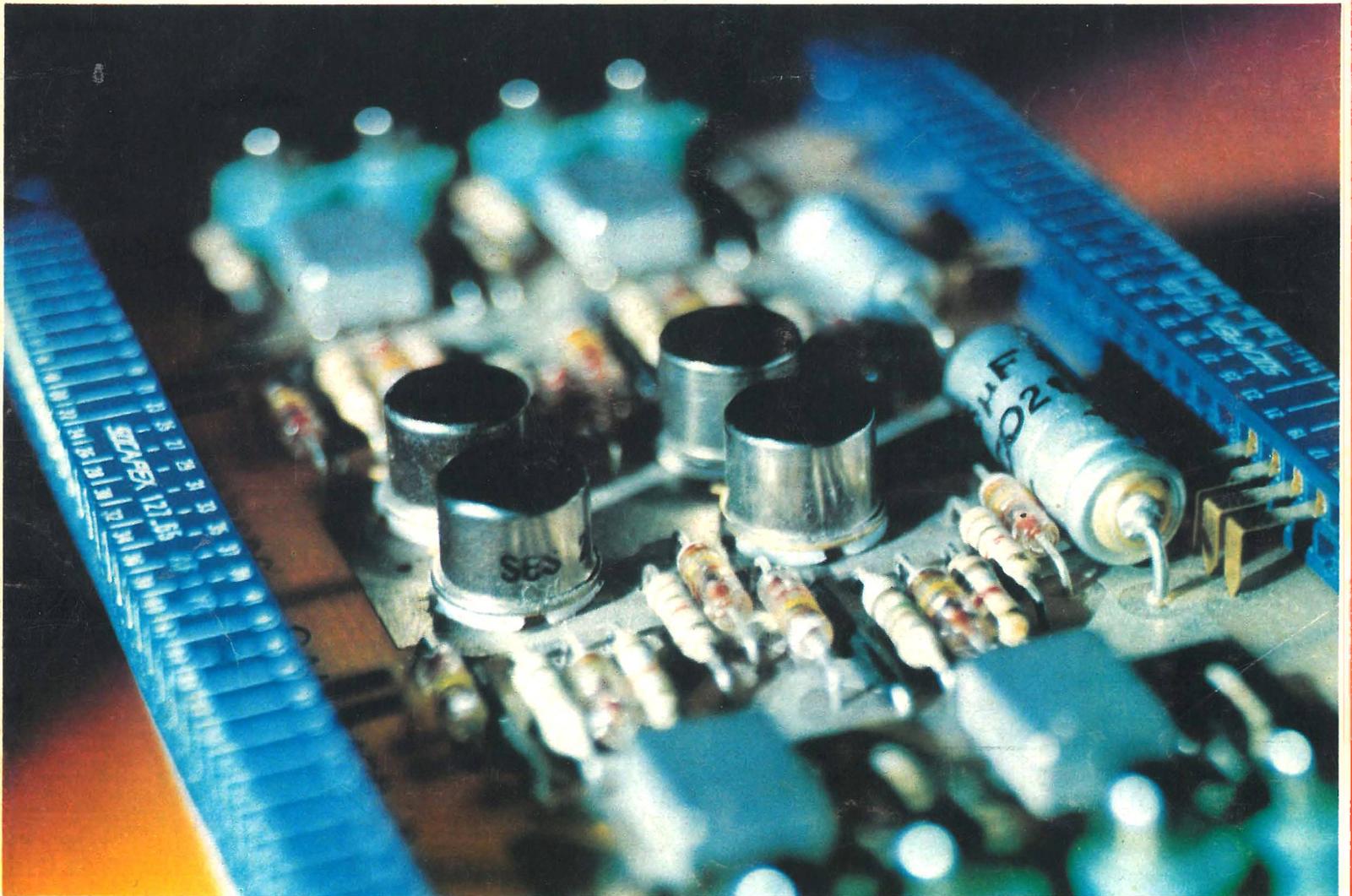


# RADIO PLANS

Revue mensuelle d'électronique appliquée. mai 1973 n°306

3f



---

Stroboscope à battements alternés

---

Pile ou face électronique

---

Banc d'essai : Auto-radio FM

---

Sirène d'alarme électronique

---

Pupitre de mixage (2<sup>e</sup> partie)



**MICRO-EMETTEUR FM**  
UK 105 C  
Fréquence d'émission :  
88 à 108 MHz  
2 transistors  
Alimentation : 9 volts  
Signal capté sur un récepteur FM dans un rayon de 30 mètres.  
En « KIT » ..... 64,00

**AMPLIFICATEUR**  
MINIATURE 2 watts  
UK 195  
- Entrée 100 mV - 220kΩ.  
- Sortie 4 ohms.  
- 4 transistors  
- Alimentation 9 à 12 V.  
Dim. 75x25x20 mm 58,00

UK 300  
**EMETTEUR de RADIO-COMMANDE**  
- 4 canaux - 6 transistors + diode. Fréquence : 27/28 MHz. Modulation 400 à 6 500 Hz.  
Alim. : 9 volts 126,00

« UK 310 »  
**RECEPTEUR pour RADIO-COMMANDE**  
- Sensibilité : 5µV  
- Dimensions 69x48x20 mm  
- Poids : 35 g.  
Complément de l'émetteur UK 300 ..... 66,00

UK 330  
Groupe de canaux à utiliser avec les ensembles UK 300 et UK 310.  
- Canal I : 1 500 Hz.  
- Canal II : 2 500 Hz.  
Alim. 9 volts ..... 138,00



UK 305. **EMETTEUR FM**, sur 105 MHz  
Réponse 30 Hz à 10 kHz.  
En « KIT » ..... 37,00

UK 715 **INTERRUPTEUR** commandé par cellule photosensible ..... 146,00

JK 760. **INTERRUPTEUR** acoustique. Permet la commande à distance de tout appareil électrique. Vendu en « KIT » 207,00

UK 895. **ALARME** anti-voil à rayon infra-rouge.  
En « KIT » ..... 445,00

**AMPLIFICATEUR 1,5 W**  
UK 145. Dim. réduites (5 x 7,5 cm). Alim. 9 V. Imp. entrée : 5 kΩ. Sortie sur 8 ohms.  
En « KIT » ..... 48,00

• KITS « R.C.A. » KD 2117 •  
- 5 circuits intégrés linéaires  
- 12 montages

Amplificateur de puissance. Oscillateurs. Mélangeurs. Flip-Flop. Préamplificateur micro. Amplificateur large bande. Thermomètre électrique. Alimentation stabilisée. Oscillateur BF. Micro-émetteur. Convertisseur bande marine.  
Le « KIT » de 5 circuits ..... 48,00

**AMPLIFICATEUR PROFESSIONNEL 30 WATTS**

« CR 25 »  
Appareil de classe 4 entrées mélangeables  
Bande passante : 30 à 20 000 Hz  
En « KIT » ..... 530,00. Dim. : 398x205x120 mm

**TUNER V.H.F.**  
UK 525



Permet de capter les émissions des services aérobuses, taxis, météo, pompiers, marine et les émissions amateurs sur 144 MHz  
- Gamme d'accord 120 à 160 MHz.  
- Sensibilité : 2 µV  
- Aliment. : 9 V  
Complet en « KIT » ..... 204,00

**RECEPTEUR SUPERHÉTERODYNE**  
UK 365. Sensible et sélectif. Permet de recevoir tous les 23 canaux de la gamme CB de 27 MHz. Bde de : 20,905 à 27,255.  
- Sortie BF : 300 mV.  
- Sensibilité : 1 µV  
En « KIT » ..... 440,00

**PRÉAMPLIFICATEUR POUR MICROPHONE**  
UK 275. Alim. : 9 V. Gain (à 1 000 Hz) 30 dB.  
Impéd. d'entrée : 10 K.  
Sortie : 1,5 K.  
Permet de brancher un micro sur n'importe quel amplificateur.  
En « KIT » ..... 116,00

**PALPEUR CAPACITIF**  
UK 790. Peut être utilisé soit en dispositif d'alarme, soit pour des applications publicitaires.  
En « KIT » ..... 130,00

**FILTRES A 3 VOIES** pour ensemble de HP HI-FI  
UK 800. Pui. 25 W. Impédance 8 ohms.  
En « KIT » ..... 118,00

**INJECTEUR de SIGNAUX**  
« UK 220 »

Indispensable aux dépannages Radio et BF.

Fréquence : 500 Hz. Harmoniques : jusqu'à 30 MHz. Tension de sortie 1 V crête à crête. Tension continue à la pointe 500 V maximum. Aliment. pile 1,4 V.  
En « KIT » ..... 44,00

« GAMA 37 »

Super-project de LIGHT SHOW Pui. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oledisque COLLYN'S. COMPLET ..... 690,00

**OLEDISQUE** de rechange ..... 139,00

« C.D.I. 72 »  
**ALLUMAGE ELECTRONIQUE**  
Décrit dans Radio-Plans d'octobre 1972

« C.D.I. 72 »  
**ALLUMAGE ELECTRONIQUE**  
Décrit dans Radio-Plans d'octobre 1972



Le coffret et plaquette. Prix ..... 19,00  
Le circuit imprimé ..... 9,00  
Le transfo d'alim ..... 44,00  
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 ..... 179,00

**COMPTE-TOURS Electronique**  
COMPLET, en « KIT » : Avec appareil de mesure ..... 142,00

**STROBOSCOPE SC 1**  
Permet d'obtenir des effets étonnants. Puissance de l'éclair : 30 kW au 1/20 000 de seconde. Vitesse de batttement réglable. Sans coffret 370,00

**STROBOSCOPE** En « KIT »  
- Le circuit imprimé ..... 8,00  
- Le jeu de semi-conduct. ..... 29,00  
- Lampe à éclats ..... 108,00  
- Bobine d'impulsions ..... 26,00

**« SHOW-HOME »**  
Analyseur d'amplitude sonore se branchant sur le haut-parleur d'une source musicale (electrophone, magnétophone) transformant les variations musicales en impulsions lumineuses. Puissance : 1 000 watts. COMPLET, avec 1 Mini spot et 1 lampe à miroir ..... 98,00

MC 1. Analyseur 1 500 W 1 canal ..... 87,00

MC 3. Analyseur 3 x 1 000 W 3 canaux (graves - aigus - mediums) Prix ..... 184,00

**CLIGNOTEURS ELECTRONIQUES**  
CC 1. Puissance commandée 1 500 W en 220 volts. Prix ..... 125,00

CC 2. Double clignotant 3 000 W. Vitesse réglable ..... 160,00

CC 4. Clignoteur à 4 canaux de chacun 1 500 W. Permet d'obtenir des effets de « chenille ». Prix ..... 263,00

« GAMA 37 »

Super-project de LIGHT SHOW Pui. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oledisque COLLYN'S. COMPLET ..... 690,00

**OLEDISQUE** de rechange ..... 139,00

**MODULES B.F.**  
« MERLAUD »  
Les plus fiables  
AT7S. Module BF 15 W avec correct. 129,00  
PT1S. Préampli PU ..... 19,50  
PT2S. Préampli à 2 voies ..... 57,00  
CT1S. Correcteur de tonalité ..... 39,00  
AT20. Ampli de puissance 20 W ..... 146,00  
AT40. Ampli de puissance 40 W ..... 170,00  
PT1SD. Déphas. 12,60  
AL460. Alimentation réglée 20 W ..... 82,00  
AL460. En 40 W ..... 96,00  
TA1443. Transfo Aliment. 20 W ..... 52,00  
TA1437. 10 W ..... 32,00  
TA1461. Transfo aliment. 40 W ..... 76,00  
TA56315. Transfo d'alimentation 2x10 watts. Prix ..... 35,00

**TABLE DE MIXAGE** professionnelle en « KIT » (Modules « MERLAUD »)  
Notice 4 pages gratuite. Exemple 6 ENTREES - 3 modules PT2S. Prix ..... 170,00  
- 1 module PTS2B. Prix ..... 57,00  
- 1 transfo alim. 82,00

**NOUVEAU !**  
JEU de LUMIERES pour DISCOTHEQUES - MINI SPOT - Support orientable à douille surmontée pour culot à vis E 27. Sans lampe ..... 25,00  
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge bleu, vert jaune, anthre 10,00

MP 300 Projecteur à miroir pour lampe PAR 300 watts. Coloration par écran amovible ..... 129,00  
Fourche de fixat. 22,40  
Lampe de projecteur en 220 volts ..... 21,00

« BLACK MAGIC »  
« SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE »  
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W 220 V). Effets sensationnels. PRIX COMPLET avec lampe ..... 192,00  
LAMPE BLACK-MAGIK 175 W 220 V ..... 108,00

**TUNER automatique** à diodes « VARICAP ». Prix ..... 230,00

**TUNER** à CV 4 cages. Prix ..... 170,00

**« SINCLAIR »**  
NOUVEAU !  
« SINCLAIR » IC 12  
Circuit intégré monolithique  
Ampli-préampli. 12 watts. 22 transistors.  
Sortie : 3-4-5 ou 8 ohms.  
Alimentation : 6 à 28 volts.  
Bande passante : 5 Hz à 100 kHz à ± 1 dB.  
Distorsion : 0,1 %.  
Impédance d'entrée : 250 kΩ  
COMPLET avec refroidisseur et circuit de montage 77,00

« PROJECT 605 »  
AMPLI STEREO « EN KIT »  
2 x 20 watts efficaces  
Se monte sans aucune soudure

COFFRET complet de montage comprenant :  
• Alimentation av. transfo  
• les 2 modules BF  
• le préampli correcteur  
• le circuit maître avec toutes les sorties et entrées montées  
L'ENSEMBLE complet 530,00

ENSEMBLE PRÉAMPLIFICATEUR ELEMENTS DE COMMANDE « STEREO 60 »

NOUVEAU !  
JEU de LUMIERES pour DISCOTHEQUES - MINI SPOT - Support orientable à douille surmontée pour culot à vis E 27. Sans lampe ..... 25,00  
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge bleu, vert jaune, anthre 10,00

MP 300 Projecteur à miroir pour lampe PAR 300 watts. Coloration par écran amovible ..... 129,00  
Fourche de fixat. 22,40  
Lampe de projecteur en 220 volts ..... 21,00

« BLACK MAGIC »  
« SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE »  
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W 220 V). Effets sensationnels. PRIX COMPLET avec lampe ..... 192,00  
LAMPE BLACK-MAGIK 175 W 220 V ..... 108,00

**TUNER automatique** à diodes « VARICAP ». Prix ..... 230,00

**TUNER** à CV 4 cages. Prix ..... 170,00

**« MERLAUD »**  
Les plus fiables  
AT7S. Module BF 15 W avec correct. 129,00  
PT1S. Préampli PU ..... 19,50  
PT2S. Préampli à 2 voies ..... 57,00  
CT1S. Correcteur de tonalité ..... 39,00  
AT20. Ampli de puissance 20 W ..... 146,00  
AT40. Ampli de puissance 40 W ..... 170,00  
PT1SD. Déphas. 12,60  
AL460. Alimentation réglée 20 W ..... 82,00  
AL460. En 40 W ..... 96,00  
TA1443. Transfo Aliment. 20 W ..... 52,00  
TA1437. 10 W ..... 32,00  
TA1461. Transfo aliment. 40 W ..... 76,00  
TA56315. Transfo d'alimentation 2x10 watts. Prix ..... 35,00

**TABLE DE MIXAGE** professionnelle en « KIT » (Modules « MERLAUD »)  
Notice 4 pages gratuite. Exemple 6 ENTREES - 3 modules PT2S. Prix ..... 170,00  
- 1 module PTS2B. Prix ..... 57,00  
- 1 transfo alim. 82,00

**NOUVEAU !**  
JEU de LUMIERES pour DISCOTHEQUES - MINI SPOT - Support orientable à douille surmontée pour culot à vis E 27. Sans lampe ..... 25,00  
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge bleu, vert jaune, anthre 10,00

MP 300 Projecteur à miroir pour lampe PAR 300 watts. Coloration par écran amovible ..... 129,00  
Fourche de fixat. 22,40  
Lampe de projecteur en 220 volts ..... 21,00

« BLACK MAGIC »  
« SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE »  
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W 220 V). Effets sensationnels. PRIX COMPLET avec lampe ..... 192,00  
LAMPE BLACK-MAGIK 175 W 220 V ..... 108,00

