli/préamplificateur stéréo dans un même coffret avec enceintes acoustiques séparées.
- Un préamplificateur extérieur pilotant deux enceintes acoustiques équipées chacune de la partie électronique, donc du circuit de base RP4.

Dans le second cas il sera nécessaire de prévoir deux alimentations indépendantes. Personnellement nous avons opté pour la première étude, simplement parce que une telle réalisation peut piloter n'importe quelle enceinte acoustique 3 voies disponible sur le marché, en supprimant bien entendu le filtre passif existant.

#### ● Le circuit de base RP4

Le circuit imprimé est donné **Figure 1** à l'échelle 1 afin de faciliter le travail des lecteurs. Il existe maintenant dans le commerce des adhésifs qui permettent de fabriquer très proprement des circuits imprimés. Ces adhésifs sont collés directement sur la surface cuivrée du CI et sont inattaquables au perchlorure.

Les dimensions de la plaquette sont de 160 × 240 mm.

Les liaisons sont peu nombreuses, cependant les pastilles doivent être déposées avec une grande précision afin que les modules puissent coulisser dans les glissières sans forcer et venir s'encarter dans les connecteurs.

Tous les perçages se feront avec un foret de 1,2 mm, à l'exception des glissières où le forage se fera à 3,2 mm.

Le plan de câblage détaillé est donné à la **Figure 2**.

Les raccordements en fil blindé se feront côté cuivre.

Afin d'éviter les erreurs de branchement des fils de l'alimentation, on choisira de la tresse tricolore :

- Fil bleu : 0 V
- Fil blanc : — 25 V
- Fil rouge : + 25 V

L'interconnexion préamplificateur → filtre électronique se fera en fil blindé 1 conducteur alors que les 3 sorties correspondant aux 3 bandes de fréquences se feront en fil blindé 3 conducteurs.

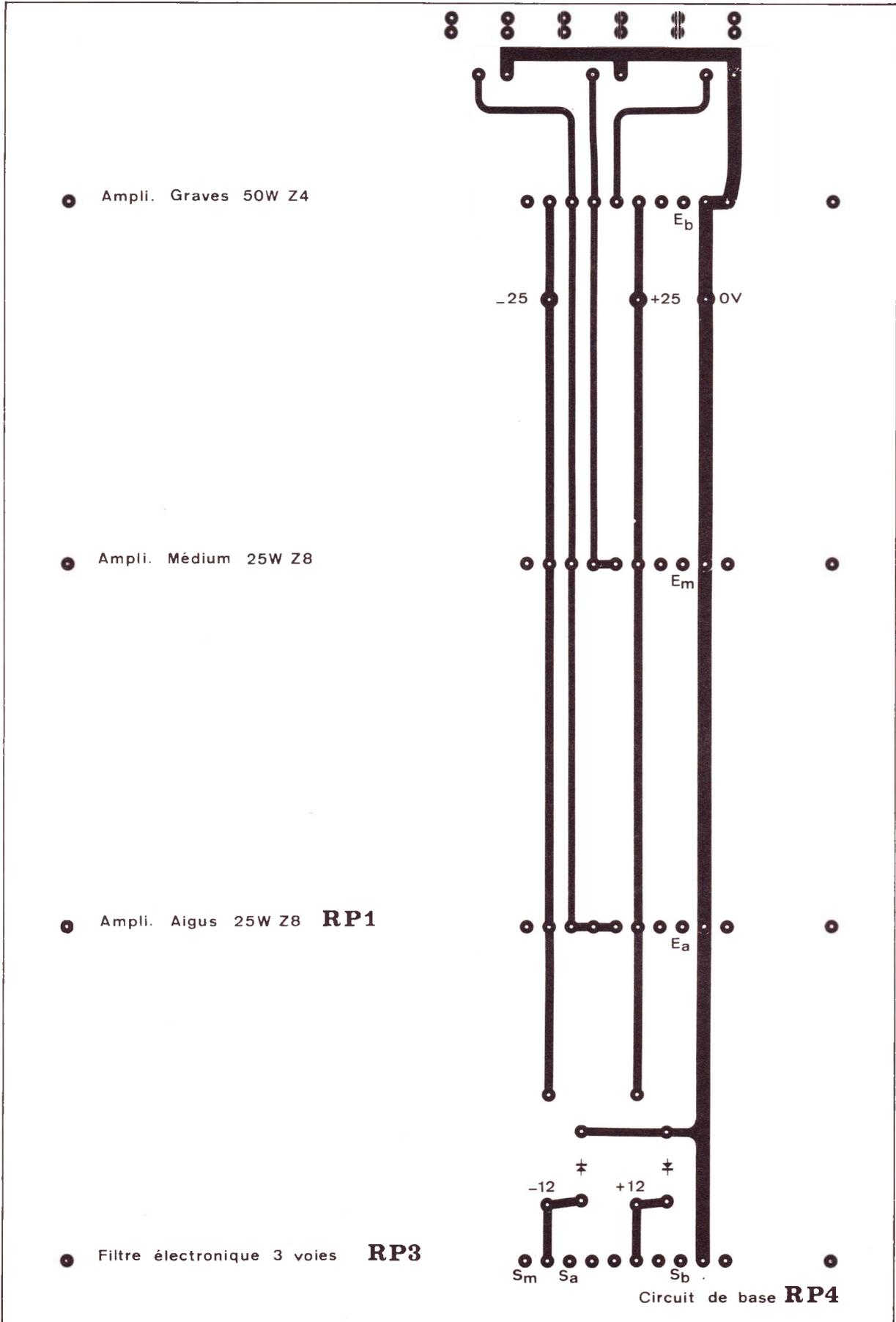


Figure 1

La **Figure 3** permet de comprendre le raccordement à effectuer entre les 3 sorties du filtre électronique et les 3 modules amplificateurs RP1. Ces potentiomètres de 10k $\Omega$  linéaire qui apparaîtront **sur la face avant** permettront de doser le niveau des bandes de fréquences en fonction du rendement des haut-parleurs utilisés afin de corriger un éventuel trou dans le spectre sonore.

Côté amplificateurs, la tresse métallique des 3 blindés sera coupée, seule sera soudée au connecteur l'âme du fil.

## ● Alimentation des modules

L'alimentation des modules a été notre principale préoccupation, surtout au niveau du bloc de puissance. En effet, si nous nous reportons au RP n° 310 décrivant les modules amplificateurs, nous voyons qu'en fonction de la puissance désirée et de l'impédance de charge, l'alimentation varie de  $\pm 16$  volts à  $\pm 36$  volts.

L'amplificateur 3 voies étant déjà une réalisation onéreuse, nous ne pouvions prévoir 3 alimentations distinctes.

Nous avons donc retenu une solution très valable qui consiste tout bêtement à jouer sur l'impédance de charge. Dans la répartition des puissances sonores, nous savons que les fréquences basses demandent une énergie beaucoup plus importante que pour les autres fréquences (médium ou aigus).

En fonction du tableau du RP n° 310 page 36 nous avons choisi :

— Modules des fréquences basses :  
50 WZ 4  
50 W eff sur charge de 4  $\Omega$

— Modules du médium et des aigus :  
25 WZ 8  
25 W eff sur charge de 8  $\Omega$ .

Cette sélection nous permet de prévoir une alimentation générale symétrique de  $\pm 25$  volts.

Par la même occasion, l'alimentation du filtre électronique RP3 en  $\pm 12$  volts a pu être prélevée à partir du  $\pm 25$  volts. Une résistance de 1 k $\Omega$ /1 W porte la tension d'alimentation de  $\pm 25$  V à  $\pm 12$  V et une diode zener stabilise ce potentiel.

Les condensateurs de filtrage se trouvent soudés sur la carte filtre électronique RP3.

Comme avec ce module nous traitons des signaux ayant une amplitude élevée (de l'ordre du volt) il n'a pas été indispensable de stabiliser l'alimentation. La **Figure 4** indique le type d'alimentation adoptée, un transformateur fournit au secondaire 2 tensions alternatives de 24 volts qui sont redressées par un pont du type MDA952-1 (Motorola).

Le transformateur doit pouvoir débiter environ 5 ampères, de même pour le pont redresseur qui est soumis à rude épreuve lors de la mise sous tension de l'appareil avec la charge des condensateurs de filtrage de 10 000  $\mu$ F.

Ce type de pont permet sa fixation directement sur le châssis en le fixant ce qui lui assure un excellent refroidissement.

**ELECTRICITE ● ELECTROMECHANIQUE ● ELECTRONIQUE  
● CONTROLE 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.



## ELECTRICITE

Bobinier - CAP de l'électrotechnique option bobinier - Electricien 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 - Mètreur 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.

## ELECTROMECHANIQUE

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

## ELECTRONIQUE

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

## CONTROLE THERMIQUE

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

■ 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 à réussir dans votre futur métier**

Les études UNIECO peuvent également être suivies gratuitement dans le cadre de la loi du 16/7/71 sur la formation continue et par les candidats sous contrat d'apprentissage (documentation spéciale sur demande).

*Demandez notre brochure spéciale : vous y découvrirez une description complète de chaque métier avec les débouchés offerts, les conditions pour y accéder, etc...*

# 110

CARRIERES INDUSTRIELLES

**BON** pour recevoir **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 .....

**UNIECO** 5653, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex  
Pour la Belgique : 21 - 26 , Quai de Longdoz - 4000 - LIEGE

## ● Alimentation des préamplificateurs

Après avoir publié une alimentation stabilisée dans le RP n° 318, nous avons eu quelques reproches.

Nous avons donc repensé le problème en fonction de nos besoins et avons trouvé dans le catalogue de la Sescosem un régulateur + 24 volts pratique d'utilisation puisqu'il est encapsulé dans un boîtier TO3 comme les transistors de puissance.

Le SFC2824RC a une gamme de sortie de 23 → 25 volts pour une gamme d'entrée de 27 → 38 volts, il peut débiter jusqu'à 1 ampère.

Après redressement et filtrage, avec un secondaire de  $2 \times 24$  volts, nous obtenons à vide environ  $\pm 34$  volts. La tension positive est appliquée au régulateur qui fournit constamment en sortie + 24 volts, tension découplée par un chimique au tantale de  $10 \mu F$ .

## ● Interconnexion des modules préamplis

L'interconnexion de ces 2 modules se fait directement au niveau des cartes sans circuit imprimé intermédiaire, nous en reparlerons le mois prochain avec le plan de câblage général et la tôlerie de cet appareil

## ● Module contrôle de modulation

Nous avons publié dans le RP n° 311 un contrôle de modulation destiné au Pupitre de mixage. Ce même module va nous servir pour cet appareil. Il sera branché en parallèle sur la sortie du module préamplificateur RP n° 317.

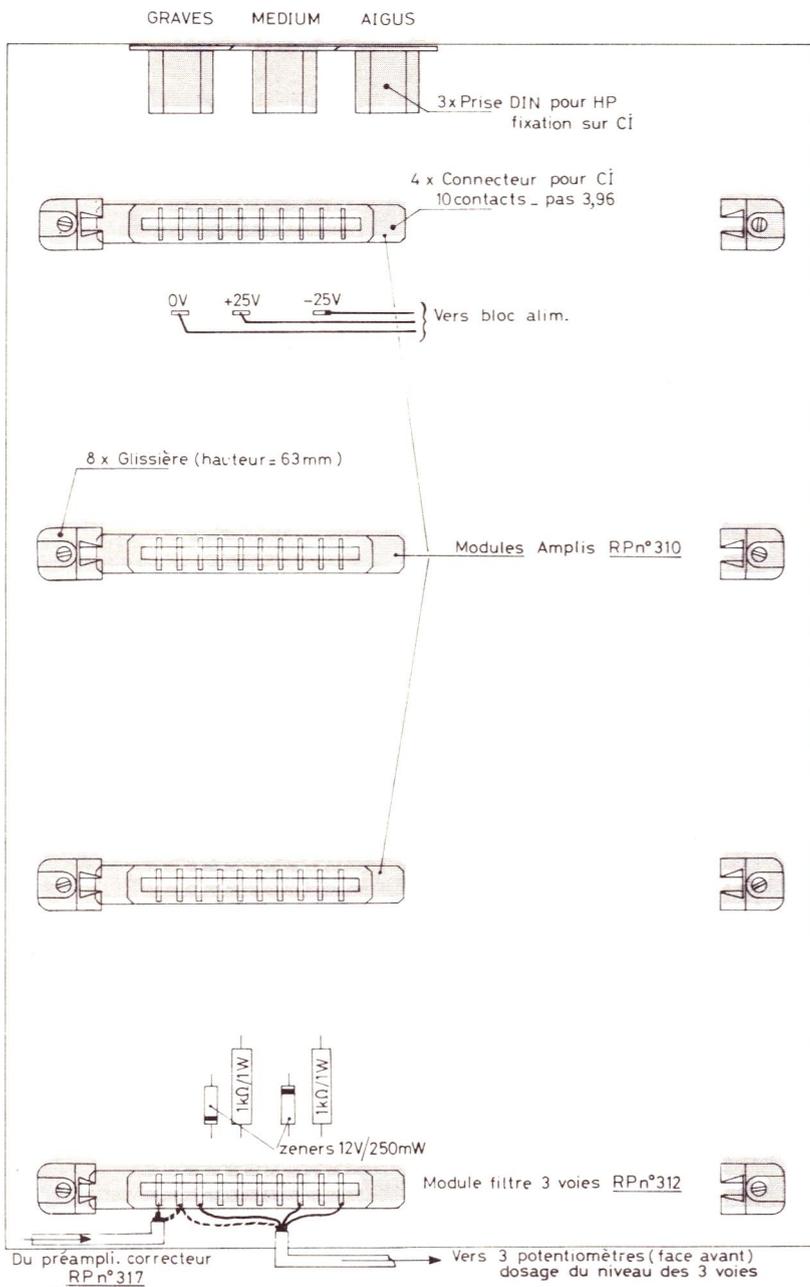


Figure 2

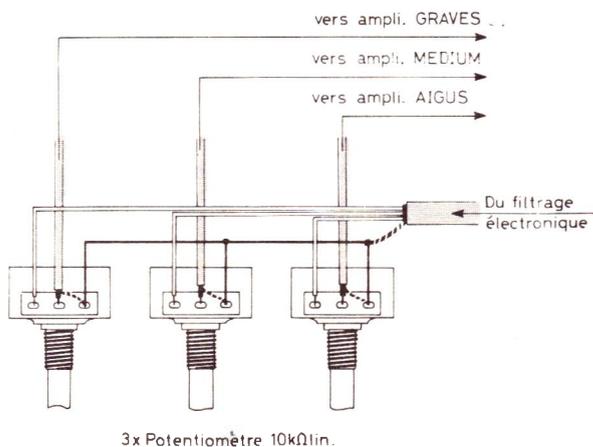


Figure 3

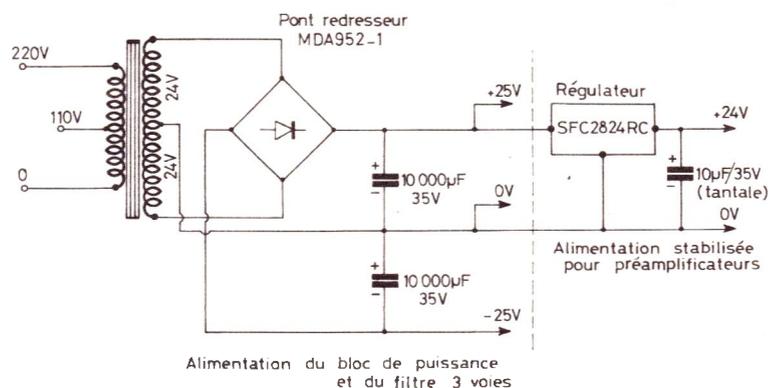
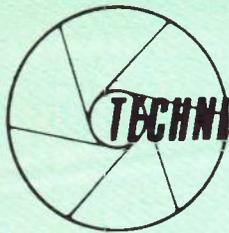


Figure 4



TECHNIQUE INITIATION



# LA PHOTOGRAPHIE

## appliquée aux circuits imprimés

### Les agrandisseurs

*E. — Alors, mon vieux M ! Crois-tu que le temps est venu de parler de l'agrandisseur ?*

*M. — Pourquoi pas ! Sais-tu au moins comment est fait cet appareil ?*

*E. — Je sens la question piège. En gros, je dirai qu'il y a une lanterne qui comporte un passe-vues et une optique qui projette l'image agrandie du négatif sur le margeur.*

*M. — Ce que tu dis là n'est effectivement pas faux. Mais ce n'est pas avec ces notions squelettiques que tu pourras juger un agrandisseur lorsqu'il te faudra en choisir un. Enumérons plutôt les éléments constitutifs de l'appareil. Il y a d'abord un plateau sur lequel se trouve tout le reste. Il y a le bâti qui est fixé sur le plateau et qui porte l'ensemble de la lanterne. Il y a sur ce bâti le système qui permet d'éloigner ou rapprocher l'ensemble de la lanterne du plateau, c'est-à-dire de faire varier le rapport d'agrandissement. Enfin, il y a la lanterne qui comporte, de haut en bas : la source de lumière ; le condensateur ; le passe-vues et l'optique avec son système de mise au point.*

*E. — Ça fait en effet beaucoup de choses à considérer.*

*M. — Oui, et pour pouvoir en parler intelligemment, voyons un peu ce qu'on attend d'un agrandisseur.*

Il y a d'abord les qualités mécaniques. Il faut que l'ensemble soit bien stable ; un agrandisseur « branlant » ne peut donner que des images floues, même avec la meilleure optique qui soit. Il faut également que l'ensemble soit suffisamment rigide pour que le parallélisme du passe-vues par rapport au socle soit respecté en position basse comme en position haute. Il faut que les commandes opèrent en douceur, sans à-coups, que ce soit pour le positionnement haut et bas ou pour la mise au point.

Voyons maintenant les qualités optiques. Il faut que l'éclairage du négatif soit bien réparti, ou, ce qui revient au même, que l'éclairage du plateau ou du margeur soit bien uniforme. L'image projetée doit être bien nette, de bord à bord. Les formes projetées doivent être fidèlement rendues, c'est-à-dire par exemple qu'un carré sur le négatif ne devienne ni un losange ni un trapèze, mais qu'il reste un carré.

*E. — C'est beaucoup à la fois tout cela !*

*M. — Ce n'est pas beaucoup. C'est même le minimum que l'on puisse demander à un agrandisseur.*

Voyons maintenant comment les diverses parties d'un agrandisseur influent sur son comportement. D'abord, le plateau.

*E. — Si j'ai bien compris, il doit être robuste et indéformable.*

*M. — Exact. En fait, la solidité du plateau est un peu fonction du poids de l'agrandisseur et peu de constructeurs livrent un appareil avec un plateau trop faible. Là où il faut être vigilant, c'est dans la faculté du plateau à se déformer.*

*E. — Pourquoi se déformerait-il ?*

*M. — Je vais te citer un exemple : comme beaucoup de gens, mon ami B... avait installé son laboratoire dans la salle de bains, et ceci d'une manière qu'il croyait particulièrement astucieuse. Il posait son agrandisseur sur deux lattes de bois posées en travers de la baignoire. Jusqu'au jour où sa femme ayant laissé du linge à tremper, sous l'action de l'humidité agissant d'un seul côté, le plateau a tellement cintré que c'était visible à l'œil nu.*

*E. — En quelle matière était-il ce plateau ?*

*M. — La face supérieure en aggloméré garni de formica. La face inférieure n'était pas vernie.*

*E. — Que faut-il choisir alors ?*

*M. — Il faut au moins que les deux faces soient habillées de la même matière, et si possible que ce soit du latté de bonne épaisseur. Des nervures en métal sur les côtés, en dessous, ne seraient pas un inconvénient, au contraire. Avant d'aller plus loin, je vais te dire une évidence : ce n'est pas la peine de choisir avec soin un plateau indéformable, si l'on pose l'agrandisseur sur une table de guingois.*

*E. — Evidemment ! Maintenant, la colonne ?*

*M. — Oui, mais la colonne, très souvent n'en est pas une.*

*E. — Ah bon !*

*M. — Il existe plusieurs types de colonnes ayant toutes leurs avantages :*

1) **La colonne tubulaire droite.** Ce type de colonne est généralement associé à un bras porte-lanterne suffisamment long pour qu'à l'agrandissement maximum l'image reste bien dégagée du pied de la colonne. L'avantage de ce type de pied c'est que le centre de l'image est toujours au même endroit, au centre du plateau, ce qui est parfois assez commode.

2) Une variante de ce type de colonne est constituée de **deux colonnettes parallèles et verticales** portant la glissière de la lanterne et d'une **troisième colonnette en biais**, venant assurer la rigidité par l'arrière. Dans ce type de colonne droite, on fait l'ajustage en hauteur de la lanterne en déplaçant le bras par la glissière qui entoure la colonne le long de celle-ci.

Ce mode de déplacement est le même lorsque la colonne est inclinée, qu'elle soit tubulaire ou en profilé simple ou double. Mais dans ce cas, la fixation de la lanterne se fait par un bras beaucoup plus court, donc, plus rigide.

E — Il y a donc plutôt intérêt à choisir un agrandisseur à colonne inclinée ?

M — Oui, mais ce n'est pas le seul critère. Un dernier type d'agrandisseur est celui dit à **parallélogramme** : sur une colonne droite, à poste fixe se trouve le plateau qui porte les quatre bras qui forment, avec le plateau porte-lanterne, deux parallélogrammes ; ainsi, dans toutes les positions, les deux plateaux restent parallèles. Un ressort, judicieusement placé, sert généralement de contrepois.

E — Mais c'est un système compliqué et qui doit coûter cher, non ?

M — C'est vrai, mais les avantages sont multiples. Ce type de bras se prête admirablement à l'adjonction d'un système de mise au point automatique et de ce fait, la plupart des agrandisseurs de ce type sont effectivement automatiques. Et même ceux qui ne le sont pas sont d'un maniement extrêmement commode, malgré de petits défauts.

E — Lesquels, par exemple ?

M — En position haute, l'image vient se placer assez près du pied pour que certains marges ne puissent être utilisés dans ce cas précis. Mais c'est un très petit inconvénient.

E — Le format n'a-t-il rien à voir avec le choix des colonnes ?

M — Non, il y a tous les types de colonnes dans tous les formats. Depuis le 24 x 36 jusqu'au 10 x 12,5 cm.

Passons maintenant à la lanterne. Ici, il faut ouvrir une parenthèse pour dire un mot des divers types d'éclairages possibles.

E — Lampes au tungstène, iode, fluorescentes, etc. ?

M — Non, c'est plus important. Ecoute-moi bien — Il y a trois types d'éclairage :

- 1) L'éclairage diffus.
- 2) L'éclairage semi-dirigé diffus.
- 3) L'éclairage ponctuel ou dirigé.

E — A quoi s'appliquent ces termes ?

M — Bonne question ! Les termes s'appliquent à la manière dont est éclairé le **négatif** qui se trouve dans l'agrandisseur. Et cela comme suit :

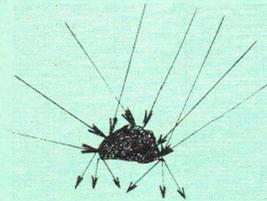
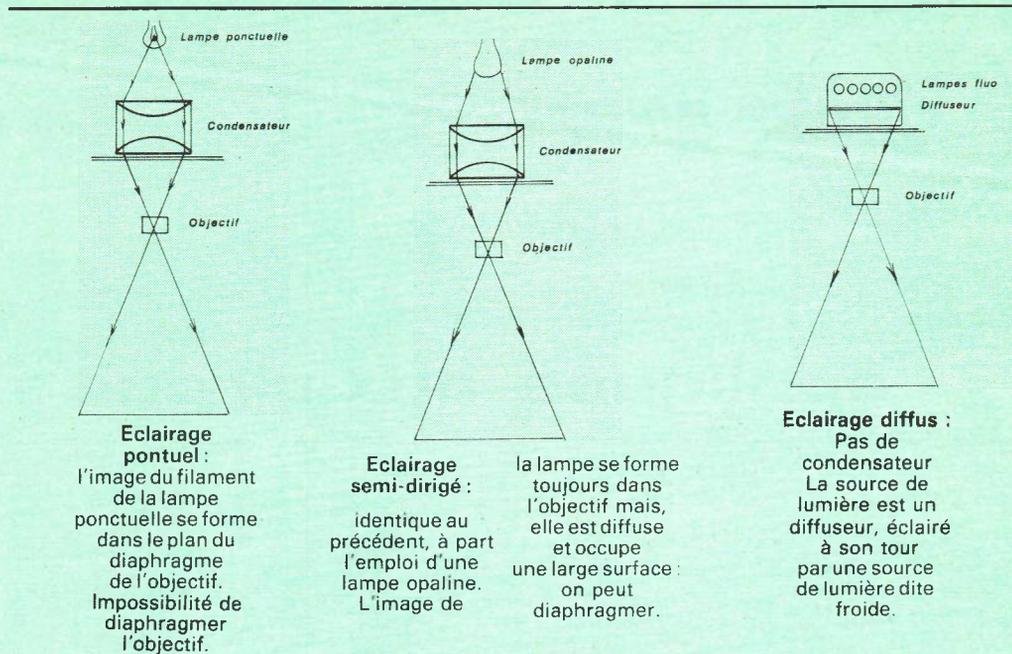
— **Eclairage diffus** : le négatif reçoit son éclairage d'une plaque translucide diffusante, qui à son tour est éclairée d'une manière appropriée : tubes fluorescents circulaires ou disposés côte à côte.

— **Eclairage ponctuel** : le négatif est éclairé par une lampe claire à filament court et gros, généralement à bas voltage (appelée lampe ponctuelle) par l'intermédiaire d'un condensateur dont le diamètre est légèrement supérieur à la diagonale du format du négatif à couvrir.

— **Eclairage vernis diffus** : c'est un compromis entre l'éclairage ponctuel et l'éclairage diffus. Le négatif est éclairé par un condensateur, mais la source de lumière est une lampe opaline qui présente ainsi une certaine surface.

E — Jusque-là, je comprends. Mais je t'avoue que je n'en vois pas l'intérêt. J'imagine qu'avec les trois solutions on obtient toujours une image sur le plateau, non ?

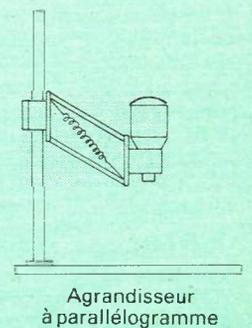
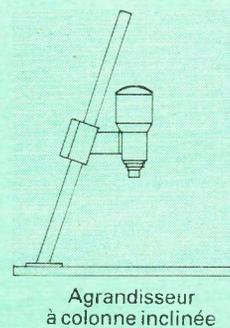
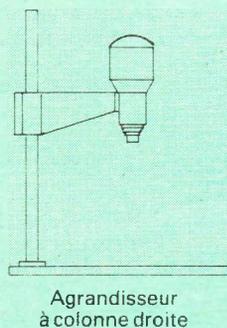
M — Oui, mais les résultats sont très différents. Pour les comprendre il faut se rendre compte que s'il y a une image sur le plateau c'est que le négatif lorsqu'il est éclairé devient lui-même source de lumière.



En lumière diffuse chaque grain reçoit la lumière d'une multitude de directions. Par diffraction et réflexion il devient à son tour source de lumière.



En lumière dirigée chaque grain s'interpose dans le faisceau cohérent de lumière et fait écran, sans réflexion et avec un minimum de diffraction.



Y compris les grains d'argent qui composent l'image, les petites poussières qui adhèrent au négatif, les rayures, etc. Prenons le cas des particules d'argent qui forment l'image. Dans un éclairage diffus chaque particule reçoit de la lumière d'une multitude de directions, les rayons provenant de toute la surface du diffuseur. Abondamment éclairé à son tour, il diffuse un maximum de lumière.

Il devient donc moins « noir ». En revanche, dans un éclairage ponctuel les rayons viennent tous d'une direction bien déterminée : l'objectif de l'agrandisseur. Dans ce faisceau bien ordonné, chaque grain sert uniquement d'écran à la lumière qui

passé et ne diffuse qu'un minimum de lumière : il est donc d'un « noir » maximum. Pratiquement, cela se traduit de plusieurs manières :

1) Dans un éclairage diffus le contraste diminue et la résolution s'obtient. Inversement, dans un éclairage ponctuel, le contraste est maximum et la résolution également.

2) Dans un éclairage diffus, les petites poussières et les rayures qui ne sont pas très opaques deviennent tellement lumineuses qu'on ne les voit pratiquement plus sur le tirage final. A l'inverse, dans un éclairage ponctuel, on voit les moindres poussières et rayures sur le négatif.

3) La conséquence directe de tout ce qui précède, c'est que le grain du négatif se voit le plus avec un éclairage ponctuel, et le moins avec un éclairage diffus.

Il faut aussi que je te dise que pour des raisons trop complexes à exposer ici, dans un éclairage ponctuel, il est impossible de diaphragmer l'objectif de l'agrandisseur. En conséquence on réserve ce mode d'éclairage aux microfilms et à la photographie.

*E — Et l'éclairage vernis diffus qu'est-ce qu'il devient dans tout cela ?*

M — L'éclairage semi-diffus ou semi-dirigé (fais ton choix) constitue le meilleur compromis possible : il donne une excellente définition sans les défauts de l'éclairage ponctuel. C'est pourquoi l'énorme majorité des agrandisseurs sur le marché ont des lanternes à éclairage vernis dirigé. Cela signifie que toutes les lanternes comportent :

1) Une boîte à lumière contenant une lampe opaline.

2) Un condensateur.

3) Un passe-vues.

4) Un objectif dans une monture à mise au point.

*E — A quoi sert en fin de compte l'éclairage diffus dans ce cas ?*

M — On le réserve au portrait généralement. En effet, par son manque de définition on ne voit plus les petites ridules, et on y acquiert (à bon compte) une peau de bébé.

*E — Revenons s'il te plaît à des éléments qui me permettront de faire un choix d'agrandisseur.*

M — D'accord. La boîte à lumière, par sa conception (aération, surface de radiation) est faite pour accepter des lampes jusqu'à un certain wattage maximum. Si on ne dépasse pas cette valeur, précisée par le constructeur toutes les boîtes à lumière, en principe, se valent. Elles ne diffèrent finalement que par la forme.

*E — Et les lampes qu'on y utilise ?*

M — Il y a en effet deux types de lampes, La **lampe à forme ordinaire** et l'**oignon**. L'oignon est censé donner un meilleur éclairage. En fait, je n'ai personnellement fait que des expériences malheureuses avec les oignons : ils donnent un éclairage irrégulier du plateau, du moins dans les agrandisseurs dans lesquels je les ai essayés. Je te conseillerai donc d'utiliser le type normal qui est lui, sans problème. Maintenant le condensateur. Là, c'est plus délicat. Il faut non seulement que le condensateur couvre entièrement le format pour lequel il est conçu, mais aussi, il faut que sa focale propre soit accordée à la focale de l'objectif d'agrandissement.

*E — Et comment le vérifier ?*

M — C'est très simple. Pour ce qui est de la couverture, comme je te l'ai déjà dit, il faut que le diamètre du condensateur soit au moins légèrement supérieur à la diagonale du format du négatif. Pour la focale, on procède à une petite expérience très simple. On met un négatif dans le passe-vues, et on met au point sur le plateau de manière à avoir un agrandissement moyen, soit entre 18 x 24 et 24 x 30. Cela fait, on retire sans rien changer aux réglages le négatif du passe-vues et on retire également l'objectif de l'agrandisseur et on souffle de la fumée à l'endroit de l'objectif. Si on voit

les rayons lumineux converger à l'endroit où se trouvait l'objectif, la focale du condensateur est convenable.

*E — Si j'ai bien compris, il faut un condensateur différent pour chaque format du négatif.*

M — Pas pour chaque format de négatif, mais pour chaque objectif de focale différente.

*E — Ah bon ! Il ne faut donc pas dire qu'un agrandisseur fait X formats s'il n'est pas fourni avec X optiques et X condensateurs.*

M — C'est exprimé de façon peu scientifique, mais c'est cela. Le passe-vues à présent.

Il en existe un très grand nombre de modèles, plus ou moins pratiques. Leur rôle est de maintenir le négatif bien à plat. Pour les films 35 mm l'épaisseur du support fait que le problème de la planéité est pratiquement inexistant. Pour les formats plus grands (6 x 6 et 6 x 9) le problème est déjà plus complexe. Les passe-vues sont en gros de deux types : les passe-vues avec et sans verres. Les passe-vues sans verres sont très commodes d'utilisation et très suffisants à la condition :

1) d'utiliser dans l'agrandisseur un verre anticalorique.

2) d'utiliser une lampe de faible puissance dans la boîte à lumière.

*E — Je ne vois pas le rapport.*

M — C'est très simple. Ce sont les rayons infra rouges qui viennent chauffer le film. La gélatine sèche un peu plus, et le film bombe. Adieu la planéité ! Si l'on met au point au centre, les bords sont flous et vice-versa.