**TUNER automatique** à diodes « VARICAP ». Prix ..... 230,00

**TUNER** à CV 4 cages. Prix ..... 170,00

**« MERLAUD »**  
Les plus fiables  
AT7S. Module BF 15 W avec correct. 129,00  
PT1S. Préampli PU ..... 19,50  
PT2S. Préampli à 2 voies ..... 57,00  
CT1S. Correcteur de tonalité ..... 39,00  
AT20. Ampli de puissance 20 W ..... 146,00  
AT40. Ampli de puissance 40 W ..... 170,00  
PT1SD. Déphas. 12,60  
AL460. Alimentation réglée 20 W ..... 82,00  
AL460. En 40 W ..... 96,00  
TA1443. Transfo Aliment. 20 W ..... 52,00  
TA1437. 10 W ..... 32,00  
TA1461. Transfo aliment. 40 W ..... 76,00  
TA56315. Transfo d'alimentation 2x10 watts. Prix ..... 35,00

**TABLE DE MIXAGE** professionnelle en « KIT » (Modules « MERLAUD »)  
Notice 4 pages gratuite. Exemple 6 ENTREES - 3 modules PT2S. Prix ..... 170,00  
- 1 module PTS2B. Prix ..... 57,00  
- 1 transfo alim. 82,00

**NOUVEAU !**  
JEU de LUMIERES pour DISCOTHEQUES - MINI SPOT - Support orientable à douille surmontée pour culot à vis E 27. Sans lampe ..... 25,00  
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge bleu, vert jaune, anthre 10,00

MP 300 Projecteur à miroir pour lampe PAR 300 watts. Coloration par écran amovible ..... 129,00  
Fourche de fixat. 22,40  
Lampe de projecteur en 220 volts ..... 21,00

« BLACK MAGIC »  
« SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE »  
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W 220 V). Effets sensationnels. PRIX COMPLET avec lampe ..... 192,00  
LAMPE BLACK-MAGIK 175 W 220 V ..... 108,00

**TUNER automatique** à diodes « VARICAP ». Prix ..... 230,00

**TUNER** à CV 4 cages. Prix ..... 170,00

**« MERLAUD »**  
Les plus fiables  
AT7S. Module BF 15 W avec correct. 129,00  
PT1S. Préampli PU ..... 19,50  
PT2S. Préampli à 2 voies ..... 57,00  
CT1S. Correcteur de tonalité ..... 39,00  
AT20. Ampli de puissance 20 W ..... 146,00  
AT40. Ampli de puissance 40 W ..... 170,00  
PT1SD. Déphas. 12,60  
AL460. Alimentation réglée 20 W ..... 82,00  
AL460. En 40 W ..... 96,00  
TA1443. Transfo Aliment. 20 W ..... 52,00  
TA1437. 10 W ..... 32,00  
TA1461. Transfo aliment. 40 W ..... 76,00  
TA56315. Transfo d'alimentation 2x10 watts. Prix ..... 35,00

**TABLE DE MIXAGE** professionnelle en « KIT » (Modules « MERLAUD »)  
Notice 4 pages gratuite. Exemple 6 ENTREES - 3 modules PT2S. Prix ..... 170,00  
- 1 module PTS2B. Prix ..... 57,00  
- 1 transfo alim. 82,00

**NOUVEAU !**  
JEU de LUMIERES pour DISCOTHEQUES - MINI SPOT - Support orientable à douille surmontée pour culot à vis E 27. Sans lampe ..... 25,00  
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge bleu, vert jaune, anthre 10,00

**« SINCLAIR »**  
NOUVEAU !  
« SINCLAIR » IC 12  
Circuit intégré monolithique  
Ampli-préampli. 12 watts. 22 transistors.  
Sortie : 3-4-5 ou 8 ohms.  
Alimentation : 6 à 28 volts.  
Bande passante : 5 Hz à 100 kHz à ± 1 dB.  
Distorsion : 0,1 %.  
Impédance d'entrée : 250 kΩ  
COMPLET avec refroidisseur et circuit de montage 77,00

« PROJECT 605 »  
AMPLI STEREO « EN KIT »  
2 x 20 watts efficaces  
Se monte sans aucune soudure

COFFRET complet de montage comprenant :  
• Alimentation av. transfo  
• les 2 modules BF  
• le préampli correcteur  
• le circuit maître avec toutes les sorties et entrées montées  
L'ENSEMBLE complet 530,00

ENSEMBLE PRÉAMPLIFICATEUR ELEMENTS DE COMMANDE « STEREO 60 »

NOUVEAU !  
JEU de LUMIERES pour DISCOTHEQUES - MINI SPOT - Support orientable à douille surmontée pour culot à vis E 27. Sans lampe ..... 25,00  
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge bleu, vert jaune, anthre 10,00

MP 300 Projecteur à miroir pour lampe PAR 300 watts. Coloration par écran amovible ..... 129,00  
Fourche de fixat. 22,40  
Lampe de projecteur en 220 volts ..... 21,00

« BLACK MAGIC »  
« SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE »  
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W 220 V). Effets sensationnels. PRIX COMPLET avec lampe ..... 192,00  
LAMPE BLACK-MAGIK 175 W 220 V ..... 108,00

**TUNER automatique** à diodes « VARICAP ». Prix ..... 230,00

**TUNER** à CV 4 cages. Prix ..... 170,00

**« MERLAUD »**  
Les plus fiables  
AT7S. Module BF 15 W avec correct. 129,00  
PT1S. Préampli PU ..... 19,50  
PT2S. Préampli à 2 voies ..... 57,00  
CT1S. Correcteur de tonalité ..... 39,00  
AT20. Ampli de puissance 20 W ..... 146,00  
AT40. Ampli de puissance 40 W ..... 170,00  
PT1SD. Déphas. 12,60  
AL460. Alimentation réglée 20 W ..... 82,00  
AL460. En 40 W ..... 96,00  
TA1443. Transfo Aliment. 20 W ..... 52,00  
TA1437. 10 W ..... 32,00  
TA1461. Transfo aliment. 40 W ..... 76,00  
TA56315. Transfo d'alimentation 2x10 watts. Prix ..... 35,00

**TABLE DE MIXAGE** professionnelle en « KIT » (Modules « MERLAUD »)  
Notice 4 pages gratuite. Exemple 6 ENTREES - 3 modules PT2S. Prix ..... 170,00  
- 1 module PTS2B. Prix ..... 57,00  
- 1 transfo alim. 82,00

**NOUVEAU !**  
JEU de LUMIERES pour DISCOTHEQUES - MINI SPOT - Support orientable à douille surmontée pour culot à vis E 27. Sans lampe ..... 25,00  
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge bleu, vert jaune, anthre 10,00

MP 300 Projecteur à miroir pour lampe PAR 300 watts. Coloration par écran amovible ..... 129,00  
Fourche de fixat. 22,40  
Lampe de projecteur en 220 volts ..... 21,00

« BLACK MAGIC »  
« SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE »  
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W 220 V). Effets sensationnels. PRIX COMPLET avec lampe ..... 192,00  
LAMPE BLACK-MAGIK 175 W 220 V ..... 108,00

**TUNER automatique** à diodes « VARICAP ». Prix ..... 230,00

**TUNER** à CV 4 cages. Prix ..... 170,00

**« MERLAUD »**  
Les plus fiables  
AT7S. Module BF 15 W avec correct. 129,00  
PT1S. Préampli PU ..... 19,50  
PT2S. Préampli à 2 voies ..... 57,00  
CT1S. Correcteur de tonalité ..... 39,00  
AT20. Ampli de puissance 20 W ..... 146,00  
AT40. Ampli de puissance 40 W ..... 170,00  
PT1SD. Déphas. 12,60  
AL460. Alimentation réglée 20 W ..... 82,00  
AL460. En 40 W ..... 96,00  
TA1443. Transfo Aliment. 20 W ..... 52,00  
TA1437. 10 W ..... 32,00  
TA1461. Transfo aliment. 40 W ..... 76,00  
TA56315. Transfo d'alimentation 2x10 watts. Prix ..... 35,00

**TABLE DE MIXAGE** professionnelle en « KIT » (Modules « MERLAUD »)  
Notice 4 pages gratuite. Exemple 6 ENTREES - 3 modules PT2S. Prix ..... 170,00  
- 1 module PTS2B. Prix ..... 57,00  
- 1 transfo alim. 82,00

**NOUVEAU !**  
JEU de LUMIERES pour DISCOTHEQUES - MINI SPOT - Support orientable à douille surmontée pour culot à vis E 27. Sans lampe ..... 25,00  
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge bleu, vert jaune, anthre 10,00

MP 300 Projecteur à miroir pour lampe PAR 300 watts. Coloration par écran amovible ..... 129,00  
Fourche de fixat. 22,40  
Lampe de projecteur en 220 volts ..... 21,00

« BLACK MAGIC »  
« SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE »  
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W 220 V). Effets sensationnels. PRIX COMPLET avec lampe ..... 192,00  
LAMPE BLACK-MAGIK 175 W 220 V ..... 108,00

**TUNER automatique** à diodes « VARICAP ». Prix ..... 230,00

**TUNER** à CV 4 cages. Prix ..... 170,00

**« MERLAUD »**  
Les plus fiables  
AT7S. Module BF 15 W avec correct. 129,00  
PT1S. Préampli PU ..... 19,50  
PT2S. Préampli à 2 voies ..... 57,00  
CT1S. Correcteur de tonalité ..... 39,00  
AT20. Ampli de puissance 20 W ..... 146,00  
AT40. Ampli de puissance 40 W ..... 170,00  
PT1SD. Déphas. 12,60  
AL460. Alimentation réglée 20 W ..... 82,00  
AL460. En 40 W ..... 96,00  
TA1443. Transfo Aliment. 20 W ..... 52,00  
TA1437. 10 W ..... 32,00  
TA1461. Transfo aliment. 40 W ..... 76,00  
TA56315. Transfo d'alimentation 2x10 watts. Prix ..... 35,00

**TABLE DE MIXAGE** professionnelle en « KIT » (Modules « MERLAUD »)  
Notice 4 pages gratuite. Exemple 6 ENTREES - 3 modules PT2S. Prix ..... 170,00  
- 1 module PTS2B. Prix ..... 57,00  
- 1 transfo alim. 82,00

**NOUVEAU !**  
JEU de LUMIERES pour DISCOTHEQUES - MINI SPOT - Support orientable à douille surmontée pour culot à vis E 27. Sans lampe ..... 25,00  
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge bleu, vert jaune, anthre 10,00

**« AUBERNON »**  
Ampli-préampli. 2x18 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés.  
En KIT ..... 549,00  
ORDRE DE MARCHE ..... 650,00

Module complet  
Ampli-préampli. Potentiomètre et contact 370,00  
Ebenister. Châssis et pièces compl. 179,00

Ampli-préampli. 2x25 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés.  
En KIT ..... 785,00  
ORDRE DE MARCHE ..... 998,00

Coffret NU ..... 55,00  
Châssis ..... 35,00  
Plaque gravée ..... 11,00  
Jeu de modules câblés et réglés ..... 406,00  
Transfo. alim. ..... 58,00

**TECHNICIENS  
VALISES  
SACOCHE « PARAT »  
TROUSSES (importation allemande)  
Élégantes, pratiques, modernes**



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

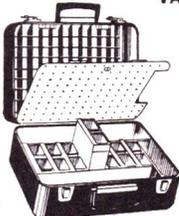
Net **175,00** - Franco **190,00**  
N° 100-41. Même modèle, mais cuir artificiel, genre skai.  
Net **126,00** - Franco **141,00**

N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). **CUIR NOIR**  
Net **192,00** - Franco **207,00**  
N° 110-41. Comme 110-21, en skai.  
Net **138,00** - Franco **153,00**

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

**VALISES DEPANNAGE**

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



plastique, 2 poignées, 2 serrures.  
Net **142,00** - Franco **158,00**

« ATOU-COLOR » (445 x 325 x 230). Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poignées - 2 serrures - gainage bleu foncé, etc. (NOTICE SUR DEMANDE).  
Net **162,00** - Franco **178,00**

**RAACO SACOCHE-MALETTE**

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

Type 930-01 - 24 tiroirs  
Net **157,00** - Franco **174,00**  
(Notice sur demande)

« SPOLYTEC » LUXE. Présentation avion. Polypropylène injecté. 2 serrures axiales. Glace rétro orientable. 6 boîtes plastiques, etc. (550 x 400 x 175).  
Net **265,00** - Franco **280,00**  
(Notice sur demande)

**H.-P. « SIARE »**

Performances exceptionnelles  
CPG. 13 000 gauss. 4 ou 8 ohms. Large bande. Elongation contrôlée.  
12 CPG. Ø 12 cm. 12 watts. B.P. 50 à 15 000 Hz ..... **53,00**  
17 CPG. Ø 17 cm. 15 watts. B.P. 45 à 17 000 Hz ..... **58,00**  
Passif ..... **22,00**  
21 CPG. Ø 21 cm. 18 watts. B.P. 40 à 17 000 Hz ..... **63,00**  
Passif ..... **20,00**  
Série CPR. Hautes performances.  
17 CPR. 20 watts ..... **107,00**  
Passif ..... **22,00**  
21 CPR. 25 watts ..... **117,00**  
Passif ..... **26,00**  
25 CPR. 30 watts ..... **126,00**  
Passif ..... **29,00**  
(Notice sur demande)  
Port en sus

**T.H.T. UNIVERSELLES OREGA**

Type 3016 - Haute impédance, pour tubes déviation 70, 90, 110 et 114.  
Net **38,00** - Franco **44,00**  
Type 3054 - Basse impédance, pour tubes déviation 70, 90, 110 et 114.  
Net **38,00** - Franco **44,00**

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



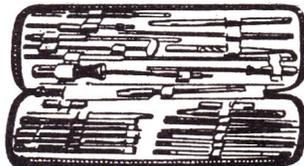
« S » 455 - Equipée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. Encombrement réduit, 18 cm.  
Net ..... **73,50** - Franco **77,00**

« S » 455 MP - Comme modèle ci-dessus, mais puissance d'absorption plus grande. Embout spécial Teflon effilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés.  
Net ..... **80,00** - Franco **84,00**

« S » 455 - SA. Comme SM avec embout long et courbe pour soudures difficilement accessibles.  
Net ..... **86,00** - Franco **90,00**

Toutes pièces détachées. Notice sur demande.  
Tresse à dessouder pour circuits intégrés. La carte franco ..... **14,00**

**OUTILLAGE TELE**



777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, précelle, mirodoyne en trousse élégante à fermeture rapide.  
Net ..... **185,00** - Franco **190,00**

770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tournevis et clés en Plasdamit livrés en housse plastique. Net **28,00** - Fco **32,00**

780 R. TROUSSE OUTILS TECHNICIEN TELE. 16 outils : précelle, vérif. de voltage, pince mécanicien, 6 ajusteurs de tél., clé d'ajustage, tournevis flexibles, cisaille etc. Net : **130,00**. Franco **135,00**

700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20 pièces, tournevis, clés, miroir, pincte coudée, etc. Net **119,00** - Franco **124,00** (Imp. allemande). Notices sur demande.

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

Notice sur demande

DES POSSIBILITES D'UTILISATION JUSQU'ALORS IMPOSSIBLES  
(Importation américaine)

P40. 40 watts crête. Bande passante 30 Hz à 20 kHz. 30 x 35 x 5,5 cm.  
NET ou FRANCO ..... **107,00**  
P5B. 18 watts crête. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. 20 x 9,5 x 2 cm.  
NET ou FRANCO ..... **72,00**

**ENCEINTES NUES POUR POLY-PLANAR**

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

EP 40 (h. 445, l. 330, p. 150).  
Net. **62,00** - Franco **72,00**

EP 5 (h. 245, l. 145, p. 150).  
Net ..... **42,00** - Franco **48,00**

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

P.G.M. pour 3 HP (21-17-12) 600 x 360 x 220.  
Net ..... **98,00** - Franco **115,00**

P.M.M. pour 2 HP (21-12) 500 x 300 x 180.  
Net ..... **74,00** - Franco **89,00**

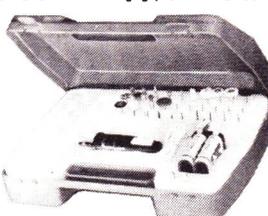
**PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION**

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

**NOUVEAU**



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



**SUPER 30** comme SUPER 10. Puissance 105 cmg, en coffret-valise luxe avec 30 accessoires.  
L'ensemble ..... **121,00** - Franco **127,00**

Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et turet miniature (position horizontale) ..... **35,00** - Franco **39,00**

**TRANSFO-REDRESSEUR** 220 V/12 V continu pour perceuses miniatures.  
Net ..... **43,90** - Franco **50,00**  
Nombreux accessoires sur demande. Notice à demander.

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

(Importation américaine)



**FIXATION INSTANTANEE PAR LE VIDE**

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

**INDUSTRIELS !**



**LABORATOIRES !  
DEPANNEURS !**  
Les produits « MIRACLE » avec les **MICROS ATOMISEURS**

(Importation allemande) **KONTAKT**

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

**KONTAKT 60** pour rotacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre, etc. Net ..... **11,00** - Franco **14,00**.