*E — Et quand on ne peut empêcher le film de bomber ?*

M — On utilise des passe-vues avec verres. Malheureusement les passe-vues avec verres ont de sérieux inconvénients ! Il est pratiquement impossible de les débarrasser entièrement de la poussière. Un autre inconvénient : on risque de créer des anneaux de Newton quand on met en contact intime le dos (brillant) de la pellicule et une lame de verre. Toutefois, certains fabricants livrent des verres spécialement traités pour éviter la formation de ces anneaux.

*E — Il faut donc un passe-vues par format.*

M — C'est souhaitable. Il existe pourtant des passe-vues dits « universels » avec verres qui ont sur le côté des butées réglables pour la largeur des diverses pellicules et, soit des caches amovibles qu'on échange, soit des caches mobiles qu'on règle au format. Les ennuis commencent avec ce type de passe-vues quand on veut y positionner non plus une bande de film, mais une vue individuelle coupée dans un film.

*E — Et cela se conçoit !*

M — A présent, voyons la pièce maîtresse de l'agrandisseur : l'objectif.

*E — Est-ce que les objectifs sont vendus avec l'agrandisseur ou bien est-ce que l'on peut utiliser n'importe quel objectif ?*

M — Il n'existe pas de règle, sauf en ce qui concerne les agrandisseurs automatiques. Les cames de ces appareils sont taillées pour un objectif donné et on ne peut échanger les objectifs même s'ils ont la même focale.

*E — Pourquoi cela ?*

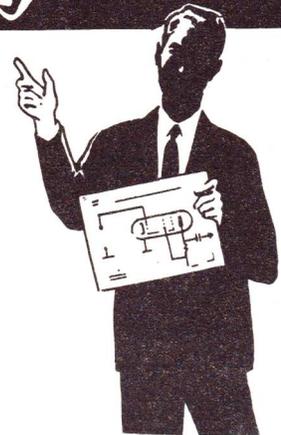
M — La focale marquée sur l'objectif n'est que la focale **nominale**, la focale réelle est toujours légèrement différente. Et la taille de la came tient compte de la focale réelle.

Pour les appareils à mise au point manuelle, on peut généralement — à condition que la monture s'y prête — monter l'objectif de son choix.

*E — Mais alors, l'idéal serait de monter sur l'agrandisseur l'objectif qui a servi à la prise de vues ?*

M — C'est là, en effet, une croyance très répandue, encore qu'assez fallacieuse. Il faut que l'objectif de prise de vues soit

## 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

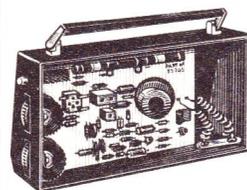
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- 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

*Première 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 :

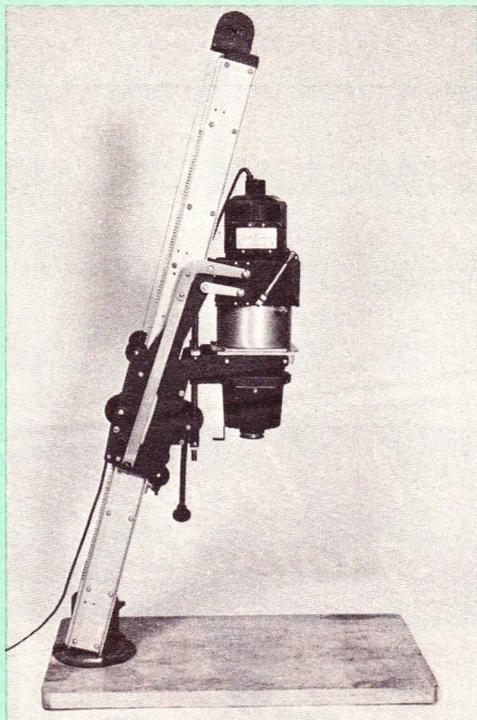
— contre 2 timbres à 0,50 F pour la France.

— contre 2 coupons-réponse pour l'Étranger.

### INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

Établissement privé  
Enseignement à distance tous niveaux  
(Membre du SNEC)

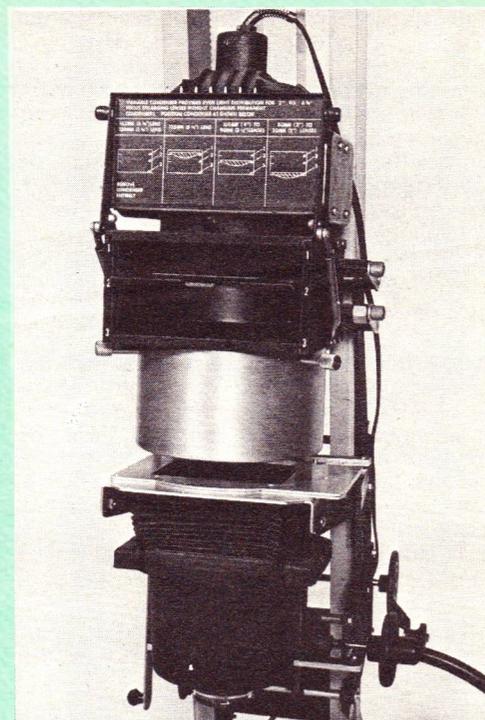
27 BIS, RUE DU LOUVRE, 75002 PARIS  
Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67



Un agrandisseur à colonne inclinée. La colonne est un double profilé d'aluminium extrêmement rigide. Remarquer l'importance de l'embase qui assure la fixation sur le plateau, assurant une stabilité maximum.



Un agrandisseur à parallélogramme uniquement pour le format 24 x 36. Il en existe pour tous les formats. Ce système est très commode d'utilisation. Il se prête également à l'adjonction de systèmes de mise au point automatiques par cames circulaires, particulièrement compacts et robustes.



Une lanterne d'agrandisseur dit « universel ». On voit sur ce modèle, au-dessus du condensateur principal fixe, le logement (ouvert) du condensateur auxiliaire, qui, en prenant diverses positions modifie la focale du condensateur pour l'ajuster à la focale de l'objectif utilisé pour les divers formats.

exceptionnel pour que cela soit vrai. En effet, une optique d'agrandisseur et une optique de prise de vues sont conçues de manière totalement différente.

Une optique de prise de vues est conçue pour donner son meilleur rendement pour une distance de 10 m environ, tandis qu'une optique pour l'agrandissement est conçue pour donner le meilleur d'elle-même

quand elle travaille au rapport 1 : 1. On a donc intérêt à utiliser dans un agrandisseur une optique d'agrandisseur. Pour exploiter dans les meilleures conditions les possibilités d'un agrandisseur on a intérêt à utiliser pour chaque format la focale appropriée.

*E — Quelles sont-elles ?*

*M — Pour le 24 x 36 — F = 50-60 mm*

*Pour le 6 x 6 — F = 75-80 mm*

*Pour le 6 x 9 — F = 105 mm*

*Pour le 9 x 12 — F = 135 mm*

*Pour le 10 x 12,5 — F = 150 mm*

*etc.*

*E — Cela ne semble pas très compliqué. En fait, cette série ressemble aux focales « normales » de prises de vues.*

*M — Pas tout à fait.*

*E — Alors, tout ce qu'il y a à faire c'est de prendre une optique de la focale « ad hoc » ?*

*M — Un objectif, en agrandissement comme en prise de vues, ce n'est pas seulement une question de focale. L'ouverture non plus n'est pas un problème. D'ailleurs, à de rares exceptions près, les objectifs ouvrent tous à  $f = 5,6$  (ou  $f = 4$  pour les focales courtes). Le problème c'est la qualité de l'objectif.*

*E — Il faut acheter un objectif cher ?*

*M — Bien sûr, dans la gamme chère, il y a la garantie d'un bon objectif. Mais il existe également des objectifs acceptables dans la gamme moins chère.*

*E — Comment les reconnaître ?*

*M — Comme toujours : en faire l'essai. Les défauts à rechercher sont en nombre restreint : les lignes droites se trouvant à côté des bords de l'image, doivent rester des lignes droites sur l'agrandissement et non des courbes et si tu distingues nette-*

ment sur un fort agrandissement le grain du négatif sur toute la surface projetée, il y a de fortes chances pour que cet objectif te donne entière satisfaction, et il y a fort à parier que tu ne découvriras jamais ses défauts cachés. Et sans que cela te gêne !

*E — Ah oui ! A propos de lignes droites, tu m'as dit tout à l'heure « qu'un carré doit rester un carré... »*

*M — Oui, mais lorsqu'un carré est déformé en losange par exemple, ce n'est pas dû à l'objectif proprement dit. Cela est — si j'ose dire — un défaut global de l'agrandisseur.*

*E — Cela veut donc dire que l'appareil est hors d'usage ? Comment cela se peut-il ?*

*M — C'est une affaire de parallélisme de trois éléments :*

- 1) Le plan du passe-vues
- 2) Le plan de l'objectif
- 3) Le plan du plateau

Quand ces trois plans ne sont pas parallèles, il y a déformation et également difficulté de mise au point partout sur le plateau. Ces trois plans étant mobiles, les uns par rapport aux autres, on comprend alors la nécessité d'une construction stable et rigide, surtout au niveau du pied de la colonne qui est généralement le point faible.

*E — Et quand je tombe sur un agrandisseur faussé, que dois-je faire ?*

*M — Au mieux, tu le confies à celui qui te l'a vendu pour le faire réviser.*

*E — Ça au moins, c'est simple ! Maintenant, nous sommes prêts pour l'utilisation ?*

*M — Oui, je le crois. On commence le mois prochain.*

**Max Fischer**

**POUR CONSERVER  
VOTRE COLLECTION,  
PROCUREZ-VOUS**

**Le relieur  
RADIO-PLANS**

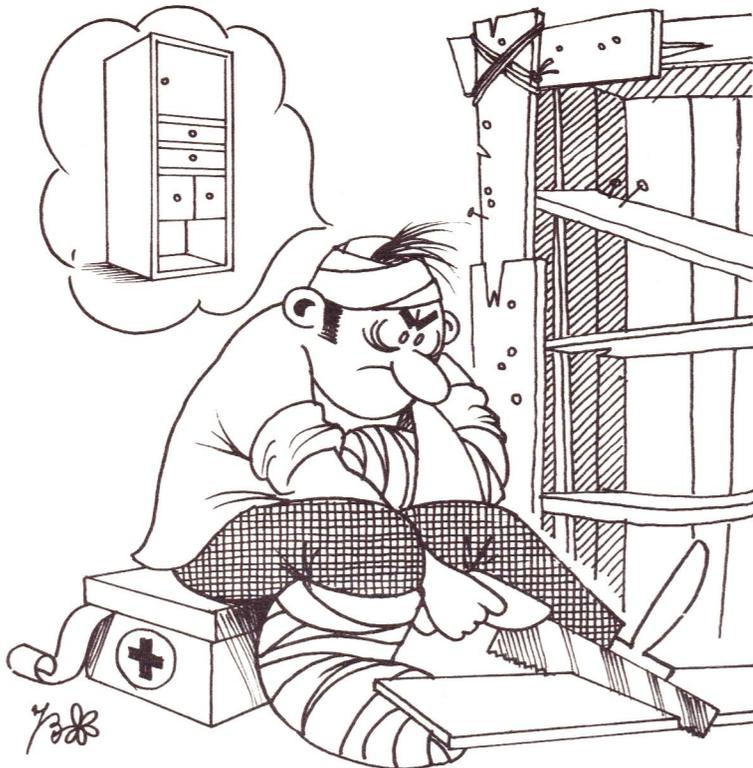
**10 F (+ 1,20 F de port)**

**RADIO PLANS**

2 à 12, rue de Bellevue

75019-PARIS

C.C.P. 31.807-57 LA SOURCE



# COMMENT AMENAGER SON LABORATOIRE

Quel est celui d'entre nous qui ne s'est jamais heurté au problème de l'organisation de son coin travail ? Il est donc intéressant de découvrir ensemble les diverses façons de résoudre ce problème capital en fonction de deux données essentielles : l'argent et la place disponibles. L'amateur sera heureux, nous l'espérons, de trouver dans ces quelques pages un petit laboratoire qu'il pourra se fabriquer seul, et cela en fonction de ses moyens financiers.

Nous envisagerons trois cas principaux :

- celui de l'amateur possédant un espace et des moyens financiers limités.
- celui de l'amateur possédant un espace et un budget moyens.
- celui de l'amateur possédant un espace et des moyens financiers plus importants.

Il est préférable de lire attentivement les trois parties de cet article de façon à pouvoir déterminer ensuite ce qui convient le mieux à son propre budget.

## POURQUOI ET COMMENT AMENAGER UN LOCAL

Vous avez sans doute amassé au fil des mois une certaine quantité de composants divers dans des tiroirs, dans une commode ou dans une armoire, ce qui procure quelquefois des réflexions désagréables de la part d'un parent ou d'un conjoint. Il en résulte d'autre part une certaine dose d'énerverment ainsi qu'une perte de temps non négligeable lorsqu'il s'agit de retrouver tel ou tel composant. On a beau savoir que les résistances de 47 kilohms se trouvent sous la pile de mouchoirs et que les transistors NPN ont été placés dans l'armoire de toilette, il y a un moment où ces investigations à la « Sherlock » deviennent ennuyeuses.

Pour remédier à cet état de choses, nous vous proposons trois solutions, qui, sans être pour autant les meilleures, auront l'avantage de vous donner de bonnes idées sur la façon la plus rationnelle d'aménager un local, en vous laissant bien sûr toute initiative concernant les modifications que vous pourriez imaginer.

## LES TRAVAUX D'EBENISTERIE

Si vous désirez « bricoler » dans votre chambre ou dans un garage, il vous faut avant tout un petit meuble où vous pourrez entasser votre matériel, où vous aurez votre fer à souder sous la main, une prise de courant à proximité, le contrôleur universel en bonne place, etc...

C'est pourquoi nous allons étudier la conception de ce meuble en commençant par les amateurs défavorisés par un espace et des moyens financiers réduits.

### A — ESPACE REDUIT, MOYENS FINANCIERS LIMITES

Le laboratoire décrit ci-dessous a l'avantage, tout en étant assez complet, d'avoir un prix de revient assez bas (moins de 200 francs). S'il est peu encombrant, (100 x 160 x 50 cm), il possède néanmoins l'avantage de regrouper des aménagements relativement importants :

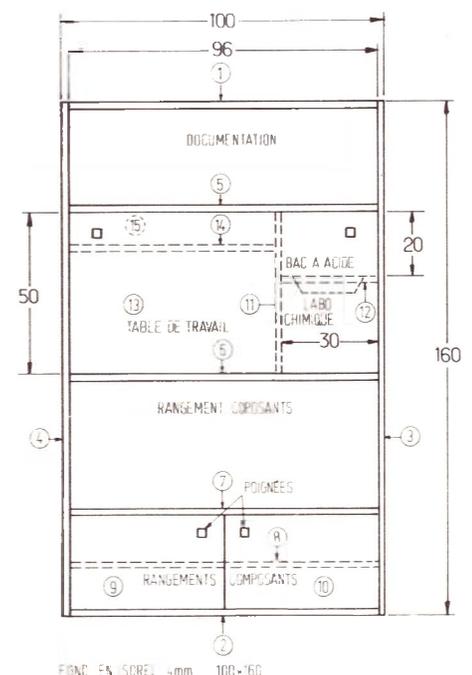


Figure 1

- une table de travail
- un casier documentation
- des casiers de rangement
- un tableau secteur complet.

**TABLEAU A : DÉCOUPE DU BOIS.**

Nombre de panneaux	Dimensions en cm	Matériau utilisé	Numéro du ou des panneaux
2	96 × 50	Agglo. 20/10	1, 2
2	160 × 50	Agglo. 20/10	3, 4
4	96 × 50	Agglo. 20/10	5, 6, 7, 8
2	48 × 40	Agglo. 20/10	9, 10
1	48 × 50	Agglo. 20/10	11
1	30 × 50	Agglo. 20/10	12
1	50 × 96	Agglo. 20/10	13
1	20 × 64	Agglo. 20/10	14
1	64 × 10	Contre-plaqué 4/10	15

Le plan de l'ébénisterie est donné à la **figure 1**.

On utilisera pour la réalisation de ce petit meuble, de l'aggloméré de 20 mm d'épaisseur afin d'assurer une rigidité correcte de l'ensemble.

On pourra obtenir chez la plupart des commerçants spécialisés dans la vente du bois ces panneaux prédécoupés aux dimensions indiquées dans le tableau A.

L'assemblage se fera au moyen de vis de 3,5 x 40 mm, et l'on n'oubliera pas d'enduire de colle à bois les sections des parties à assembler. On commencera par assembler les panneaux 1 et 3, puis on agira de même pour les panneaux 2 et 4, comme le montre la **figure 2**.

On assemblera ensuite (1, 3) avec (2, 4) afin d'obtenir le cadre du meuble.

Les rayonnages seront à disposer de la manière suivante :

- panneau n° 5 à 30 cm du bord inférieur de 1
- panneau n° 6 à 50 cm du bord supérieur de 5
- panneau n° 7 à 40 cm du bord supérieur de 2
- panneau n° 8 à 15 cm du bord inférieur de 7.

Le panneau numéro 15 en contreplaqué ou en isorel de 4 mm d'épaisseur constitue le fond de ce labo-secrétaire.

Une fois ces opérations terminées, on passera à l'aménagement de la table de travail et de la partie « labo circuits imprimés ».

- panneau 11 à 30 cm du bord inférieur de 3
- panneau 14 à 10 cm du bord inférieur de 5
- panneau 12 à 20 cm du bord inférieur de 5

Attention : pour ces trois dernières opérations, ne pas encoller les bords à joindre.

On évitera de clouer ce panneau car il devra subir par la suite quelques modifications et l'on veillera à ce qu'il puisse se démonter facilement.

Il ne nous reste plus qu'à fixer les portes. Cette opération se fait à l'aide de charnières « piano » de la façon suivante :

- pour le panneau 13, la longueur des charnières doit être à peu près égale à 96 cm.
- pour les panneaux 9 et 10, cette longueur doit être de 40 cm.

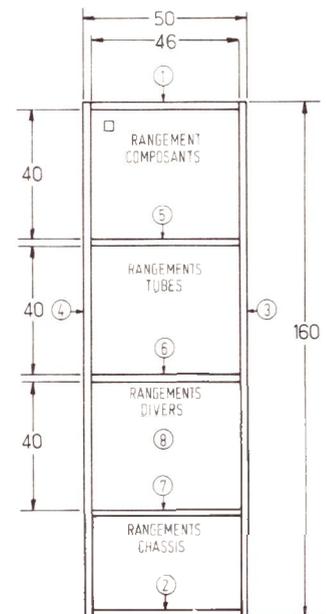
Pour assurer la fermeture, on utilisera un système par aimant que l'on peut se procurer facilement dans le commerce. On assemblera enfin le fond en contreplaqué (ou en isorel) constituant la plaque numéro 15.

Voilà l'ébénisterie de notre laboratoire terminée... ou presque. La décoration reste à votre initiative.

Le schéma de cet élément est donné à la **figure 3**.

On utilisera toujours de l'aggloméré de 2 cm d'épaisseur.

Pour l'assemblage, on procédera de la même façon que pour le premier élément : 1 et 3, puis 4 et 2, ensuite (1, 3) et (4, 2), etc...



FOND EN ISOREL 4mm 160x50

**Figure 3**

## B — ESPACE ET BUDGET MOYENS

Ce petit meuble reprend en partie le modèle que nous avons décrit précédemment, en lui adjoignant un élément supplémentaire. Le prix de revient se trouve légèrement modifié (+ 100 francs), mais il possède l'avantage de faire une place plus importante aux casiers de rangement.

**TABLEAU B : PANNEAUX SUPPLÉMENTAIRES.**

Nombre de panneaux	Dimensions en cm	Matériau utilisé	Numéro du ou des panneaux
5	46 × 50	Agglo. 20/10	1, 2, 5, 6, 7
3	50 × 160	Agglo. 20/10	3, 4, 8
1	50 × 16	Isorel 4/10	Fond

## C — ESPACE ET MOYENS FINANCIERS IMPORTANTS

Le nouveau modèle que nous allons étudier et réaliser sera de dimensions assez modestes (150 x 160 x 50 cm) afin de le loger dans une chambre ou un garage. Son prix de revient s'élève environ à 350 francs, vu la qualité du bois employé : toujours de l'aggloméré de 2 cm d'épaisseur. Le plan général est donné à la **figure 4**.

On assemblera d'abord les panneaux 1 et 5 en ayant bien pris soin de placer 5 à l'intérieur de 1 (voir **figure 5**).

Il en sera de même pour les panneaux 2 et 6 (voir également la figure 5).

On assemblera ensuite (1, 5) et (2, 6).

- panneau 3 fixé à 33 cm de 1
- panneau 4 fixé à 33 cm de 2
- panneau 7 fixé à 20 cm de 5
- panneau 8 fixé à 50 cm de 7
- panneau 18 fixé à 20 cm de 7
- panneau 9 fixé à 40 cm de 6

La disposition des rayonnages du placard de gauche est laissée à votre libre arbitre. Il est impératif de fixer le panneau numéro 14 à 40 cm (bord intérieur) de 6. Pour le placard de droite on fixera le panneau 16 à 70 cm du panneau 6. On laissera entre les panneaux 16 et 15 un minimum de 50 cm. Le panneau 16 ne devra être ni collé ni cloué car il devra subir quelques modifications par la suite : il est donc impératif qu'il puisse se démonter facilement.

Le panneau 17 sera fixé à 40 cm de 6. Reste à assembler les portes des placards et du secrétaire à l'aide de charnières à piano. Il est recommandé de placer des tasseaux de 20/10 pour soutenir les étagères comme le montre la **figure 4**.

## LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT ELECTRIQUE

Quelle que soit la version, vous aurez fait le premier pas vers la réalisation de votre laboratoire. Nous allons étudier maintenant l'aménagement électrique de celui-ci.

Quels sont nos différents besoins en cette matière ?

- une protection efficace contre les courts-circuits
- une quantité de prises de courant suffisante
- une alimentation 110 ou 220 volts
- un éclairage adéquat

### Schéma de l'installation

Le schéma théorique de cette alimentation générale du laboratoire dans le cas d'un secteur 220 volts est donné à la **figure 6**. On remarquera que la tension 110 volts est obtenue à partir d'un transformateur 220/110.

Pour ceux qui possèdent chez eux un secteur 110 volts, on obtiendra la tension 220 volts au moyen d'un transformateur

TABLEAU C : DÉCOUPE DU BOIS.

Nombre de panneaux	Dimensions en cm	Épaisseur	Matière	Numéro
2	160 × 50	20/10	Agglo.	1, 2
2	156 × 50	20/10	Agglo.	3, 4
2	146 × 50	20/10	Agglo.	5, 6
5	75 × 50	20/10	Agglo.	7, 8, 9, 10, 26
7	33 × 50	20/10	Agglo.	11 à 17
1	75 × 20	20/10	Agglo.	18
1	21 × 75	4/10	Contre-plaqué	19
1	50 × 75	20/10	Agglo.	20
2	37,5 × 40	20/10	Agglo.	21, 22
2	35 × 156	20/10	Agglo.	23, 24
1	150 × 160	20/10	Agglo.	25

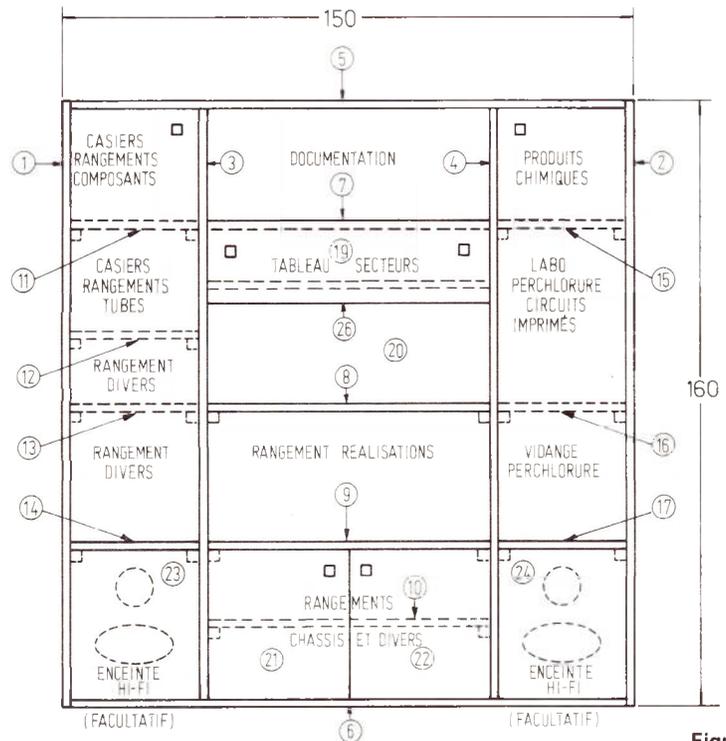


Figure 4

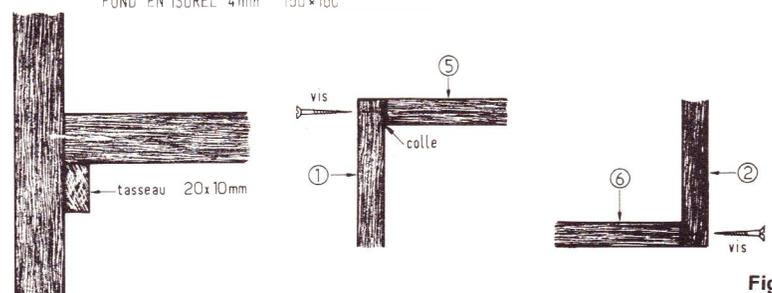


Figure 5

élévateur de tension (110/220). Dans ce cas le schéma de l'installation est celui de la **figure 7**.

On implantera les éléments de cette installation sur le panneau numéro 15 (dans le

cas des deux premières versions A et B) ou sur le panneau numéro 19 (cas de la version C). La **figure 8** donne la vue de la face avant de ce panneau. La **figure 9** quant à elle montre la face arrière où l'on peut voir le câblage.

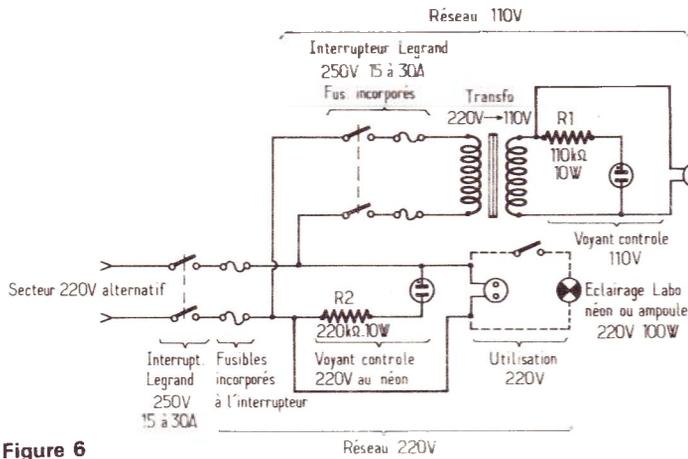


Figure 6

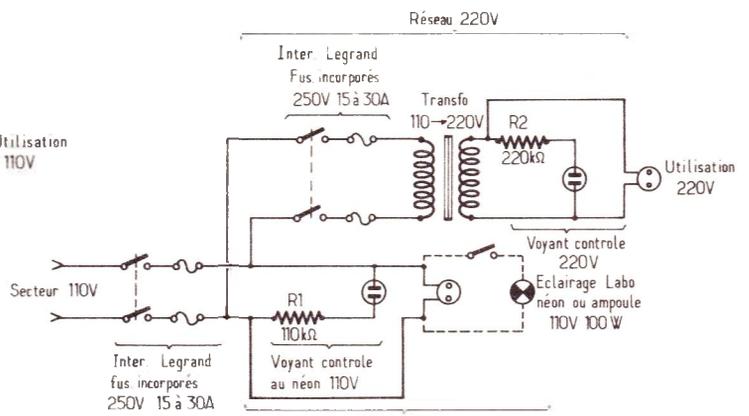


Figure 7

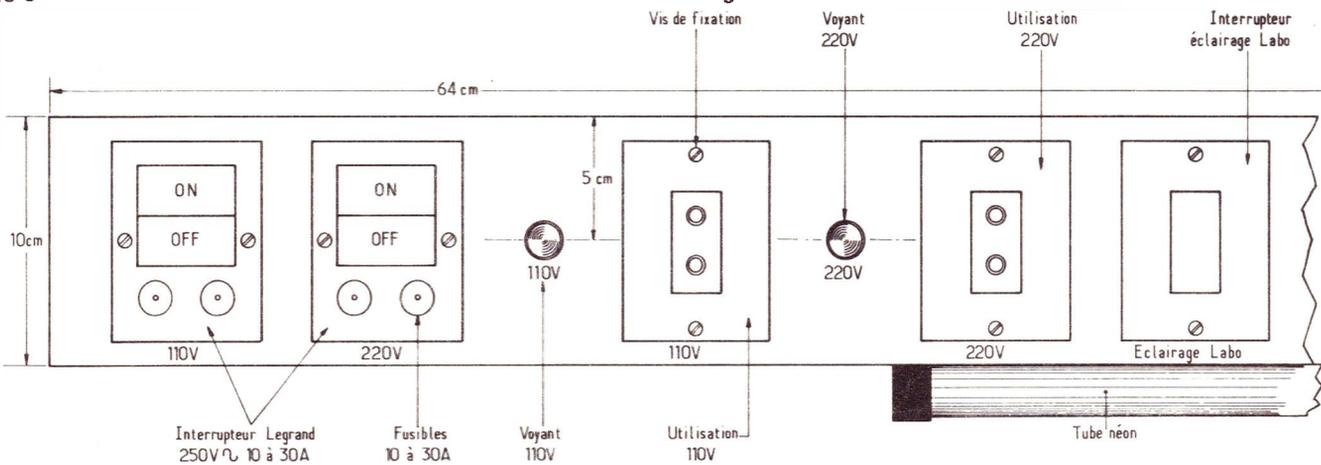


Figure 8

(1,2) → Panneau 15 (64x10cm) contreplaqué 4mm

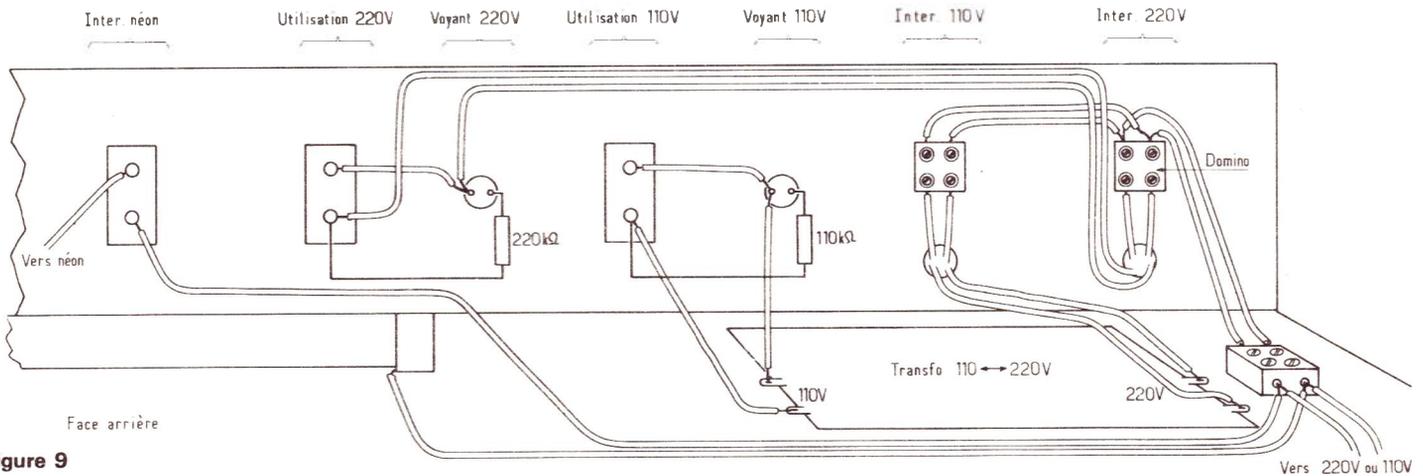


Figure 9

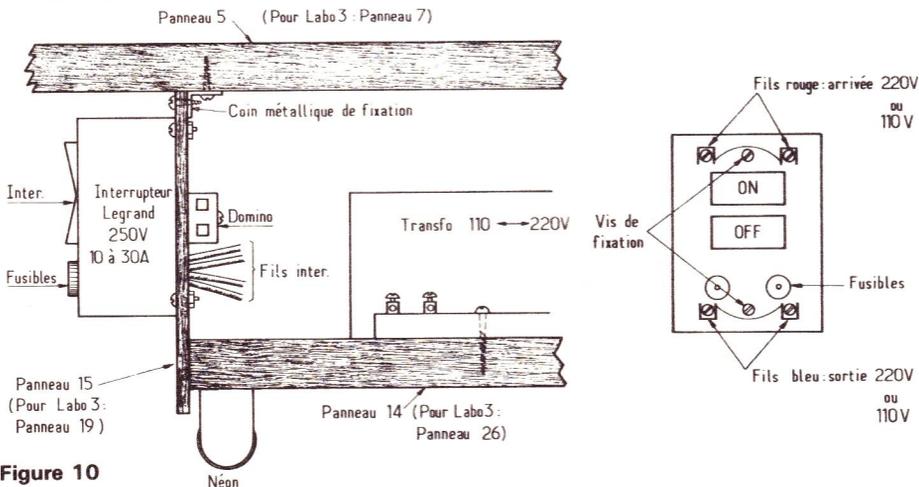


Figure 10

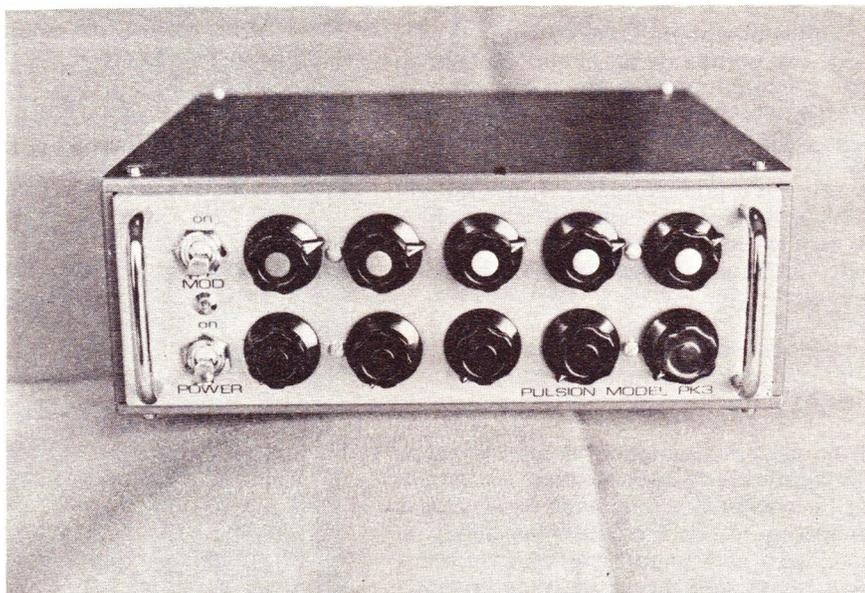
La figure 10 donne une vue de profil de l'installation.

Le câblage ne présente aucune difficulté, même pour le débutant. On utilisera du fil électrique rigide de 1 mm de section, sous gaine plastique. Le détail de câblage des interrupteurs est donné à la figure 11. Le modèle utilisé est de la marque LEGRAND et il est assez répandu (250 V-10 à 30 A avec 2 fusibles incorporés). Dans un autre article, nous poursuivrons l'installation de ce laboratoire type. Si cette série vous intéresse particulièrement ou si vous avez des renseignements complémentaires à demander écrivez-nous à l'adresse habituelle.

# MONTAGES PRATIQUES

## L'orgue lumineux « Pulsion »

modulateur  
de  
lumière  
à 5  
canaux



Le modulateur de lumière que nous vous présentons dans cet article est un véritable instrument de haute fidélité. Tout comme un haut-parleur transforme un signal électrique en sonorités, l'orgue Pulsion reproduit des effets lumineux à partir de ce même signal électrique.

Pour ce faire, « l'orgue lumineux » analyse le timbre, le rythme et le volume du signal audio présent à la sortie de l'amplificateur B.F. et le transforme en variations d'éclats et de couleurs. L'orgue lumineux Pulsion découpe le signal de sortie de votre amplificateur en plusieurs bandes de fréquences que nous appellerons « canaux ». Cinq canaux sont prévus pour couvrir la bande audio complète et sont répartis de la façon que l'on peut voir à la figure 1.

La sortie de chaque canal peut alimenter plus de 500 watts de spots colorés, utilisables en intérieur, sur un mur, un plafond, une piste de danse, une vitrine..., ou en extérieur, dans une piscine, une fontaine, un jardin...

Les possibilités de cet orgue sont très nombreuses et vous trouverez sans doute une utilisation originale pour personnaliser un objet ou une ambiance.

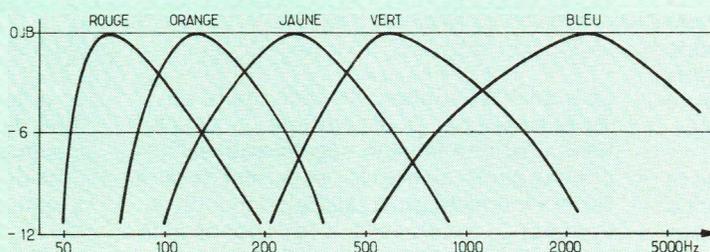


Figure 1

## Principe

Pour bien comprendre le fonctionnement de l'orgue Pulsion, considérons le circuit simplifié de la **figure 2**.

Un pont redresseur à quatre diodes ( $D_1$  à  $D_4$ ) alimente une lampe  $L$  en série avec le thyristor  $Q$ . Ce thyristor, qui contrôle la luminosité de la lampe, est commandé par un circuit constitué d'un diac  $D_5$ , d'un condensateur  $C$ , d'un potentiomètre  $R_1$  et d'une résistance  $R_2$ .

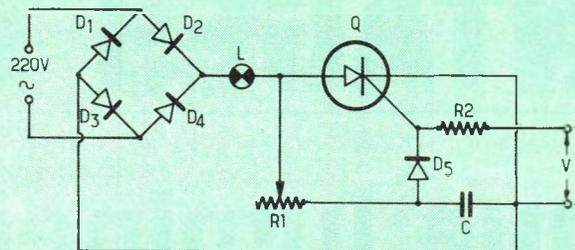


Figure 2

Quand la charge de  $C$  est telle que la tension aux bornes de  $D_5$  atteint 30 volts, le diac s'amorce, provoquant la décharge de  $C$  et l'amorçage du thyristor  $Q$  qui reste ensuite dans cet état jusqu'à la fin de l'alternance. Le temps de charge de  $C$  varie avec la valeur du potentiomètre  $R_1$  qui permet donc le réglage de la luminosité de  $L$ . Plus  $R_1$  sera faible, plus la charge de  $C$  sera rapide, provoquant plus tôt l'amorçage du thyristor.

A ce stade, nous avons un gradateur de lumière simple à commande manuelle (tami-seur).

Si nous appliquons une tension négative sur la cathode de  $D_5$ , cela revient à augmenter la tension de commande nécessaire à l'amorçage de cet élément. Plus la tension négative  $V$  sera importante, plus on avancera l'amorçage du diac et plus la lampe éclairera. Nous pouvons donc agir sur l'intensité lumineuse de la lampe par superposition d'une tension  $V$  sur le signal initial de commande. On obtient cette tension par redressement et filtrage du signal BF. Au départ on règle  $R_1$  de façon à ce que la lampe ne s'allume pas et on dispose ainsi d'une gamme maximum de réglage au moyen de la tension  $V$ .

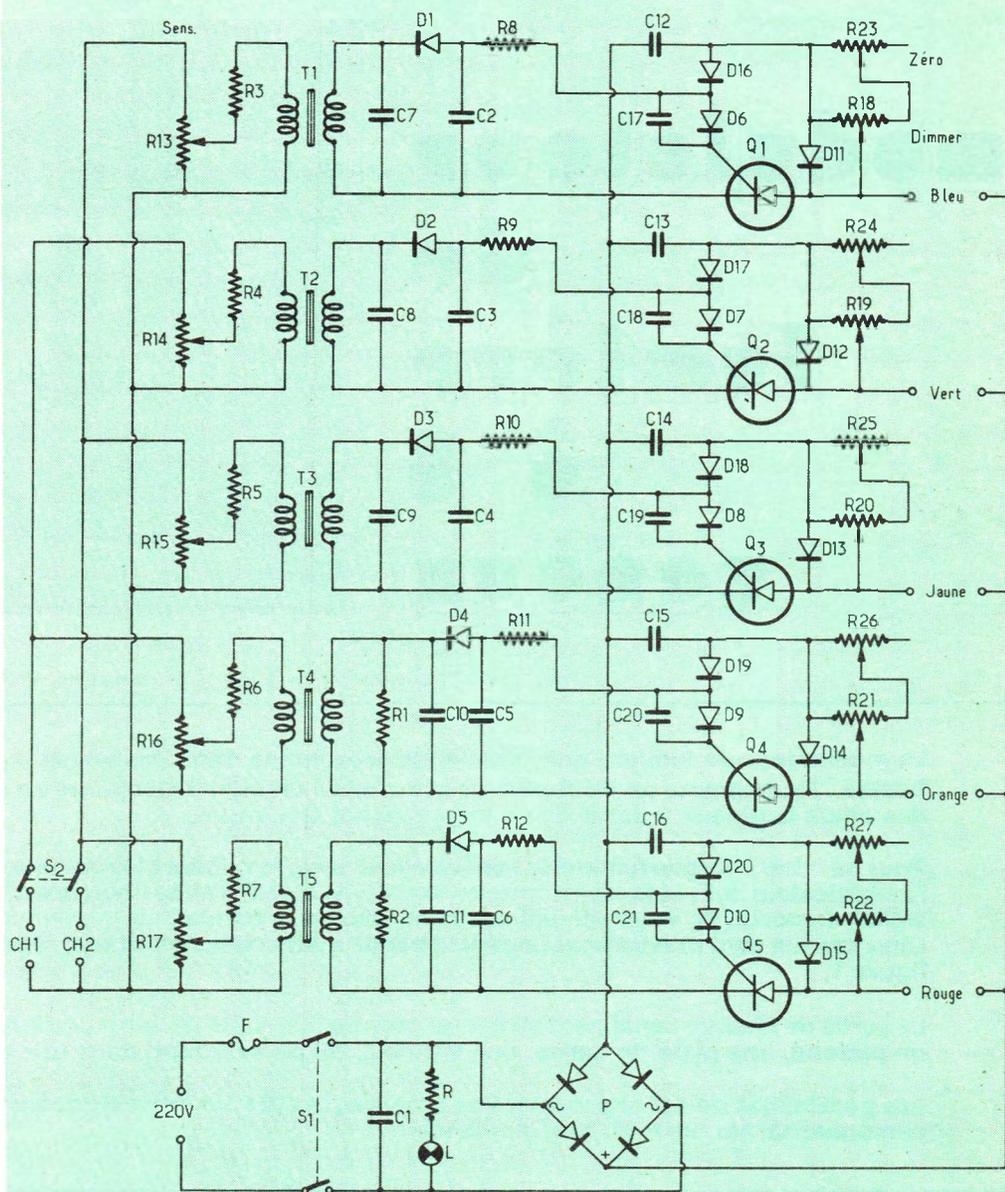


Figure 3

## Analyse du schéma

Considérons maintenant le schéma complet de l'orgue à 5 canaux. Chaque canal est identifiable par son transformateur d'entrée ( $T_1$  à  $T_5$ ). Excepté le fait que chaque canal correspond à une gamme particulière du spectre sonore et donc à une lampe de couleur spécifique, tous les canaux fonctionnent de la même manière. Il nous suffira donc d'analyser le fonctionnement d'un seul canal pour comprendre le fonctionnement de l'orgue. Considérons par exemple le canal supérieur de la **figure 3**, qui est le canal aigu (couleur bleue).

Le potentiomètre  $R_{13}$  permet d'ajuster la sensibilité, limitée par la résistance  $R_{13}$ . La sélection des fréquences est obtenue par le condensateur  $C_7$  et le secondaire du transformateur  $T_1$ , ces deux éléments constituant un circuit résonnant.

Le signal B.F. obtenu au secondaire de  $T_1$  est redressé par  $D_1$  et filtré par  $C_2$ . On obtient ainsi une tension négative qui est appliquée par  $R_8$  au diac  $D_{16}$  et permet de faire varier l'intensité de la lampe connectée au thyristor  $Q_1$ . La diode  $D_6$  et le condensateur  $C_{17}$  isolent la porte du thyristor de la tension négative  $R_8$ . L'utilisation en « tami-seur » s'obtient par le circuit  $C_{12}$ ,  $R_{18}$  et  $D_{16}$ .

Le potentiomètre  $R_{18}$  permet le réglage manuel de la luminosité;  $R_{23}$  ajuste la valeur maximale de la résistance nécessaire à l'extinction totale. L'alimentation en puissance est obtenue par le secteur 220 V redressé en pont par quatre diodes. Il est conseillé d'utiliser les transformateurs décrits dans la liste des composants.

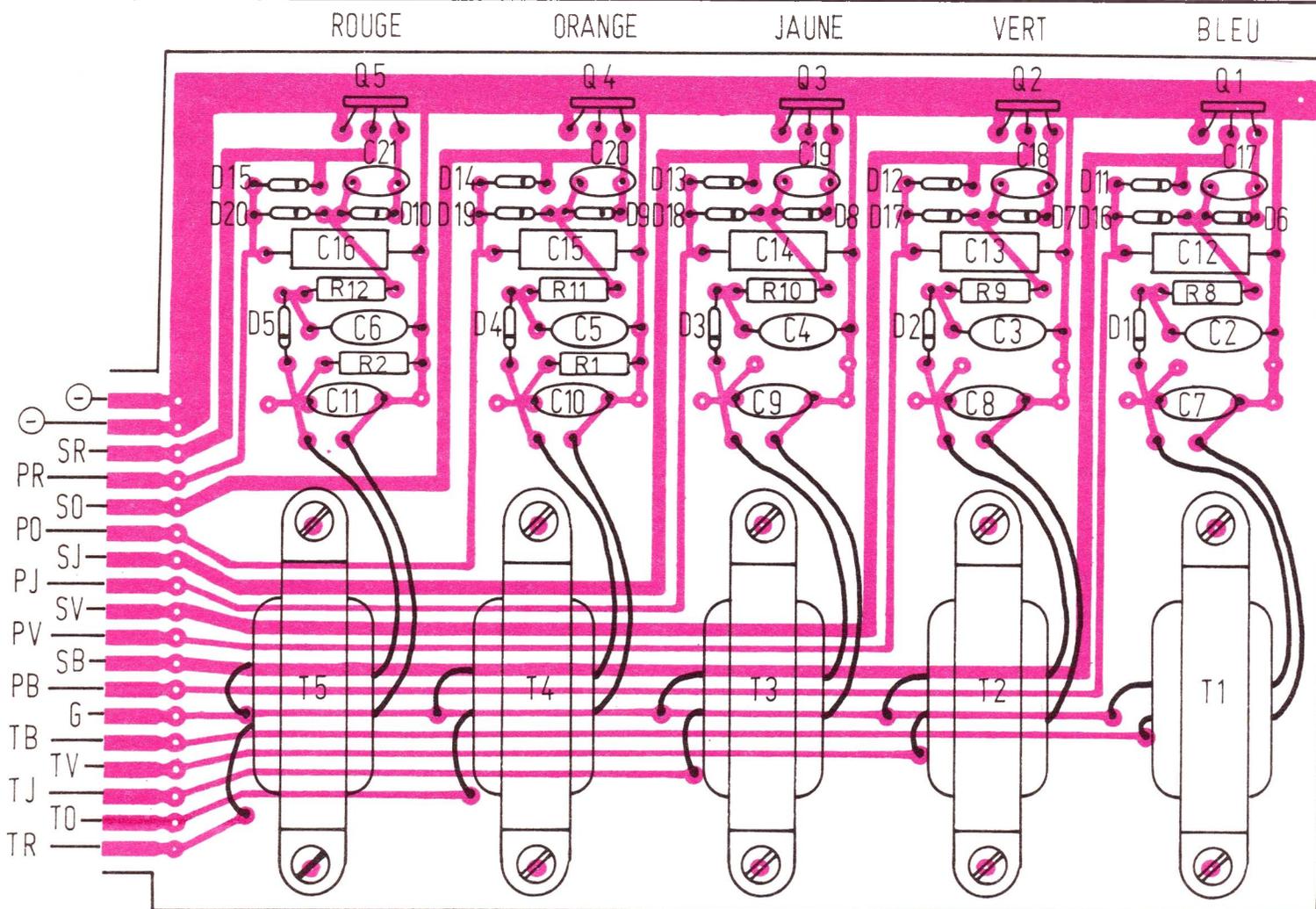


Figure 5

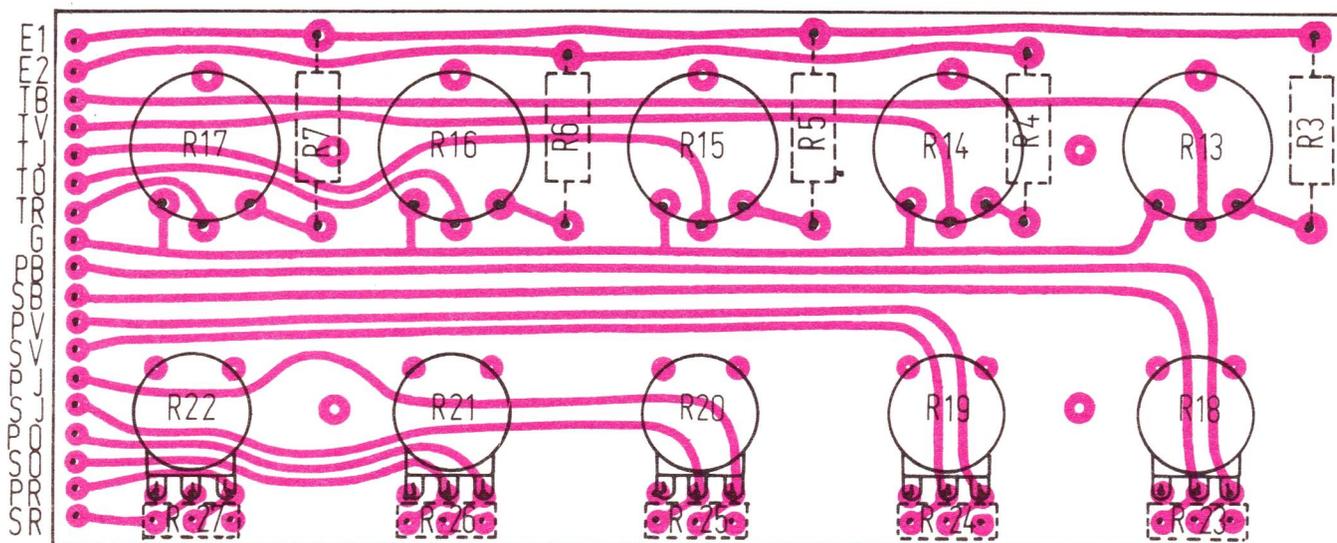


Figure 7

Si ces transformateurs ne pouvaient être obtenus, il faudrait ajuster les valeurs des condensateurs C- à C<sub>11</sub> en fonction de la valeur selfique des secondaires des transformateurs choisis, de façon à obtenir des résonances centrées sur les fréquences indiquées à la figure 1.

### Construction

La réalisation de cet orgue lumineux est relativement simple si l'on réalise le câblage sur des circuits imprimés.

Ces circuits sont au nombre de deux :

- le circuit principal,
- le circuit supportant les potentiomètres.

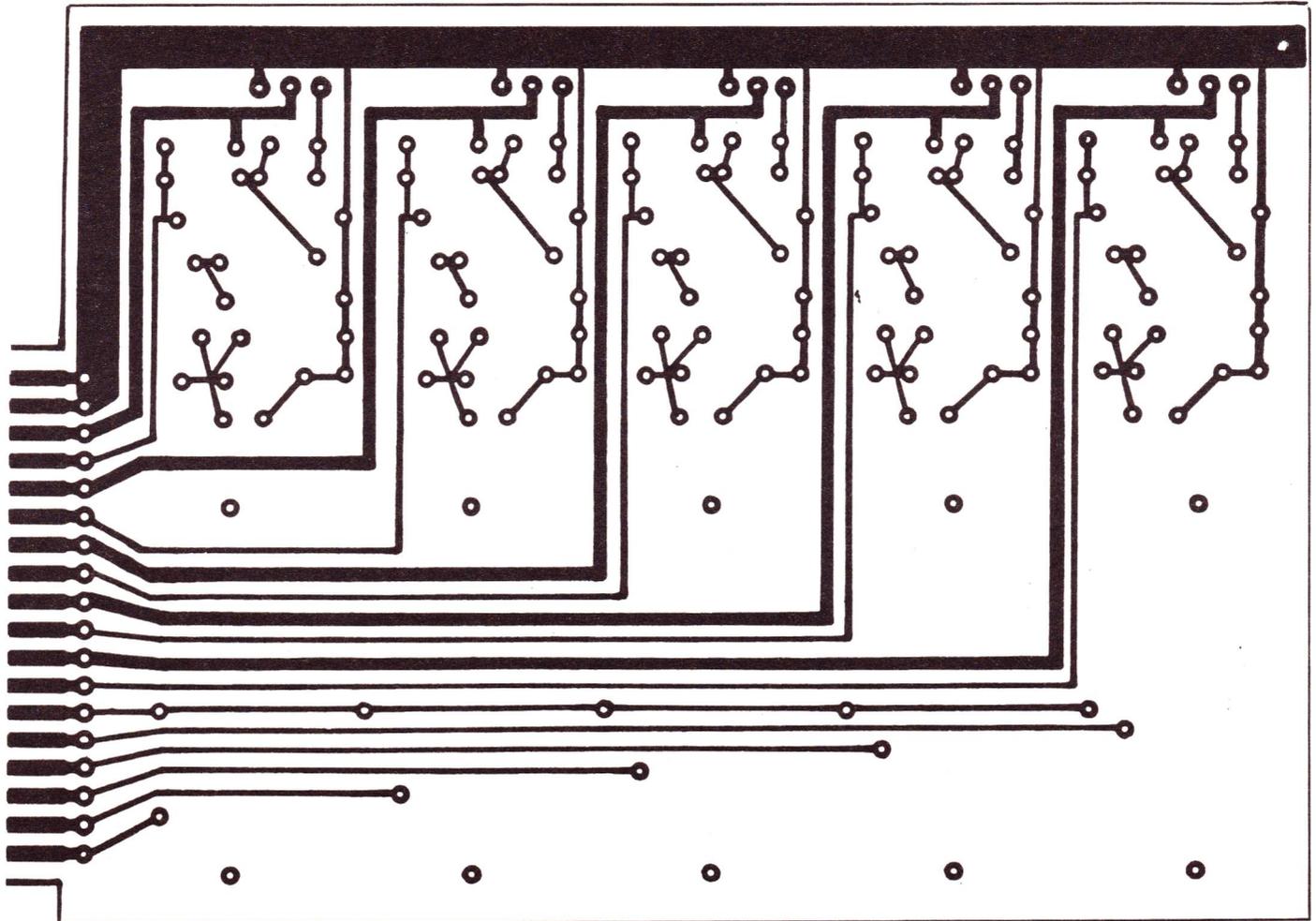


Figure 4

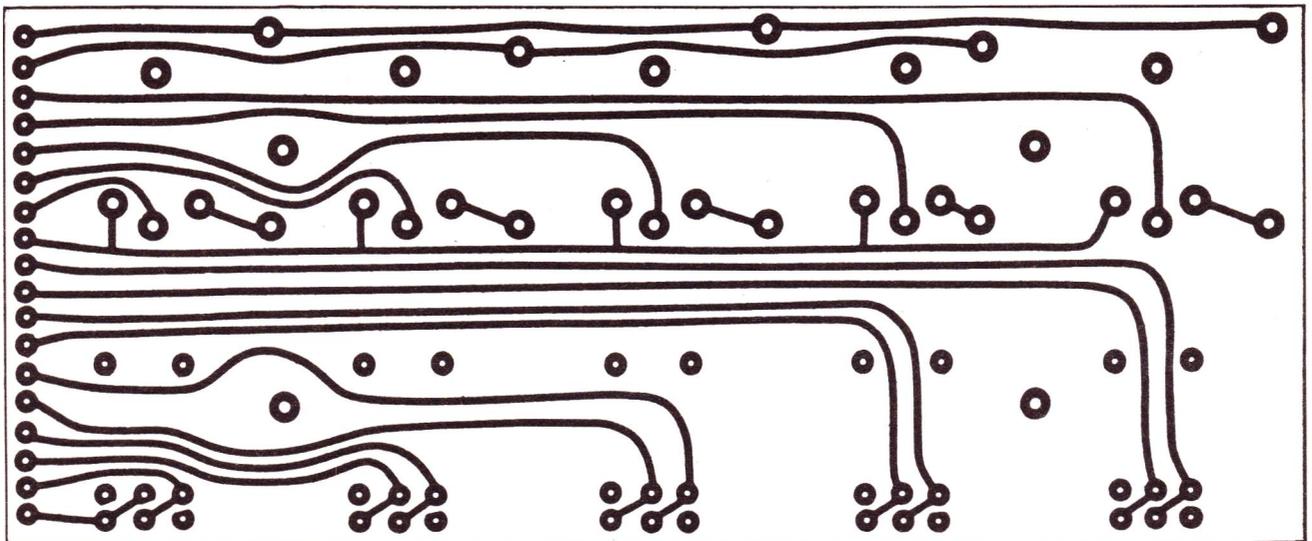


Figure 6

La vue côté cuivre du circuit principal est donnée à la **figure 4** alors que la **figure 5** montre l'implantation des composants.

Pour le circuit potentiomètre, la vue côté cuivre est donnée à la **figure 6** et l'implantation à la **figure 7**.

Les photographies jointes à cet article donnent par ailleurs une idée très précise sur la façon de réaliser l'appareil.

Nous voyons en haut de la page 61 une photographie montrant le câblage général de l'appareil sur laquelle sont repérés les principaux éléments. Les deux autres cli-

chés montrent en détail les deux faces du circuit imprimé supportant les potentiomètres.

Page 62, on pourra voir de haut en bas une vue intérieure de la face arrière, une vue extérieure de celle-ci et une vue de dessous de l'appareil.

## Mise au point

Après avoir contrôlé le câblage point par point de façon à éviter que l'orgue devienne vraiment « lumineux » au moment du raccordement au secteur, il faut vérifier le raccordement des prises de modulation à l'amplificateur. Nous reviendrons sur ce point ultérieurement.

Il faut procéder tout d'abord au réglage de « zéro » (extinction) de chaque canal. Pour ce faire, tourner les potentiomètres  $R_{1x}$  à  $R_{2x}$  dans le sens de la résistance maximale et les potentiomètres  $R_{23}$  à  $R_{27}$  vers le court-circuit. A ce moment, toutes les lampes doivent être allumées au maximum. Réduire ensuite l'éclat des lampes en agissant progressivement et successivement sur  $R_{23}$  et  $R_{27}$ . Il ne faut pas aller trop loin dans le réglage de ces potentiomètres, au risque de voir les thyristors déclencher sur deux alternances au lieu d'une. Pour cette raison, il est recommandé d'obtenir un réglage laissant subsister un éclairage à peine visible des filaments, ce qui correspond à une tension résiduelle d'environ 10 volts à leurs bornes. On peut alors vérifier en agissant sur les potentiomètres  $R_{1x}$  à  $R_{2x}$ , le bon fonctionnement de l'appareil en gradateur de lumière manuel.

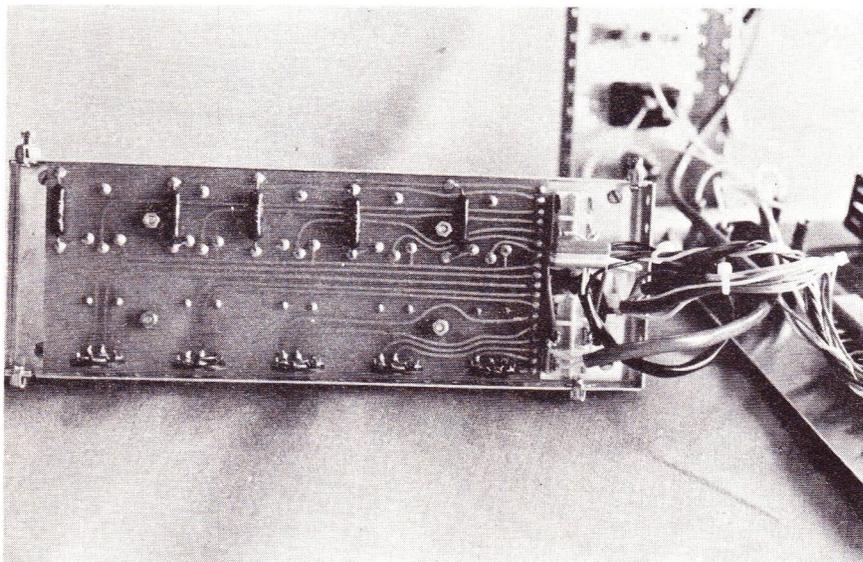
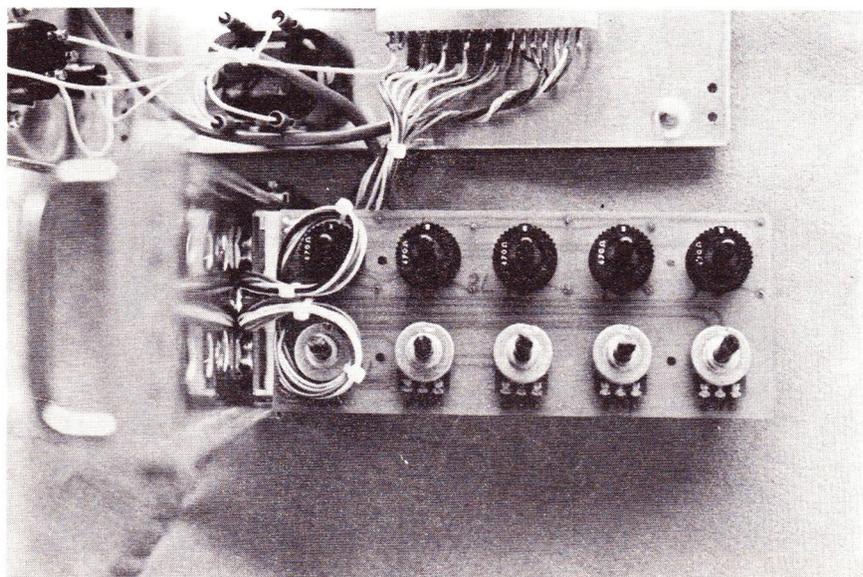
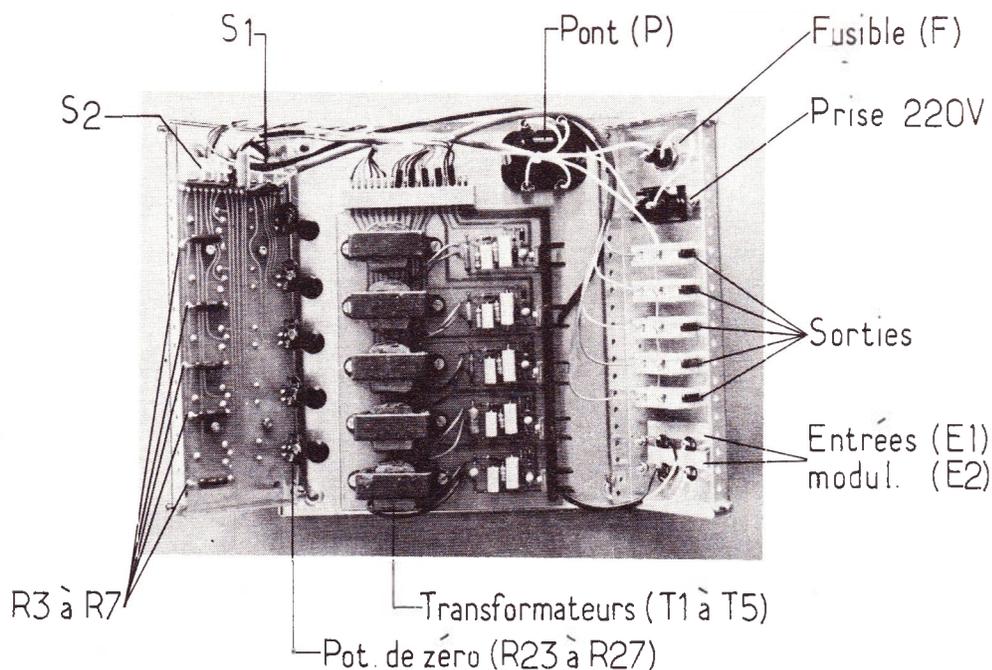
Avant le raccordement à l'amplificateur, on vérifiera qu'il n'existe aucune tension sur les prises de modulation. Si c'était le cas, on risquerait de détruire les étages de sortie de l'ampli et éventuellement les haut-parleurs. Pour procéder, à cette vérification, on tourne successivement  $R_{1x}$  à  $R_{2x}$  vers la sensibilité maximale (sens horaire) et on vérifie qu'il n'y a aucune tension résiduelle entre les bornes des prises de modulation, au moyen d'un voltmètre placé sur la sensibilité de 1 V continu (ou avec un oscilloscope).

Lorsque tous ces contrôles et réglages ont été effectués, on peut brancher l'orgue à l'ampli (ou aux H.P.). On envoie un signal B.F. (provenant d'un disque par exemple) et on règle les potentiomètres  $R_{1x}$  à  $R_{2x}$  pour avoir l'effet lumineux désiré.

## Conclusion

Le choix des projecteurs branchés sur les sorties sera fait selon les besoins. Les projecteurs Flood avec filtres colorés donnent d'excellents résultats, les teintes étant très prononcées.