**KONTAKT 61.** Entretien lubrification des mécanismes de précision.  
Net ..... **10,00** - Franco **13,00**

**KONTAKT WL.** Renforce l'action du Kontakt 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous.  
Net ..... **8,00** - Franco **11,00**

**NOUVEAU :**

**TUNER 600.** Entretien et nettoyage de tuners et rotacteurs, sans modifier les capacités des circuits ou provoquer des dérivés de fréquence.  
Net ..... **12,50** - Franco **15,50**

**POSITIV 20.** Vernis photo sensible pour réalisation tous circuits imprimés ou photogravure. 160 cm3.  
Net ..... **19,50** - Franco **22,50**



**Pistolet soudeur « ENGEL-ECLAIR »**

(Importation allemande)  
Modèle 1973, livré en coffret. Eclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané.  
Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.  
Type N 60, 60 W. Net ..... **72,00**  
Panc 60 W rechange ..... **9,00**  
Type N 100, 100 W. Net ..... **92,00**  
N° 110, panc de rechange ..... **10,00**  
(Port par pistolet 6 F) (panc 3 F)



**MINI 20 S**

**ENFIN !!** Le nouveau pistolet soudeur « ENGEL » Mini 20 S. Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés, micro-soudures, micro-soudures, transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 20 W. Livré dans une housse avec panc WB et tournevis, en 220 volts.  
Net : **62,00** - Franco : **67,00**

**TYPE B.T. 110/220 V :**  
Net : **70,00** - Franco : **75,00**  
Panc WB rechange. Net : **6,00**



**ANTEX** (importation anglaise)  
Fers à souder de précision miniature, pour circuits intégrés, micro-soudures. Panes diverses interchangeables de 1 mm à 4 mm. Tensions à la demande : 24-50-110-220 V.  
Type CN 15 W. Longueur 16 cm, poids 28 g. Avec 1 panne.  
NET ..... **17,00** - Franco **50,00**

Type X 25 à haut isolement, panne longue durée, bec d'accrochage, 25 W, 110 ou 220 V.  
Net ..... **35,00** - Franco **41,00**

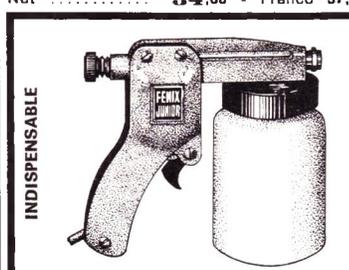
**PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE**

(Importation allemande)  
pour le dénudage rationnel et rapide des fils de 0,5 à 5 mm.



**PINCEZ... TIREZ...**

Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs.  
Net ..... **30,00** - Franco **33,00**  
Type 3-806-4 à 36 lames spéciales pour dénudage des fils très fins et jusqu'à 5 mm.  
Net ..... **34,00** - Franco **37,50**



**« FENIX ».** Pistolet à peinture électrique 220 V. Permet de pulvériser toutes peintures, laques et vernis et tous produits liquides tels que pétrole, huile, xylophène, carbonyl, insecticide, etc. Fonctionnement à vibreur sans compresseur, donc sans air et sans brouillard. Garantie 6 mois. Livré avec gicleur 6/10. Accessoires optionnels sur demande.  
Francs franco ..... **119,50**

**RADIO-CHAMPERRET**

12, place Porte-Champerret  
75017 PARIS

SUITE PUBLICITE pages 4 et 5

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



Cet appareil permet :  
Détecer court-circuit cathode/filament - Cathode G1 - G2. Filament G1 - G2. Test courant BEAM. Test durée de vie (gast test). Test vide. Cutoff. Réparer les c/c. Régénérer l'émission d'un vieux tube. Poids : 3 kg. (410 x 140 x 30).  
Net ..... **1 499** - Franco 1 520,00  
(Notice sur demande)

**MODULES HI-FI « MERLAUD »**

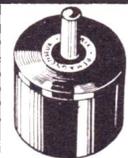
- AT 7 S. Ampli 10 W et correcteurs. Prix ..... **129,00**
- PT 2 S. Préampli 2 voies PO - Micro. Prix ..... **51,00**
- PT 1 S. Préampli 1 voie PU ..... **19,00**
- PT 1 SA. Préampli 1 voie micro ..... **19,00**
- PT 1 SD. Déphaseur ..... **12,50**
- CT 1 S. Correcteur graves-aigus ..... **39,00**
- AT 20. Ampli puissance 20 W eff. Prix ..... **146,00**
- AT 40. Ampli puissance 40 W eff. Prix ..... **171,00**
- AL 460 20 W. Aliment. stabilisée 20 W. Prix ..... **82,00**
- AL 460 40 W. Aliment. stabilisée 40 W. Prix ..... **95,00**
- TA 1443. Transf. aliment. 20 W ..... **51,50**
- TA 1461. Transf. aliment. 40 W ..... **76,00**
- TA 53615. Transf. aliment. 2 x 10 W. Prix ..... **33,50**
- TA 1437. Transf. aliment. mono 10 W. Prix ..... **31,00**
- PE. Préampli mono-universel ..... **38,00**  
(Port en sus)

**TRANSISTOR-METRE RO 752**



Permet de mesurer le gain statique des transistors bipolaires PNP et NPN, les courants de fuite des transistors et diodes, tension directe et mobile des diodes, les tensions Zener jusqu'à 6 V et courants de déclenchement des thyristors, vérification des piles.

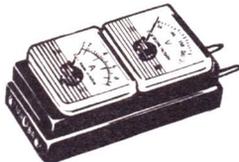
Prix net et franco ..... **270,00**  
(Notice sur demande)



**Nouveau !  
Démagnétiseur de poche  
« METRIX »**

Indispensable pour démagnétiser en quelques secondes écran télévision couleurs, outils, etc. Un tour de molette et l'aimantation disparaît.  
Net ..... **84,00** - Franco : 88,00  
(Notice sur demande)

**« INDICT »**



Toutes vos mesures de tension et d'intensité instantanément. Deux mesures simultanées. Tensions : 0 à 400 V. Intensités : 0 à 3 A et 0 à 10 A.  
Net ..... **78,00** - Franco : 81,50

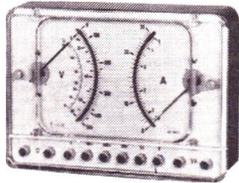
**INDISPENSABLE NOUVEAU  
CASSETTE HEAD CLEANER**

Made in U.S.A.  
Cette cassette nettoyante utilisée quelques secondes sur votre « MINI-CASSETTE » nettoiera les têtes de lecture et d'enregistrement. Elle redonnera à votre appareil neteté de reproduction et musicalité. Durée illimitée. Garantie non abrasive.  
Net ..... **9,00** - Franco 12,00

**« RADIO-CONTROLE »**

**Voltampèremètre de poche VAP**

2 appareils de mesures distincts. Voltmètre 2 sensib. : 0 à 60 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simultanées. Complet, 2 cordons, 2 pinces et tableau conversion en watts.  
PRIX ..... **90,00** - Franco 95,00  
Housse ..... **26,50** - Franco 29,50



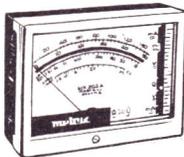
**Contrôleur ohmmètre V.A.O.**

Type E.D.F. (V.A.O.).  
Voltmètre 0 à 80 et 0 à 500 V alt. et cont.  
Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 A.  
Ohmmètre 0 à 500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage - Complet avec cordons et pinces.  
PRIX ..... **131,00** - Franco 136,00  
VAOL avec éclairage incorporé.  
PRIX ..... **147,00** - Franco 152,00  
Housse cuir pour VAO-VAOL ..... **41,00**

C.E.A. Contrôleur pour l'automobile.  
Volt. 0 à 10 - 20 - et 40 volts. Ohmmètre 0 à 500 ohms. Amp. : 15 et 60 A - et (- 5 à + 15) (- 20 à + 60) et jusque 600 A par Shunt extérieur. Complet avec cordons ..... **320,00**  
Franco ..... **327,00**  
Housse de transport HVA ..... **40,00**

US6A. 20 000 Ω/V. Contrôleur universel. 27 calibres. 0,1 à 1 000 V, 50 μA à 5 A, 10 Ω à 100 MΩ, 1 pf à 150 μF, 0 à 5 000 μF. Complet avec housse et cordons.  
Net et franco ..... **209,00**

MULTITEST CM1. 7 calibres, 2 instruments de mesures. Mesures simultanées. 0,5 A à 50 A, 0 à 500 V, 0 à 100 kΩ.  
Net et franco ..... **185,00**  
Avec éclairage incorporé ..... **206,00**



**METRIX**  
(garantie totale 2 ans)

**MX 202 B**

Franco  
MX 001. 20 000 Ω/V ..... **180,00** 186,00  
462 C. 20 000 Ω/V ..... **258,00** 264,00  
MX 202. 40 000 Ω/V ..... **357,60** 364,00  
453. Contrôlr. électricien ..... **252,00** 258,00  
Housses, Shunts, etc., sur demande

OSCILLO M 101 B portatif. Monocourbe entièrement transistorisé. Bande passante de 0 à 8 MHz. Sensibilité 100 mV/cm. Impédance 1 MΩ/15 pf. Vitesse balayage 100 ns/cm. Commande unique de stabilité. Tube rectangulaire de 7,5 cm. Alimentation secteur 110/220 - 220/250 V. Larg. 117. Haut. 152. Prof. 203. Poids : 2,2 kg.  
Prix ..... **1 584,00** - Franco 1 599,00  
(Notice et accessoires sur demande)

**SIGNAL-TRACER**  
Le stéthoscope ou dépanneur localise en quelques instants l'étage  
MINITEST défilant et permet de déceler la nature de la panne.  
MINITEST I, pour radio, transistors, circuits oscillants, etc.  
Net ..... **50,00** - Franco 53,50  
MINITEST II, pour technicien T.V.  
Net ..... **60,00** - Franco 63,50  
MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits BF, HF et VHF ; peut même servir de mire.  
Net ..... **95,00** - Franco 98,50  
(Notice sur demande) - Import. allemande  
Appareils livrés avec pile



Pas plus grand qu'un stylo

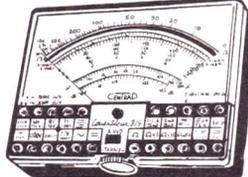
(Notices sur demande)

**Contrôleurs CHINAGLIA**



CORTINA - 20 kΩ/volt cont. et alt. 59 sensib., avec étui et cordons ..... **240,00** - Franco : 245,00  
CORTINA USI avec Signal tracer incorporé. Prix ..... **295,00** - Franco : 300,00  
CORTINA MINOR - 20 kΩ/volt cont. et alt. 37 sensib. Prix ..... **179,00** - Franco : 184,00  
CORTINA MINOR USI avec Signal tracer incorporé. Prix ..... **231,00** - Franco : 239,00  
CORTINA MAJOR - 40 kΩ/volt cont. et alt. 56 sensib. Prix ..... **306,00** - Franco : 312,00  
CORTINA MAJOR USI avec Signal tracer incorporé. Prix ..... **361,00** - Franco : 367,00  
NOUVEAU : CORTINA RECORD 50 kΩ/volt avec étui et cordons. Prix ..... **245,00** - Franco : 250,00  
SUPER 50 kΩ/volt à sélection des calibres par commutateur unique. Avec coffret et cordons ..... **315,00** - Franco : 320,00  
Sonde H.T. 30 kV pour Super ou Record ..... **84,00** - Franco : 88,00

**CONTROLEUR 819**



« CENTRAD »

20 000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choc, anti-magnétique, anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection. NET ou FRANCO ..... **245,00**  
TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 517 A ou 819. Avec étui de transport. Net ou franco ..... **273,00**  
517A/743. Ensemble comprenant le contrôleur 517 A avec ses cordons et le millivoltmètre 743 avec sa sonde, le tout en étui double. Net ou franco ..... **180,00**  
Tous accessoires pour 517A et 819 (Sondes, Shunts, Transfo, pinces transfo, luxmètre, etc.). Nous consulter.

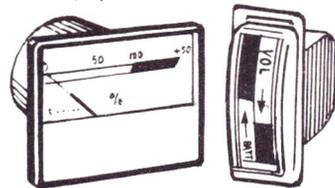
**OSCILLO VOC 3**



Entièrement transistorisé avec transistors à effets de champ et circuits intégrés. Tube cathodique rond de 7 cm. Bande passante de 0 à 5 MHz (± 3 dB). Alternateur vertical compensé 12 positions. Impédance entrée : 1 MΩ (10 avec sonde), etc. Alimentation secteur 110/220 (100 x 230 x 240). Poids : 3,5 kg.  
PRIX T.T.C. ... **1 625,00** - Fco 1 640,00  
(Notice sur demande)

**APPAREILS DE TABLEAU**

(Importation allemande)



**RKB/RKC 57 OEC 35**  
Fabrication « NEUBERGER »

A encastrier d'équipement et de tableau - Ferromagnétique d'équipement et de tableau (57x46) - RKB 57.  
Voltmètre : 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150 V ..... **56,60**  
250 V ..... **59,00**  
400, 500 V ..... **67,00**  
600 V ..... **70,00**  
Ampèremètre : 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 15 ou 25 A ..... **50,00**  
Milliampèremètre : 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150, 250, 400, 600 ..... **50,00**  
Spécifier voltage ou intensité désirés. Port en sus.

**VU-METRES**

RKC 57 (57 x 46) cadre mobile, 150 μA 1 100 Ω. Net ..... **56,60**  
OEC 35 (42 x 18) cadre mobile, 200 μA 560 Ω. Standard. Net ..... **27,00**  
Type O central ou échelle 10/20 ..... **27,00**  
CACHE affleurant en matière plastique pour appareils RK 57. Net ..... **8,00**  
(Port en sus : 3,50)

**LE PLUS VENDU « CENTRAD »  
CONTROLEUR 517 A**



Dernier modèle - 20 000 Ω/V - 47 gammes de mesure - e s - voltmètre, ohmmètre, capacitémètre - fréquence - Anti-surcharges, miroir de parallaxe.  
Complet, avec étui.  
Net ou franco : **207,00**

**MINI-MIRE 880**



Convergences Géométrie Pureté « CENTRAD »  
Bi-standard : 625-819 lignes ● Sortie UHF : 10 canaux ● Grille de convergence ● Alimentation : 6 piles de 1,5 V ● Dimensions : 155 x 105 x 65 mm ● Poids : 800 g Utilisable T616 couleurs et noir et blanc.  
Chez votre client, toujours votre mini-mire dans la poche.  
Son prix mini (T.T.C.) 1 067,00  
Franco 1 080,00

VOC 10, 10 kΩ/V, 18 sens. Prix 125,00. Fco 130,00  
VOC 20, 20 kΩ/V, 43 sens. Prix 144,00. Fco 149,00  
VOC 40, 40 kΩ/V, 43 sens. Prix 164,00. Fco 169,00

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

**APPAREILS DE TABLEAU**



**CADRE MOBILE  
« GALVA' VOC »**

BM 55/TL 60 x 70 à  
BM 70/TL 80 x 90 spécifier  
10 μA. Net ..... **150,00** - Franco 154,00  
25 μA. Net ..... **99,00** - Franco 103,00  
50 μA. Net ..... **90,00** - Franco 94,00  
100 - 250 - 500 μA. Net **85,00** - Fco 89,00  
1 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 mA  
Net ..... **85,00** - Franco 89,00  
1 - 2,5 - 5 - 10 - 15 - 25 - 50 A  
Net ..... **85,00** - Franco 89,00  
15 - 30 - 60 - 150 - 300 - 500 V  
Net ..... **85,00** - Franco 89,00

**VOC'TRONIC**



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



**MINI VOC**

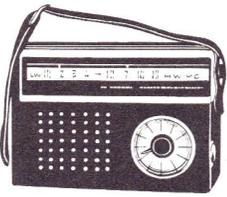
GENERATEUR BF  
MINI VOC  
Unique sur le marché mondial !  
Prix 452,00. Fco 459,00

# ROULEZ EN MUSIQUE POUR 100 F nos AUTO-RADIO

PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

DERNIERS MODELES 1973

## « SIGNAL »



**RADIO-REVEIL.** Poste à transistors (7 T + 1 D) PO-GO. Réveil automatique. Sur le poste de votre choix à l'heure désirée. Complet avec pile, écouteur. Housse cuir, dragonne, courroie. Prise antenne.  
Net ..... **165,00** - Franco : **175,00**  
(Garantie 1 an)

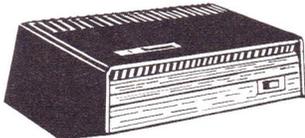
## REVOLUTIONNAIRE



« **PIEZO-FLINT** ». Allume-gaz perpétuel piézo électrique. Fonctionne pour tous gaz (ville, Lacq, butane, etc.) par production d'étincelles produites par compression d'une cellule piézo (Pas de prise de courant, ni piles, ni pierre, ni résistances). Aucune pièce à remplacer. Livré en étui plastique avec support mural. Garantie 5 ans.  
Net **39,00** - Franco **43,00**

## PROTEGEZ VOS TELEVISEURS avec nos REGULATEURS AUTOMATIQUES

Matériel garanti et de premier choix « **DYNATRA** »



Tous ces modèles sont à correction sinusoidale et filtre d'harmonique. Entrées et sorties : 110 et 220 V.

SL 200 - 180 W. « Super LUXE »  
Net ..... **117,00** - Franco **132,00**  
SLM 200 - Avec self filtrage.  
Net ..... **130,00** - Franco **145,00**

Modèles spéciaux pour télé couleurs équipés d'une self antimagnétique  
404 PH. 400 W. Spécial pour Télé Philips ou Radiola, permettant démagnétisation instantanée au démarrage du télé, apportant ainsi une garantie totale au bon fonctionnement et assurant une longue vie à l'ensemble.  
Net ..... **310,00** - Franco **335,00**  
403 PH. 300 W. Net ..... **239,00** - Franco **260,00**  
405 PH. 475 W. Net ..... **350,00** - Franco **375,00**

## AUTO-TRANSFORMATEURS

Qualité garantie - 1<sup>er</sup> choix « S »

Réversibles 110/220 et 220/110.  
100 VA. Net ..... **22,00** - Franco **28,00**  
150 VA. Net ..... **24,00** - Franco **30,00**  
250 VA. Net ..... **29,00** - Franco **35,00**  
350 VA. Net ..... **33,00** - Franco **40,00**  
500 VA. Net ..... **44,00** - Franco **51,00**  
750 VA. Net ..... **55,00** - Franco **65,00**  
1 000 VA. Net ..... **75,00** - Franco **88,00**

# RADIO - CHAMPERRET

A votre service depuis 1935 et toujours même direction  
**12, place de la Porte-Champerret - PARIS (17<sup>e</sup>)**

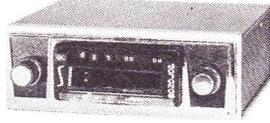
Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - M<sup>o</sup> Champerret

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h

Fermé dimanche et lundi matin

Envois contre remboursement majorés de 5 F sur prix franco  
Pour toute demande de renseignements, joindre 0,50 F en timbres

## Dernier-né SONOLOR Autocassette BALLADE



PO - GO. 3 stat. pré-réglées : Lux., Eur. 1, FR. 1. Lecteur cassette avec arrêt automatique sonore de fin de bande. Touche spéciale de bobinage rapide. Puissance 5 watts. Encastrable, écartement standard des boutons. Dimensions réduites : L. 178 - P. 150 - H. 60. Livré avec HP coffret, filtre et condens. 12 volts, moins à la masse. Net ..... **380,00** - FRANCO : **395,00**

## « SONOLOR » Nouveautés 1973 CRITERIUM PO. GO. FM



12 V. - 3 stations pré-réglées (Fr. 1, Eur., Lux.). Puissance sortie 5 watts. Façade métal grand luxe. Tonalité réglable. Prise lecteur cassette. Fixation rapide ou encastrable. (L. 170 - H. 45 - P. 100). H.P. en boîtier. Complet avec filtre condensateur, accessoires. Net ..... **265,00** - Franco **277,00**

## RAID



PO-GO. 12 V. 3 stations pré-réglées GO. Puissance : 5 watts. Pose facile, encombrement réduit (170x40x90). Complet avec antenne G antiparasites. H.P. Coffret. Net ..... **149,00** - Franco **159,00**

## CHALLENGE

PO-GO. 12 V. 3 stat. pré-réglées GO. (8 trans.). Puissance 5 W. (170x45x90). Complet avec accessoires. Antenne G. H.P. Coffret. Net ..... **170,00** - Franco **180,00**

## EQUIPE

PO-GO. 12 V. 4 stat. pré-réglées. Puissance 5 W. H.P. Coffret. (170x45x90). Complet avec accessoires et antenne G. Net ..... **200,00** - Franco : **210,00**. N.B. : Ces 4 nouveaux modèles remplacent respectivement : GRAND PRIX, RELAIS, CHAMPION, MARATHON.



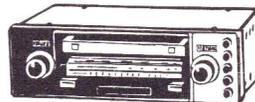
## NOUVEAU TYPE « REGENT »

Régulateur polyvalent pour télé double alternance ou mono alternance (Télé portable, multicanaux, importation allemande, Philips). Entrées 110 et 220 V. Sortie 220 V - 200 VA. Net ..... **125,00** - Franco **140,00**

## REGENT 250 VA

Net ..... **145,00** - Franco **163,00**  
Couleur CT 300 VA. Net ..... **205,00** - Franco **222,00**  
Couleur CT 400 VA. Net ..... **245,00** - Franco **263,00**

## REELA - Nouveautés 1973



## « FESTIVAL »

12 V. PO - GO - lecteur cassettes 3 stat. pré-réglées GO (7 T + 5 D + 1 module intégré. Tonalité réglable. Commande avance rapide bandes. Ejection automatique à l'arrêt. Commutation automatique Radio/lecteur. Puiss. 5 watts. Encastrable. (L. 190 - P. 160 - H. 56). Complet avec H.P. coffret. Net ..... **350,00** - Franco **375,00**

## AVORIAZ. PO-GO-FM

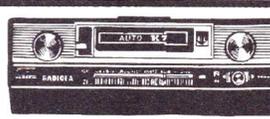
3 stations pré-réglées (Lux., Eur., Fr. 1). Changeur tonalité. Cadran éclairé. 12 V. (Long. 175 x prof. 130 x ép. 50). H.P. coffret 5 watts.

Net **300,00** - Franco **310,00**

## MONZA

Comme super DJINN. Puissance 5 watts avec 2 cond. C. 12 V.  
Net **165,00** - Franco **178,00**

## « RADIOLA - PHILIPS » NOUVEAUX MODELES 1973



RA 303 T K7. PO-GO, lecteur cassette, 10 tr. + 5 diodes. Retour automatique en radio en fin de bande. 5 watts, 12 volts (177x132x67), avec HP en coffret. Net **385,00** - Franco **399,00**

RA 321 T PO-GO lecteur cassettes stéréo 2 canaux de 6 watts. Balance réglable équilibrage des 2 voies. Indicateur lumineux de fin de bande. Reproduction cassettes mono/stéréo. Défilement 4,75 cm/s (18 T + 7 diodes). 12 V. — à la masse — (177x158x67). Livré sans H.P. ni condensateurs. Net ..... **525,00** - Franco **540,00**

RA 308 12 V. — (à la masse) PO-GO clavier 5 touches dont 3 pré-réglées (7 transistors + 3 diodes). Puissance 5 watts (116x156x50). Complet avec H.P. Net ..... **218,00** - Franco **228,00**

RA 341 T PO-GO (7 T + 3 diodes). Pré-réglage « **TURNLOCK** » par poussoir unique sur 6 émetteurs au choix en PO et GO. Tonalité. 5 watts (178x82x41). 12 V. — masse. Net ..... **265,00** - Franco **275,00**

RA 511 T FM, PO-GO (13 T + 9 DJ). Pré-réglage « **TURNLOCK** » (6 émetteurs dans les 3 gammes). Etage H.F. TONALITE : 5 watts. 12 V — masse. (178 x 41 x 100). Prise K7. Net ..... **480,00** - Franco **490,00**

RA 611 T - FM. OC. PO. GO (12T + 9D). Pré-réglages 8 st. Tonalité - 12 V - à la masse. Prise K7 (178x135x41). 5 watts. Net **625,00** - Franco **638,00**

## ALIMENTATIONS UNIVERSELLES

Pour tous les récepteurs à transistors. Electrophones, magnétophones etc.



STOLLE 3406. Secteur 110/220 V. Sorties en courant continu stabilisé, commutable de 4-5-6-7-5-9 et 12 V par transistor puissance et diode Zener. Débit 400 mA. Protection secteur (120x75x50). Livré avec câble secteur. Net ..... **65,00** - Franco **71,00**  
Câble sortie avec fiche. Net **6,00**  
STOLLE 3411 pour raccordement en voiture, camion, caravane, bateau, etc. Entrée 12/24 V. Sorties stabilisées 4-5-6-7, 5-9 et 12 V sous 600 mA. Complet. Net **75,00** - Franco **81,00**

## « SUPER-DJINN » 2 T/73

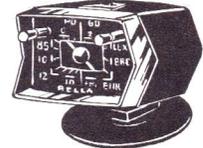
Nouveau modèle à cadran relief



Récepteur PO-GO par clavier, éclairage cadran, montage facile sur tous types de voitures (13,5x9x4,5) - HP 110 mm en boîtier extra-plat - Puissance musicale 2 watts - 6 ou 12 V à spécifier, avec 2 condensat. C.  
Net **100,00** - Franco **112,00**

## « MINI-DJINN » REELA

Révolutionnaire :  
● par sa taille ● par son esthétique  
● par sa fixation instantanée  
● orientable toutes directions.



Joyau de l'Autoradio  
6 ou 12 volts - PO-GO - 2 W. Fixation par socle adhésif (dessus ou dessous tableau de bord, glace, pare-brise, etc.). Livré complet avec HP en coffret et 2 condensateurs C.  
NET : **112,00** - FRANCO : **124,00**

## « QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création « REELA »

PO-GO, clavier 4 T dont 2 pré-réglées (Luxembourg, Europe). Boîtier plat plastique, permettant montage rapide. 3 W. 6 ou 12 V à spécifier. H.P. coffret. Complet avec 2 condensateurs C.  
Net **120,00** - Franco **132,00**

## MONTLHERY

Comme Quadrille, 12 V mais 5 touches (3 stations pré-réglées). 5 watts avec 2 cond. C. Net **175,00** - Franco **185,00**

## NOUVEAU - ANTENNES AUTO



« ALPHA 3 »  
« FUBA »  
(importation allemande)

ANTENNE ELECTRONIQUE RETRO AM-FM. Cette antenne intégrée dans le rétroviseur d'aile orientable (miroir non éblouissant teinté bleu), comprend 2 amplis à transistors à très faible souffle (sur circuit imprimé). Rendement incomparable. Alimentation 6 à 12 volts. Complet avec câble, notice de pose et de branchement (Notice sur demande). Prix ..... **175,00** - Franco **182,00**

Antenne gouttière foudroiante inclinable 11,00  
Aile 3 brins à clé ..... **27,00**  
Aile 5 brins, clé, type E. Net. **34,00**  
(Port antenne 3 F)

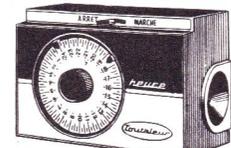
ELECTRIQUE 12 V - FLASHMATIC », entièrement automatique, 5 sections - Relais. Long. extér. : 1 100 mm.  
NET : **170,00** - FRANCO : **177,00**

Type 37 semi-automatique - 5 sections.  
NET : **95,00** - FRANCO : **102,00**

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

## « TOUTALEUR »

Pendule Electrique



Garantie : 1 an

C'est un interrupteur horaire continu à commande automatique servant à l'extinction et à l'allumage de tous appareils à l'heure désirée - Bi-tension, 110/220 V - Cadran horaire. H. 94, L. 135, P. 70 - Complet, avec cordon.  
TYPE 10 A : 10 ampères - Puissance coupure 2200 W en 220 V.  
Net ..... **83,00** - Franco ..... **89,00**

# 540

possibilités de bien gagner sa vie

## 110 CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et TV - Dessinateur et chef d'atelier en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contremaître - Agent de planning - Technicien - Ingénieur - Chef magasinier - Diéséliste - Ingénieur et sous-ingénieur électrique et électronique - Chef du personnel - Analyste du travail - Esthéticien industriel - Ingénieur directeur technico-commercial entreprises industrielles - etc.

## 100 CARRIERES FEMININES

Assistante-secrétaire de médecin - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire de direction - Programmeur - Technicienne en analyses biologiques - Esthéticienne - Etalagiste - Dessinatrice publicitaire et de mode - Agent de renseignements touristiques - Diététicienne - Infirmière - Auxiliaire de jardins d'enfants - Journaliste - Secrétaire commerciale - Comptable - Hôtesse d'accueil - Perforeuse-vérifieuse - Modéliste - Dessinatrice paysagiste - etc.

## 70 CARRIERES COMMERCIALES

Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Programmeur - Comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Adjoint à la direction administrative - Adjoint en relations publiques - Dessinateur publicitaire - Technicien du tourisme, du commerce extérieur - Expert comptable - Traducteur juridique et technique - Economiste - Acheteur - Analyste - Mécanographe - Journaliste - Agent d'assurances - Ingénieur du marketing - etc.

## 30 CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - Analyste - Pupitreux - Codificateur - Perforeuse-vérifieuse - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur, chef de projet - Chef programmeur - Ingénieur technico-commercial en informatique - Ingénieur de l'informatique, etc. Langages spécialisés : Cobol, Fortran, Basic, PL Algol - Applications de l'informatique en médecine, automatisation, gestion commerciale, etc.

## 60 CARRIERES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin et aide-laborantin médical - Biochimiste - Technicien en pétrochimie, en protection des métaux - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien de fabrication du papier, des peintures - Physicien - Laborantin industriel - Chimiste de laiterie - Technicien du traitement des eaux - Prospeccateur géologue - etc.

## 50 CARRIERES DU BATIMENT

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Métier en bâtiment - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projeteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics et du bâtiment - Electricien d'équipement - Technicien en chauffage - Opérateur topographe - Carreleur mosaïste - Plombier - Surveillant de travaux - Commis d'architecte - Directeur d'agence immobilière - etc.

## 60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Gardien-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Chef de cultures - Mécanicien de machines agricoles - Aviculteur - Comptable agricole - Technicien en biscuiterie, en alimentation animale - Sylviculteur - Horticulteur - Directeur de coopérative - Représentant rural - Technicien de laiterie - etc.

## 60 CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur-ensemblier - Dessinateur publicitaire - Romancier - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Dessinateur paysagiste - Décorateur de magasins et stands - Journaliste - Décorateur cinéma T.V. - Secrétaire de rédaction - Disquaire - Styliste de mode - Maquettiste - Artiste peintre - Reporter photographe - Critique littéraire - etc.

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme, si vous choisissez votre carrière parmi les 540 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé d'enseignement à distance. PREPARATION EGALEMENT A TOUS LES EXAMENS OFFICIELS: CAP-BP-BT-BTS. Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement, notre documentation complète et le guide officiel UNIECO (de plus de 200 pages) sur les carrières envisagées.

## BON GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une ). (Pas de visite à domicile) (écrire en majuscules)

- 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- 100 CARRIERES FEMININES
- 70 CARRIERES COMMERCIALES
- 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- 60 CARRIERES DE LA CHIMIE
- 50 CARRIERES DU BATIMENT
- 60 CARRIERES AGRICOLES
- 60 CARRIERES ARTISTIQUES

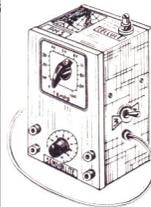
NOM.....

ADRESSE.....

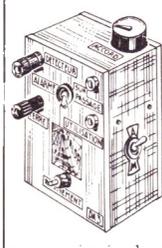
**UNIECO** 6669 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex  
 Pour la Belgique: 21-26, quai de Longdoz - 4000 Liège.

## AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

### ANTIVOL PERMANENT PH5 à usages multiples



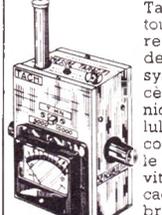
Disposé dans l'obscurité, cet antivol se déclenche sur réception d'un coup de lumière, même bref, arrivant sur sa cellule photoélectrique. Celle-ci est très fine et peut être disposée en tout endroit critique, près d'une serrure, près d'un coffre... La cellule réagit à la lumière et à la chaleur, l'antivol fonctionne donc également en avertisseur d'incendie. L'antivol se déclenche également sur un contact même bref, pouvant être facilement établi à l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre. Dès que l'antivol a été ainsi mis en action, il enclenche un relais à fort pouvoir de coupure durant un temps réglable à volonté, entre 35 secondes et 9 minutes. Puis l'appareil reprend automatiquement sa position d'attente et est prêt à redémarrer. Le relais peut commander toute alarme visuelle ou sonore que l'on veut. Alimentation sur secteur. Possibilité d'ouverture d'une porte de garage sur réception d'un coup de phare. La cellule ne réagit pas à la lumière ambiante ou à un coup de lumière rapide, et elle peut être disposée à distance de l'appareil. **Complet en pièces détachées..... 167,00** (Tous frais d'envoi: 5,00)



### DÉTECTEUR D'APPROCHE et de CONTACT DA.3

Par l'intermédiaire de cet appareil, lorsqu'on approche où qu'on touche une plaque métallique quelconque, on déclenche l'action d'un relais à fort pouvoir de coupure. La plaque peut être remplacée par un objet métallique quelconque: poignée de porte, outil, coffret, appareil. Dès que l'on touche cet objet, on peut donc déclencher une alarme ou un système de sécurité, ou un éclairage. On peut aussi mettre un simple fil et l'appareil déclenche dès qu'on touche ce fil. Autonome sur pile. Possibilité d'alimentation sur le secteur. Emploi en attraction de vitrine, alarme antivol ou de sécurité, allumage automatique etc... Peut fonctionner en déclenchement intermittent ou en déclenchement permanent. **Complet, en pièces détachées..... 131,00** **Accessoirement: Alimentation sur secteur AL. 12... 50,00** (Tous frais d'envoi: 5,00)

### TACHYMÈTRE PHOTOÉLECTRIQUE TACH



Tachymètre ou compte-tours permettant de mesurer la vitesse de rotation de moteur, pignon, tout système tournant. Il procède sans liaison mécanique, on présente la cellule photoélectrique que comporte l'appareil devant le moteur et on lit la vitesse de rotation sur un cadran à aiguille, en nombre de tours par minute. 2 gammes de lecture, de zéro à 3 000 tr/mn et de zéro à 10 000 tr/mn. Alimentation sur pile incorporée. Emploi de 2 circuits intégrés, sur circuit imprimé. Utilisations: réglage et connaissance de moteur à explosion en radiomodélisme, moteur électrique, démultiplication, réglage de ralenti, tous moteurs électriques ou à explosion, tous systèmes tournants. **Complet, en pièces détachées..... 197,00** (Tous frais d'envoi: 5,00) **Accessoirement: éléments d'étalonnage..... 16,60**



### SURVEILLEUR SL300

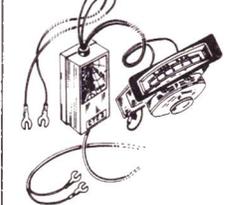
Cet appareil est destiné à faire entendre à distance tous les bruits, sons, conversations, se produisant dans un local que l'on veut surveiller, par exemple une pièce où jouent des enfants. Emploi également en antivol pour écouter tous les bruits provenant d'un local commercial. Liaison par fils. Grande sensibilité. Sur pile ou alimentation secteur. **Complet, en pièces détachées..... 132,00** (Tous frais d'envoi: 5,00)

### ALARME ACOUSTIQUE AR 5 H Relais déclenché par le son



Il comporte un relais à fort pouvoir de coupure (850 W) qui s'enclenche sur perception d'un bruit, d'un son, d'une conversation. Emploi en système d'alarme sur bruits, ouverture d'une porte par la parole ou sur coup de klaxon, mise en route d'un magnétophone, par une conversation qui sera enregistrée. Relais à 2 temporisations. Réglage de sensibilité. Emploi avec capteur sensible à tous les bruits se produisant dans une pièce, ou avec capteur ne réagissant qu'en un seul point. Alimentation par pile 12 V incorporée. Possibilité d'alimentation par accu ou par le secteur. **Complet, en pièces détachées..... 142,00** (Tous frais d'envoi: 5,00) **Accessoirement: Fil blindé pour liaison au capteur, le mètre..... 1,50** **Alimentation secteur: AL. 12 V. 50,00**

### COMPTE-TOURS CTE 2 POUR AUTOMOBILE



Compte-tours électronique destiné à faire connaître en permanence au conducteur la vitesse de rotation du moteur de la voiture. Echelle graduée jusqu'à 6 000 tr/mn. Cadran éclairé de 20 x 65 mm. Branchement sur 6 ou 12 volts sans aucune modification. Câblage sur circuit imprimé. En coffret métallique de 70 x 35 x 35 mm. **Complet en pièces détachées..... 106,00** (Tous frais d'envoi: 5,00)

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.

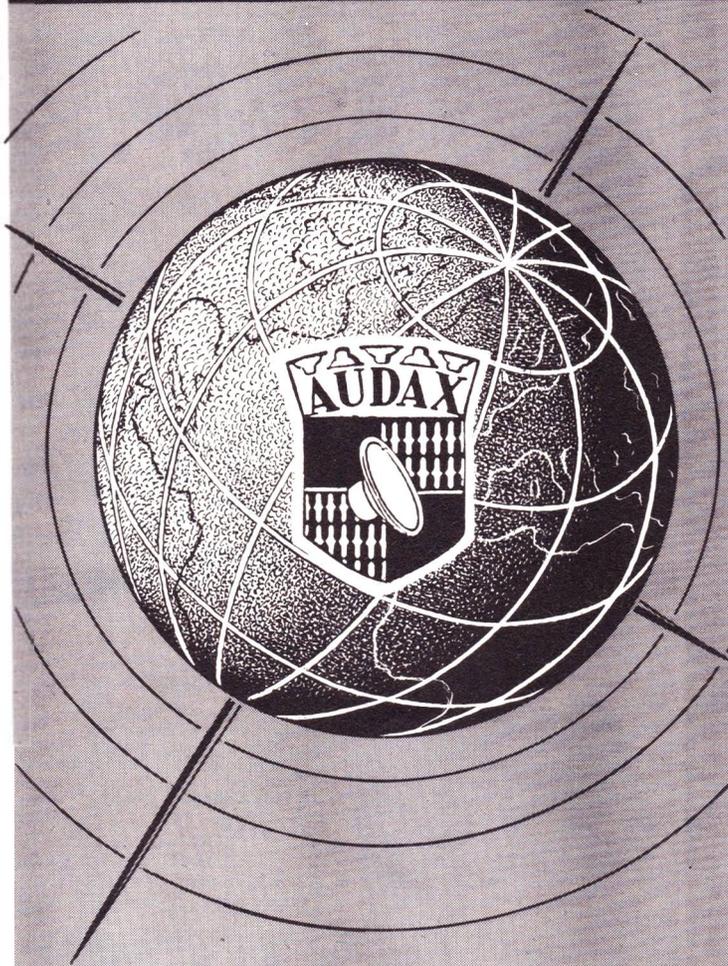
**POUR VOTRE DOCUMENTATION NOUS VOUS PROPOSONS: CATALOGUE SPÉCIAL « APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES »** contenant nombreuses réalisations pouvant facilement être montées par l'amateur, contre 4 timbres. Notre **DOCUMENTATION GÉNÉRALE** qui contient le catalogue ci-dessus et la totalité de nos productions (appareils de mesure, pièces détachées, librairie, kits, outillage, etc.). Envoi contre 6 F en timbres ou mandat.



## PERLOR \* RADIO

Direction: L. PERIGONE  
 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

*présents  
dans le monde entier*



Pour chaque production, une documentation spéciale pratique et technique est à votre disposition. Demandez-là en rappelant les références de votre choix : A. B. C. D. E.

#### HAUT-PARLEURS

**A**

Tous modèles : Radio, Télévision, Electrophones, Cassettes, Récepteurs voiture, Sonorisation, etc...

#### HAUT-PARLEURS

**B**

Supplémentaires, fixes, mobiles, orientables, décoratifs, sur pied ou à suspension.

#### HAUT-PARLEURS

**C**

Spéciaux pour équipements chaînes Haute Fidélité. Toutes caractéristiques.

#### ENCEINTES ACOUSTIQUES

**D**

Haute Fidélité. toutes puissances, professionnelles et de salon.

#### MICROPHONES

**E**

Dynamiques et Piezo. Toutes applications.  
CASQUES D'ECOUTE  
A Haute Fidélité.



# AUDAX

● SOCIÉTÉ AUDAX - 45, Av. Pasteur, 93106-MONTREUIL  
Tél. : 287-50-90 - Telex : AUDAX 22.387 F - Adr. Télég. : OPARLAUDAX-PARIS

● SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD  
Station Approach Grove Park Road CHISWICK-LONDON W 4 - Telex : 934 645 -  
Tel. : (01) 995-2496/7

● AUDAX LAUTSPRECHER GmbH  
3 HANNOVER Stresemannalle 22 - Telefon 0 511 - 88.37.06 - Telex 0923729

● APEXEL (Membre du groupe Apexel US)  
445 Park Avenue NEW YORK N.Y. 10022 - Tel. : 212-753-5561 - Telex : OVERSEAS 234261

# unique !.. chez MULLER

14-17, rue des Plantes, 75014 PARIS

Magasins fermés le lundi

Téléphone : 306-93-65 - C.C.P. Paris 4 638-33

Nous liquidons neuf en état de marche (chaque appareil ayant été contrôlé à son départ usine en France), mais sans garantie vu son prix.

UN TRÈS IMPORTANT STOCK DE

## PROJECTEURS DIAPO AUTO

de grande classe

Démonstration permanente dans nos 2 magasins.  
(Port S.N.C.F. en sus : 20 F)

**Caractéristiques :** entièrement métallique, 2 tons : gris et noir, objectif focale 90 mm  
● Télécommande à distance (marche avant seulement) ● Lampe quartz iode 12 V, 100 W  
● 110/220 V. Equipé du ventilateur « Blow air Cooling », livré complet en ordre de marche avec 2 chargeurs, contenance : 40 vues chacun.

Une solution originale est apportée au problème qui se posait à un grand nombre d'amateurs : le chargeur « POLYDIA » permet d'utiliser toutes montures 5 x 5 de diapositive, quelle qu'en soit l'épaisseur ou la matière (carton, métal, plastique, etc.).

**Supplément facultatif :**

Chargeur « POLYDIA » - la pièce (franco 8,95 F) ..... 6,80 F

Lampe de rechange 12 V - 100 W (franco 28,15 F) ..... 26,00 F

Quantité limitée Contrat garantie d'un an, forfait 50 F

### BON DE COMMANDE

Veuillez m'expédier :

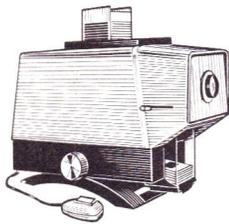
Ci-joint, règlement par :

Chèque bancaire  Chèque postal 3 volets  Mandat-lettre

NOM ..... PRÉNOM .....

ADRESSE COMPLÈTE .....

R.P. 5-73



**245 f**  
SEULEMENT



## 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 : .....

R.P.A. 35

## REGIE DE DISCOTHEQUE

Voir  
H.P.  
du  
11-5  
72

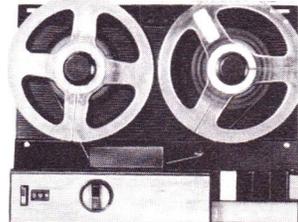


Comprenant :

- 2 tables de lecture **LENCO L75** et têtes magnétiques **SHURE**.
- 1 table de mixage **STÉRÉO 5 VOIES** pré-écoute en tête.
- Amplis de repérage pour chaque table de lecture sur haut-parleurs et sur casque.
- Ampli d'écoute générale. ● Micro d'ordre sur flexible ● Lampe sur flexible pour éclairage des platines. ● 3 grands vu-mètres, contrôle de modulation et voltmètre général.

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 6 000,00  
AVEC 2 AMPLIS DE 80 W EFFICACES ..... 7 600,00

### PLATINES MF POUR MAGNÉTOPHONES



MF : 3 vit. : 4,75 x 9,5 x 19 cm. Bobines 180 mm. Compteur. Possibilité 3 têtes Pleurage et scintillement meilleurs que 0, 20 % à 9,5 et 0,10 % à 19 cm. Commande par clavier à touches.

En 2 têtes MONO ..... 360 F  
En 2 têtes STÉRÉO 4 pistes ..... 450 F  
En 3 têtes MONO ..... 400 F  
En 3 têtes STÉRÉO ..... 550 F  
Oscillat. mono comp. à transistor ..... 55 F

### MAGNÉTOPHONE « RAPSODIE SUR SOCLE »

Décrit dans le « Haut-Parleur » du 15-10-70

3 têtes MONO-Ampli 5 W  
En ordre de marche ..... 930 F  
EN KIT ..... 780 F  
Le même MAIS SANS BF  
EN KIT ..... 680 F  
En ordre de marche ..... 830 F

### ADAPTATEUR

(Voir H.-P. du 15-12-71)



3 têtes STÉRÉO-4 PISTES  
COMPLÈT en ordre de marche sur socle ..... 1 300 F  
DIFFÉRENTS MODULES ENFICHABLES  
PA enregistrement ..... 55 F  
Oscillateur MONO ..... 55 F  
PA lecture ..... 68 F  
Oscillateur pour stéréo ..... 75 F  
Alimentation ..... 120 F  
Socle bois ..... 70 F  
Platine électronique. Seule comprenant :  
PA enregistrement lecture oscillateur et alimentation.  
EN KIT ..... 250 F  
En ordre de marche ..... 350 F  
Electronique STÉRÉO ..... 700 F  
En ordre de marche ..... 700 F

### MAGICOLOR A TRIACS 1200 W

Entrée 110/220 V. Sortie 110/220 V 3 voie de 400 W  
(Décrit dans R.-P. de mai 1972)

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 480,00 F

PRIX EN « KIT » ..... 400,00 F

SPOT 100 W : rouge, bleu, vert jaune.

Prix, la pièce ..... 12,0 F

FLOOD 100 W ..... 18,50 F

### MÉCANIQUE POUR LECTEUR



Stéréo 8 pistes  
Vitesse 9,5 cm.  
Pleurage inf. à 0,3 %  
Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes  
Consommation 130 mA.  
Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155x115x52 mm.

PRIX ..... 220 F

### NOUVEAU !

### PLATINE ENREG-LECTURE 8 PISTES-EQUIPE D'UNE TÊTE COMBINÉE EFFAC- ENREG-LECTURE PRIX 360 F

### ORGUE ÉLECTRONIQUE POLYPHONIQUE



PRIX EN KIT ..... 2 040 F

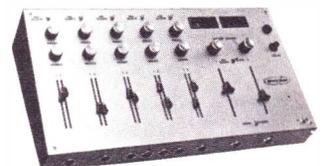
### PIÈCES DÉTACHÉES DISPONIBLES

Nu avec contacts  
Clavier 3 octaves 240 F - 660 F  
Clavier 4 octaves 340 F - 360 F  
Clavier 5 octaves 440 F - 460 F  
Pédaliers de 1 à 2,5 octaves (Prix sur demande).  
Pédale d'expression ..... 70 F  
Clavier 5 octaves 9 contacts par touche, EN KIT ..... 900 F

### TABLES DE MIXAGE

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

ENTRÉES : 10 MONO-5 STÉRÉO



### A CIRCUITS INTÉGRÉS

Dimensions : 520 x 260 x 100 mm.  
PRIX ..... 1 700 F  
Modèle mono (5 entrées) ..... 700 F  
En kit ..... 600 F



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

## MAGNÉTIK "KITS" FRANCE

(Au fond de la cour)

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

175, r. du Temple, 75003 Paris  
ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h  
Tél. : 272-10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris  
Métro : Temple ou République

FERMÉ LE LUNDI

# Quelle que soit la vis...



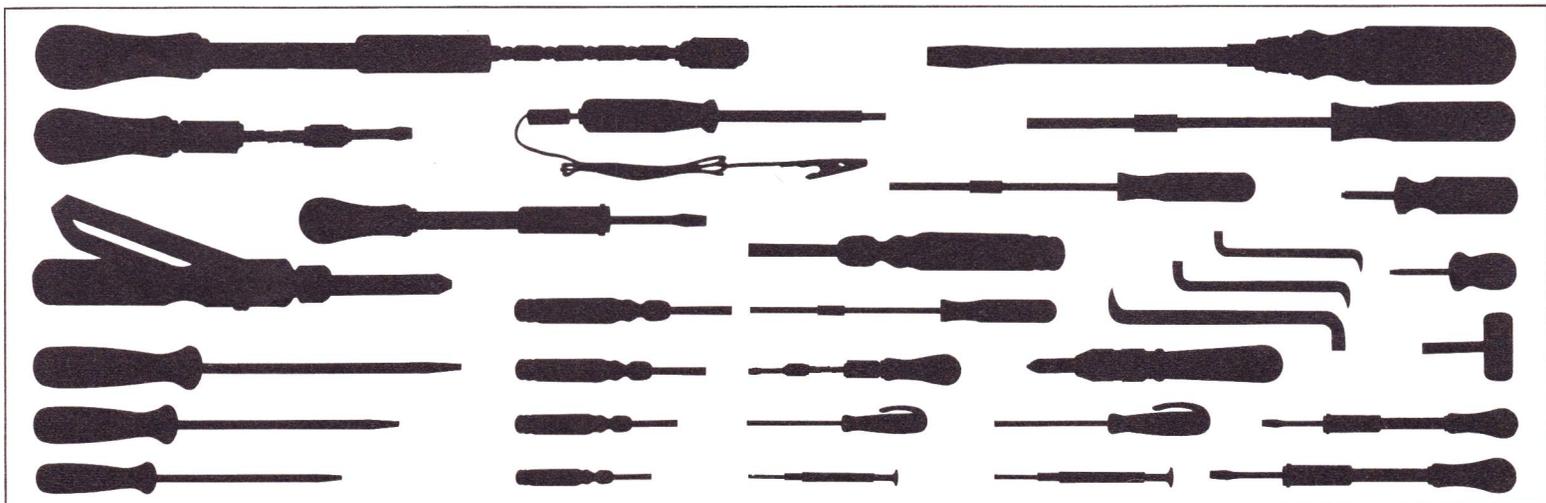
**... Facom répond toujours oui :** vis à fente pour bois ou métaux, vis cruciforme, vis Phillips ou Pozidriv, vis Tacl, il y a toujours dans la gamme Facom le tournevis qui convient exactement, et pour toutes les dimensions de vis :  $\varnothing$  1,6 à 14 mm.