L'installation dans une discothèque d'un orgue lumineux de ce type, équipé de vu-mètres d'entrée et de lampes témoins est généralement assez impressionnante. Nous sommes persuadés que vous trouverez la solution qui vous permettra de tirer le meilleur parti de votre orgue et espérons qu'il donnera entière satisfaction à ceux qui en entreprendront la réalisation.



## Nota

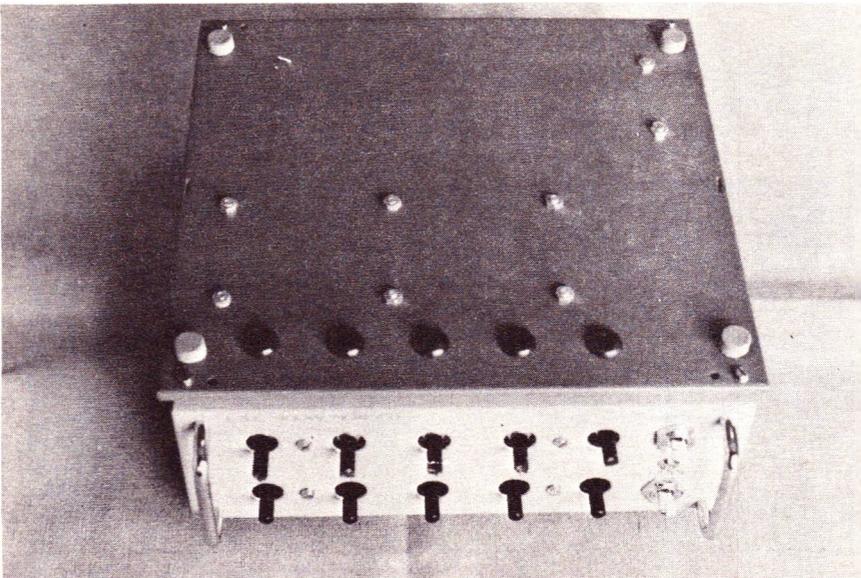
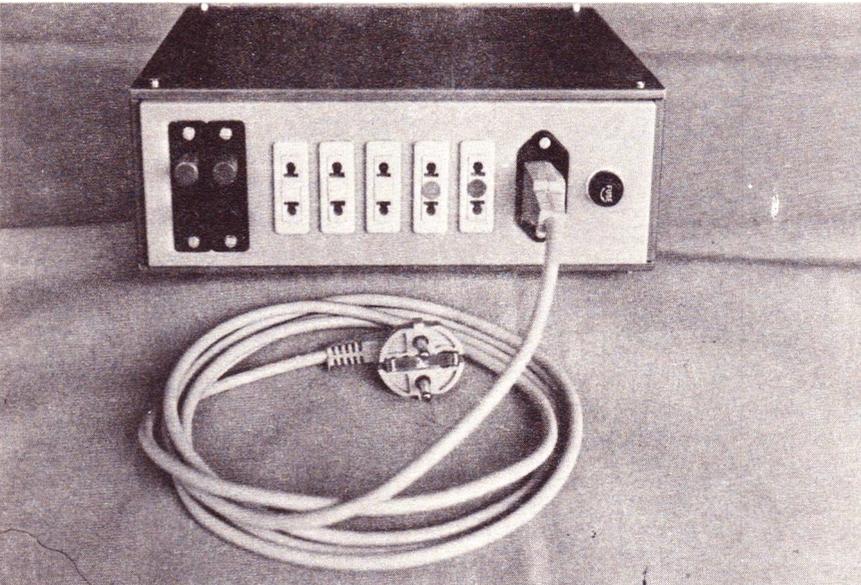
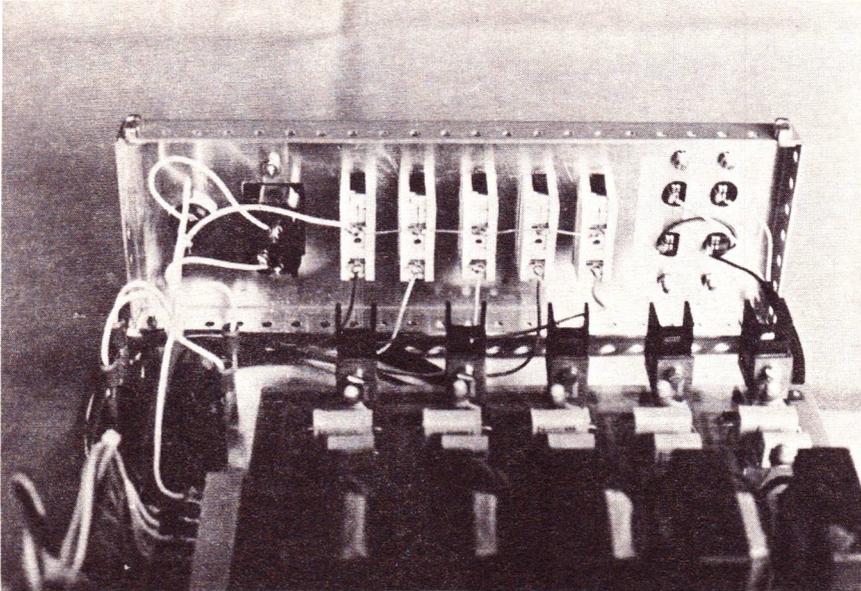
Les lecteurs ayant des difficultés à se procurer le matériel nécessaire à la réalisation de cet appareil ainsi que ceux n'ayant pas la possibilité de réaliser les circuits imprimés décrits peuvent écrire à la rédaction qui essaiera de les débarrasser de ces problèmes souvent à la base du renoncement chez beaucoup d'amateurs.

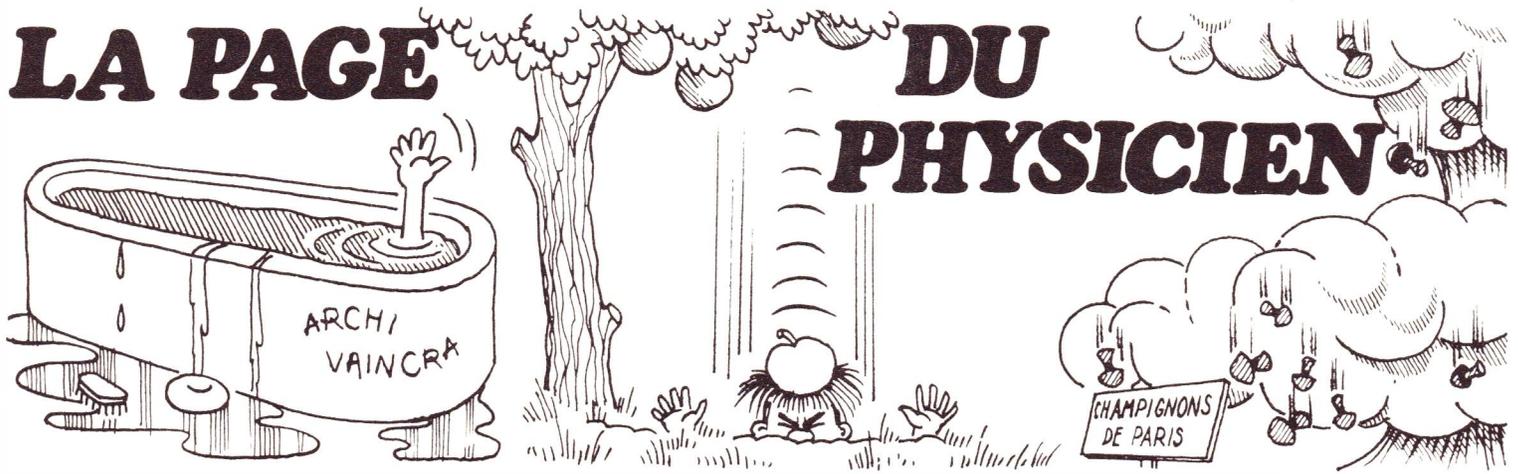
L. EMPEREUR.

## Nomenclature des éléments

- $R_1$  : 100 k $\Omega$ -1/2 W
- $R_2$  : 68 k $\Omega$  - 1/2 W
- $R_3$  à  $R_7$  : 10  $\Omega$  - 5 W
- $R_8$  à  $R_{12}$  : 39 k $\Omega$  - 1/2 W
- $R_{13}$  à  $R_{17}$  : potentiomètre bobiné - 200  $\Omega$  - 3 W (Radiohm PB3)
- $R_{18}$  à  $R_{22}$  : Potentiomètre linéaire 2,2 M $\Omega$  - (Radiohm EP20)
- $R_{23}$  à  $R_{27}$  : Potentiomètre 2,2 M $\Omega$
- $C_1$  : 0,22  $\mu$ F - 600 V
- $C_2$  à  $C_6$  : 47 nF - 400 V
- $C_7$  : 330 pF - 400 V
- $C_8$  : 4,7 nF - 400 V
- $C_9$  : 22 nF - 400 V
- $C_{10}$  : 68 nF - 400 V
- $C_{11}$  : 150 nF - 400 V
- $C_{12}$  à  $C_{16}$  : 0,1  $\mu$ F - 400 V
- $C_{17}$  à  $C_{21}$  : 4,7 nF - 400 V
- $D_1$  à  $C_{15}$  : diode 1 A - 400 V
- $D_{16}$  à  $D_{20}$  : diac 32 V (MPT 32 Motorola)
- $Q_1$  à  $Q_5$  : thyristor 8 A - 400 V (2 N 4443 Motorola) avec refroidisseurs.
- $T_1$  à  $T_3$  : transfo 5 VA ; rapport proche de 1/1 ; Z secondaire = 20 k $\Omega$  (24 S 54 Thor-darson)
- P : pont redresseur 10 A - 400 V (MDA 962-5 Motorola)
- $S_1$ - $S_2$  : interrupteurs bipolaires 250 V - 6 A L (avec R incorporée) : voyant néon 220 V
- F : fusible 6 A avec son porte-fusible
- Divers :
  - 2 circuits imprimés
  - 2 connecteurs, 18 contacts
  - prises, fiches, boîtiers, boutons, etc.

Nous tenons à signaler à nos lecteurs que cette réalisation, ainsi que la majorité de celles qui sont décrites dans notre revue, ont fait l'objet d'une étude spéciale pour notre publication et ne sont donc pas en vente dans le commerce. Les montages qui le sont font l'objet d'une mention du nom de la firme fabricante, à l'intérieur de l'article.



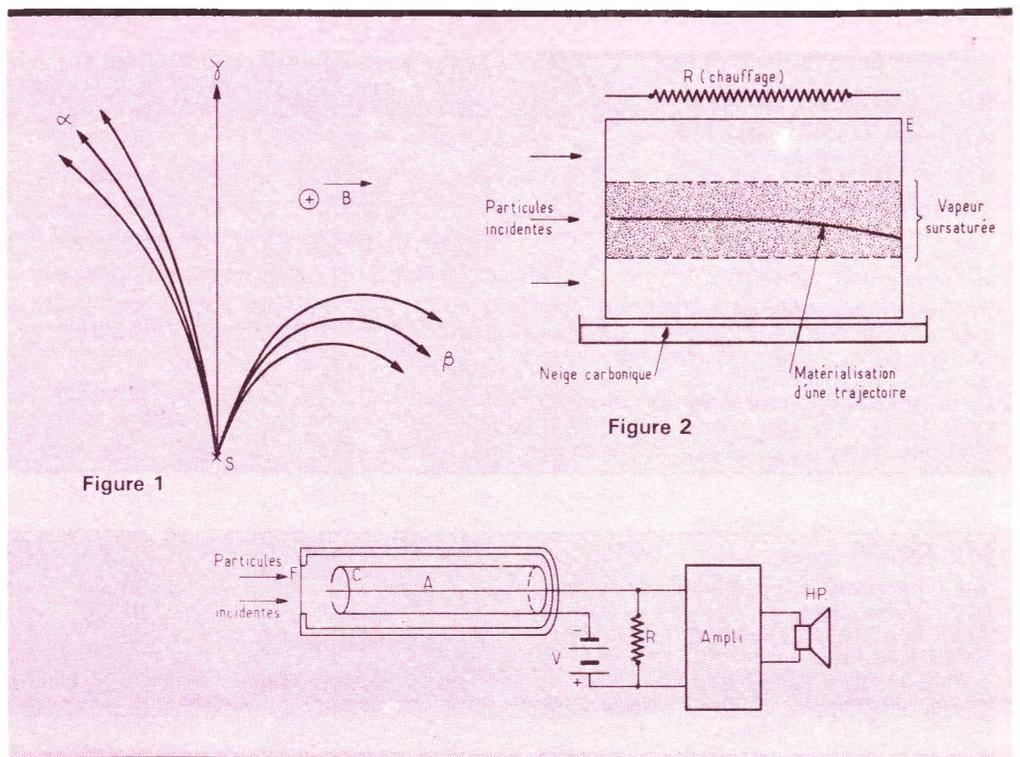


# la radioactivité

## I - LA DECOUVERTE DE LA RADIOACTIVITE

La première observation accidentelle des phénomènes radioactifs, qui remonte à 1867, a été effectuée par Niepce de Saint-Victor, neveu de Nicephore Niepce. Il avait rangé, au voisinage des sels d'uranium, des plaques photographiques enfermées dans des enveloppes de papier noir, rigoureusement étanches à la lumière. Or au développement, ces plaques montraient un voile, et avaient donc été impressionnées par un rayonnement autre que la lumière.

L'expérience, renouvelée en 1896 par le physicien français Henri Becquerel, confirmait ces résultats, et conduisait plusieurs physiciens dont Becquerel, mais aussi Pierre et Marie Curie, Rutherford, etc..., à analyser systématiquement cette forme inconnue de rayonnement. Elle illustre d'admirable façon comment, guidée par le génie d'un physicien, une expérimentation extrêmement simple peut ouvrir la voie à des découvertes fondamentales.



## II - LA COMPOSITION DES RAYONNEMENTS RADIOACTIFS

En faisant passer dans un champ magnétique le faisceau émis par un corps radioactif, on constate qu'il se décompose en trois rayonnements, comme le montre la **figure 1**. Dans cette figure, S est la source radioactive, par exemple de l'uranium. Le champ magnétique, perpendiculaire au plan de la figure, est orienté de l'avant vers l'arrière. Les particules décrivent alors trois types de trajectoires.

Les **rayons** sont faiblement déviés par le champ magnétique, et le sens de déviation prouve qu'il s'agit de particules portant des charges électriques positives. On a pu, ultérieurement, les identifier à des noyaux d'hélium, formés de 2 neutrons et de 2 protons. Ces noyaux sont animés d'une vitesse relativement faible, de quelques milliers de kilomètres par seconde.

Les **rayons**  $\beta$ , déviés en sens inverse, portent donc une charge négative. Il s'agit d'électrons, de charge  $-e$ , et animés de vitesses allant de 100 000 à près de 300 000 kilomètres par seconde, donc très proche de la vitesse de la lumière dans le dernier cas.

Enfin les **rayons**  $\gamma$  ne sont pas déviés. Par contre, ils se révèlent très pénétrants, et traversent par exemple une épaisseur de plusieurs centimètres de plomb. Leur nature est identique à celle de la lumière ou des rayons  $X$  : il s'agit donc d'un rayonnement électromagnétique, dont la très courte longueur d'onde est comprise entre 1/1000 et 1/100 d'angström ( $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ ).

## III - OBSERVATION DU RAYONNEMENT RADIOACTIF

Si leur découverte fait intervenir un phénomène physico-chimique dans les sels d'argent d'une plaque photographique, les rayonnements radioactifs peuvent être observés, indirectement, par différents autres procédés. Nous nous bornerons à en citer deux, dont l'un permet la matérialisation des trajectoires, et l'autre le comptage des particules.

### Utilisation d'une chambre à brouillard

Les chambres à brouillard modernes, descendantes de la célèbre chambre de Wilson, sont constituées comme l'indique la **figure 2**. Une enceinte de verre E contient un mélange de vapeurs d'eau et d'alcool, c'est-à-dire d'eau et d'alcool à l'état gazeux, invisibles. La partie supérieure de l'enceinte est chauffée électri-

quement par effet Joule, grâce à une résistance R, tandis que la partie inférieure est refroidie par de la neige carbonique.

Il en résulte, de haut en bas de l'enceinte, une variation continue de la température, accompagnée d'une variation de pression. Si les températures sont bien choisies, on rencontre une zone où existe de la vapeur sursaturée, c'est-à-dire en concentration telle qu'elle devrait se condenser et passer à l'état liquide. Mais si aucun « germe » de condensation n'existe, les corps restent cependant à l'état gazeux.

L'apparition d'un germe produit immédiatement une condensation dans son voisinage. C'est le cas par exemple quand une particule  $\alpha$  ou  $\beta$  traverse la zone sursaturée S. Elle laisse alors derrière elle une traînée composée de microscopiques gouttelettes d'eau, qui matérialisent de façon visible la trajectoire.

### Utilisation d'un compteur de Geiger-Muller

Le principe de fonctionnement de ce compteur est illustré par la **figure 3**. Une enceinte contient de l'argon sous faible pression, de l'ordre de 5 cm de mercure. Deux électrodes y sont placées : l'anode A constituée d'un fil, et la cathode C, de forme cylindrique, qui l'entoure. Une source de tension continue maintient entre A et C une différence de potentiel V de quelques centaines de volts, juste inférieure à la tension nécessaire pour ioniser l'argon. Le rayonnement étudié pénètre par une fenêtre de mica F qui se laisse traverser même par les particules les plus légères donc par les rayons  $\beta$ .

En l'absence de rayonnement, aucun courant ne circule entre anode et cathode. Par contre, chaque particule qui pénètre ionise un ou plusieurs atomes d'argon. Ceux-ci, accélérés par la différence de potentiel anode-cathode, donnent à leur tour d'autres ions. Finalement, à chaque particule incidente correspond une impulsion de courant, que la résistance R transforme en impulsion de tension. Celle-ci, amplifiée, actionne soit un haut-parleur qui compte auditivement les coups, soit un galvanomètre.

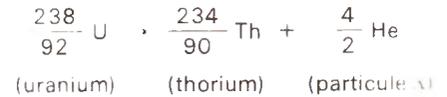
## IV - LES MECANISMES DE LA RADIOACTIVITE

L'émission de radiations radioactives met en jeu des transformations dans le noyau de l'atome de l'élément. La nature de ces transformations diffère selon le type du rayonnement,  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\gamma$ . Nous allons, pour le préciser, utiliser certaines notations définies dans le numéro 319 de Radio-Plans, ou nous avons étudié les réactions nucléaires.

### Le rayonnement $\alpha$

Nous avons vu que les rayons  $\alpha$  sont constitués de noyaux d'hélium,  ${}^4_2\text{He}$ , formés de 2 protons et 2 neutrons. Cette émission résulte de la dissociation d'un

atome lourd radioactif, en un autre atome dont la masse atomique a diminué de quatre, et en une particule  $\alpha$ . A titre d'exemple, la transmutation de l'uranium donne du thorium et une particule  $\alpha$ , conformément à la réaction :



On voit que la masse atomique, en passant de l'uranium au thorium, a bien diminué de quatre, tandis que le numéro atomique, qui caractérise le nombre de protons, n'a diminué que de deux : il y a eu émission de deux protons, et de deux neutrons.

### Le rayonnement $\beta$

Les particules  $\beta$ , qui sont des électrons, n'existent pas à l'origine dans le noyau de l'atome émetteur. Leur apparition résulte de la transformation d'un neutron, ne portant aucune charge électrique, en un proton de charge  $+e$ . La conservation de la charge totale implique donc l'émission d'une particule de charge  $-e$ .

Un exemple en est fourni par la transmutation du plomb en bismuth. Ces deux éléments ont la même masse atomique, 214. Mais le plomb enferme dans son noyau 82 protons et 132 neutrons, alors que le noyau du bismuth contient 83 protons et 131 neutrons. La réaction correspondante s'écrit :

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

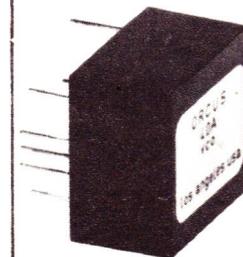
- Voltmètres digitaux.
- Convertisseurs analogiques numériques.
- Fréquencemètres.
- Instruments de musique électronique.
- etc.

### ORCUS INTERNATIONAL

(Los Angeles - U.S.A.)

a mis au point le

## 40 A - VCO



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

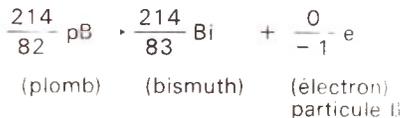
159 F  
T.T.C.

25 x 25 x 15 mm

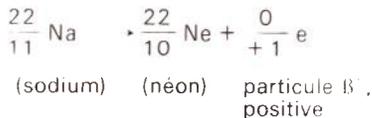
Documentation/Schémas  
et Liste des Revendeurs : 1 F

### LAREINE MICROÉLECTRONIQUE

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



Remarquons au passage qu'il existe un autre type de rayonnement  $\beta$ , où les particules émises sont analogues à des électrons, mais de charge positive  $+e$  : on les appelle des positons. Un exemple en est donné par la transformation du sodium en néon :

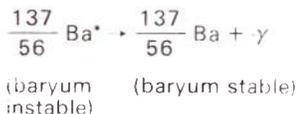


On voit que cette fois, un proton s'est transformé en neutron, puisqu'il y a conservation de la masse atomique, mais diminution d'une unité du numéro atomique.

### Le rayonnement « gamma »

Dans la production de rayons  $\gamma$ , qui sont des radiations électromagnétiques, il n'y a pas émission d'une des particules du noyau, ni transformation de neutrons en protons ou inversement. Cette émission énergétique résulte simplement du changement d'énergie du noyau, qui passe d'un état excité à un état moins excité. On ne peut donc parler de transmutation, puisque les corps de départ et d'arrivée ont une structure identique. Mais le deuxième est stable, tandis que le premier ne l'est pas.

Un exemple en est fourni par le rayonnement  $\gamma$  du baryum ; dans la réaction, on caractérise par un astérisque le noyau instable :



Si  $W$  est l'énergie perdue par le noyau, la fréquence  $\nu$  du rayonnement  $\beta$  est donnée par

$$W = h\nu$$

où  $h$  est la constante de Planck (voir R.P. n° 318).

## V - LES LOIS DE LA RADIOACTIVITE

### Variation du nombre d'atomes radioactifs

Supposons qu'on parte, à l'instant  $t=0$ , d'une certaine quantité de substance radioactive formée de noyaux de type A, qui après transmutation donnent des noyaux de type B non radioactifs. Appelons  $N$  le nombre d'atomes radioactifs à un instant  $t$  quelconque. Pendant un petit intervalle de temps  $dt$  autour de cet instant  $t$ , la diminution  $dN$  du nombre d'atomes radioactifs est évidemment proportionnelle à  $dt$ . Elle est aussi proportion-

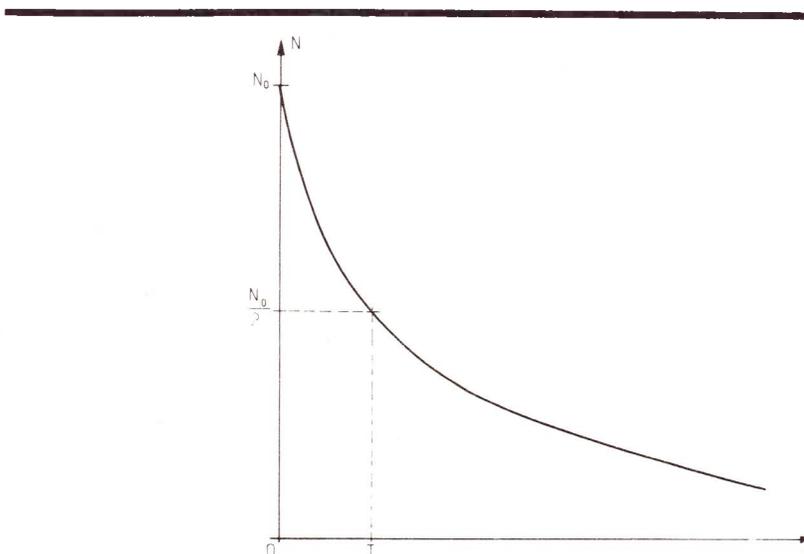


Figure 4

nelle au nombre  $N$  de ces atomes. Si on appelle  $\lambda$  le coefficient de proportionnalité, on aura donc

$$dN = -\lambda N dt \quad (1)$$

Puisqu'il s'agit d'une diminution du nombre  $N$ , la quantité  $dN$  est négative, et nous devons introduire un signe « moins » dans le deuxième membre.

Par une intégration de la relation (1), on peut montrer qu'à un instant  $t$  quelconque, le nombre  $N$  d'atomes radioactifs du type A est :

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

où  $N_0$  est ce même nombre à l'instant  $t=0$ , et où  $e$  est le nombre 2.7, base des logarithmes népériens.

Le nombre  $N$  d'atomes radioactifs décroît donc de façon exponentielle, comme le montre la courbe de la figure 4.

### Période d'un élément radioactif

En partant de la courbe de la figure 4, on définit une quantité  $T$  appelée « période » de l'élément radioactif. Par définition,  $T$  est le temps nécessaire pour que, partant d'un nombre  $N$  d'atomes A, on n'en trouve plus qu'un nombre  $N_0/2$ .

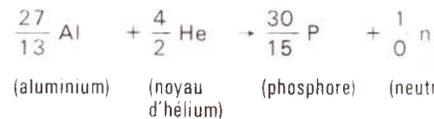
La période est caractéristique de chaque élément, et peut prendre des valeurs extrêmement diverses. Par exemple, celle du rhénium est de  $3 \cdot 10^{11}$  années (soit 3 000 milliards d'années !), tandis que celle du polonium n'est que de 4,2 microsecondes.

## VI - RADIOACTIVITES NATURELLE ET ARTIFICIELLE

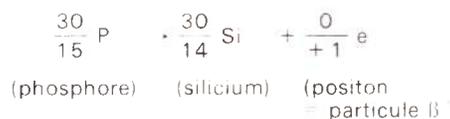
Il existe dans la nature un certain nombre d'éléments naturellement radioactifs, comme ceux que nous avons cités au cours de cet article.

Mais, en 1934, Irène et Frédéric Joliot-Curie ont découvert qu'en bombardant certains éléments par divers projectiles, tels que des neutrons, des protons, des noyaux d'hélium, etc..., on pouvait artificiellement créer des éléments radioactifs.

Par exemple, la première expérience des Joliot-Curie a porté sur la transformation de l'aluminium en phosphore radioactif, par bombardement avec des noyaux d'hélium. La réaction s'écrit :



A son tour, le phosphore se désintègre naturellement. Il s'agit donc d'un élément radioactif, qui donne des rayons  $\beta^+$ .



**Abonnez-vous**

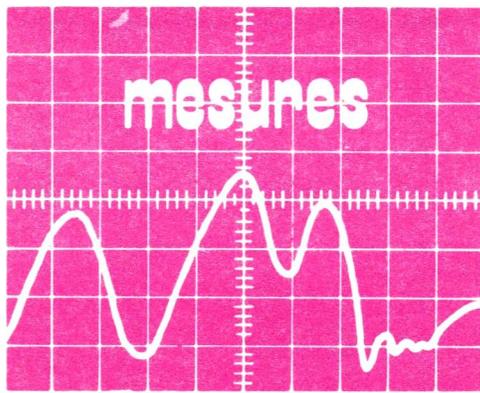
à

**Radio-Plans**

L'abonnement d'un an  
donnant droit à 12 numéros :

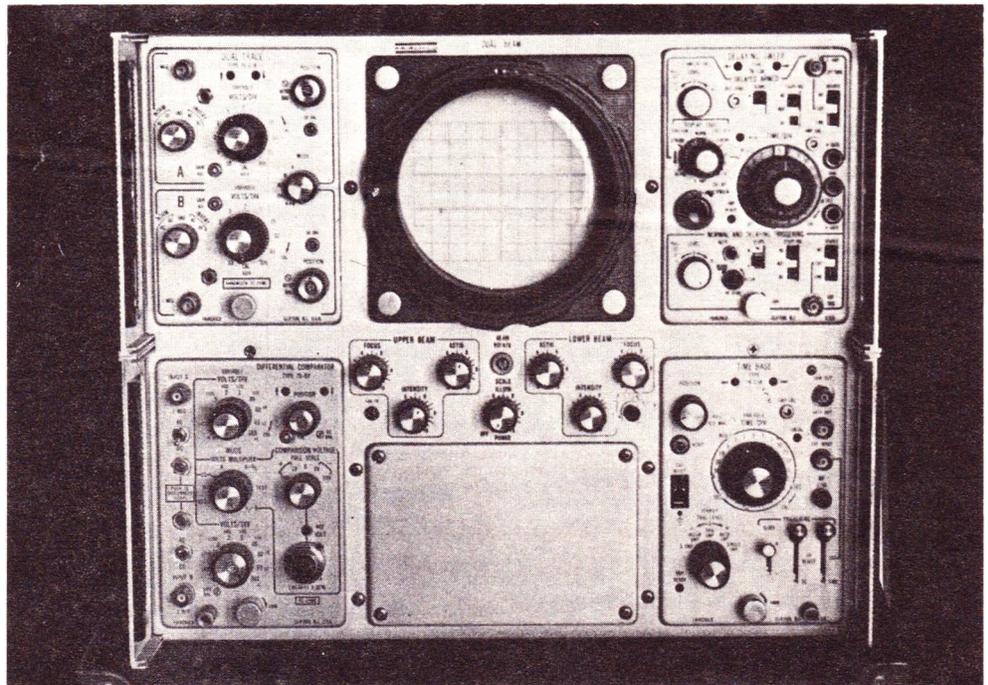
● France : 35 F

● Étranger : 41 F



# STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT D'UN OSCILLOSCOPE

## Atténuateurs et sondes



La nécessité d'examiner à l'oscilloscope des signaux d'amplitude éventuelle très faible, impose aux amplificateurs une forte sensibilité d'entrée, atteignant couramment une dizaine de millivolts par centimètre, et parfois moins (voir Radio-Plans n° 320).

Dans ces conditions, l'application aux entrées de signaux de forte amplitude, ne peut se faire qu'à travers un diviseur de tension qui en prélève seulement une partie. Ces diviseurs, réglables pour toute une gamme de sensibilités, constituent les atténuateurs.

La réalisation pratique d'un atténuateur se trouve compliquée par les exigences qu'on lui impose : atténuation identique de toutes les fréquences dans la bande passante de l'amplificateur, grande impédance d'entrée.

## I - PRINCIPE DE L'ATTENUATION D'UN SIGNAL

Il est très simple, et connu de tous. Appliquons à l'entrée du circuit de la **figure 1**, une tension sinusoïdale d'amplitude  $v_e$ . Les résistances  $R_1$  et  $R_2$  forment un diviseur, et on recueille à la sortie une tension sinusoïdale d'amplitude  $v_s$ , telle que :

$$v_s = v_e \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Malheureusement, il est impossible de réaliser dans la pratique, un atténuateur conforme au schéma simple de la **figure 1**. En effet, des capacités parasites (capacité d'entrée de l'amplificateur, capacités de câblage), viennent se mettre en parallèle sur la résistance  $R_2$ . Notons  $C_p$  la capacité équivalente à l'ensemble de celles que nous avons citées : le schéma réel de l'atténuateur devient alors celui de la **figure 2**. La relation que nous avons écrite plus haut, entre  $v_e$  et  $v_s$ , reste toujours valable, mais à condition de remplacer  $R_2$  par l'impédance  $Z_2$  résultant de la mise en parallèle de  $R_2$  et de  $C_p$  :

$$v_s = v_e \frac{Z_2}{R_1 + Z_2}$$

Comme l'impédance de  $C_p$ , donc celle de  $Z_2$ , diminuent quand la fréquence augmente, les fréquences élevées sont davantage atténuées que les fréquences basses.

## II - PRINCIPE DE LA COMPENSATION EN FREQUENCE

Une atténuation égale de toutes les fréquences, serait obtenue en remplaçant aussi la résistance  $R_1$  par une impédance  $Z_1$ , dont la loi de variation en fonction de la fréquence soit la même que celle de  $Z_2$ . Un tel résultat s'obtient en plaçant, en parallèle sur  $R_1$ , une capacité  $C_1$  telle que les deux constantes de temps soient égales :

$$R_1 C_1 = R_2 C_p$$

L'atténuateur compensé prend alors la structure indiquée dans la **figure 3**. On notera que, dans cette figure,  $C_1$  est un véritable condensateur, tandis que  $C_p$ , capacité parasite du circuit, n'est pas matérialisée par un condensateur réel.