Il y a aussi toujours un tournevis Facom pour

l'effort à exercer et la place disponible. Pour les efforts importants : lame carrée permettant l'assistance d'une clé. Lorsque la place est restreinte : manche boule, lame courte. Et pour les vis rétives dans des emplacements difficiles : manche poignée et lame courte.

Avec Facom vous avez le choix de 155 tournevis. Votre distributeur Facom a celui qu'il vous faut.

 **FACOM**



• **VENTE EXCEPTIONNELLE** •  
Batteries cadmiun nickel type TSK a électrolyte immobilisé à nouveau disponible. Pas d'entretien. Temps de recharge très court. Pour sécurité. Prises de vue cinéma.  
**PRIX** de l'élément 1,2 V (+ port S.N.C.F.) TSK 140-7A. Prix catalogue : 69 F cédé à **33 FTTC.**

**ACCUS « CADNICKEL »**  
au cadmiun nickel - Subminiatures - inusables - étanches rechargeables CR1 = 15,60 CR 2 = 23,40 CR3 = 25,30 Pour remplacer toutes les piles cylindriques du commerce.

**122 F ACCUS POUR MINI K7.** Ensemble d'éléments spéciaux avec prise de recharge extérieure. 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... **94,60** + port SNCF

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

**RÉGLETTTE POUR TUBE FLUO**  
« Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110 /220V
Mono 0,60 ou 1,20...	<b>31 F</b>	<b>41 F</b>
Duo 0,60 ou 1,20...	<b>58 F</b>	<b>71 F</b>

+ port S.N.C.F.

**NOUVEAU MICRO DYNAMIQUE SUBMINIATURE**  
Épaisseur : 7 mm - Poids : 3 g - Franco : **9,30 F** par chèque ou mandat ou 24 timbres à 0,40.

**TECHNIQUE SERVICE**  
FERMÉ Dimanche et Lundi  
Intéressante documentation illustrée R.-P. 5-73 contre 3,50 F en timbres  
**RÈGLEMENTS :** Chèques, virements, mandats à la commande. **C.C.P. 5 643-45 Paris**  
Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 heures

**32 F SHAROCK PO ou GO EN PIÈCES DÉTACHÉES**  
H.P. 6 cm. Aliment. pile 4,6 V standard. Complet en ordre de marche **39,00** + port 6 F

**39 F MINI-STAR.** Poste miniature. Dim. : 58 x 58 x 28 mm. Poids : 130 g. Écoute sur HP. En ordre de marche. En pièces détachées avec schéma plans ..... **27 F** + port 6 F

**82,90 AMPLI DE PUISSANCE HI-FI** à transistors. Montage prof. **COMPLET en KIT** (sans HP). + port 6 F

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

**106,30 SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « POCKET »**  
Dim. : 67 x 155 x 25 mm + port 6 F

**CONTROLEUR UNIVERSEL**  
Continu / Alternatif. Contrôle de 0 à 400 V. Dim. 80 x 80 x 35 mm. Poids 110 g. Avec notice d'emploi. **PRIX 48,00** + port 6 F

**AUTOS-TRANSFOS**

<b>REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V</b>	
40 W <b>16,55</b>	500 W <b>56,55</b>
80 W <b>20,45</b>	750 W <b>66,30</b>
100 W <b>23,40</b>	1000 W <b>83,90</b>
150 W <b>28,30</b>	1500 W <b>130,70</b>
250 W <b>38,00</b>	2000 W <b>187,30</b>
350 W <b>42,90</b>	

+ port S.N.C.F.

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

**67 F COLIS CONSTRUCTEUR**  
516 articles - Franco

**57 F 412 PIÈCES : SUPER COLIS franco**  
**TECHNIQUE ET PRATIQUE**

**9, RUE JAUCOURT 75012 PARIS**  
Tél. : 343-14-28 • 344-70-02  
Métro : Nation (sortie Dorian)

dans l'enceinte de la



PORTE DE VERSAILLES  
du 5 au 9 mai 1973

au service du grand public

# SALON DE LA MUSIQUE

constitué par le 4<sup>e</sup> FESTIVAL-EXPOSITION DE LA MUSIQUE DU DISQUE ET DE LA CHANSON et le 2<sup>e</sup> SALON INTERNATIONAL DE LA MUSIQUE ET DE SES INDUSTRIES

chaque jour dans les stands, présentation de tous les instruments classiques, électroniques, audio-visuels, etc. animation du Grand Podium de variétés : démonstrations, auditions, prestations d'artistes, groupes, orchestres, etc. musique classique : podium spécial

tous les jours de 10 heures à 19 heures  
nocturne le mercredi 9 mai jusqu'à 22 h. 30  
2 matinées professionnelles le lundi 7 et le mardi 8 mai de 10 h. à 13 h.

Le SALON DE LA MUSIQUE 1973 est constitué par le 4<sup>e</sup> Festival-Exposition de la Musique du Disque et de la Chanson (F.E.M.) et le 2<sup>e</sup> salon international de la Musique et de ses industries (S.I.M.) manifestations autonomes créées et organisées par Artistes et Variétés depuis 1969. Commissaire général : Paul Fournet en accord et avec le concours du Comité des Expositions de Paris (C.I.P.) de Paris.

**Esthétique Performances**  
**RÉVOLUTIONNAIRE**

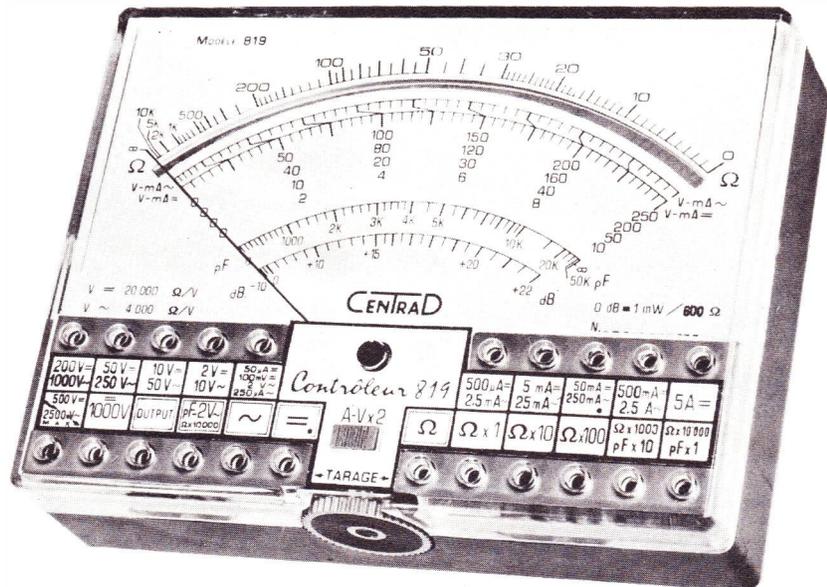
LE NOUVEAU **20.000 Ω/V**  
**CONTROLEUR 819**  
80 gammes de mesure



- 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

# 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**

**FORMATION PERMANENTE et RECYCLAGE**

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

De nombreuses préparations - Électronique 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 sur les  
(cocher la case choisie)  COURS DU JOUR  COURS PAR CORRESPONDANCE

Nom .....

Adresse .....

35 P.R.

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

# Vacances en Corse

## Retrouvez la nature

Le CLUB OLYMPIQUE vous offre à Calvi, en Corse, un vrai contact avec la mer et la montagne à la fois, des bungalows ombragés tout au long d'une immense plage de sable fin, une merveilleuse pinède, une nourriture savoureuse et abondante dans un restaurant sous les pins. Orchestre, sports et distractions gratuits.

**2 semaines tout compris  
à partir de 780 F.**

3<sup>e</sup> semaine gratuite en juin.  
Prix spéciaux fin juillet et fin août.  
Documentation gratuite R. P.



**CLUB OLYMPIQUE**

3, rue de l'Echelle - 75001 Paris  
Tél. 073.93.70 - (Lic. Etat 435)

## sommaire

<b>MONTAGES PRATIQUES</b>	<b>17</b>	Construisez vos enceintes acoustiques
	<b>27</b>	Stroboscope à battements alternés VARIO 2000
	<b>30</b>	Pile ou face électronique
	<b>38</b>	Sirène d'alarme électronique
	<b>73</b>	Oscillateur à points fixes
<hr/>		
<b>MUSIQUE</b>	<b>22</b>	La musique électronique
	<b>67</b>	Trombone à coulisse électronique
<hr/>		
<b>MESURES</b>	<b>71</b>	Réalisation d'un mesureur de rapport d'ondes stationnaires
	<b>76</b>	Contrôleur universel de semi-conducteurs
<hr/>		
<b>BANC D'ESSAIS</b>	<b>34</b>	Auto-radio LUNA FM Radiomatic
<hr/>		
<b>RADIO-AMATEURS</b>	<b>45</b>	Contrôleur oscilloscopique de qualité d'émission
<hr/>		
<b>AUTOMOBILE</b>	<b>19</b>	Sécurité d'extinction des lanternes
<hr/>		
<b>MODULES RADIO-PLANS</b>	<b>50</b>	Pupitre de mixage 2 <sup>e</sup> partie
	<b>53</b>	Module « Spécial » : Ampli préampli correcteur 2 × 15 W eff
<hr/>		
<b>AIDE-MÉMOIRE</b>	<b>24</b>	Générateurs de signaux périodiques
<hr/>		
<b>CONCOURS RADIO-PLANS</b>	<b>57</b>	Règlement et résultats de février 1973
	<b>58</b>	1 <sup>er</sup> prix janvier : Alimentation stabilisée
	<b>62</b>	2 <sup>e</sup> prix janvier : Ampli mono 25 watts
<hr/>		
<b>RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES</b>	<b>42</b>	Caractéristiques et équivalences des transistors
	<b>80</b>	Carnet d'adresses
<hr/>		
<b>MAGAZINE</b>	<b>14</b>	Vu au Salon international des composants électroniques
	<b>21</b>	Radio-Plans au Salon des composants
	<b>40</b>	Le livre du mois : Initiation à la télécommande des modèles réduits
	<b>80</b>	Courrier des lectures
	<b>81</b>	Détendez-vous

### NOTRE COUVERTURE

Circuit imprimé équipé de connecteurs Socapex de la série 127.

Cliché Thomson-CSF - Roger Violet.

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

Secrétariat de rédaction :  
**André EUGÈNE (secrétaire général)**  
**Jacqueline BERNARD-SAVARY**  
**Jean-Claude ROUSSEZ**

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

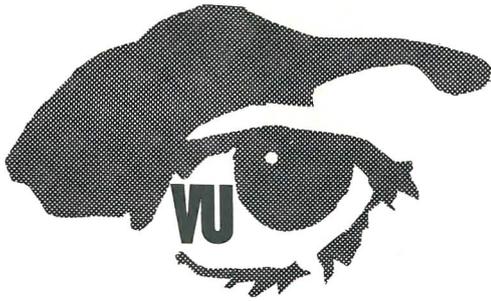
Publicité : **Jean BONNANGE.**  
44, rue Taitbout, 75009 Paris.  
Tél. : 874-21-11.

Abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 32 F  
Etranger : 1 an 38 F  
C.C.P. 31.807-57 La Source.  
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.

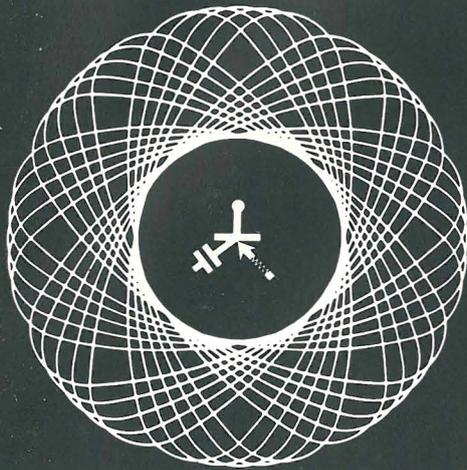
Tirage du précédent numéro :  
77 000 exemplaires



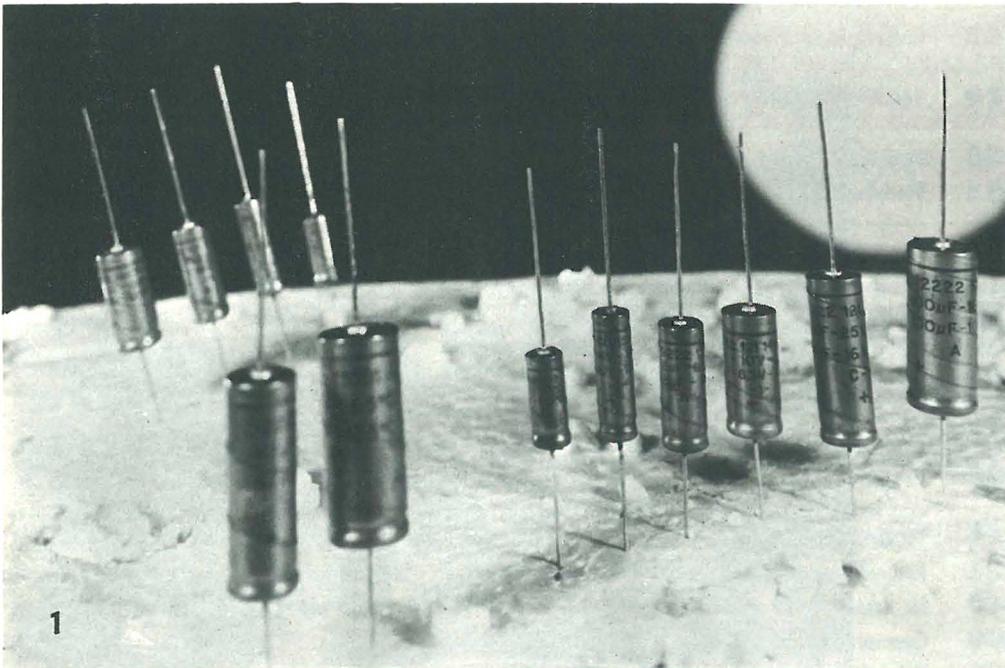
Copyright © 1973  
Société Parisienne d'Édition.  
Société anonyme au capital de 1 950 000 F.  
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.



AU



# salon international des composants électroniques



1 RTC - La Radiotechnique - Comelec : Condensateurs à l'aluminium à électrolyte solide de la série C121.

2 Même fabricant : Mémoire RAM de 256 bits.

3 Même fabricant : Potentiomètres à piste Cermet de la série P482.

4 Même fabricant : Haut-parleurs Haute Fidélité.

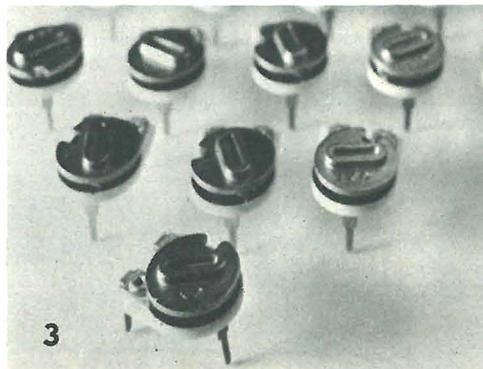
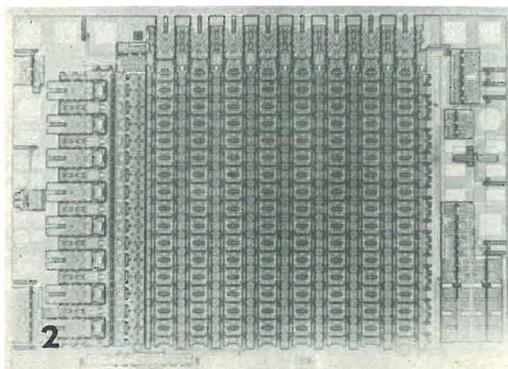
5 ITT : Relais électromagnétique GA.

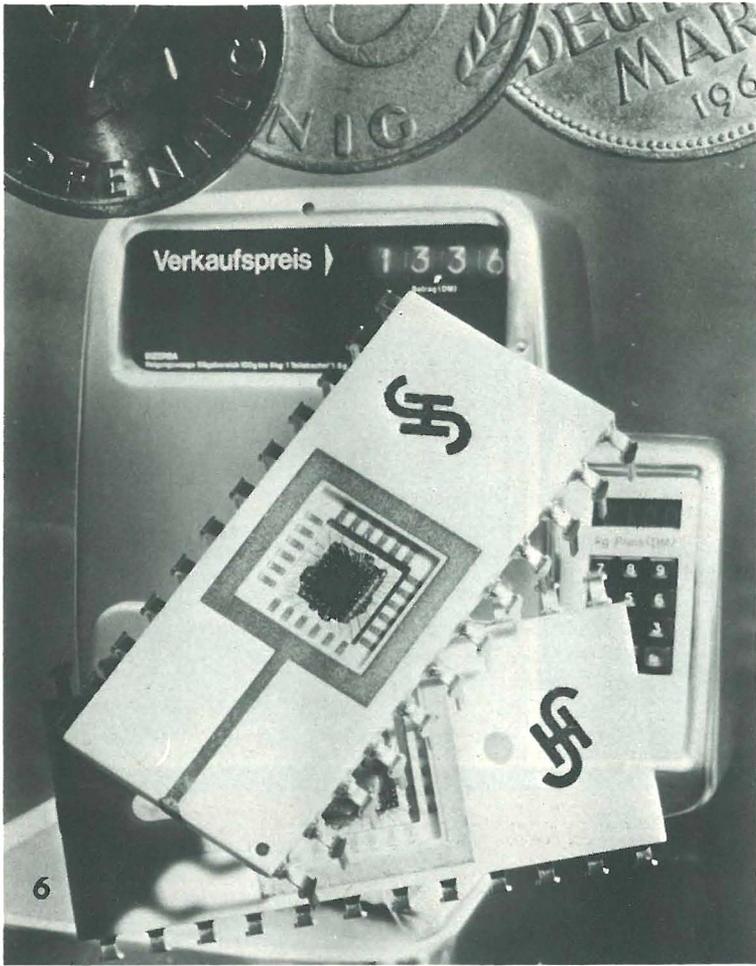
6 Siemens : Circuits intégrés de technologie MOS utilisés dans une balance automatique.

7 Même fabricant : Connecteurs multibroches, commutateurs de présélection et connecteurs coaxiaux.

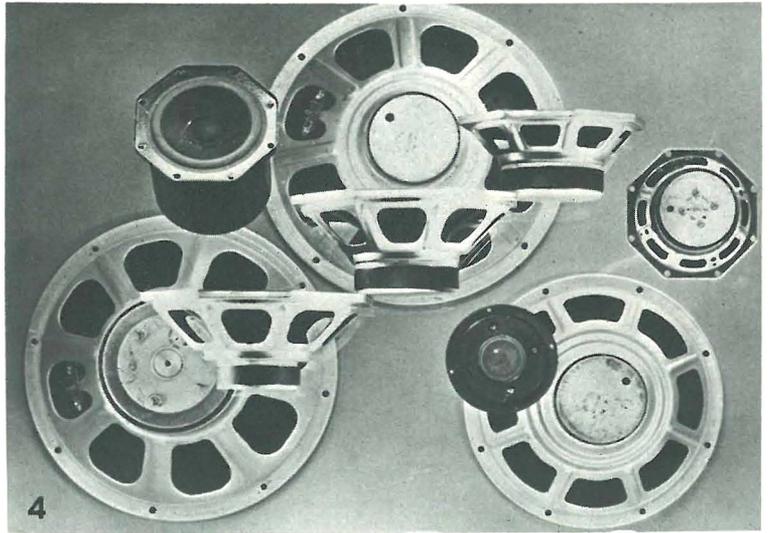
8 ITT : Mouvement mécanique de montre d'extrême précision comparé avec le plus petit quartz 32 kHz ayant été développé pour montre (exactitude d'une minute par an).