## III - NECESSITE DU REGLAGE DES ATTENUATEURS

Le choix du rapport d'atténuation et de l'impédance d'entrée, détermine celui des

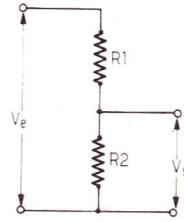


Figure 1

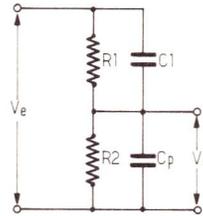


Figure 3

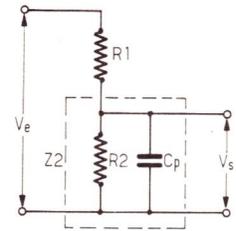


Figure 2

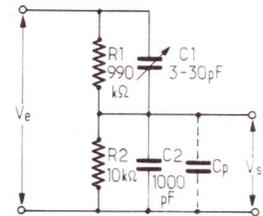


Figure 4

résistances  $R_1$  et  $R_2$  des figures précédentes. Supposons par exemple qu'on désire une impédance d'entrée de  $1\text{ M}\Omega$ , et un rapport d'atténuation de 100. La première condition fixe la somme  $R_1 + R_2$ , qui doit valoir  $1\text{ M}\Omega$ . On vérifiera alors facilement qu'il faut prendre :

$$R_1 = 990\text{ k}\Omega \quad R_2 = 10\text{ k}\Omega$$

Il suffit de se procurer des résistances de cette valeur pour que soit résolu le problème du rapport d'atténuation, avec une précision qui dépend uniquement de celle des résistances.

Le problème de la capacité de compensation en fréquence ne se résout pas aussi facilement. En effet, sa valeur dépend de nombreux paramètres difficiles à prévoir : position des fils de câblage, caractéristiques du transistor à effet de champ placé à l'entrée, etc... Il est possible de ne connaître qu'un ordre de grandeur :  $10\text{ pF}$  est une valeur assez courante.

Dans ces conditions, il est indispensable de pouvoir régler  $C_1$  après montage de l'appareil, donc d'utiliser un condensateur ajustable. Essayons d'en déterminer la valeur sur l'exemple numérique précédemment cité, en admettant que l'ordre de grandeur de la valeur de  $C_p$  soit  $10\text{ pF}$ .

On aura :

$$C_1 = \frac{R_2}{R_1} C_p \neq 0,1\text{ pF}$$

Une capacité aussi faible est pratiquement impossible à réaliser, surtout si on la veut ajustable.

Dans la pratique, on choisira donc pour  $C_1$  un condensateur ajustable de valeur raisonnable, par exemple un  $3\text{-}30\text{ pF}$ , dont la valeur moyenne sera de l'ordre de  $10\text{ pF}$ . Pour obtenir l'égalité des constantes de temps, on est alors amené à doubler  $C_p$  d'un vrai condensateur  $C_2$ , branché en parallèle sur  $R_2$ , et dont la valeur serait ici  $1000\text{ pF}$ . Finalement, l'atténuateur compensé devient conforme au schéma de la **figure 4**.

## IV - REALISATION D'ATTENUATEURS A RAPPORTS MULTIPLES

Pour l'exploitation commode de la surface utile d'un écran d'oscilloscope, il est nécessaire que l'échelonnement des rapports d'atténuation soit suffisamment resserré. La gamme 1, 2, 5 est la plus fréquemment retenue, bien qu'on rencontre parfois la gamme 1, 3, 10, par exemple sur certains appareils allemands.

Supposons alors que la sensibilité la meilleure soit  $10\text{ mV/cm}$ , et qu'on veuille atteindre  $50\text{ V/cm}$  avec l'échelonnement 1, 2, 5. Les différentes sensibilités seront :

$$\left. \begin{array}{l} 10 \\ 20 \\ 50 \\ 100 \\ 200 \\ 500 \end{array} \right\} \text{ mV/cm} \quad \left. \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 5 \\ 10 \\ 10 \\ 50 \end{array} \right\} \text{ V/cm}$$

soit au total 12 positions, donc 12 rapports d'atténuation.

On pourrait songer à prolonger la structure de l'atténuateur de la **figure 4**, pour obtenir un atténuateur du type de la **figure 5**, que nous n'avons représenté qu'avec 4 positions pour simplifier le dessin. On s'aperçoit bien vite qu'une telle réalisation est impossible, pour deux raisons. D'abord, les valeurs des différentes capacités ajustables sortent du domaine pratiquement réalisable. Ensuite, le réglage de chaque étage de la cellule atténuatrice interfère sur celui des autres étages, et il devient impossible de procéder au réglage de la compensation en fréquence. On limitera donc une telle disposition à un maximum de 3 rapports d'atténuation, utilisable sur les oscilloscopes de service où le réglage continu du gain couvre un rapport 10.

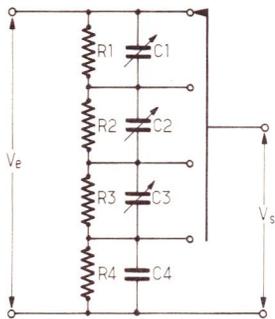


Figure 5

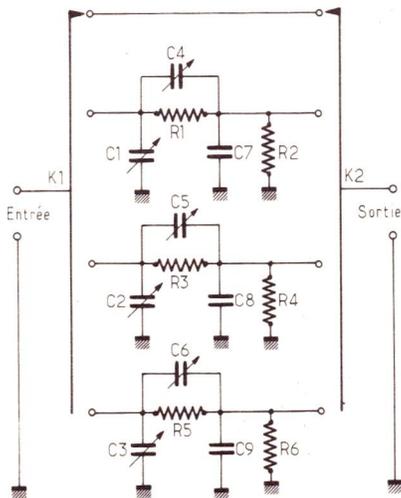


Figure 6

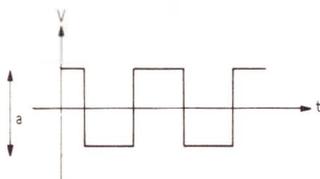


Figure 8

Pour réaliser un atténuateur à positions multiples, on est donc amené à regrouper plusieurs cellules d'atténuation élémentaires, dont chacune fournit un rapport fixé. On arrive alors au schéma de la **figure 6**, que nous avons volontairement limité à 4 positions pour simplifier le dessin. Chacune des cellules est évidemment compensée en fréquence, le réglage s'effectuant à l'aide des condensateurs ajustables  $C_4$ ,  $C_5$  et  $C_6$ . Par exemple,  $C_4$  sert à égaliser les constantes de temps  $R_1 C_4$  et  $R_2 C_3$ .

Dans l'atténuateur représenté à la **figure 6**, la mise en service de l'une ou l'autre des cellules, entre l'entrée de l'oscilloscope et celle de l'amplificateur, est assurée par un commutateur K à deux galettes. On remarquera que la première position, correspondant à la sensibilité maximale de l'appareil, n'introduit aucune atténuation, puisque la liaison est directe.

On peut s'interroger sur le rôle des condensateurs  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$ , ajustables, placés en tête de chaque cellule. En l'état actuel de notre étude, ce rôle ne peut

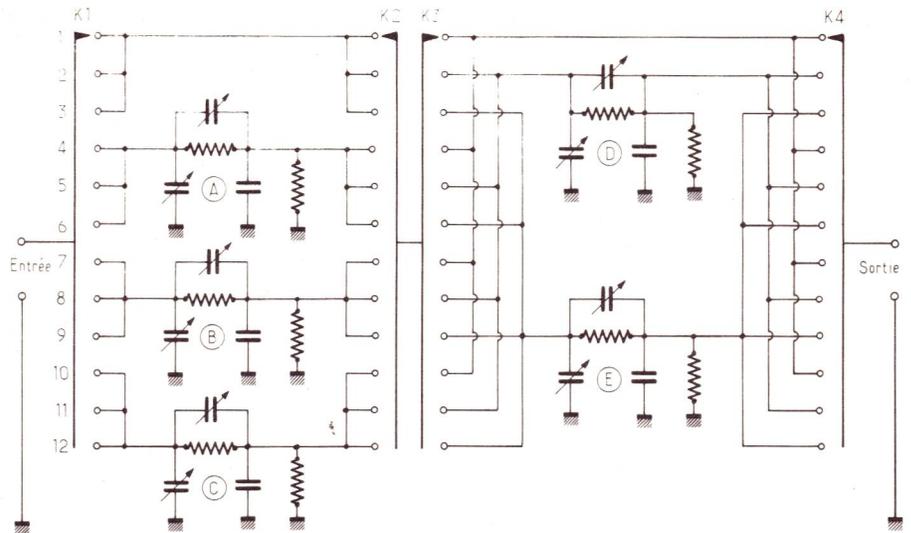


Figure 7

qu'apparaître néfaste, puisqu'il se réduit à augmenter la capacité d'entrée de l'oscilloscope, les condensateurs cités n'intervenant pas dans la correction en fréquence de l'atténuateur. Nous verrons leur justification un peu plus loin, en traitant du problème des sondes.

Dans un atténuateur du type de la **figure 6**, et conçu par exemple pour 12 rapports différents, on trouve 11 cellules nécessitant, outre les condensateurs, 22 résistances de précision, à 1 % ou même 0,5 %. Comme il s'agit là de composants coûteux, on a cherché à étudier d'autres structures d'atténuateurs, permettant une réduction du nombre des composants. La **figure 7** montre un exemple de réalisation pour 11 sensibilités différentes, et qui ne met en jeu que 5 cellules, donc 10 résistances de précision au lieu de 20. On voit que grâce à l'utilisation d'un commutateur à 4 galettes, il est possible de brancher de différentes façons, une ou deux cellules en cascade.

Supposons par exemple que les rapports des différentes cellules, notées A, B, C, D et E sur la **figure 7**, soient respectivement 1/10, 1/100 et 1/1000 pour A, B et C, et 1/2 et 1/5 pour D et E. La position 4 du commutateur, qui ne met en jeu que la cellule A, introduit une atténuation dans le rapport 10. La position 5 branche en cascade les cellules A et D, ce qui correspond à un rapport 20. Dans la position 12, les cellules C et E sont en service, et l'atténuation atteint le rapport 5 000.

## V - METHODE PRATIQUE DE REGLAGE DES ATTENUATEURS

Prévoir une compensation en fréquence par l'utilisation d'un ou de plusieurs condensateurs ajustables, implique qu'on dispose d'une méthode de vérification de l'égalité des différentes constantes de

temps, donc de l'égale atténuation de toutes les fréquences. On pourrait naturellement songer à utiliser un générateur de sinusoïdes, et à vérifier pour chaque cellule, en couvrant toute la gamme des fréquences désirées, qu'il n'y a pas d'atténuation vers les fréquences élevées. Inutile de dire que cette méthode, outre qu'elle exige des générateurs HF, serait singulièrement longue et fastidieuse à appliquer.

Heureusement, on peut utiliser pour effectuer ces réglages les propriétés des signaux rectangulaires, que nous allons d'abord rappeler en quelques mots.

On sait que tout signal périodique, quelle que soit sa forme, peut être considéré comme la somme de signaux sinusoïdaux. Si  $f$  est la fréquence du signal considéré, les différentes sinusoïdes composantes ont pour fréquences respectives  $f$ ,  $2f$ ,  $3f$ , etc... L'amplitude de chacune d'elles dépend de la forme du signal résultant. Si celui-ci est un signal rectangulaire parfait (montées et descentes parfaitement verticales, paliers horizontaux et sans aucun dépassement), d'amplitude  $a$  (**figure 8**), on montre mathématiquement qu'il est la somme de sinusoïdes de fréquences  $f$ ,  $3f$ ,  $5f$ ..., donc uniquement les multiples impairs de  $f$ , dont les amplitudes sont respectivement  $2a/\pi$ ,  $2a/3\pi$ ,  $2a/5\pi$ , etc...

Supposons maintenant que le signal soit envoyé à travers un atténuateur qui atténue de préférence les fréquences élevées : à la sortie, en effectuant la somme des différentes composantes sinusoïdales, on ne retrouve plus le signal de départ. Physiquement, cette altération se traduit par un allongement des temps de montée et de descente, et l'apparition d'un « arrondi » aux points de raccordement avec les paliers horizontaux.

Si au contraire les fréquences élevées sont surtransmises (sur-correction de l'atténuateur), la déformation résultante se traduit par un dépassement après chaque montée et chaque descente du signal.

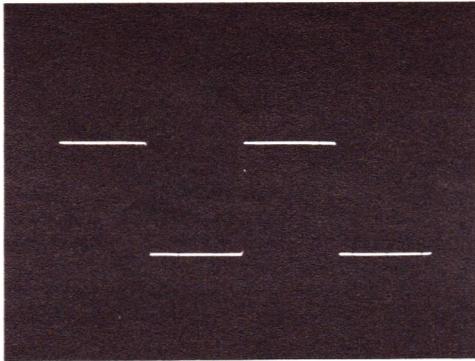


Figure 9

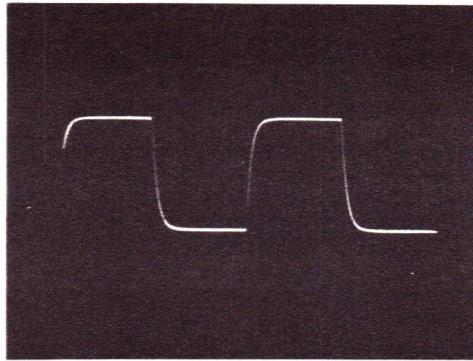


Figure 10

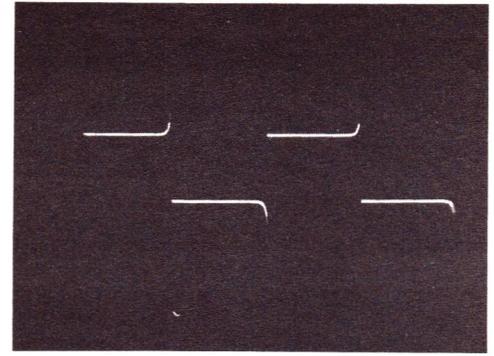


Figure 11

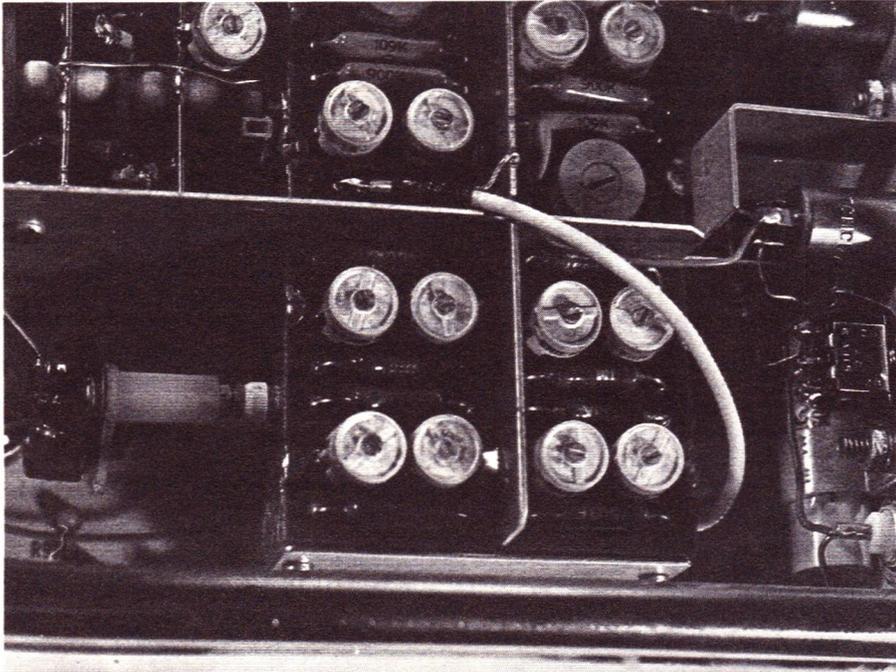


Figure 12

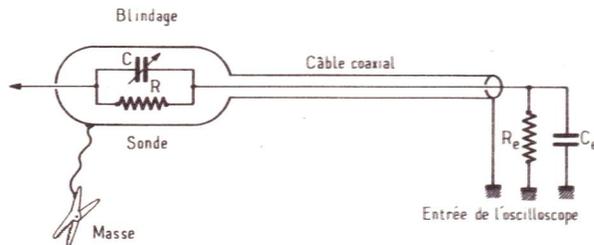


Figure 13

Pratiquement, le réglage des atténuateurs s'effectue donc en appliquant à l'entrée un signal rectangulaire de quelques kilohertz, aussi parfait que possible, et en observant directement sur l'écran de l'oscilloscope la qualité de la transmission. Les oscillogrammes des figures 9, 10 et 11 montrent respectivement les cas d'un réglage parfait, d'une sous-correction, et d'une sur-correction.

Nous terminerons ce paragraphe en donnant, à la figure 12, la photographie de l'atténuateur d'un oscilloscope de laboratoire, sur laquelle on distingue aisément les capacités de réglage.

## VI - LES SONDES A FAIBLE CAPACITE

Le branchement, sur un circuit testé, de l'entrée d'un oscilloscope, perturbe nécessairement le signal observé, puisqu'elle s'accompagne de la mise en parallèle, sur la sortie étudiée, de l'impédance d'entrée de l'oscilloscope. Cette dernière comporte d'une part une résistance, normalisée à 1 MΩ sur la plupart des appareils, et une capacité dont la valeur atteint couramment 20 à 30 pF.

Pour minimiser la perturbation introduite, la seule solution consiste à augmenter l'impédance d'entrée de l'oscilloscope, donc à augmenter la résistance et à diminuer la capacité. Comme celle-ci comprend normalement la capacité des fils de liaison allant du circuit étudié à l'entrée de l'oscilloscope, il serait illusoire de chercher à obtenir sa réduction au niveau des atténuateurs. Pour cette raison, on utilise des sondes à faible capacité et forte résistance.

Une telle sonde n'est pas autre chose qu'un atténuateur supplémentaire, comme le montre le schéma de la figure 13. Si on appelle  $R_e$  et  $C_e$  les résistance et capacité d'entrée de l'oscilloscope,  $R$  et  $C$  celles de la sonde, on voit que cette dernière introduit une atténuation dans le rapport :

$$\frac{R}{R_e + R}$$

Le plus souvent, on s'en tient à un rapport d'atténuation de 10. Si la résistance d'entrée de l'oscilloscope est 1 MΩ, celle de la sonde vaut donc 9 MΩ, et la résistance totale atteint 10 MΩ. De même, si la capacité d'entrée de l'oscilloscope seul est de 30 pF, le condensateur ajustable de la sonde sera réglé sur une valeur voisine de 3 pF (en fait, celle-ci doit tenir compte de la capacité parasite du câble coaxial de liaison, qui est aussi corrigé par  $C$ ). On arrive alors à une capacité d'entrée totale elle-même voisine de 3 pF.

Naturellement, l'utilisation d'une sonde à faible capacité entraîne une perte de sensibilité, par une atténuation supplémentaire dans un rapport 10. Avec la grande sensibilité des oscilloscopes modernes, cet inconvénient est rarement gênant.

Les photographies des figures 14 et 15 montrent un exemple de réalisation pratique d'une sonde à faible capacité.

Il est évident que le réglage du condensateur de compensation en fréquence  $C$ , incorporé à la sonde, doit être le même pour toutes les positions de l'atténuateur d'entrée de l'oscilloscope. Cette condition impose donc que les capacités d'entrée soient elles-mêmes égales pour toutes les cellules d'atténuation, ce qui ne peut être réalisé a priori. On trouve là la justification des condensateurs tels que  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$  de la figure 6, qui permettent de réaliser cette

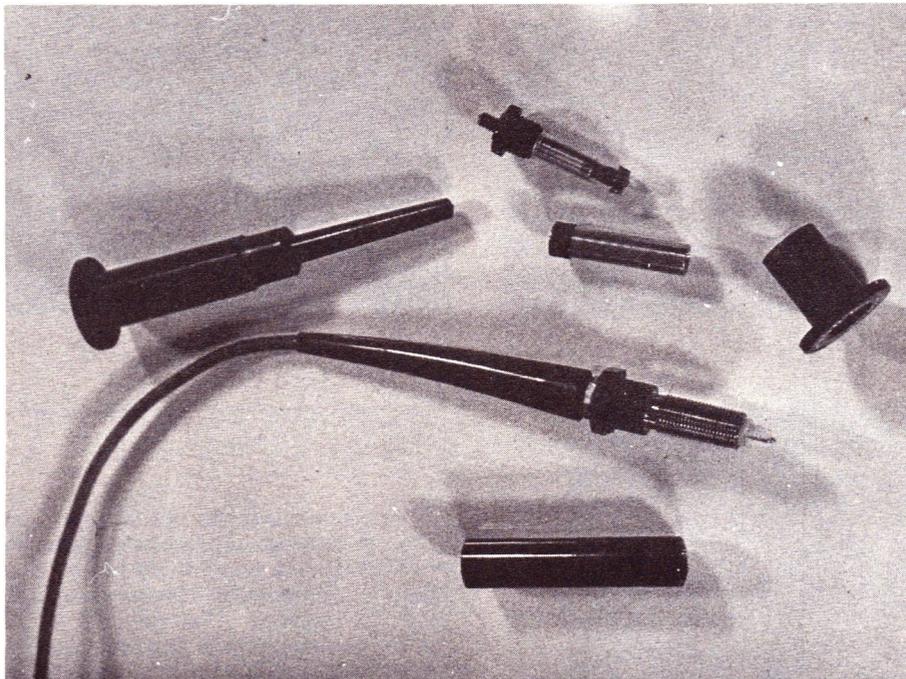


Figure 14

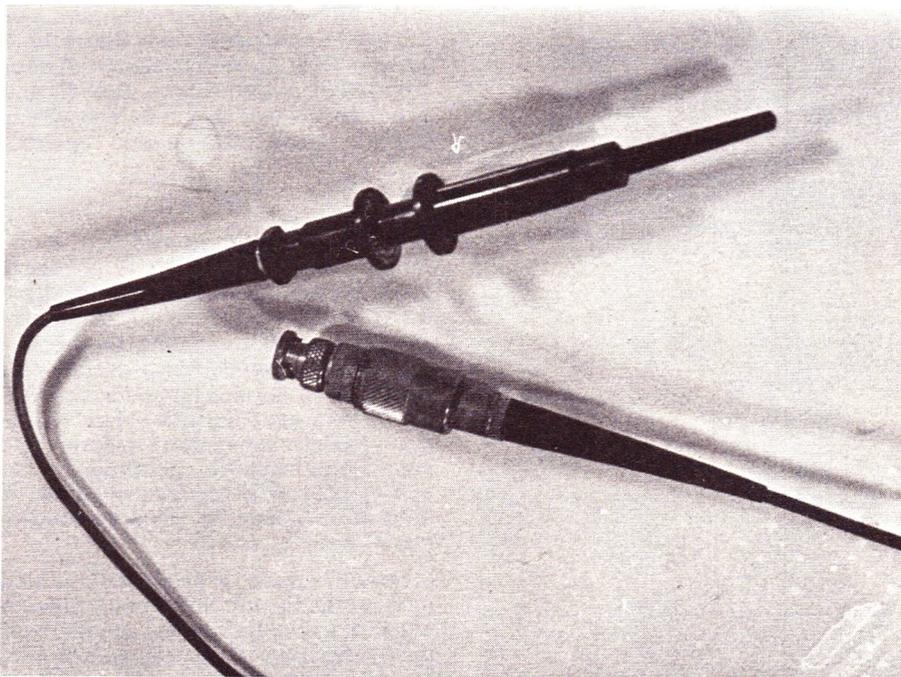


Figure 15

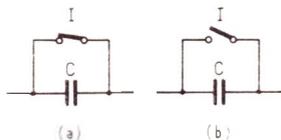


Figure 16

égalité. Pratiquement, et à l'aide de signaux rectangulaires, on règle donc la sonde sur la position de l'atténuateur qui correspond à une transmission directe (position 1 dans la **figure 7**). Ensuite, sans toucher à la sonde, on passe sur chacune des autres positions, et on ajuste la capacité correspondante de l'oscilloscope.

## VII - COMMUTATION CONTINU-ALTERNATIF

Les oscilloscopes dont la bande passante part de zéro, c'est-à-dire qui transmettent les tensions continues, comportent tous un inverseur continu-alternatif : dans la première position, la liaison est directement établie entre les bornes d'entrée et l'atténuateur précédant l'amplificateur vertical.

Dans la deuxième position au contraire, un condensateur placé en série dans l'entrée, élimine une éventuelle composante continue. La bande passante de 3 dB débute alors vers des fréquences généralement voisines d'une dizaine de hertz.

On comprendra l'intérêt d'un tel dispositif grâce à l'exemple suivant : supposons qu'on veuille étudier la tension de sortie d'une alimentation. Il est intéressant de mesurer à la fois sa valeur moyenne, donc la composante continue et l'ondulation résiduelle qu'y s'y superpose. Or les ordres de grandeur de ces deux tensions sont extrêmement différents. Il est possible, par exemple, d'avoir une tension de sortie de 50 volts, avec une ondulation résiduelle de moins de 5 millivolts crête à crête.

Pour observer la tension continue, on adoptera par exemple une sensibilité de 10 V/cm, qui donnera sur l'écran une déviation de 5 cm. Mais il est bien évident que l'ondulation, qui correspondrait dans ces conditions à une déviation de moins de 5 microns, est absolument invisible, puisque très inférieure même à l'épaisseur du trait.

Pour la rendre commodément visible, il faudrait descendre à une sensibilité de 5 mV/cm. Mais, si on y superpose la tension continue, la déviation atteindrait théoriquement 100 mètres... En supprimant la composante continue, on centre donc la partie intéressante de l'oscillogramme sur la ligne de référence zéro.

### Réalisation pratique

La commutation continu-alternatif peut s'effectuer très simplement, et ne nécessite qu'un interrupteur et un condensateur. Le schéma est celui de la **figure 16**, où l'inverseur est représenté en (a) dans la position « continu », et en (b) dans la position « alternatif ».

*Prochain article de la série :  
Synoptique général — Les oscillos bi-courbes.*

# idées

En dehors des applications des circuits électroniques en radio, BF, TV, phono et magnétophone, il existe de nombreux montages spéciaux remplissant une fonction déterminée, utilisables dans des appareils complexes.

Ainsi, des amplificateurs, des oscillateurs de toutes sortes, des régulateurs, des temporisateurs, des diviseurs et des multiplicateurs de fréquence, des démodulateurs et des modulateurs, etc. peuvent être intéressants, considérés individuellement, mais sont également susceptibles d'être associés entre eux judicieusement, pour réaliser une infinité de montages complexes.

Il va de soi, que plus le montage comprend des circuits élémentaires, plus il y aura des composants, en particulier des semi-conducteurs, tels que les transistors et les diodes, mais aussi des résistances, des condensateurs, des bobinages et, par voie de conséquence, des connexions.

Une simplification apparente mais réelle, en pratique, est atteinte en faisant appel à des composants complexes réunissant, dans un même ensemble, plusieurs composants simples. Tel est le cas des circuits intégrés. Ils existent depuis plus de 15 ans, ils ont fait preuve de fiabilité et ont donné d'excellents résultats, mais c'est à peine au cours de ces deux ou trois dernières années que les constructeurs professionnels et aussi les amateurs avertis, ont commencé à se rendre compte des avantages substantiels qu'ils apportent à tous ceux qui ont affaire à eux : fabricants, constructeurs, ingénieurs « concepteurs », metteurs au point, dépanneurs, et bien entendu, nos amis les amateurs.

En plus des circuits intégrés qui sont des « complexes » miniatures, de transistors, diodes, résistances, capacités et connexions, il existe aussi des ensembles miniatures intégrés, de résistances, de capacités. Des bobines miniatures complètent l'arsenal des techniciens intéressés par la simplification de leurs montages.

Il va de soi que les appareils réalisés avec des dispositifs miniatures comme ceux actifs et passifs mentionnés plus haut, devront, eux aussi, être simplifiés au point de vue de leur réalisation pratique. Pour répondre à cette condition, non obligatoire, il est évident que l'on effectuera les montages sur des platines imprimées.

Ces dernières, lorsqu'elles sont bien conçues, peuvent être de petites dimensions et préparées de manière à ce que le montage des composants soit aisé et rapide.

Dans la fabrication industrielle des appareils, le problème de la conception et de la réalisation en série des platines imprimées, ne donne lieu à aucune difficulté. Pour l'amateur, le problème des platines imprimées est résolu s'il en trouve dans le commerce.

Si tel n'est pas le cas, il a le choix entre les solutions suivantes : réaliser lui-même la platine imprimée ; utiliser une platine VEROBOARD en l'adoptant au montage que l'on désire réaliser ; effectuer le montage sur une platine isolante, percée de trous et effectuer le câblage à l'aide de fils de connexion.

Les trois procédés sont excellents et donnent les mêmes résultats, le premier étant supérieur surtout pour la construction en série mais aussi lorsqu'il y a un petit nombre d'appareils identiques à construire.

Les montages que nous allons décrire sont de toutes sortes : à transistors, à diodes, à circuits intégrés le plus souvent, à transistors à effet de champ. Certains seront aussi des petits ensembles de plusieurs petits montages élémentaires. Voici d'abord quelques applications des circuits intégrés dits **linéaires** ou **analogiques**.

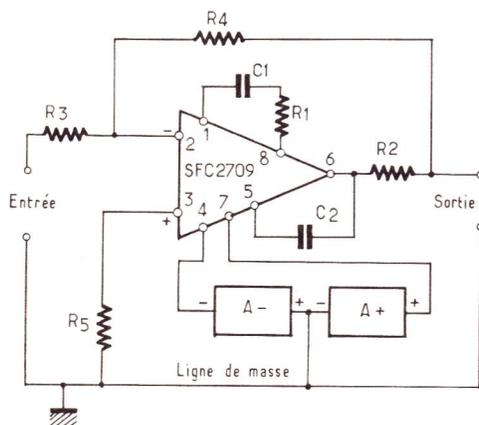


Figure 1

## AMPLIFICATEUR INVERSEUR A GAIN UNITE

Il s'agit du montage de la **figure 1** utilisant un SFC 2709 Sescosem, en association avec quelques résistances et condensateurs fixes.

Le gain de cet amplificateur est l'unité, autrement dit, on retrouve à la sortie la même tension qu'à l'entrée mais les deux tensions sont inverses l'une par rapport à l'autre.

Dans ce montage, le circuit intégré utilisé, le SFC 2709, possède deux entrées, celle non inverseuse désignée par + (point 3) et celle inverseuse désignée par - (point 2) les signes + et - n'ayant rien de commun avec les signes de polarité de l'alimentation. Indiquons aussi qu'il y a inversion parce que le signal d'entrée est appliqué justement à l'entrée inverseuse, l'autre entrée, + étant connectée à la masse par  $R_5$ .

La masse n'est pas en liaison directe avec le CI (circuit intégré). Elle est définie par le point commun des deux alimentations nécessaires pour le fonctionnement de ce CI. Ces deux alimentations sont identiques. L'alimentation + est connectée avec son pôle + au « point » (ou fil ou broche 7 du CI) et son pôle - à la masse. L'alimentation - est connectée avec le - au point 4 du CI et le + à la ligne de masse qui, de ce fait, est le commun des deux alimentations.

Celles-ci doivent être de même valeur, à choisir entre 5 V et 15 V avec 15 V comme valeur recommandée.



Figure 2

A la **figure 2**, on donne la disposition des fils, sortant du boîtier TO 99. Le fil 8 correspond à l'ergot et les autres fils sont 1 à 7 dans l'ordre.

Le boîtier est vu, sur la figure 2, de **dessus**. Dans ce cas, si l'ergot est en haut, le fil 1 est à gauche du 8.

Au moment du câblage, le CI est vu de **dessous** avec les fils orientés vers l'observateur. Dans ce cas, si le 8 est en haut, le 1 apparaît à droite, évidemment.

La nomenclature des fils de branchement est la suivante :

- fil 1 = compensation de fréquence,
- fil 2 = entrée — (inverseuse),
- fil 3 = entrée + (non inverseuse),
- fil 4 = alimentation — pôle —,
- fil 5 = compensation de fréquence,
- fil 6 = sortie,
- fil 7 = alimentation + pôle +,
- fil 8 = compensation de fréquence.

Pour la compensation, ainsi que le montre le schéma, il faut monter des condensateurs entre 5 et 6 et un condensateur en série avec une résistance entre 1 et 8.

Voici les valeurs des éléments :  $R_1 = 1,5\text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 20\text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 10\text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 20\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 51\ \Omega$  à monter seulement si la charge de sortie est capacitive ;  $C_1 = 2,7\text{ nF}$ ,  $C_2 = 100\text{ pF}$ .

Une autre application du même CI est donnée ci-après.

## AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL A ENTRES SUR FET

Dans ce montage (voir **figure 3**) on a disposé devant chaque entrée un transistor à effet de champ,  $Q_1 = Q_2 = 2\text{N}3955$ , montés en source suiveuse, donc avec entrée sur la grille G, sortie sur la source S et drain D « commun » relié au + de l'alimentation + indiquée sur le schéma.

La source S de  $Q_1$  est reliée à l'entrée — point 2 du CI et la source S de  $Q_2$  est reliée à l'entrée + point 3 du CI.

Comme  $Q_1$  et  $Q_2$  sont montés en « drain suiveur », ils n'inversent pas les signaux.

L'entrée du montage est à deux points (mode différentiel) et la sortie est à point unique.

Voici les valeurs des éléments :  $R_1 = 1,5\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 51\ \Omega$  (à ne monter que si la charge est capacitive)  $R_3 = R_4 = 120\text{ k}\Omega$ ,  $R_5$  = potentiomètre linéaire de  $50\text{ k}\Omega$ , réglage d'équilibrage,  $C_1 = 5\text{ nF}$ ,  $C_2 = 200\text{ pF}$ .

L'alimentation se branche comme dans les montages précédents :  $V+$  est le + de l'alimentation + et le point 7 du CI ;  $V-$  est le — de l'alimentation — et le point 4 du CI. Les points communs de l'alimentation définissent la masse du montage. Alimentations de  $15\text{ V}$  chacune.

## SIMULATEUR DE BOBINE

Ce montage est représenté à la **figure 4**. Le CI peut être un des types suivants SFC 2101 A, SFC 2201 A, SFC 2301 A.

Ils ont le même brochage qui est celui de la figure 2 et les fils ont la même désignation (voir CI 2709). Boîtier TO 99.

Ce montage uniquement à CI, résistances et condensateurs, est équivalent à une bobine L dont les extrémités seraient les points a, b, a étant relié à  $R_2$  et  $C_1$ , et b, à la masse, définie comme précédemment, commun des deux alimentations de  $15\text{ V}$ .

Voici les valeurs des éléments :  $C_1 = 0,1\ \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 300\text{ pF}$ ,  $C_3 = 30\text{ pF}$ ,  $R_1 = 10\text{ M}\Omega$ ,  $R_2 = 100\ \Omega$ ,  $R_3 = 10\text{ M}\Omega$ ,  $R_4 = 10\text{ k}\Omega$ .

La valeur de la bobine est égale ou supérieure au produit  $R_1 R_2 C_1$ .

Dans le cas du présent montage on a :  
 $R_1 = 10\text{ M}\Omega = 10^7$ ,  
 $R_2 = 100\ \Omega = 10^2$ ,  
 $C_1 = 0,1\ \mu\text{F} = 10^{-7} = 10^{-3}\text{ F}$  (ou  $1/10^7\text{ F}$ ),  
 ce qui donne :  
 $L \geq 10^7 \cdot 10^2 \cdot 10^{-7} = 10^2 = 100\text{ H}$ .

Il peut être intéressant dans certains montages électroniques de remplacer un bobinage aussi volumineux et coûteux que celui de  $100\text{ H}$  par celui électronique de la figure 4.

En vertu de la formule  $L \geq R_1 R_2 C_1$ , il est clair que la valeur de L est directement proportionnelle à  $R_1$  ou  $R_2$  ou  $C_1$  ou à leur produit par deux ou par trois.

Il semble donc possible d'obtenir diverses valeurs de L en faisant varier la valeur de  $R_1$  ou  $R_2$  ou  $C_1$  par potentiomètre ou commutateur, mais ce montage est intéressant surtout pour simuler de fortes valeurs de L. Il faut toutefois que  $R_1$  et  $R_2$  soient égales.

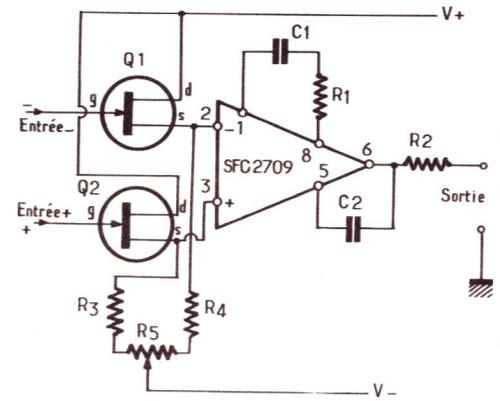


Figure 3

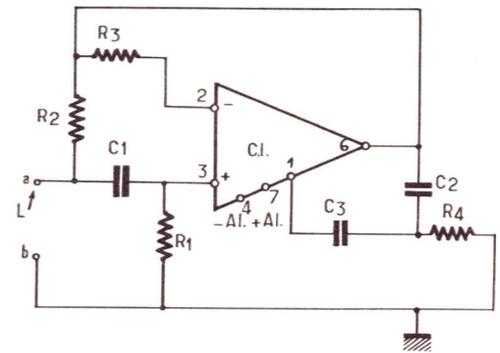


Figure 4

## MULTIPLICATEUR DE CAPACITE, VARIABLE

Voici un autre simulateur, cette fois-ci de capacité, dont le schéma est donné à la **figure 5**. La capacité peut être variable en agissant sur le potentiomètre  $R_2$ .

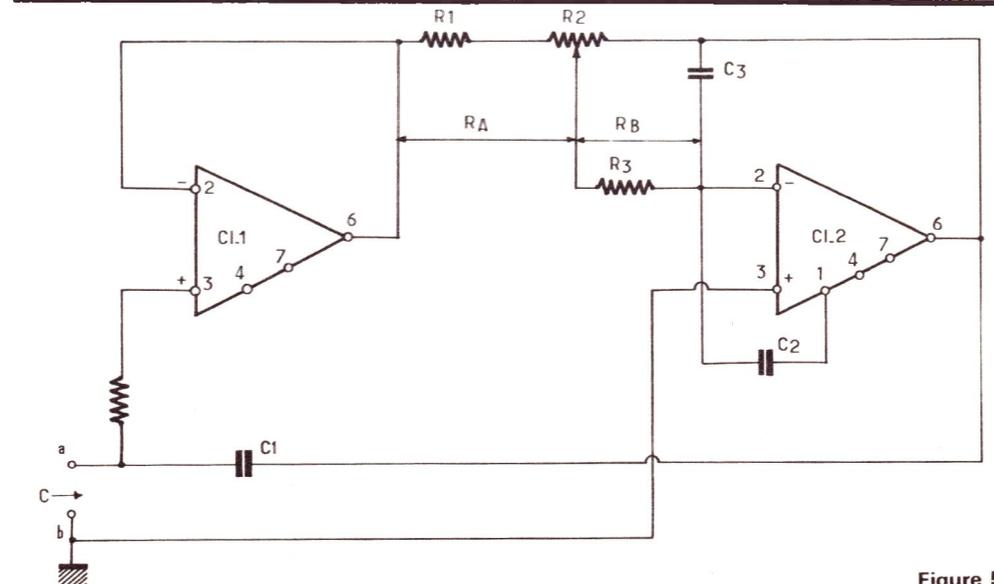


Figure 5

Ce montage nécessite deux CI du type SFC 2201 A ou SFC 2301 A. Brochage figure 2, comme précédents.

Seuls, les points indiqués sur le schéma de la figure 5 devront être connectés. On n'a pas indiqué le branchement des deux alimentations de 15 V aux points 4 et 7 et à la masse, se faisant comme précédemment.

Les valeurs des éléments sont :  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$  linéaire,  $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 0,1 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 150 \text{ pF}$ ,  $C_3 = 10 \text{ pF}$ .

On calculera la valeur de la capacité C simulée à l'aide de la formule :

$$C = (1 + \frac{R_b}{R_a}) C_1$$

utilisable avec n'importe quelle unité, pourvu que ce soient les mêmes pour les grandeurs de même nature.  $R_a$  est la partie de  $R_2$  comprise entre le curseur de  $R_2$  et l'extrémité reliée à  $C_1$ .

$R_a$  est la partie restante de  $R_2$  plus  $R_1$  de 1 k $\Omega$ .

Considérons les valeurs possibles de  $R_a$  et  $R_b$ .

Le maximum de  $R_a$  est évidemment 1 + 10 = 11 k $\Omega$ , obtenu lorsque le curseur est à fond vers  $C_1$ . Dans ce cas, on a le minimum de  $R_b$  qui est zéro.

Le minimum de  $R_a$  est  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$  et on a alors le maximum de  $R_b$  égal à 10 k $\Omega$ .

Le rapport  $R_b/R_a$  varie entre le minimum :

$$\frac{R_b}{R_a} = \frac{0}{11} = 0$$

et le maximum :

$$\frac{R_b}{R_a} = \frac{10}{1} = 10$$

De ce fait, la capacité C simulée :

$$C = (1 + \frac{R_b}{R_a}) C_1$$

pourra varier entre le minimum

$$C_{\min} = C_1$$

et le maximum

$$C_{\max} = 11 C_1$$

et comme  $C_1 = 0,1 \mu\text{F}$ , C variera, en agissant sur  $R_2$ , entre 0,1  $\mu\text{F}$  et 1,1  $\mu\text{F}$ .

C'est là une possibilité intéressante de réaliser électroniquement une capacité variable d'une manière continue dans une gamme de valeurs élevées, telle que 0,1 à 1,1  $\mu\text{F}$ .

Remarquons qu'il doit être possible de donner d'autres valeurs à  $C_1$ , donc d'obtenir d'autres limites pour C.

Le point a, de C simulé peut être isolé du circuit simulateur par une capacité normale. Il faudra évidemment que cette capacité soit grande par rapport à  $C_1$ , par exemple égale à 10 fois le maximum de C. Dans le cas de C variant entre 0,1  $\mu\text{F}$  et 1,1  $\mu\text{F}$ , si l'on intercale une capacité d'isolation de 10  $\mu\text{F}$  par exemple, la résultante sera :

$$\text{au minimum : } \frac{10 \cdot 0,1}{10 + 0,1} = \frac{1}{10,1} = 0,099 \mu\text{F}$$

$$\text{au maximum : } \frac{10 \cdot 1,1}{10 + 1,1} = \frac{11}{11,1} = 0,99 \mu\text{F}$$

D'autre part si l'on désire des capacités dans une gamme inférieure à celle indiquée : 0,1  $\mu\text{F}$  à 1,1  $\mu\text{F}$ , on pourra intercaler comme capacité d'isolation, une capacité de plus faible valeur. Soit 0,05  $\mu\text{F}$ , cette capacité.

Il y aura alors une résultante :

$$\text{au minimum : } \frac{0,05 \cdot 0,1}{0,05 + 0,1} = \frac{0,005}{0,15} = 0,033 \mu\text{F}$$

et au maximum :

$$\frac{0,05 \cdot 1,1}{0,05 + 1,1} = \frac{0,055}{1,15} = 0,047 \mu\text{F}$$

donc une variation entre 33 nF et 47 nF.

D'autres gammes pourront être également obtenues en montant une capacité aux bornes a b.

Ce montage semble donc intéressant dans de nombreuses applications où l'on a besoin de capacités de valeur élevée par rapport aux valeurs habituelles des condensateurs variables qui sont au maximum de 2 nF (quatre variables de 0,5 nF en parallèle).

## AMPLIFICATEUR SELECTIF

Ce montage favorise le gain à une fréquence f qui dépend des valeurs des éléments. A la figure 6, on donne le schéma de l'amplificateur sélectif utilisant le CI, SESCOSEM, SFC 2761 C ou 2761 DC. Le boîtier de ces CI est métallique et du type CB107 représenté à la figure 7.

Les fils sont numérotés comme dans le TO 99 mais les fils 1 et 5 sont supprimés.

Le branchement est le suivant :

- fil 2 au + de l'alimentation +
- fil 3 entrée +
- fil 4 entrée -
- fil 6 au - de l'alimentation -
- fil 7 sortie.

Le branchement des deux alimentations est indiqué à la figure 8. Les valeurs des éléments de cet amplificateur sélectif sont :

$R_1 = 15 \text{ k}\Omega$  (deux résistances)  $R_2 = 7,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 10 \text{ nF}$  (deux condensateurs)  $C_2 = 20 \text{ nF}$ ,  $C_3 = 47 \text{ pF}$ .

Le signal d'entrée est appliqué au point 3, entrée non inverseuse et le signal de sortie est obtenu au point 7.

Si vous n'avez pas encore reçu

**NOTRE CATALOGUE "JAUNE" (16 PAGES)**

Pièces détachées • Ensembles • Appareils de mesure • Émission - Réception

Matériel « NEUF » et matériel de « SURPLUS »

réclamez-le sans tarder en joignant une enveloppe à votre adresse (non timbrée) + 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

On réalise l'amplificateur sélectif par contre-réaction entre sortie 7 et entrée inverseuse point 4.

Dans la boucle de contre-réaction on a inséré un filtre passif en double T.

On peut calculer la fréquence « passante » à l'aide de la relation :

$$f_0 = \frac{1}{2 R_1 C_1}$$

en conservant les relations  $C_2 = 2 C_1$  et  $R_2 = 0,5 R_1$ .

Avec les valeurs du schéma on a :

$$f_0 = \frac{1}{6,28 \cdot 15 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-9}} \text{ hertz}$$

ce qui donne :

$$f_0 = \frac{10^9}{94,2} = 1\,061,57 \text{ Hz,}$$

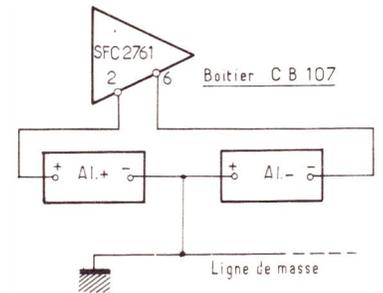
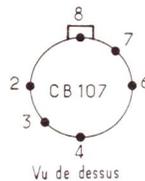
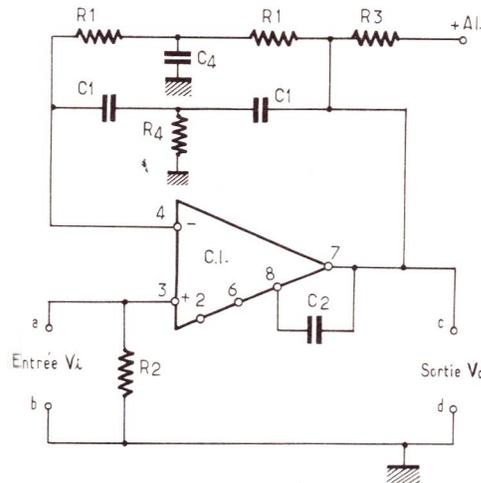
si les valeurs des composants  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_1$  et  $C_2$  sont rigoureusement exactes et si la formule l'est aussi.

Pratiquement, on prendra des composants à tolérance de  $\pm 1\%$  pour obtenir, avec les valeurs indiquées 10 000 Hz environ. Pour d'autres fréquences, modifier les capacités. Par exemple pour 5000 Hz, prendre  $C_1 = 20 \text{ nF}$  et  $C_2 = 40 \text{ nF}$ .

Il est également possible de modifier les deux  $R_1$  et  $R_2$ , mais il faut le faire en même temps. On pourrait obtenir des variations continues en conjuguant trois potentiomètres dont deux de valeur égale et un de valeur moitié ( $R_2$ ). Des petites variations de fréquence peuvent être obtenues en faisant varier  $R_1$  seulement.

Références : Documents SESCOSEM.

M. LEONARD



## PETITES ANNONCES

### 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)

## OCEANIC

poursuit son expansion et recrute actuellement

# agents techniques electroniciens niveau II ou III

pour travailler au sein de ses laboratoires d'études.

Les postes à pourvoir concernent les activités suivantes : ● homologations composants et produits, ● techniques avancées, ● H.F. Tuners, ● balayage alimentation, ● radio.

Lieu de travail situé à ROMAINVILLE.

Rémunération intéressante. Restaurant entreprise. Avantages sociaux. Vacances possibles.

(postes à pourvoir de suite ou en Septembre)

Adresser CV détaillé ou téléphoner pour Rendez-vous à Madame TROUVE, Service du Personnel, 97, avenue de Verdun - 93230 - ROMAINVILLE, T. 843-43-43.

plein emploi



# nouveautés informations

## Nouveautés Schneider radio télévision

### Le SM610

Prévu pour un fonctionnement vertical, le nouveau magnétophone à cassette « compact » de Schneider, le **SM610**, deviendra l'outil de travail indispensable du reporter « sur le terrain », grâce à son poids plume (2,100 kg) et à sa bretelle réglable qui permet de le porter aisément en bandoulière. Sa maniabilité alliée à une haute technicité en feront également un fidèle compagnon de détente.

### Quelques caractéristiques techniques :

- alimentation piles/secteur
- lecteur-enregistreur monophonique sur cassette « compact », 2 pistes, vitesse 4,75 cm/s
- prise pour entrée extérieure de modulation : tuner, platine électrophone, micro extérieur ou autre magnétophone
- prise de sortie pour écouteur et haut-parleur extérieur avec coupure du H.P. interne
- commandes de fonction par touches : enregistrement, lecture, bobinage et rebobinage rapides, arrêt général, arrêt instantané, éjection de la cassette
- commandes volume et tonalité par curseur
- compteur à 3 chiffres avec remise à zéro
- contrôle de modulation et de poids par galvanomètre

— livré avec cassette, cordon secteur, cordon de modulation et bretelle.

Voici un bref rappel de la gamme :

### • Le SM100 (1)

Magnétophone à cassette fonctionnant sur piles, bien dessiné, d'utilisation simple, c'est un « multi-usages ».

- dimensions : 205 x 118 x 60 mm.
- poids : 1,150 kg (sans piles).

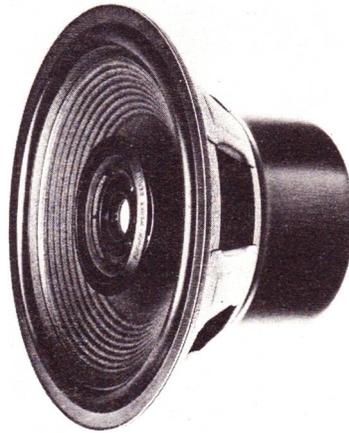
Livré en sacoche avec micro à télécommande et cassette.

### • Le SM211 (1)

Doté d'une poignée de transport rétractable (sert également de support à l'appareil), ce petit magnétophone à cassette sur piles/secteur, à microphone incorporé, séduit particulièrement les jeunes par :

- sa silhouette parfaitement compacte, aux angles arrondis.
- ses coloris jaune Harmonic ou gris anthracite.

Dimensions : 218 x 132 x 70 mm.  
Poids : 0,850 kg.  
Livré avec cordon de secteur.



1

2

3

## 2. Un nouveau haut-parleur chez Isophon

Il y a bientôt 20 ans, les usines Isophon attirèrent l'attention mondiale avec le système de haut-parleur coaxial « Orchester » toujours amélioré avec l'évolution de la technique.

L'Orchester a conservé sa place dans le programme Isophon actuel. Aujourd'hui, Isophon en sort un nouveau développement avec l'Orchester 2000. Le boomer de 30 cm est à fixation souple. A celui-ci est ajouté un tweeter coaxial à dôme. Pour empêcher des réflexions dans les coins, ce tweeter est équipé d'un diffuseur.

L'Orchester 2000 est à monter dans une enceinte close rembourrée, d'un volume de 60 litres seulement. Il est d'une puissance musicale de 75 watts et efficace de 50 watts. Sa bande passante s'étale de 30 Hz à plus de 20 000 Hz.

Simplex Electronique  
BP 448  
71222 Paris - Cedex 03

## 3. Ouverture du musée de l'électro-acoustique et création de l'Association « Les amis du musée de l'électro-acoustique »

### Le Musée

Ce nouveau musée, situé à Vélizy (Yvelines) est entièrement consacré à l'histoire des techniques de reproduction sonore par des moyens électriques. Il couvre donc une vaste période : du téléphone à la haute fidélité.

La radiodiffusion, qui a été le principal support de la reproduction sonore dès 1920, y occupe la plus grande place, avec une gamme de récepteurs à lampes et à galène de la période 1921-1935.

Les autres branches actuellement présentes sont :

- le téléphone jusque vers 1915,
- la lecture phonographique électrique (1925-1940),
- la prothèse auditive (1934-1955),
- l'enregistrement magnétique,
- la bibliothèque technique.

Afin de rendre les présentations plus attrayantes, il est prévu de remettre en état et de faire fonctionner les pièces exposées. La visite du musée est entièrement gratuite, mais il est indispensable de prendre rendez-vous en téléphonant ou en écrivant au Conservateur :

M. le Conservateur du Musée de l'Electro-acoustique  
36, rue de Villacoublay  
78140 VELIZY  
(Tél. : 946-30-82)

## Amplificateur, audiofréquence de 0,25 W pour récepteurs radio portatifs

Motorola a récemment conçu et réalisé un nouveau circuit monolithique assurant la fonction d'amplificateur basse-fréquence. Ce circuit est plus particulièrement destiné aux récepteurs portatifs.

Référencé MC4000B, ce circuit amplificateur fonctionne avec des tensions d'alimentation allant jusqu'à 12 volts.

Il est présenté en boîtier « 206A » à quatre sorties : entrée, sortie, alimentation et masse ; malgré sa simplicité, ce circuit se caractérise par une distorsion harmonique qui ne dépasse pas 2 % pour une puissance de sortie de 200 mW, avec une tension d'alimentation de 9 V. La puissance de sortie garantie est de 250 mW sur une impédance de 16 ohms, mais le circuit, largement calculé, peut délivrer jusqu'à 350 mW.

L'élément important pour les équipe-

ments portatifs est la consommation. Dans les conditions normales d'utilisation, ce circuit consomme moins de 3 mA au repos.

A partir d'un signal d'entrée de 240 mV efficaces, cet amplificateur délivre sa puissance maximale de sortie.

## Manuel des circuits intégrés linéaires Motorola

Motorola vient de publier la troisième édition du Manuel des circuits intégrés linéaires.

Cet ouvrage comprend 800 pages qui se répartissent en dix rubriques distinctes (table des matières, produits nouveaux, guide de sélection, produits en avant-première, guide d'équivalence, normes MIL, fiches techniques détaillées, informations sur le conditionnement et notes d'applications sur les produits).

Ce manuel donne des informations sur plus de 300 circuits intégrés Motorola utilisés dans les secteurs professionnels, industriels, en informatique et dans les applications grand-public.

Cet ouvrage trouvera sa place dans toutes les bibliothèques des ingénieurs qui reçoivent des circuits électroniques.

Le Manuel des circuits intégrés linéaires de Motorola peut être obtenu sur demande auprès des bureaux régionaux et des distributeurs Motorola.

Motorola Semi-conducteurs S.A.  
15-17, avenue de Ségur,  
75007 PARIS



# musique

## Générateur de notes utilisant le SAH 220 RTC

par F. Juster



Ensemble générateur avec 12 SAH 220 RTC



Conception d'un orgue simple.



Piétage et fréquences



Formants pour orgues électroniques

Dans le précédent article paru dans le numéro d'août de notre revue, on a donné des renseignements sur le dernier circuit intégré, proposé actuellement par les fabricants de semi-conducteurs, en l'espèce, le SAH 220 de RTC - LA RADIOTECHNIQUE - COMPELEC.

On peut dire que, pour le moment, c'est le dispositif le plus avancé utilisable pour réaliser l'ensemble générateur de notes pour un orgue électronique ou pour tout autre appareil du même genre, par exemple un accordéon ou une harpe électronique, un synthétiseur, un appareil de mesure, etc. On notera qu'avec un maître oscillateur et douze circuits intégrés SAH 220 de la RTC, on réalise l'intégralité du bloc générateur de notes.

Indiquons aux lecteurs impatients d'essayer ces CI, que ceux-ci **ne seront pas disponibles avant courant septembre**. Ces lecteurs seront toutefois satisfaits de trouver dans notre revue, des études de technique avancée, effectuées par nous, avec des documents techniques et aussi avec une maquette de générateur de notes, mise à notre disposition pour des essais, par la RTC.

Dans le présent article, nous donnerons des indications pratiques sur l'emploi des composants de la RTC, permettant de réaliser la partie la plus importante d'un orgue électronique ultra-moderne, très en avance sur tout ce qui existe actuellement dans le commerce.

Indiquons aussi que les CI décrits dans nos précédents articles, sont également une toute dernière nouveauté, tout comme ceux de RTC, et permettent la réalisation d'instruments ou appareils ultra-modernes.



Voici tout d'abord des précisions sur l'oscillateur, seul dispositif placé en tête du montage à 12 SAH 220.

A la **figure 1**, on en donne le schéma, relevé sur la maquette du générateur. Ce schéma est conforme à celui donné dans notre précédent article mais il est plus complet.

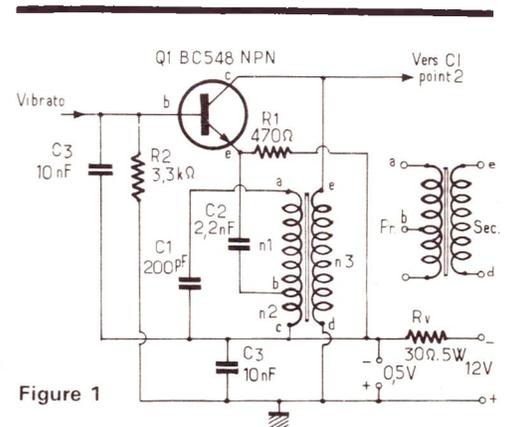


Figure 1

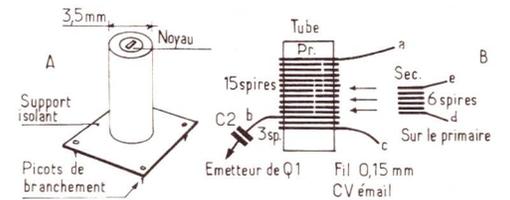


Figure 2

L'alimentation est de 12 V. Cette valeur doit être assez stable. Remarquons que l'oscillateur n'est alimenté que sur une tension totale de - 1,5 V obtenue à partir de - 12 V de l'alimentation du générateur de notes. La réduction de tension est effectuée par la résistance  $R_v$  qui réalise une chute de tension de  $12 - 1,5 = 10,5$  V. Le courant qui traverse  $R_v$  est celui du transistor BC 548, relativement faible, et ceux des douze circuits intégrés SAH-220, courants élevés, dont la somme est de plusieurs centaines de milliampères.

De ce fait,  $R_v$  sera une résistance de 30 Ω, 5 W, bobinée d'excellente qualité, car elle dissipera une puissance importante sous forme de chaleur.

Des détails sur le bobinage ont été donnés dans le précédent article.

Voici à la **figure 2 (A)** quelques indications sur la constitution du bobinage réalisée sur le tube isolant à noyau, mentionné précédemment.

Le tube a un diamètre extérieur de 3,5 mm environ; on effectuera le bobinage comme indiqué en détail en (B) sur la figure 2.

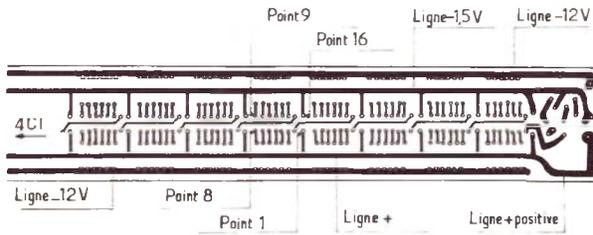
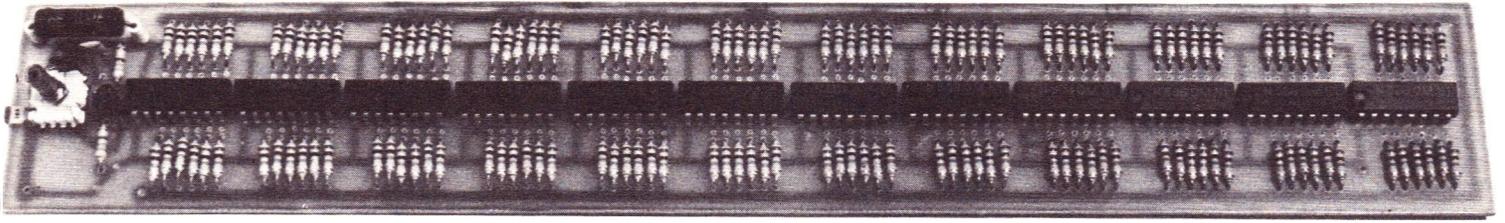


Figure 4

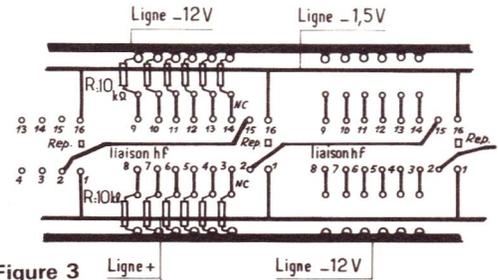


Figure 3

D'abord, on bobinera en spires jointives l'enroulement primaire, celui relié à l'émetteur, par l'intermédiaire du condensateur de 2,2 nF.

Cet enroulement est à la prise et comporte, par conséquent, trois points que nous avons désignés par a, b, c. L'enroulement ab est de  $n_1 = 15$  spires et l'enroulement bc de  $n_2 = 3$  spires. La prise b sera reliée directement au condensateur  $C_2$ . Sur l'enroulement primaire abc, et tout-à-fait en bas, du côté du point C, on bobinera l'enroulement ed de  $n_3 = 6$  spires jointives.

En tenant compte du fait que l'oscillation est obtenue entre les enroulements de collecteur et d'émetteur, le couplage doit être **non inversé**, donc, le point e relié au collecteur et le point d, à la ligne positive (+ alimentation de 12 V). La masse est à la ligne positive. Pratiquement, il y a lieu de brancher l'alimentation 12 V aux points indiqués si la masse n'est pas au + 12 V.

On voit en (A) **figure 2**, que le tube est monté sur une plaquette carrée à picots pour le branchement des points a, c, d, e du bobinage.

mité où se trouve l'oscillateur). Le branchement des CI est très simple et se reproduit à chaque CI.

Les points d'alimentation sont : points 1 à la ligne « + », points 16 à la ligne « - 1,5 V ».

Entre un CI et le suivant, dans le sens de droite à gauche, il y a liaison entre le point 15 d'un CI et le point 2 du CI, situé à sa gauche sur la **figure 3**.

Cette connexion permet la réduction de la fréquence élevée, de  $x$  fois, comme on l'a expliqué précédemment :  $x = 1,0595$  racine d'ordre 12 de 2. Sur un des CI, on a également indiqué l'emplacement des résistances R, toutes de 10 k $\Omega$ . Elles sont montées entre la ligne - 12 V (haut et bas sur la **figure 3**) et les points 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 et 14. Pour plus de clarté, nous avons indiqué ces résistances sur la **figure 4**, pour un des douze CI. A noter que les fréquences les plus basses, sont aux points 13 et les plus élevées aux points 4.

Il n'est pas nécessaire de brancher des résistances R aux points 3 et 14, comme on l'a fait sur la maquette. Ces points donnent des signaux à des fréquences correspondant à des notes à très basse fréquence ou inaudibles par l'oreille humaine : de l'ordre de moins de 10 Hz et de plus de 20 000 Hz. Ces résistances à supprimer sont désignées par NC sur la **figure 4**.

tant au point 13 si le point 14 n'est pas utilisé. On prendra alors  $C_{10} = 4,7 \mu F$  par exemple. Il en résultera pour les condensateurs suivants,  $C_0, C_k \dots C_{11}$ , des valeurs moitiés approximativement, compte tenu des valeurs normalisées par exemple :  $C_0 = 2,2 \mu F, C_k = 1 \mu F, C_7 = 0,47 \mu F, C_6 = 0,22 \mu F, C_5 = 0,1 \mu F, C_4 = 47 nF, C_3 = 22 nF, C_2 = 1 nF, C_1 = 560 pF$  ou toutes autres valeurs voisines. Des capacités plus élevées sont toujours préférables, car il s'agit de transmettre des signaux de forme rectangulaire, mais on est limité par la place disponible et aussi par le coût du nombre important de composants. Une trop faible valeur de capacité donne lieu à une déformation du signal, le circuit de liaison, étant un réseau RC montré par la **figure 6**.

## Bloc oscillateur - diviseur

La **figure 3** donne le dessin de la platine imprimée, établie par la RTC pour ce montage. La platine est vue de dessous et par conséquent les CI sont vus de dessous. De ce fait, les points (ou broches) de branchement étant dans l'ordre habituel, le point 1 sera à droite du repère. On a indiqué sur la **figure 3**, les points 1, 8, 9 et 16, sur un des circuits diviseurs de fréquences SAH 220.

Remarquons les lignes d'alimentation.

De haut en bas : la ligne négative « - 12 V » reliée, évidemment au - de l'alimentation de 12 V ; la ligne - 1,5 V, obtenue par réduction de tension à l'aide de  $R_7$ , à partir de « - 12 V » ; au-dessus de la gamme de 12 circuits intégrés, on trouve la ligne « + » reliée au + 12 V ; ensuite, à nouveau la ligne - 12 V, reliée à la première à l'extrémité de la platine (celle opposée à l'extré-

## Branchement vers les BUS

Le mode de branchement le plus simple est celui par résistances séparatrices, de 100 k $\Omega$ , comme le montre la **figure 5**. Grâce aux condensateurs  $C_1$  à  $C_{10}$  ; il y a isolation en continu entre le CI et le BUS.

Les valeurs de ces condensateurs doivent être inversement proportionnelles aux fréquences des signaux mais leurs valeurs ne sont pas critiques.

La fréquence la plus basse est de l'ordre de 15 à 30 Hz, selon le rang du CI parmi les douze, et on obtient le signal correspon-

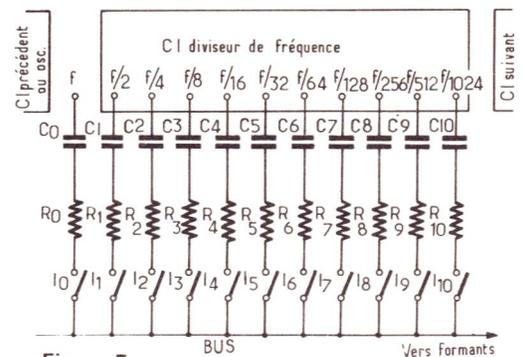


Figure 5

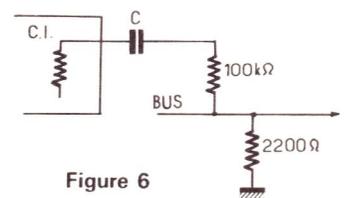


Figure 6



L'orgue le plus simple, réalisable très rapidement, peut être établi aisément si l'on se contente des signaux fournis par l'ensemble générateur.

Les sons obtenus sont très agréables à l'oreille, bien que n'étant pas en dents de scie, comme cela est requis généralement. Si l'on se contente de signaux rectangulaires, toutes les résistances  $R_1 \dots R_{10}$  des douze CI pourront aboutir à un seul BUS par l'intermédiaire des interrupteurs actionnés par les touches, représentés sous une forme simplifiée sur la figure 5, entre chaque résistance séparatrice et le BUS.

## Choix des formants

Les formants sont des circuits intermédiaires entre les BUS et les amplificateurs. Ils modifient la forme des signaux reçus. Ils sont étudiés généralement pour des signaux en dents de scie. Si les signaux qui leur sont appliqués sont rectangulaires ou de tout autre forme, les déformations dues aux formants seront différentes de celles prévues, mais on obtiendra quand même une diversité de timbres. Ces timbres seront alors plus difficiles à identifier. Ils représenteront alors des instruments réels ou imaginaires.

D'autre part, l'emploi d'un même formant pour la totalité des notes n'est pas recommandable, car les déformations seront différentes d'une note à l'autre.

Selon la classe des instruments considérés, le nombre des formants variera, depuis

un seul ensemble jusqu'à un nombre important. Dans le cas d'un orgue très simple, on se contentera d'un seul ou de deux ensembles de formants.

Si l'orgue doit être très soigné au point de vue des timbres à obtenir, la solution du problème est dans la création de signaux en dents de scie, à partir des signaux rectangulaires. Dès lors, les formants existants pourront être utilisés avec succès et donneront les timbres usuels dans les orgues et autres instruments à imiter.

Diverses méthodes peuvent être adoptées pour attaquer les formants, si les signaux sont en dents de scie : on pourra créer des groupes de 12, 18, 24, 36 notes consécutives, chaque groupe aboutissant par l'intermédiaire d'un BUS correspondant, à l'ensemble formant qui lui convient.

Les sorties de tous les formants seront alors connectées ensemble à l'entrée de l'amplificateur.

Ce procédé est indiqué à la figure 8.

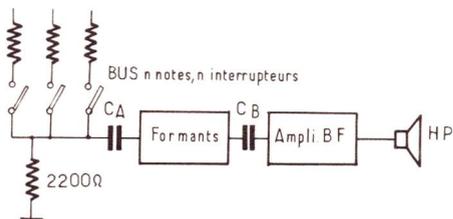


Figure 7

Voici à la figure 7, la suite du montage à partir du BUS jusqu'au haut-parleur. Le BUS est connecté à l'ensemble des formants et la sortie de cet ensemble est connectée à un amplificateur BF. Les condensateurs de liaison  $C_A$  et  $C_B$  devront être de forte valeur pour bien transmettre les signaux aux fréquences les plus basses. Prendre par exemple,  $C_A = C_B = 25 \mu F$  ou plus, si la plus basse fréquence est de l'ordre de 20 Hz.

Il va de soi que pour de très basses fréquences, il faudra utiliser des amplificateurs et des haut-parleurs leur convenant.

Les schémas des figures 5 et 7 sont valables pour tous les diviseurs de fréquence, quels que soit leur marque et leur principe de fonctionnement, en particulier ceux cités dans nos textes.

Il y aura, bien entendu, autant de notes différentes que la valeur de  $n$  sera grande,  $n$  étant le nombre des sorties utilisées des CI. Ainsi, comme on l'a déjà précisé, s'il y a 7 sorties, le nombre des notes sera  $(7 + 1) = 96$ , (cas de SAJ 110, SAJ 210, SAJ 180, etc.). Avec le CI SAH 220, le nombre des notes pourrait dépasser 96 mais ce **dépassement sera inutile** si l'on utilise les signaux tels quels, car les notes usuelles, se trouvent entre 30 Hz et 8 000 Hz environ, ce qui représente 8 intervalles d'octaves donc 96 notes.

Par contre, si l'on désire obtenir des signaux en dents de scie, ceux au-dessus de 8 000 Hz seront utiles pour les montages de synthèse, permettant de passer des signaux rectangulaires à des signaux en dents de scie ou équivalents à ceux-ci.

Figure 8

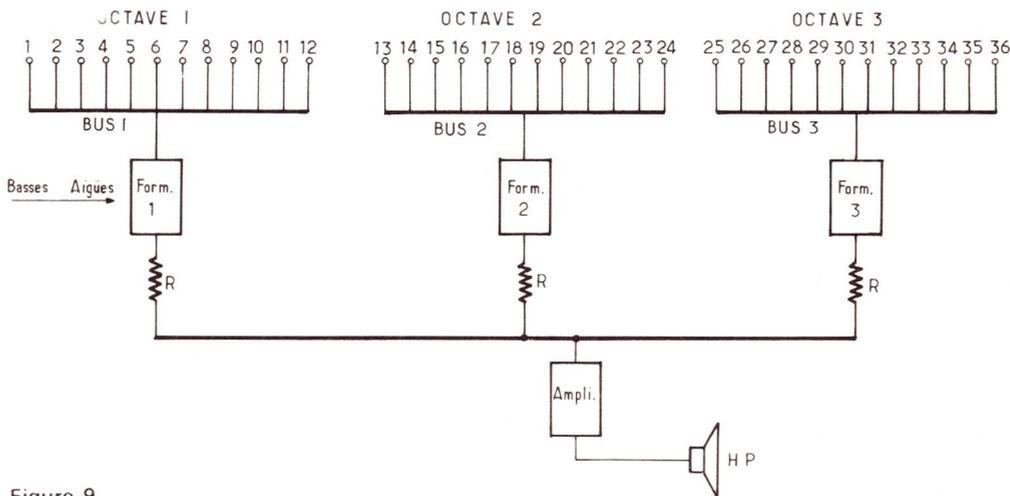
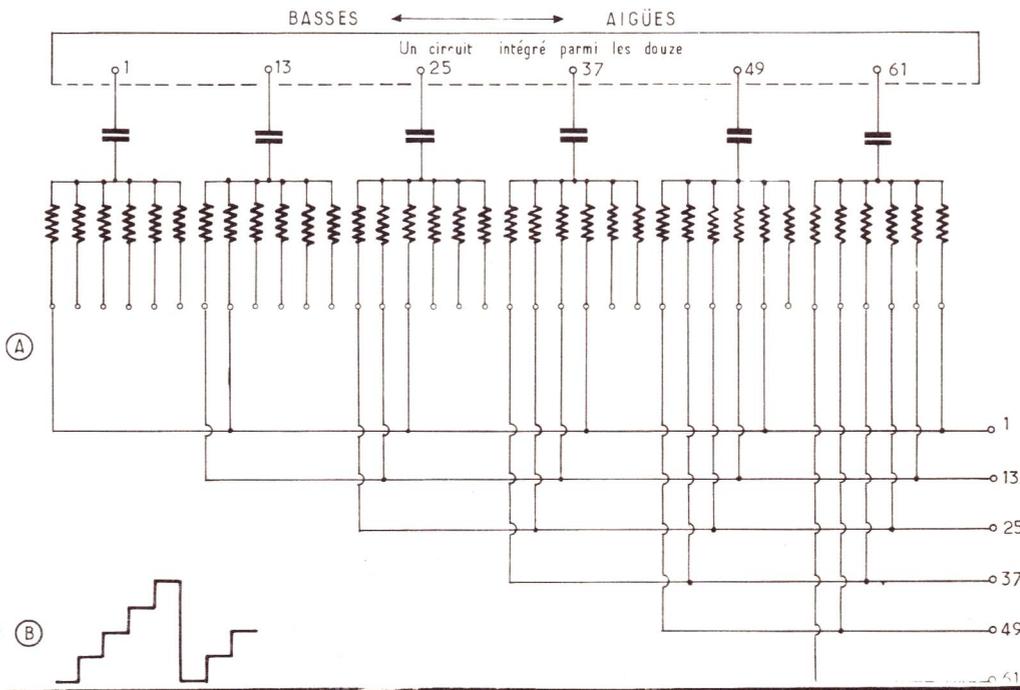


Figure 9



En haut, les sorties des interrupteurs connectés aux BUS, par exemple un BUS par intervalle d'octave, c'est-à-dire pour 12 notes séparées par un demi-ton. Il y aura évidemment plus de 3 BUS. Chaque BUS aboutira à l'entrée d'un formant et les sorties des formants seront reliées par des résistances séparatrices  $R$ , à l'entrée d'un amplificateur commun. On aurait pu aussi adopter des groupes de 18 notes ou plus, mais la précision des timbres serait moins bonne, cela est évident.

## Synthèse

Il s'agit de créer des signaux en dents de scie, par mélange des signaux rectangulaires dont on dispose. Un procédé de synthèse permettant d'obtenir ce résultat est celui de l'emploi des signaux octaves seulement, pour réaliser un signal en échelons, qui pratiquement est équivalent à celui en dents de scie. Le schéma à adopter est celui de la **figure 9**. Cette figure représente les sorties des signaux rectangulaires d'un circuit intégré diviseur de fréquence binaire, comme dans le schéma de la figure 5, mais chaque sortie de signal comporte plusieurs résistances au lieu d'une seule. Leurs valeurs sont  $R$ ,  $2R$ ,  $4R$ ,  $8R$ ,  $16R$ , etc., donc, chaque résistance est le double de la précédente, de gauche à droite (voir figure 10). Les sorties des signaux correspondent aux notes octaves, de même nom, par exemple des DO. Le signal 1 est le DO le plus grave fourni par ce CI et le signal 61 le DO le plus aigu. Dans le CI suivant, donnant les DO dièse, les notes porteront les numéros 2, 14, 26, 38, 50 et 62, évidemment.

Au point 1, le signal est rectangulaire. Au point (1) entouré d'un cercle, le signal obtenu par synthèse est en « escalier » ou « échelons » comme montré en (B) figure 9.

Pour l'obtenir, on prendra les signaux suivants :

Le fondamental (= harmonique 1) par la résistance la plus à gauche, donc  $R$  (voir aussi figure 10).

**L'harmonique 2** = octave au-dessus, par la résistance suivante à droite de la première du groupe 13. Cette résistance étant égale à  $2R$ , donnera un signal de tension moitié.

Ensuite, la résistance  $4R$  est prise sur le signal 25 qui est à l'octave supérieure du signal 13. La tension sera 0,25 fois celle de la tension du signal 1 fondamental.

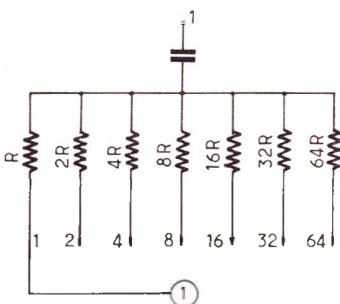


Figure 10

En procédant de la même manière pour obtenir des signaux octaves supérieures, chaque fois réduites de moitié, on obtiendra la tension en escalier de (B) figure 9.

Plus il y a de sorties dans le CI, plus il y aura des DO élevés en fréquence.

Pour la note (1), on a pu, dans le cas de cet exemple, avoir la fondamentale et les octaves plus aiguës des sorties 13, 25, 27, 49 et 61, donc six signaux.

Pour la note (13) on n'a pu avoir que cinq : la fondamentale du 13, ensuite l'octave supérieure du 25, puis celle du 37, puis celle du 49 puis celle du 61, chaque fois d'amplitude moitié.

Pour la note (25) on ne dispose que de quatre signaux, pour la note (37) il n'y aura que trois, pour la note (49) il n'y aura que deux et pour la note (61), le signal de sortie sera identique à celui rectangulaire fourni par le CI au point de signal 61.

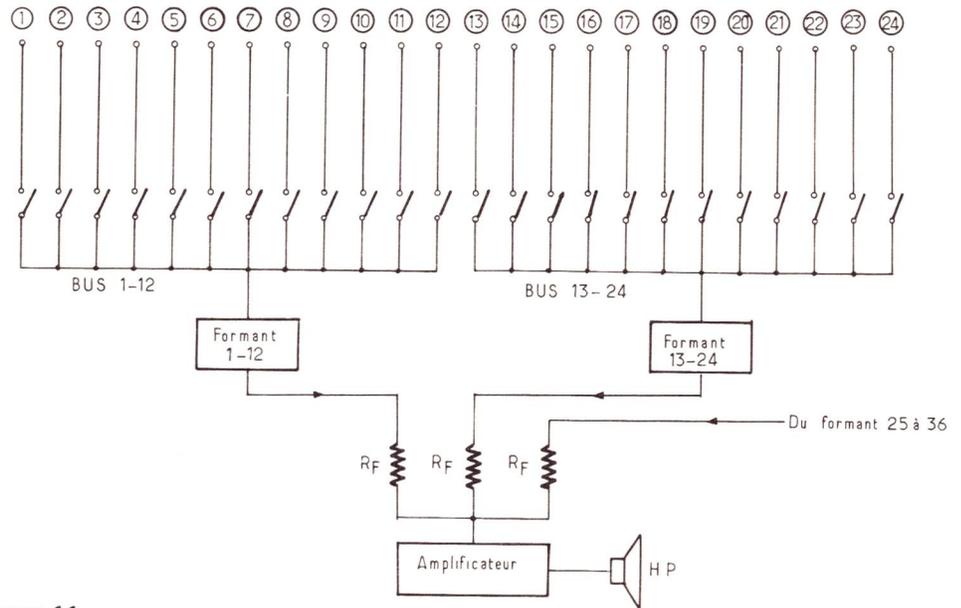


Figure 11

On voit que dans ces conditions, plus la note est aiguë, moins le signal en « escalier » comportera de « marches » donc diffusera du signal en dents de scie désiré.

Cela est peu grave, car le timbre se perçoit moins bien aux fréquences très élevées.

Lorsque le CI possède plus de sept sorties, il est alors possible d'utiliser les sorties des signaux les plus élevés ne servant pas à créer des signaux audibles (par exemple, au-dessus de 8000 Hz) pour effectuer la synthèse.

Remarquons aussi sur le schéma de la figure 9, que certaines résistances ne sont pas utilisées. Elles seront, par conséquent, supprimées : dans notre exemple, pour la sortie 1 et il ne faut qu'une seule résistance, pour la sortie 13, il n'en faut que deux et ainsi de suite.

A noter que les notes vont en croissant en hauteur, de gauche à droite, donc la note 1 est la plus basse et la note 61, son octave supérieure la plus « aiguë ».

Dans de nombreuses orgues, la synthèse par quatre signaux rectangulaires  $f$ ,  $2f$ ,  $4f$ ,  $8f$ , suffit, même pour les sons à fréquence très basse mais le CI type SAH 220, permet de faire encore mieux.

## Branchement des sorties (1), (13), (25), etc.

Si l'on adopte le procédé à synthèse, de la figure 9, les formants proposés dans divers schémas, peuvent convenir pour donner correctement les timbres désirés.

On adoptera alors, des groupes de 12, 18, 24, etc notes. Dans le cas de 12 notes, ce seront les notes 1, 2, 3 ... 12, chacune prise sur un circuit intégré différent.

Si l'on adopte 18 notes, on prendra les notes 1 à 18, dont 1 à 12 comme précédemment, puis 13 à 18 sur les circuits intégrés, donnant les notes 1, 2, 3, 4, 5 et 6.

Les sorties (1) et les suivantes, seront alors branchées aux BUS multiples, comme indiqué à la figure 11, pour les deux premiers groupes 1 à 12, 13 à 24.

Remarquons que l'emploi des résistances, comme celles de synthèse (fig. 9) et de celles de mélange et séparation de la figure 11, a pour effet de réduire les signaux d'où nécessité de faire appel à des amplificateurs à tension d'entrée plus faible, autrement dit, à plus grand gain.

## Autre procédé de synthèse

Ce procédé consiste également à effectuer des mélanges dosés, mais en partant d'un signal en dents de scie de l'oscillateur (ou du maître-diviseur) et des signaux rectangulaires des diviseurs binaires.

Il faut, par conséquent, que le signal à la fréquence la plus élevée soit en dents de scie, en conservant la même amplitude. La formation des signaux successifs en dents de scie ressort des graphiques de la **figure 12**.

En (b) on a représenté ce premier signal fourni par l'oscillateur (ou le maître-diviseur) après sa transformation en dents de scie.

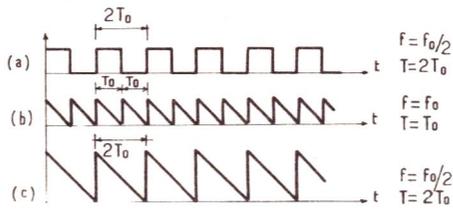


Figure 12

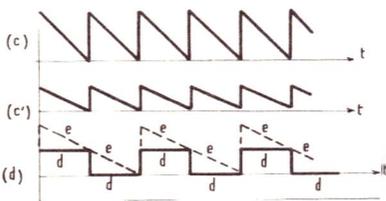


Figure 13

Pour l'utilisation comme signal de note, celui-ci est donc parfait tel quel. On l'utilisera également en association avec le signal de fréquence  $f/2$  donc de l'octave inférieure se trouvant sur la même CI. Ce signal est rectangulaire et représenté en (a) figure 12, et doit avoir la même amplitude que (b). L'addition des tensions (en ordonnées) des signaux (a) et (b) donne le signal (c) en dents de scie, de même fréquence que le signal (a) et d'amplitude double.

Pour obtenir un signal en dents de scie à la fréquence  $f_0/4$  (ou  $T = 4 T_0$ ) on effectuera le mélange du signal (C) avec un signal rectangulaire à la même fréquence, disponible à une sortie du même CI. Cela donnera un signal en dents de scie à  $f = f_0/4$  et ainsi de suite.

Les résistances de mélange de ces signaux (homologues de celles de la figure 10) seront d'égale valeur dans ce procédé, du moins théoriquement.

Remarquons que le signal (C) en dents de scie à  $f = f_0/2$ , est d'amplitude double de celle du signal de sortie de forme rectangulaire obtenu à la sortie suivante du même diviseur de fréquence. Cela est indiqué à la **figure 13**, en (C). Comme le signal rectangulaire suivant, à  $f = f_0/4$  a la même amplitude que celui à  $f = f_0/2$ , il sera nécessaire de réduire l'amplitude du signal (C) à la moitié de sa valeur, pour obtenir le signal (C') qui, additionné au signal (d) à  $f_0/4$  donnera à nouveau, un signal en dents de scie (e), à  $f_0/4$  également. Bien entendu, ce signal sera réduit, lui aussi de moitié et ainsi de suite jusqu'à la dernière opération de modification de la forme des signaux rectangulaires sortant d'un diviseur de fréquence. Disposant, ensuite, des 12 n signaux en dents de scie, on pourra les appliquer, par groupes de 12, 18, 24, 36, etc. aux formants, comme on l'indique à la figure 11.



Le piétage (en anglais «footage») est l'évaluation d'une longueur en pieds (1 pied = 0,3 m environ). Dans le langage des organiers, le piétage est une désignation en pieds : 32', 16', 8'... correspondant à un groupe de notes musicales. Le nombre des pieds correspond à la note musicale ayant la fréquence la plus basse du groupe de notes et cette longueur en pieds correspond également, approximativement, à la longueur du tuyau de l'orgue classique donnant cette note.

Voici la désignation du piétage dans les trois codes :

Par exemple, le groupe de notes partant du  $DO_0$  à  $f = 32,69$  Hz, sera désigné par le piétage 32', quel que soit le nombre des notes suivantes, plus aiguës.

Il existe aussi, une désignation par registres ; équivalent aux piétages :

Sous-graves : vers 25 Hz  
Graves : vers 120 Hz  
Médium : vers 440 Hz  
Aigu : vers 2000 Hz  
Extrême aigu : vers 8000 Hz.

Le vrai piano, à sept octaves commence vers 27 Hz pour « monter » jusqu'à 4 185 Hz environ, donc, du  $LA_1$  à 27,5 Hz jusqu'au  $DO$  à 4 185,5 Hz, en code français.

On voit qu'avec ces trois codes, les risques de se tromper ne manquent pas, lors de la lecture d'un document étranger ou lorsqu'on consulte des documents de l'anglais ou de l'allemand. Se référer alors aux fréquences et aux piétages.



On peut choisir entre plusieurs manières de concevoir des formants. La meilleure est celle qui fait appel à des formants correspondant à des timbres déterminés, que l'on mettra en circuit lorsqu'on désirera que ces timbres soient obtenus.

La deuxième manière est l'emploi d'un ensemble de dispositifs à réseaux R, C et même L, munis d'un certain nombre de contacteurs. Dans ce cas, il y aura un grand nombre de combinaisons possibles des positions des contacteurs, ce qui donnera lieu à toutes sortes de timbres non catalogués. L'utilisateur repérera s'il le désire, ceux qui lui conviennent et inscrira sur un tableau leur mode d'obtention.

Soit par exemple, le cas très simple d'un ensemble, dit boîte à timbres, à 3 contacteurs, A, B, C, pouvant être ouverts (O) ou fermés (F). Cela donne les positions AO, BO, CO, AF, BF, CF.

Les combinaisons sont alors :

AO — BO — CO  
AF — BO — CO  
AO — BF — CO  
AF — BF — CO  
AO — BO — CF  
AF — BO — CF  
AO — BF — CF  
AF — BF — CF

donc huit c'est-à-dire  $2^3$ . Avec quatre contacteurs, il y aura  $2^4 = 16$  possibilités etc.

## MODEL'RADIO

83, RUE DE LA LIBERATION  
45200 MONTARGIS  
(Route d'ORLEANS)  
Téléphone : (38) 85-36-50  
(Fermé dimanche et lundi)

### ● TELECOMMANDES MODELES REDUITS

Avion - Bateau - Auto - Moto  
Point de vente pilote TENCO

### ● TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Tubes - Transistors - Circuits  
imprimés, etc.

### ● KITS « AMTRON »

### ● CHAINES Hi-Fi « MERLAUD » montées et en « Kits »

### ● Installation, réparation de RADIOTELEPHONES

Piétage	Note la plus basse sur touche			Fréquence Hz	
	Code	française	allemande		américaine
32'		$DO_0$	$C_1$	$C_1$	32,69
16'		$DO_1$	$C$ (maj.)	$C_2$	65,39
8'		$DO_2$	$c$ (min.)	$C_3$	130,79
4'		$DO_3$	$C_1$	$C_4$	261,59
2'		$DO_4$	$C_2$	$C_5$	523,19
1'		$DO_5$	$C_3$	$C_6$	1 046,37

Des boîtes à timbres ont été décrites. Voici maintenant des exemples de formants correspondant à des timbres précis, mais avant de donner les schémas des filtres, il est bon d'indiquer leur configuration et leur mode d'association et de commutation.

## Formants à caractéristiques précises

Les formants sont des filtres, présentés sous forme de quadripôles ou plutôt de tripôles, comme indiqués à la figure 14 A et 14 B. Dans la plupart des cas, les points 2 et 3 sont confondus et généralement mis à la masse.

En (C) on montre un filtre en T avec les bras horizontaux  $Z_a$ ,  $Z_b$  et le bras vertical,  $Z_c$ .

En (D), le filtre contient un élément median plus compliqué, en réalité, si l'on scinde  $Z_c$  en deux moitiés, on obtient un filtre en T à deux cellules, donc à effet plus prononcé que le même filtre mais à une seule cellule.

À la figure 15, on indique deux modes de commutation des filtres. En supposant que leur nombre est de trois :  $F_1$ ,  $F_2$  et  $F_3$ , on peut introduire en circuit le filtre désiré à l'aide de deux commutateurs à trois positions comme indiqué en (A) figure 15. Les deux commutateurs seront conjugués.

En (B) de la même figure, le montage des trois filtres est en série : entrée générale sur  $F_1$ , sortie de  $F_1$  à l'entrée de  $F_2$ , sortie de  $F_2$  à l'entrée de  $F_3$ , sortie générale à la sortie de  $F_3$ .

Il y a trois poussoirs, chacun à deux positions et deux contacts : ouvert ou fermé. La position de repos de ces poussoirs sera la position « fermé ». Pour mettre en circuit un filtre, par exemple  $F_3$ , il suffira de mettre  $I_1$  en position ouvert (B). Avec ce dispositif de commutation, on a l'avantage

d'effectuer plusieurs combinaisons si on le désire. Les masses seront également branchées pour ce filtre en service. Ainsi, si l'on veut que  $F_1$  et  $F_3$  soient en circuit en même temps, il suffira de mettre  $I_1$  et  $I_3$  en position ouvert. Avec ce mode de branchement il y aura, avec trois filtres, les possibilités suivantes :  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_1 + F_2$ ,  $F_1 + F_3$ ,  $F_2 + F_3$ ,  $F_1 + F_2 + F_3$ , donc huit possibilités de montage, sans aucune complication des commutations. Chaque poussoir,  $I$ , sera un inverseur bipolaire à deux positions.

## Schéma pratique de filtres formants

Voici à la figure 16, une collection de six filtres correspondant à des timbres d'orgues, dont la désignation est indiquée sur la figure pour chaque filtre.

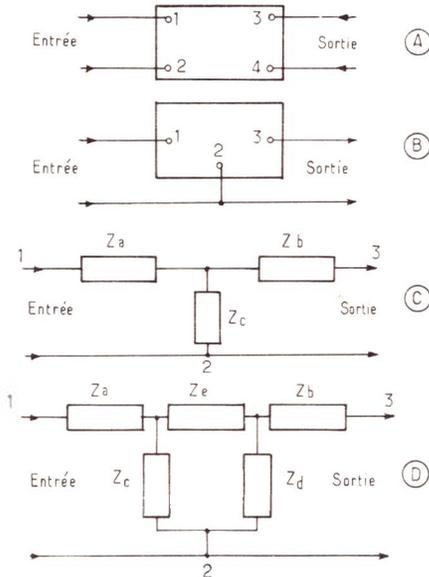


Figure 14

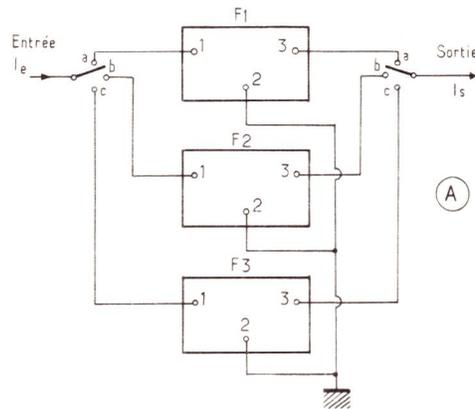


Figure 15

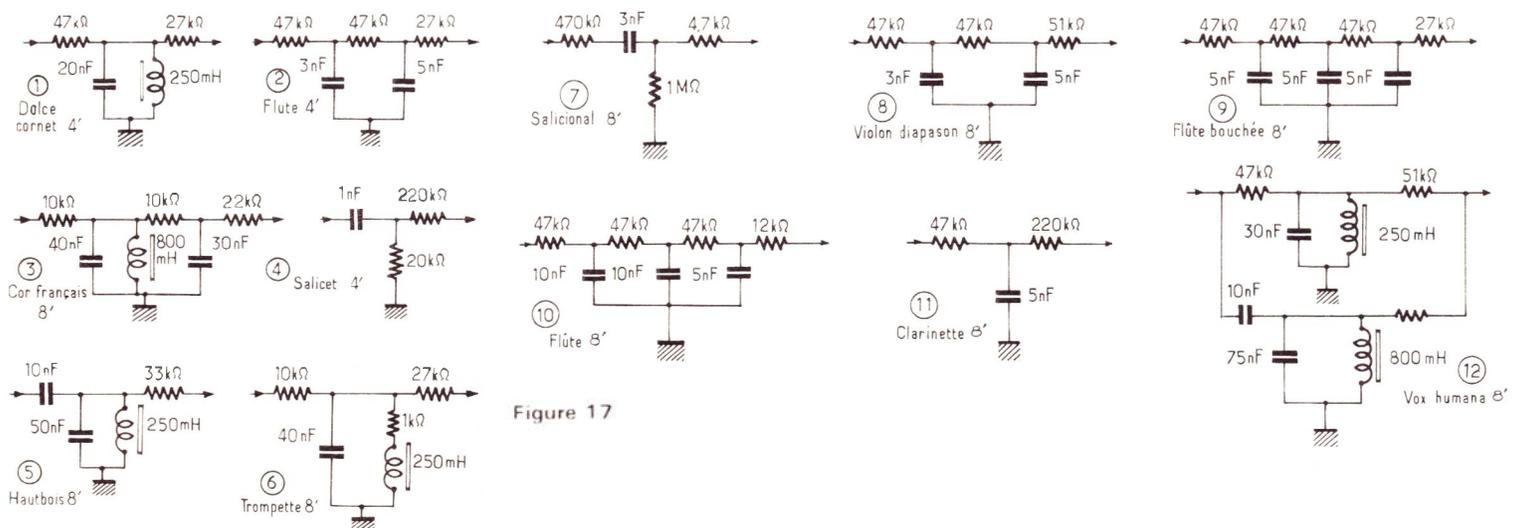
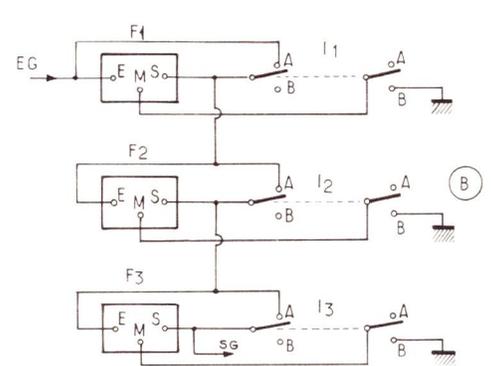


Figure 17

Figure 16

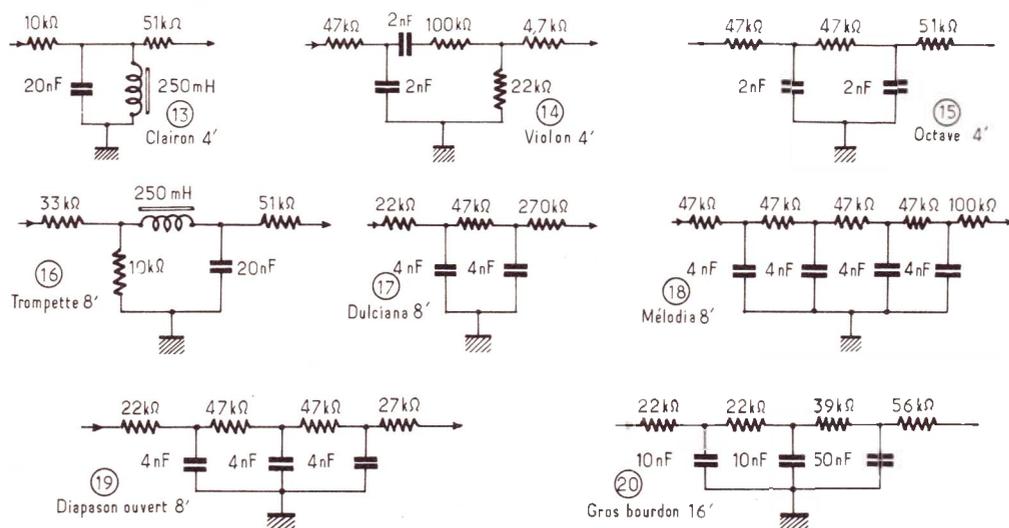


Figure 18

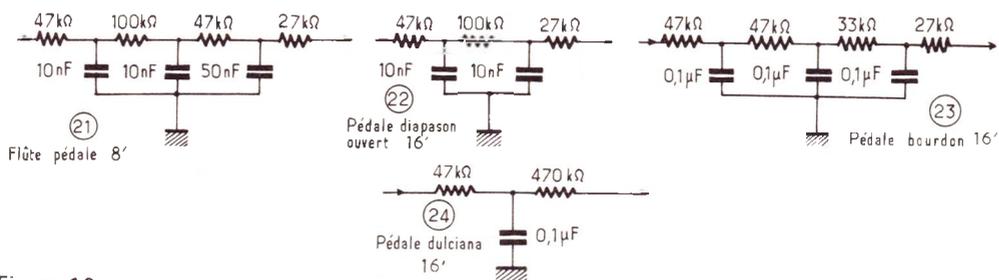


Figure 19

Ces filtres sont numérotés de (1) à (6), l'entrée est à gauche et la sortie à droite. Ils doivent faire partie des formants correspondant aux piétages 4' ou 8' indiqués, donc faire suite aux BUS de ces piétages sur un clavier déterminé.

A la figure 17, on donne la suite de ces filtres, depuis le (7) jusqu'au 12.

Ces filtres peuvent être montés comme indiqué à la figure 15 (B). Ils sont utilisés sur un orgue à deux claviers pour les 4' et 8'. Sur les BUS 2', 1', on pourra disposer des filtres analogues en réduisant les capacités à la moitié ou le quart de leur valeur, en même temps que les piétages.

Pour le deuxième clavier, utiliser les filtres de la figure 18 pour les BUS 4', 8', 16'.

Pour les pédales (notes les plus basses) utiliser les filtres de la figure 19.

On ne trouve pas les bobines mentionnées dans le commerce courant. Il faut les commander chez un fabricant spécialiste en BF ou les réaliser soi-même, si l'on possède un appareil de mesure des bobines.

Des petites bobines de filtrage, utilisées dans les radiorécepteurs ou des transformateurs BF peuvent convenir, mais il est nécessaire de mesurer la valeur des coefficients L de leurs enroulements.

Un autre moyen de mesure est de rechercher la résonance avec une capacité connue.

Soit par exemple une bobine L inconnue, mise en parallèle sur une capacité C connue.

La mesure donne une fréquence f. On aura alors :

$$L = \frac{1}{4 \pi^2 f^2 C}$$

Cette mesure peut se faire avec un générateur BF et un indicateur, le circuit LC étant disposé entre les deux appareils.

F. JUSTER

## RÉPERTOIRE des ANNONCEURS

ACER .....	17	LAG .....	4 et 5
ARTOM/ALFAC .....	8	LAREINE MICRO-ELECTRONIQUE .....	64
AUDAX .....	7	LECTRONI TEC .....	13
BERIC .....	73	MAGNETIC FRANCE .....	14
C.E.D.E. ....	37	MAISON DU TRANSFORMATEUR .....	16
CENTRAD .....	20	MERLAUD .....	15
CENTRAL TRAIN .....	29	MODEL' RADIO .....	80
CENTRE NAT. CARACTERIOLOGIE ..	6	MULLER .....	10
CIBOT .....	3' et 4' Couv.	NORD RADIO .....	2' Couv. et p. 3
CORAMA .....	20	OCEANIC .....	74
ECOLE CENTRALE D'ELECTRON. ....	11	PERLOR RADIO .....	18
ELECTRO-SHOP .....	14	PETITES ANNONCES .....	74
EURELEC .....	19	RADIO BLANCARDE .....	82
G.R. ELECTRONIQUE .....	14	RADIO PRIM .....	74
HEATHKIT/SCHLUMBERGER .....	18	R.D. ELECTRONIQUE .....	40
INFRA .....	21	SIEBER/I.T.E.C.H. ....	12
INSTITUT ELECTRORADIO .....	22	SOFREME .....	10
INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO .....	51	TECHNIQUE SERVICE .....	10
INSTITUT TECHN. ELECTRONIQUE ..	16	UNIECO .....	9 et 47

## RADIO-BLANCARDE

10, rue JEAN  
13004 MARSEILLE

PIECES DETACHEES  
COMPOSANTS  
ENSEMBLES EQUIPEMENTS  
APPAREILS DE MESURES  
EMISSION-RECEPTION

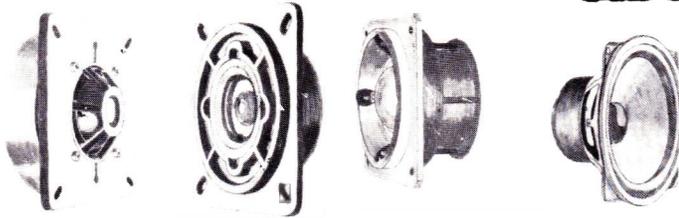
MATERIEL « NEUF »  
MATERIEL de « SURPLUS »  
et  
OCCASIONS

Expédition PROVINCE  
Liste générale contre 5 F en timbres

TOUTES LES PRODUCTIONS

**ITT**

136, Boulevard Diderot  
75012 PARIS - Tel 346 63 76



LPKM 44

LPKH 19

LPKM 50

LPT200 S

SERIE HAUTE FIDELITE

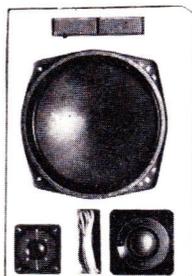
SERIE MONITOR

Caractéristiques	TWEETERS			MEDIUMS			BOOMERS			TWEETERS A DOME		MEDIUMS A DOME		BOOMERS	
	LPH 85	LPH 713	LPH 100	LPM 130	LPT 175	LPT 200	LPT 245	LPH 18	PKMH 25	LPKM 44	LPKM 50	LPT 200 S	LPT 300 S		
Rayon	1800	800	150	70	35	30	25	25	4000	1800	500	380	20	18	
Resonance	18000	20000	7000	7000	8000	10000	10000	7000	35000	20000	12000	4000	4000	5000	
Impedance	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	
Puissance nominale	20	30	30	50	15	30	30	40	80	45	85	80	50	80	
Puissance musicale	30	40	50	70	25	50	50	70	100	70	100	100	70	100	
Diamètre bobine	12	18	18	25	25	25	25	25	18	25	44	50	37	37	
Induction	10000	8500	11000	9500	9500	12000	10500	14500	14000	13000	12000	10000	12500		
Flux magnétique	11900	18000	23200	46500	46500	59000	59000	74000	78000	54000	77000	98000	100000		
Dimensions	85	78.5x131	100	125	129	178.5	204	245	50	100	130	130	204	304	
Profondeur	32	49	43.5	84	83	78.5	91	82.5	28	34	50	80	94	141	
Trous de fixation	58	52x107	115	145	145	128	224	280	100	110	150	150	219	318	
Ouverture	58	86.5x121	90	115	114	181.5	188	228	75	87	115	114	188	284	
Poids du H.P.	9	150	245	325	695	695	1100	1200	1700	300	450	1300	1800	1850	3500
PRIX	F 38.00	F 44.00	F 66.00	F 88.00	F 87.00	F 110.00	F 121.00	F 183.00	F 75.00	F 118.00	F 208.00	F 286.00	F 241.00	F 387.00	
Filters	FW 20/2	FW 30/2	FW 30/2	FW 30/3	FW 50/3	FW 50/3	FW 50/3	FW 80 S	FW 80 S	FW 80 S	FW 80 S	FW 100 S	FW 100 S		
Nombre de voies	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4		
Fréquence de coupure	8000	8000	1500	1500	1500	1500	1500	800	800	400	400	400	400		
Bande passante	45 2000	40 28000	40 28000	38 28000	28 22000	28 22000	28 22000	28 22000	28 22000	25 20000	25 20000	25 22000	25 22000		
Puissance nom. mus	20 W/40 W	30 W/50 W	30 W/50 W	30 W/40 W	40 W/70 W	40 W/70 W	40 W/70 W	50/80	50/80	60/100	60/100	80/100	80/100		
dimensions extérieures du coffret HxLxP	280x210 x180	400x280 x180	400x280 x180	500x270 x220	610x280 x280	610x280 x280	610x280 x280	600x380 x280	600x380 x280	700x420 x280	700x420 x280	700x420 x280	700x420 x280		
PRIX	F 99.00	F 167.00	F 167.00	F 182.00	F 203.00	F 203.00	F 227.00	F 253.00	F 253.00	F 278.00	F 278.00	F 278.00	F 278.00		

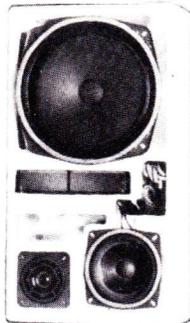
KITS TRES HAUTE FIDELITE

TYPE	BK 4-50	BK 4-70	BK 4-100
Puiss. Nominale	30 W	40 W	60 W
Puiss. Musicale	50 W	70 W	100 W
Bande Passante	45 à 22 000 Hz	28 à 22 000 Hz	25 à 22 000 Hz
Impédance	4 ohms	8 ohms	8 ohms
Boomer	LPT 175	LPT 245	LPT 300 S
Medium	LPM 130	LPM 130	LPKM 50
Tweeter	LPKH 19	LPKH 19	LPKMH 25
Filtre	FW 30/2	FW 50/3	FW 80/S
Ébénisterie	HBS 4-50 + 1 sac de mat. absorb.	HBS 4-70 + 2 sacs de mat. absorb.	HBS 4-100 + 3 sacs de mat. absorb.
Dimensions	40 x 28 x 18 cm	61 x 39 x 26 cm	70 x 42 x 28 cm
Prix	352,00 F	548,00 F	1 024,00 F
ÉBÉNISTERIES EN SUS	168,00 F	247,00 F	388,00 F

KIT BK 4-50



2 voies - 30 watts eff



KIT BK 4-70  
3 voies - 40 watts eff

KIT BK 4-100



3 voies - 60 watts eff

AUTRES COMBINAISSONS A VOTRE CONVENANCE

Puissance et nombre de voies	Ébénisteries, Dim. extérieures. En mm.	Épaisseurs en mm	Références H.P.	PRIX
20 W - 2 voies	280 x 210 x 180	19	LPT 130 - LPH 85 - FW 20/2	222 F
30 W - 2 voies	400 x 280 x 180	19	LPH 713 - FW 30/2 - LPT 200	332 F
50 W - 3 voies	610 x 390 x 260	19	LPKH 19 - LPM 130 - LPT 245 - FW 50/3	549 F
20 W - 3 voies	720 x 420 x 280	19	LPT 300 S - LPKM 44 - LPKH 19 - FW 80/S	877 F
100 W - 4 voies	1100 x 420 x 280	19	LPT 300 S - LPKM 44 - LPKH 19 - FW 100 S	1003 F

KIT SONORISATION PUISSANCE 150 W (4 BOOMERS LP 200 + TWEETER LPH 100 + FILTRES MWT 1/3)  
LIVRE AVEC PLAN 940 F

HAUT-PARLEURS DE SONORISATION

Celestion

Utilisés par les plus Grandes Marques de réputation Mondiale

MARSHALL - VOX - SELMER - AMDEG - WEM - ORANGE - CALSBRO - M.J. - SUPER CITY



	PUISSANCE		REPOSE	IMPEDANCE	PRIX
	RMS	DIN			
MF 1000 - Trompette Medium aigu moteur	25 W	50 W	800 10 000 Hz	-	291.00
GUITARE - ORGUE ou BASSE					
G 12H Ø 31 cm	30 W	60 W	40 8 000 Hz	8 ou 16 ohms	410.00
G 12M Ø 31 cm	25 W	50 W	40 8 000 Hz	8 ou 16 ohms	324.00
G 12S Ø 31 cm	20 W	40 W	40 8 000 Hz	8 ou 16 ohms	281.00
G 15C HP special					
Basse ou orgue Ø 38 cm Pour guitare utilisée uniquement avec tweeter compression (MF 1000)	50 W	100 W	30 8 000 Hz	8 ou 16 ohms	742.00
G 18C Special Basse ou Orgue Ø 46 cm	100 W	200 W	25 5 000 Hz	8 ou 16 ohms	972.00
PS 8TC. Bi cône large bande pour colonne de sonorisation et guitare Ø 20.5 cm	-	15 W	40 16 000 Hz	16 ohms	82.00
PS 12TC. Bi cône large bande. Sono de puissance ou guitare Ø 31 cm	20 W	40 W	20 12 000 Hz	8 ohms	246.00

NOS ENSEMBLES en " KITS "



CR 15  
Ampli-préampli 15 W. HI-FI, transistorisé. Livré avec C.I. câblé et réglé.

En "KIT" ... 430,00  
En ordre de marche ... 520,00  
Schéma gratuit



CR 2-15  
Ampli-préampli. 2x15 W HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés.

En KIT ... 650,00  
ORDRE de MARCHÉ ... 760,00  
Le coffret NU ... 65,00  
Le châssis ... 41,00  
Plaquette gravée 14,00  
Schéma gratuit

" STEREO 2x20 "



10 lampes  
Coffret ... 55,00  
Les 2 circuits imprimés. Prix ... 24,00  
La plaquette gravée. Prix ... 9,00  
Schéma gratuit

sinclair  
" PROJECT 605 " AMPLIFICATEUR STEREO PHONIQUE  
2 x 20 watts

Livré en "KIT" et réalisable sans aucune soudure.

En "KIT" ... 430,00  
En ordre de marche ... 520,00  
Schéma gratuit

L'ensemble comprend :  
- 2 modules Z 30  
- 1 préampli correcteur STEREO 60  
1 circuit maître  
1 alimentation avec transformateur 525,00

" AUBERNON "



Ampli-préampli 2x18 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés.

En KIT ... 625,00  
ORDRE de MARCHÉ ... 750,00  
Schéma gratuit

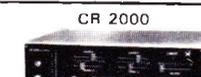
(Module AUBERNOI-J)



Module complet. Ampli-préampli. Potentiomètre et contacteur 425,00  
Ébénisterie. Châssis et pièces compl. 200,00  
Schéma gratuit



CR 2.25  
Ampli-préampli. 2x25 W. HI-FI transistors. Coffret NU ... 65,00  
Châssis ... 41,00  
Plaquette gravée ... 14,00  
Schéma gratuit



CR 2000  
Ampli Préampli 2x25 W efficaces. Bande passante 30 à 30000 Hz à une puissance normale 10 à 100000 Hz ampli. Dis. torsion 0.25 %. Prise casque selecteur à 5 entrées stéréo. Complet en Kit 950.00  
En ordre de marche 1250.00  
(notice technique sur demande)  
Le coffret seul ... 70,00  
La façade ... 19,00  
Le châssis ... 45,00

" C.D.I. 72 " ALLUMAGE ELECTRONIQUE

Le coffret et plaquette. Prix ... 19,00  
Le circuit imprimé 9,00  
Le transfo d'alim. 54,00  
Le jeu de semi-conduct. Prix ... 92,00  
Les résistances et condensateurs ... 30,00  
Décolletage ... 15,00  
Les 3 radiateurs ... 9,00  
LE "KIT" complet 189,00

" C.D.I. 72 " ALLUMAGE ELECTRONIQUE



Le coffret et plaquette. Prix ... 19,00  
Le circuit imprimé 9,00  
Le transfo d'alim. 54,00  
Le jeu de semi-conduct. Prix ... 92,00  
Les résistances et condensateurs ... 30,00  
Décolletage ... 15,00  
Les 3 radiateurs ... 9,00  
LE "KIT" complet 189,00

NOUVEAUX MODULES Préamplificateur STEREO 80



4 ENTRÉES commutables. PU magn. PU ceram. Radio magnétophone  
Bde. passante 10 Hz à 25 KHz ± 3 dB MONITO RING pour magnétophone. Réglages indépendants sur chaque voie. Alim 20.35 Volts. Dim 260 x 50 x 20 mm.  
Prix ... 240,00

Décodeur Stéréo PROJECT 80  
Séparation 40 dB  
Sortie 150 mV par canal  
Indicateur Stéréo  
Dim 47x50x30 mm  
Prix ... 150,00

sinclair



Tuner F.M. PROJECT 80  
Bde 87/108 MHz  
Detecteur de coincidence AFC commutable  
par Varicap Sensibilité 4 uV  
Alim 12.15 V  
Dim 85 x 50 x 20 mm 240.00  
Filtre actif STEREO 80  
Réponse 36 Hz à 22 KHz.  
Corrections Scrathe Rumble  
Dim 108 x 50 x 20 mm 146.00

Amplis de puissance Z40 et Z60  
Z40 - 30 watts 126.00  
Z60 - 50 watts 156.00

ALIMENTATION SECTEUR  
P25 (30 V) 89 P26 (35 V) 156  
P28 (45 V) 166

NOUVEAU ! CALCULATRICE ELECTRONIQUE DE POCHE (130 x 75 x 15 mm)

" GENESONIC 811 " Piles Secteur

8 CHIFFRES 5 OPERATIONS + - x % automatique

MÉMOIRE Constant automatique arrondi automatique

Suppression des zéro facilitant la lecture des résultats. Balance réelle. Calculs en chaîne ou mixte. Virgule flottante

Livrée avec housse et alim. Secteur ... 560,00



# CIBOT

PIECES DETACHEES  
- MESURES

## LE SEUL EN FRANCE a vous offrir LE PLUS GRAND CHOIX DE PIÈCES DÉTACHÉES. RIEN QUE DU MATÉRIEL DE QUALITÉ !

DEPANNAGES FACILES  
Signal Tracer USIJET et  
Signal Jet forme stylo  
- USIJET. Signal Tracer  
pour radio et TV 73,00  
- SIGNAL JET. Signal  
Tracer pour radio 54,00

**CALCULEZ VITE**  
grâce aux  
merveilleuses  
**Calculatrices**  
**ELEC.**  
**TRONIQES**  
**Canon**

● **COFFRETS** ●

**SERIE TOLE**

BC1	60 x 120 x 90	19,00
BC2	120 x 120 x 90	24,00
BC3	160 x 120 x 90	28,00
BC4	200 x 120 x 90	33,00
CH1	60 x 120 x 55	13,00
CH2	122 x 120 x 55	19,00
CH3	162 x 120 x 55	23,00
CH4	222 x 120 x 55	28,00

**SERIE ALUMINIUM**

1B	37 x 72 x 44	7,00
2B	57 x 72 x 44	8,00
3B	102 x 72 x 44	9,00
4B	140 x 72 x 44	10,00

**SERIE PLASTIQUE**

P 1	80 x 50 x 30	7,00
P 2	105 x 65 x 40	9,00
P 3	155 x 90 x 50	14,00
P 4	210 x 125 x 70	23,00

**SERIE PUPITRE PLASTIQUE**

362	160 x 95 x 60	15,00
363	215 x 130 x 75	24,00
364	320 x 170 x 85	46,00

« Palmtronic LE80 »  
Fonctionne :  
- Sur piles incorporées  
- Sur accus rechargeables sur secteur  
- Sur secteur MEMOIRES L.S.I.  
Permet le calcul a une vitesse extraordinaire :  
+ - x :  
Facteur constant avec piles ..... 680,00

**ACCESSOIRES (facultatifs)**  
**BLOC SECTEUR** permettant la recharge du **BLOC ACCU** fourni avec le Bloc Secteur  
**PRIX : 215,00**

**NOUVEAUTE !**  
Le 81 - 8 chiffres - Facteur constant  
**Prix 580,00**

**OUTIL SPECIAL p. coupe** 9,00

**PLAQUEUX EPOXY**  
cuvrées 1 face

134x60	5,50	134x110	9,80
134x160	13,00	134x240	14,50

**DIALO** Stylo à encre spéciale pour dessiner directement sur plaque cuivre 18,00

**ROULEAUX ADHESIFS**  
pour C.I. (16,45 mm)

réf. 031	largeur 0,78 mm	16,00
Prix réf. 050	largeur 1,27 mm	16,00
Prix réf. 062	largeur 1,57 mm	17,00
Prix réf. 093	largeur 2,36 mm	17,00
Prix réf. 156	largeur 3,96 mm	19,00
Prix réf. 200	largeur 5,08 mm	19,00
Prix réf. 375	largeur 9,52 mm	35,50
Prix réf. 040	0,8 mm	16,00
Prix réf. 080	2,3 mm	17,00
Prix réf. 100	2,54 mm	17,00
Prix réf. 125	3,17 mm	17,50
Prix réf. 187	4,74 mm	19,50

**PRIX : 595,00**  
**CAMBRIDGE**  
**PRIX 395,00**  
**"SCIENTIFIC"**  
Prix 795,00  
**"MEMORY"**  
avec constante et memoire  
Prix 695,00  
**"EXECUTIVE"** 595,00

● **TEXAS - TI 2000** ●  
La plus petite des calculatrices électronique  
"TEXAS" + - x - virgule flottante. Fonctionnement sur piles 245,00

**TEXAS TL 2500** - 4 opérations - Facteur constant 8 chiffres - Secteur Batteries - Prix 495,00

**TI 3500** - Machine de bureau 10 chiffres - Virgule flottante - Secteur - Prix 545,00

**TI 4000** - Machine de bureau 12 chiffres - Mémoire - Facteur constant - Pourcentage, etc - Secteur - Prix 995,00

**TEXAS SR 11** - 10 chiffres - Regle à calculs électronique - Batteries - Secteur - Prix 845,00

**HANIMEX** 4 opérations - 8 chiffres - Fonctionne sur batteries 420,00

● **MAGNETOSCOPES** ●  
SERVICE TECHNIQUE SPECIALISE

« AKAI » VT 100  
Modèle compact et léger  
**MONITOR INCORPORE**  
Entièrement automatique



Magnétoscope portable avec accus incorporés - Alimentation 110/220 V. Chargeur 110/220 V.  
L'ensemble caméra, nouveau modèle, enregistreur et téléviseur de contrôle **7 400,00**

VUFFE Adaptateur HF multistandard permettant d'adapter le magnétoscope à n'importe quel téléviseur sans le modifier. 421,00

**NOUVEAU !**  
**MAGNETOSCOPE « AKAI » VT 120**  
Complet avec caméra VC 115 équipée ZOOM de rapport 8 fois ..... 16 890,00  
- Housses cuir pour les appar. 710,00  
- Cordon de monitoring ..... 120,00  
- Trépied pour caméra ..... 450,00  
- Bande magnétique (20 mn) ..... 74,00

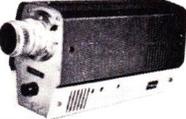
« PHILIPS » MAGNETOSCOPES  
**VIDEO CASSETTE** : V.C.R. Appareil Couleur. Complet avec K7 ..... 6.600,00  
Cassette 30 mn : 210 Cassette 1 h 310  
KIT pour adaptation des téléviseurs Philips et Radiola ..... 260,00

**TELEVISEUR 4402**. 44 cm. 2 chaînes. Spécialement adapté ..... 1 400,00  
- Bande Philips 45 mm ..... 294,00  
- Bobine vide ..... 12,00

**CAMERA** - HF et vidéo Complète avec objectif ..... 3 450,00

● **TREPIED professionnel** pour caméra ..... 450,00

« NESS » CAMERA  
● Pour magnétoscope  
● Pour dispositif de surveillance  
Fonctionne :  
● soit en HF  
● soit en liaison vidéo  
Très haut niveau de sortie  
**SANS OBJECTIF**  
**3 240,00**



**OBJECTIFS « NESS »**  
Objectifs spéciaux traités pour télévision  
F 1,4/25 ..... 409,00  
Téléobjectif de 50 mm ..... 695,00  
ZOOM manuel  
90 mm. F 1,5/22,5 ..... 3 710,00

● **TREPIED PROFESSIONNEL** pour caméra ..... 450,00

**BOITE DE CIRCUIT CONNEXION "DEC"** sans soudure  
100.000 enfilages. Insertion directe des composants et transistors.  
Extraction instantanée  
BB011 - 70 contacts ..... 60,00  
BB031 - 208 contacts ..... 100,00  
Supports - Pour C1 10 broches ..... 68,00  
Pour C1 16 broches ..... 68,00

**MACHINES A CALCULER ELECTRONIQUES**  
**UNICOM** Made in U.S.A.  
**MODELE 103**  
La seule machine avec 1 mémoire et facteurs constants 4 opérations. 8 chiffres. Permet de vérifier une facture avec X, escompte, TVA, frais de port, etc  
Prix ..... 690,00



**UNICOM 1216** 12 chiffres. Mémoire. Facteurs constants. % automatique. Virgule flottante Répétition. Addition ou soustraction ..... 1 500,00

**MODELE 202 SR** 8 chiffres. Fonctions : Log x Log. n. l' 10' Xy sinus Cosinus - Tangente etc. Prix 1 650,00

MX 202. Contrôleur universel 10 000 Ω/V ..... 438,00  
MX 220 - 40 000 Ω/V ..... 564,00  
462. 20 000 Ω/volt ..... 318,00  
VX 001. 20 000 Ω/volt ..... 198,00  
VX 211 A. 20 000 Ω/volt ..... 672,00  
453 B. Contrôleur électricien ..... 300,00  
VX 213. Multimètre élect. .... 972,00  
GX 955 A. Mire SECAM noir et blanc et couleur ..... 5 520,00  
DX 318 A. Oscilloscope 0-15 MHz ..... 3 780,00  
WOBULATEUR WX 601 B ..... 4 668,00

**metrix**  
TOUS LES APPAREILS  
• METRIX  
aux prix d'usine



★ **OSCILLOSCOPE « VOC 3 »**  
Entièrement transistorisé avec transistors à effet de champ et circuits intégrés  
Du continu à 5 MHz  
Tube rond de 7 cm de diamètre  
Alimentation 110/220 volts  
Dim. : 240 x 210 x 110 mm  
**1623,00**



**MINI VOC**  
**GENERATEUR BF MINI VOC**  
Unique sur le marché mondial  
● Oscillateur à transistor à effet de champ Fet ● Fréquence de 10 Hz à 100 kHz en 4 gammes ● Forme d'onde : sinusoïdale, rectangulaire ● Tension de sortie max : 0 à 6 V sur 600 ohms ● Distorsion inférieure à 0,8 % sur l'ensemble des gammes et à 0,3 % de 200 Hz à 100 kHz ● Temps de montée du signal rectangulaire 0,2 μs ..... 510,00

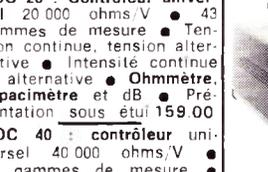


**VOC 10 - VOC 20 - VOC 40**  
VOC 10 : contrôleur universel 10 000 ohms V ..... 139,00  
VOC 20 : Contrôleur universel 20 000 ohms V ● 43 gammes de mesure ● Tension continue, tension alternative ● Intensité continue et alternative ● Ohmmètre, capacimètre et dB ● Présentation sous étui 159,00  
VOC 40 : contrôleur universel 40 000 ohms/V ● 43 gammes de mesure ● Tension continue, tension alternative ● Intensité continue et alternative ● Ohmmètre capacimètre et dB ..... 179,00

**"GÉNÉRATEUR BF" CENTRAD - Type 264.**  
Couvre de 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes. Ondes sinusoïdales et rectangulaires  
Tension de sortie : 0 à 1 V, 50 ohms - 1 à 10 Volts - 1.500 ohms.  
**PRIX 1 428,00**



**OSCILLOSCOPE "CENTRAD" Type 272**  
Bande passante 0 à 10 MHz + 3 dB 10 mV par division en 12 calibres  
Tube Ø 10 cm  
**PRIX 2 700,00**  
Type 273  
0 à 5 MHz.  
**PRIX 2 148,00**  
Type 170 P 13 D - Double trace.  
Bande passante : 0 à 12 MHz.  
5 mV par division en 12 calibres.  
Tube rectangulaire 104 x 84 mm.  
**PRIX 5 268,00**

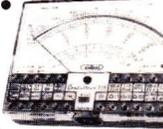


**OSCILLOSCOPE « METRIX » OX 318 A**  
PORTATIF - Entièrement transistorisé du continu à 15 MHz  
Tube rectangulaire diagonale 10 cm  
Aliment. : 110/220 V ou 22/36 V. Dim. : 340 x 187 x 136 mm. Poids : 5,3 kg  
Prix ..... 3 780,00  
- Sonde reductrice 1/10 ..... 245,00  
- Bloc Batterie AX004A avec chargeur ..... 1 014,00  
Prix ..... 1 248,00

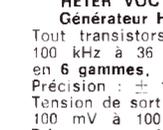


**CIBOT**  
1 à 3, rue de Reuilly - PARIS XII - Métro : Faidherbe-Chaligny  
Tél. 343 66 90 - 343 13 22 - 307 23 07  
EXPEDITIONS Province/Étranger

● **CENTRAD** ●  
**CONTROLEUR** 819  
20 000 Ω/V  
80 gammes de mesure  
**PRIX 251,00**  
743 - MILLIVOLTMETRE  
Electronique adaptable au contrôleur 819 ..... 429,00



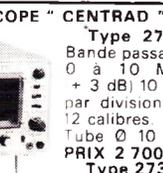
**HETER VOC 2**  
Générateur HF  
Tout transistors de 100 kHz à 36 MHz en 6 gammes.  
Précision : ± 1 %  
Tension de sortie de 100 mV à 100 μV.  
Prix ..... 416,00



**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 megohms ● Livré avec sonde.  
Prix ..... 450,00



**OSCILLOSCOPE "CENTRAD" Type 272**  
Bande passante 0 à 10 MHz + 3 dB 10 mV par division en 12 calibres  
Tube Ø 10 cm  
**PRIX 2 700,00**  
Type 273  
0 à 5 MHz.  
**PRIX 2 148,00**  
Type 170 P 13 D - Double trace.  
Bande passante : 0 à 12 MHz.  
5 mV par division en 12 calibres.  
Tube rectangulaire 104 x 84 mm.  
**PRIX 5 268,00**



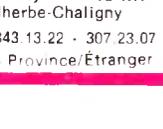
**OSCILLOSCOPE « METRIX » OX 318 A**  
PORTATIF - Entièrement transistorisé du continu à 15 MHz  
Tube rectangulaire diagonale 10 cm  
Aliment. : 110/220 V ou 22/36 V. Dim. : 340 x 187 x 136 mm. Poids : 5,3 kg  
Prix ..... 3 780,00  
- Sonde reductrice 1/10 ..... 245,00  
- Bloc Batterie AX004A avec chargeur ..... 1 014,00  
Prix ..... 1 248,00



**OSCILLOSCOPE "CENTRAD" Type 272**  
Bande passante : 0 à 10 MHz + 3 dB 10 mV par division en 12 calibres  
Tube Ø 10 cm  
**PRIX 2 700,00**  
Type 273  
0 à 5 MHz.  
**PRIX 2 148,00**  
Type 170 P 13 D - Double trace.  
Bande passante : 0 à 12 MHz.  
5 mV par division en 12 calibres.  
Tube rectangulaire 104 x 84 mm.  
**PRIX 5 268,00**



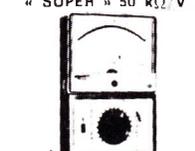
**OSCILLOSCOPE « METRIX » OX 318 A**  
PORTATIF - Entièrement transistorisé du continu à 15 MHz  
Tube rectangulaire diagonale 10 cm  
Aliment. : 110/220 V ou 22/36 V. Dim. : 340 x 187 x 136 mm. Poids : 5,3 kg  
Prix ..... 3 780,00  
- Sonde reductrice 1/10 ..... 245,00  
- Bloc Batterie AX004A avec chargeur ..... 1 014,00  
Prix ..... 1 248,00



**CHINAGLIA**  
« Cortina »  
20 000 Ω/V  
avec signal tracer incorporé.  
Avec étui et cordons  
Prix 283,00  
Sans signal tracer ..... 229,00



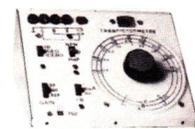
**NOUVEAU CORTINA « SUPER » 50 kΩ/V**  
46 gammes de mesures. V = 0,15 à 1 500 V. VA 2,5 à 1 500 V. Ohmmètre jusqu'à 100 mΩ V. etc. Prix ..... 315 F  
Sonde HT 30 kV 84 F



**NOUVEAU CORTINA « REKORD » 50 kΩ/V**  
150 x 85 x 40 mm  
36 gammes de mesures V = 0,15 à 1 500 V  
VA 7,5 à 2 500 V  
Ohmmètre dB - VBF  
**PRIX 245 F**  
Sonde HT 30 kV 84 F



**"REDELEC" Transistormètre OR 752**  
Permet la mesure - des gains statiques des transistors bipolaires PNP et NPN.  
- le courant de fuite des transistors et des diodes.  
- les tensions directes et usures des diodes etc.  
**PRIX 250,00**



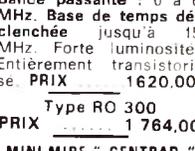
**OSCILLOSCOPE RO 773**  
Tube cathodique rectangulaire  
Bande passante : 0 à 6 MHz. Base de temps déclenchée jusqu'à 15 MHz. Forte luminosité. Entièrement transistorisé.  
**PRIX 1 620,00**



**OSCILLOSCOPE "CENTRAD" Type 272**  
Bande passante 0 à 10 MHz + 3 dB 10 mV par division en 12 calibres  
Tube Ø 10 cm  
**PRIX 2 700,00**  
Type 273  
0 à 5 MHz.  
**PRIX 2 148,00**  
Type 170 P 13 D - Double trace.  
Bande passante : 0 à 12 MHz.  
5 mV par division en 12 calibres.  
Tube rectangulaire 104 x 84 mm.  
**PRIX 5 268,00**



**OSCILLOSCOPE « METRIX » OX 318 A**  
PORTATIF - Entièrement transistorisé du continu à 15 MHz  
Tube rectangulaire diagonale 10 cm  
Aliment. : 110/220 V ou 22/36 V. Dim. : 340 x 187 x 136 mm. Poids : 5,3 kg  
Prix ..... 3 780,00  
- Sonde reductrice 1/10 ..... 245,00  
- Bloc Batterie AX004A avec chargeur ..... 1 014,00  
Prix ..... 1 248,00



**MINI-MIRE "CENTRAD" 382**  
Entièrement s.circuit intégré Standard UHF Français CCIR 819/625 lignes.  
alim. : 9 V. sur piles ou autonome. Mire de convergence - géométrie et image blanche de purté.  
**PRIX 1 260,00**