9 Plessey : Potentiomètres miniatures étanches types LMK 5 et MK 6.

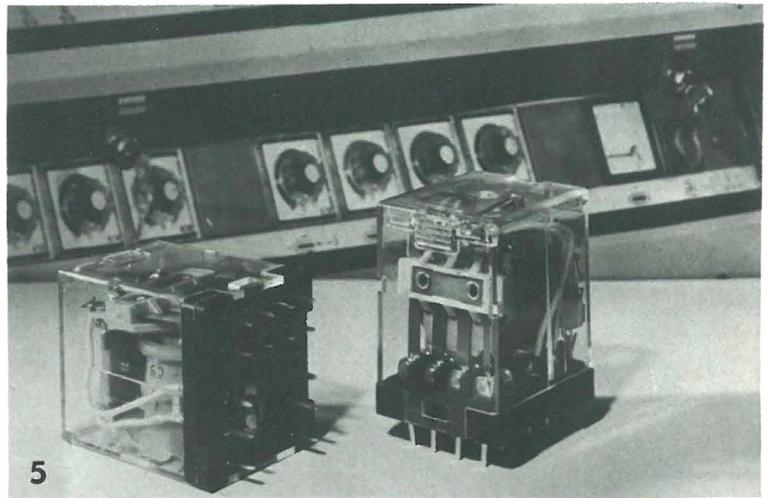




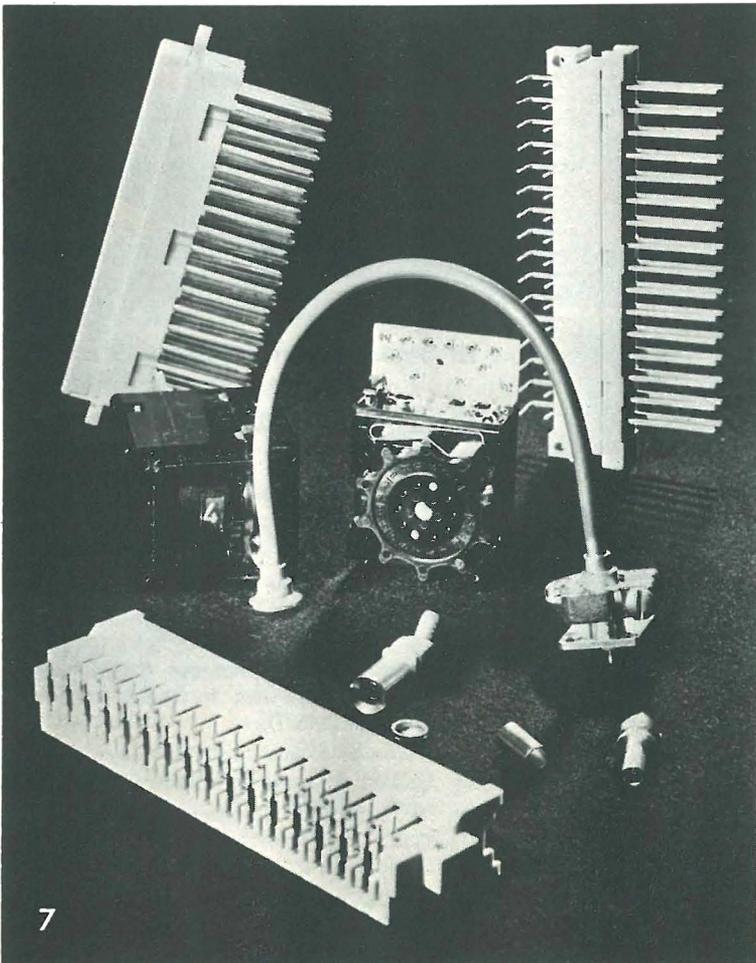
6



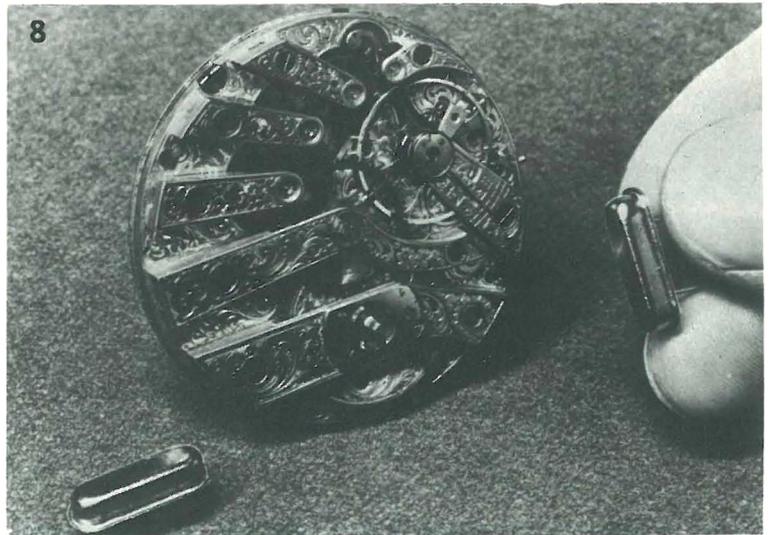
4



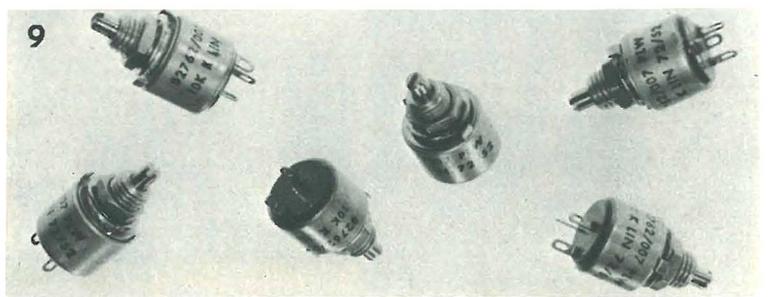
5



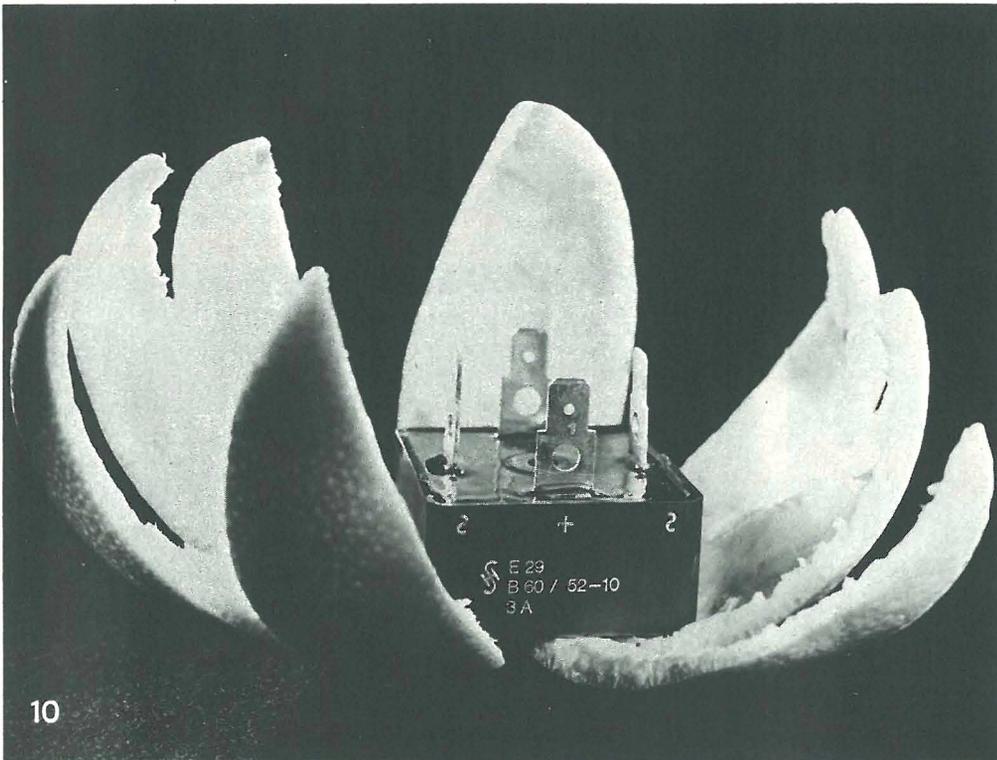
7



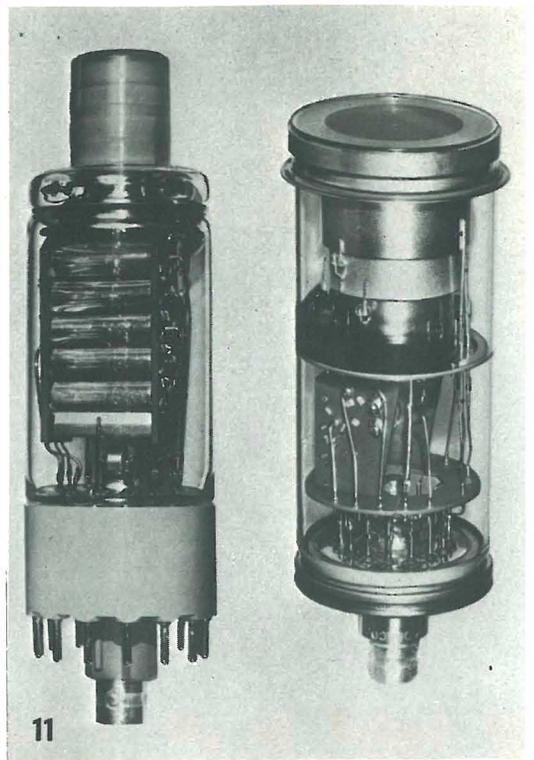
8



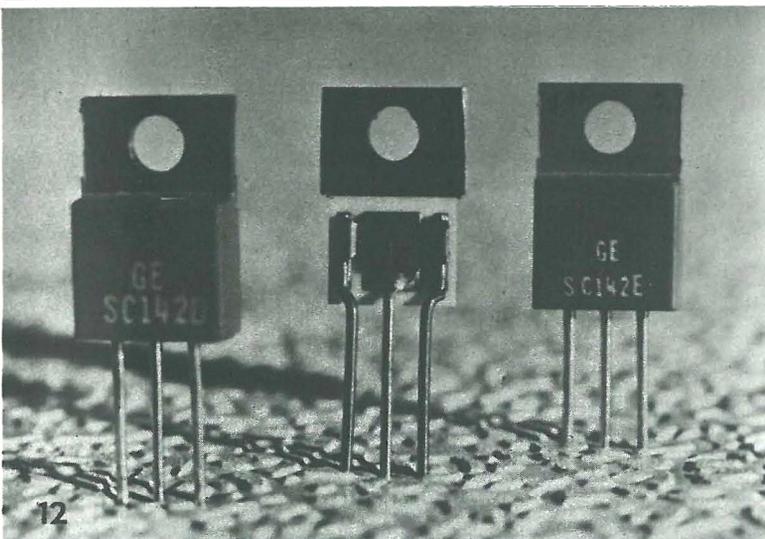
9



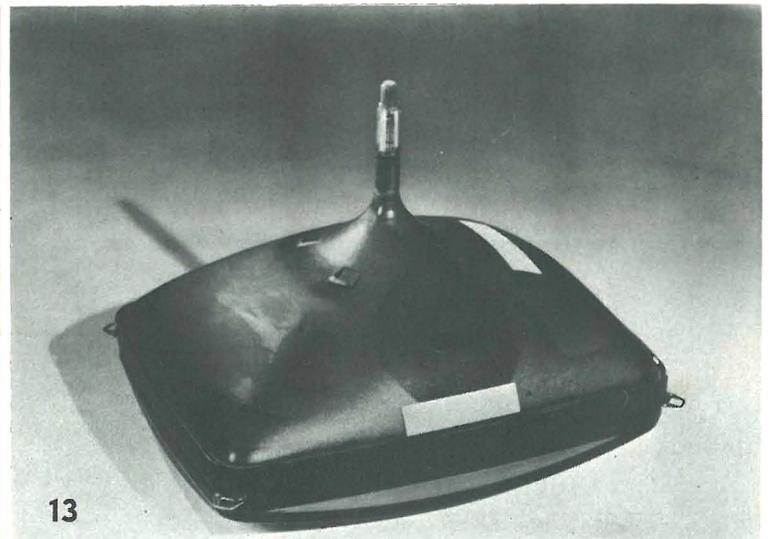
10



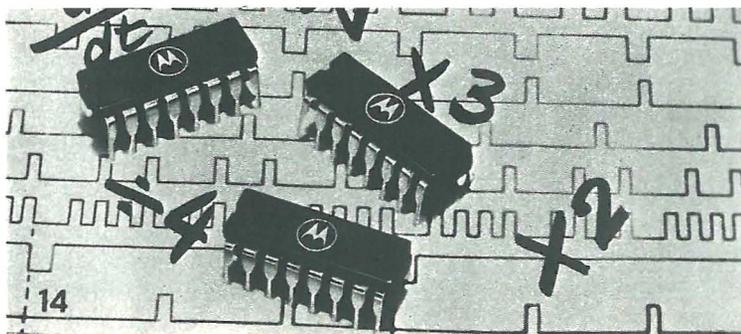
11



12



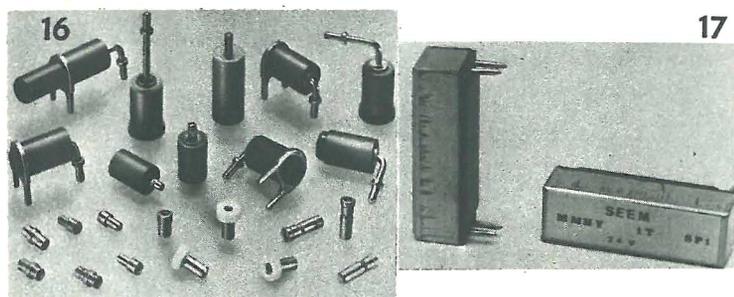
13



14



15



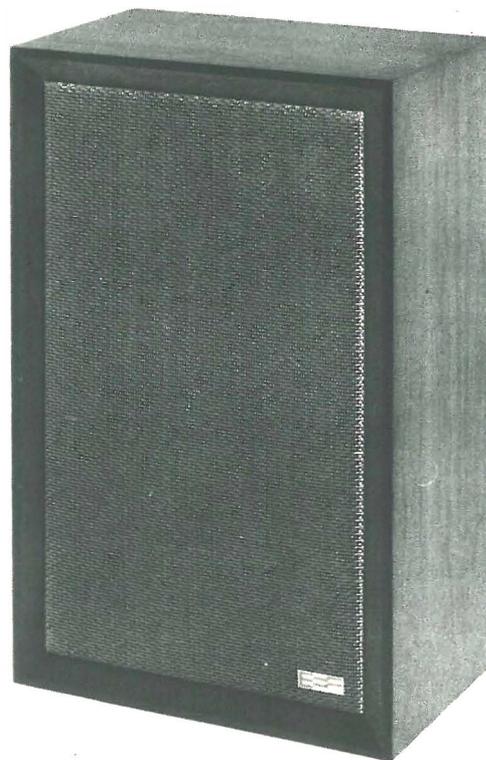
16

17

- 10 Siemens: Pont redresseur 15 ampères.
- 11 ITT : Photomultiplicateurs F 4084 et F 4034.
- 12 General Electric: Triac SC142 sous boîtier plastique (8 ampères).
- 13 Sylvania: Tube 67 cm - 110° à col mince.
- 14 Motorola: Multiplicateur C.MOS conçu pour résoudre des fonctions arithmétiques (MC 14527).
- 15 Stolle: Antenne électronique pour voitures, modèle A 1014.
- 16 Sealectro: Points tests.
- 17 SEEM: Relais reed subminiatures (23 × 7 × 6 mm).

# MONTAGES PRATIQUES

## CONSTRUISEZ VOS ENCEINTES ACOUSTIQUES



Actuellement, on ne conçoit plus de chaîne HI-FI sans enceinte acoustique. Ce meuble, car c'est bien de cela qu'il s'agit, permet de supprimer la résonance qui se situe aux très basses fréquences et d'accroître de façon importante la courbe de réponse de ce côté.

Parmi les nombreuses enceintes imaginées, la plus ancienne et la plus efficace est celle que l'on nomme Bass-reflex, et qui a été conçue aux environs de 1938. Le seul reproche qu'on puisse lui faire est son volume obligatoirement important, mais qui vaut la fin veut les moyens.

### DESCRIPTION DU BASS-REFLEX

Le Bass-reflex (voir figure 1) est essentiellement une boîte parallélépipédique fermée dont la face avant est percée d'une ouverture destinée à recouvrir le haut-parleur et d'une seconde ouverture appelée évent qui constitue avec le volume intérieur du coffre un résonateur acoustique Helmholtz qui doit être accordé sur la fréquence de résonance du haut-parleur.

Deux méthodes sont possibles pour accorder une telle enceinte :

— L'évent simple qui consiste en une simple ouverture de dimensions déterminées (figure 2-a).

— Le tunnel d'accord qui est une sorte de tuyau prolongeant l'évent simple à l'intérieur du meuble (figure 2-b).

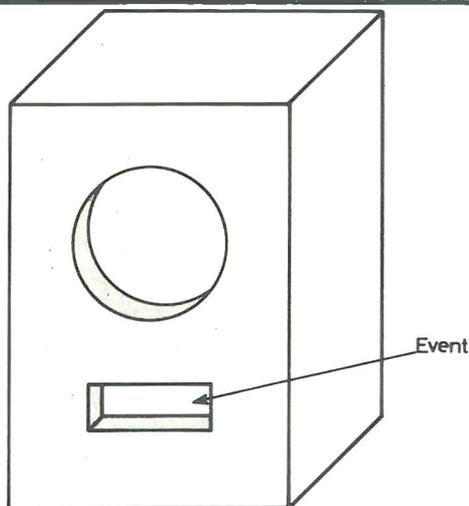


Figure 1

La forme de l'évent a peu d'importance ; seule sa surface compte. L'ouverture peut être circulaire, carrée ou rectangulaire. Ici nous avons opté pour une découpe rectangulaire. Il en est de même pour le tunnel dont seules la surface de base et la longueur sont à considérer.

Expérimentalement on a pu constater que l'emplacement de l'ouverture importait peu ; elle peut donc être située n'importe où sur la face avant. Généralement on la prévoit sous l'ouverture du haut-parleur. Si cela s'avère nécessaire elle peut être placée sur un des côtés du meuble.

Les rapports entre les dimensions du meuble ne sont pas critiques. Par souci esthétique nous conseillons pour la face avant d'appliquer la règle du nombre d'or et dans ce cas la hauteur sera 1,6 fois la largeur.

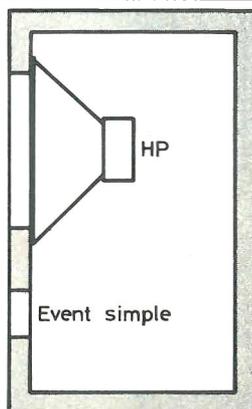


Figure 2 A

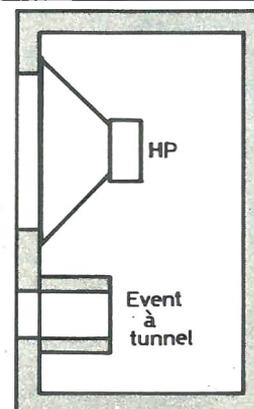


Figure 2 B

### DIMENSIONS DANS LE CAS D'UN EVENT SIMPLE

Le tableau ci-contre donne pour différents types de haut-parleur Audax les dimensions à observer. Voir également la figure 3. Ces dimensions peuvent également convenir pour des haut-parleurs de marques différentes mais de caractéristiques semblables.

### CONSTRUCTION

Pour la construction on utilisera des panneaux de bois de 2 cm d'épaisseur. Le contreplaqué ou le latté sont particulièrement recommandés en raison de leur grande rigidité et du fait qu'on peut les acquérir avec un placage de bois noble comme le chêne, l'acajou, etc., qui une fois verni donnera un bel aspect à l'enceinte.

On commence par découper les panneaux aux cotes indiquées dans les tableaux. On trace et on découpe la face avant. Le trou du HP aura un centimètre de moins de rayon que le haut-parleur de manière à pouvoir visser ce dernier à l'intérieur du meuble. S'il s'agit d'un haut-parleur à membrane elliptique il est évident que la découpe le sera aussi. Le grand axe de cette ellipse sera vertical ou horizontal, cela n'a aucune impor-

### DIMENSIONS DANS LE CAS D'UN TUNNEL (figures 3 et 4).

Type de HP	Volu- me en cm <sup>3</sup>	Profon- deur en cm	Hau- teur en cm	Lar- geur en cm	Sur- face évent en cm <sup>2</sup>	Lon- gueur en cm	Lar- geur en cm	Profon- deur du tunnel en cm
T19PA12 T19PA15	50 000	26	56	35	144	14,5	10	5,5
T21PA12 T21PA15	84 000	25	73	46	196	17,5	11	6,8
T24PA12 T24PA15	112 600	30	78	48	256	20	13	7,3
WFR15	290 000 225 000	30	125 109	78 68	324 324	22 22	14,7 14,7	10 18,6
T16-24PA12 T16-24PA15	63 600	25	64	40	169	17	10	6,5
T21-32PA12	178 500	30	98	61	286	22	13	7,7

tance, mais logiquement on préférera le metre horizontal.

Si on veut vraiment soigner l'aspect extérieur nous conseillons d'exécuter des assemblages par feuillures (figure 5). Nous tenons à insister sur le fait que les cotes indiquées dans les tableaux sont des cotes intérieures et il faut en tenir compte lors du traçage et du découpage des panneaux.

L'assemblage se fera par collage. Il importe que la caisse présente le moins de fui-

tes possible et pour cela il faut que les panneaux joignent parfaitement. Pour assurer le serrage pendant le séchage de la colle on mettra des clous tête d'homme de place en place. Après le temps de séchage on enfoncera les têtes avec un chasse-clou et on masquera les trous avec du mastic de même couleur que le bois. On pourra également réaliser plus sommairement la caisse et la recouvrir avec du papier imitation bois.

(suite page 32)

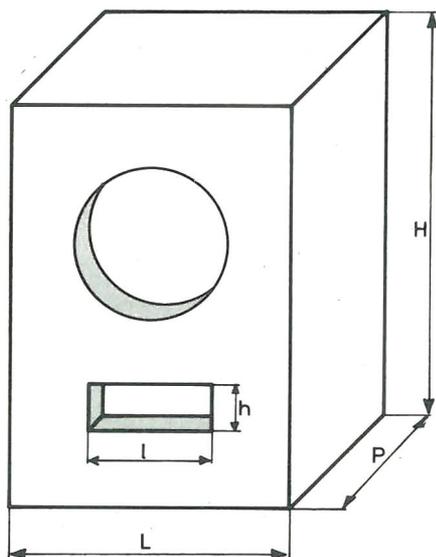


Figure 3

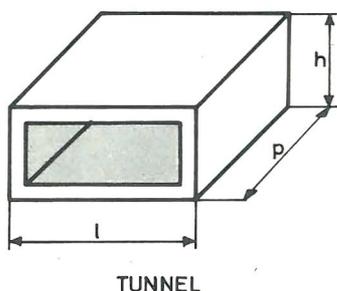


Figure 4

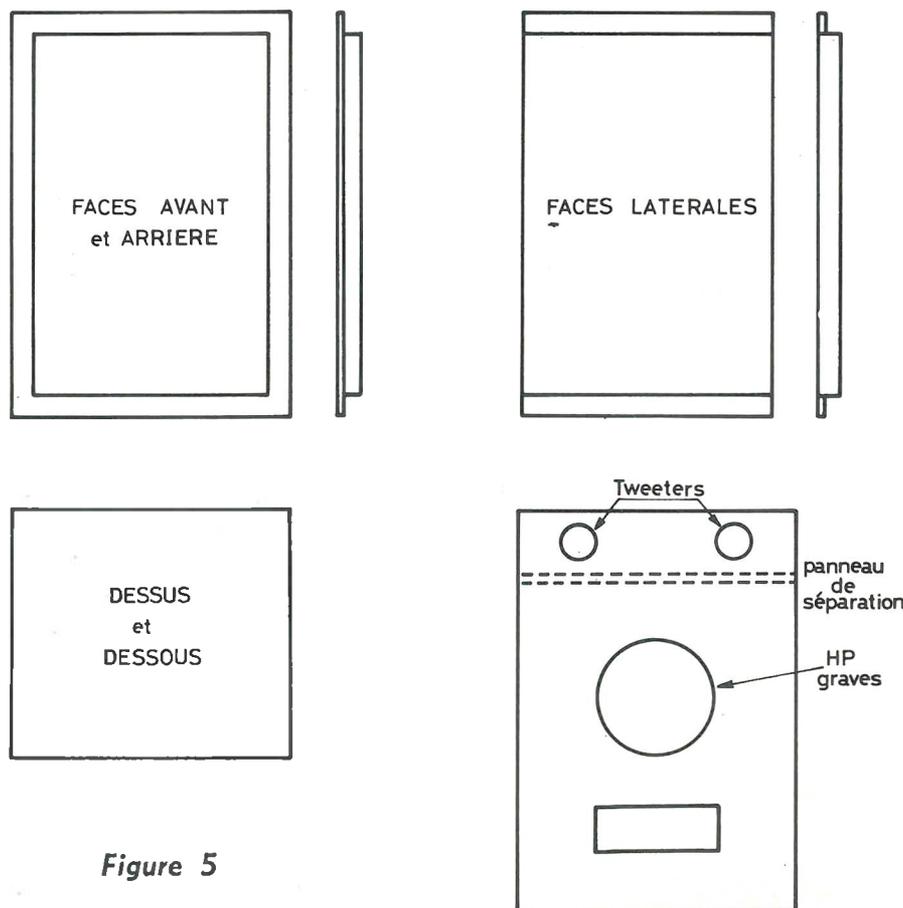
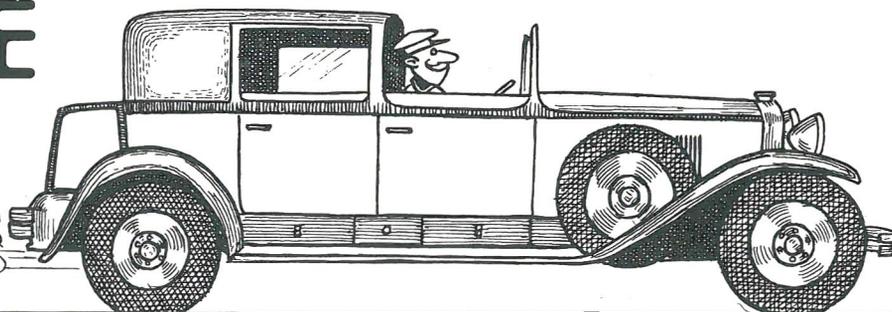
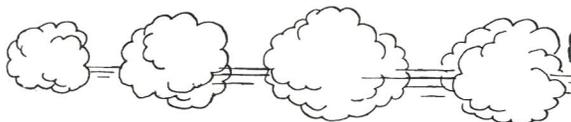


Figure 5

Figure 6



## SÉCURITÉ D'EXTINCTION DES FEUX D'UN VÉHICULE

Il arrive fréquemment que lorsqu'on quitte sa voiture on oublie d'éteindre les lampes (lanternes, feux de position, etc.) ce qui est très préjudiciable à la batterie. Le dispositif que nous allons décrire permet de rappeler que cette opération n'a pas été faite et qu'il est urgent de la faire. Nous allons donner deux versions possibles. Une met en action un buzzer ou une sonnette. La seconde utilise un générateur électronique créant un puissant signal BF. Nous verrons les deux cas ; le 1<sup>er</sup> avec le pôle — de la batterie, le second avec le pôle + de la batterie à la masse.

D'autre part si le circuit d'allumage est alimenté et si celui des ampoules est coupé le point Y sera à 12v et le point X au potentiel de la masse. La diode sera alors polarisée dans le sens non passant et là encore le dispositif d'alarme ne sera pas en action.

Si l'allumage est coupé et les lumières allumées le point X est à 12v positif et le point Y est au potentiel de la masse à travers R1. La diode est alors polarisée dans le sens passant. Le courant circule dans le buzzer ou la sonnette qui étant excité indique que les lumières sont encore allumées bien que l'allumage est coupé. Si on décide

### VERSION ELECTRONIQUE

Lorsque les lumières de la voiture sont restées allumées un signal sonore est produit aussitôt que l'allumage est coupé. Si ces lumières sont allumées pour le parcage de nuit, le signal d'alarme décroît jusqu'à 0 pendant une période de 15 secondes. L'alarme s'arrête elle-même automatiquement et supprime la nécessité d'agir manuellement dans ce sens.

Le schéma de cette partie électronique est donné à la figure 3. La diode D1 remplit

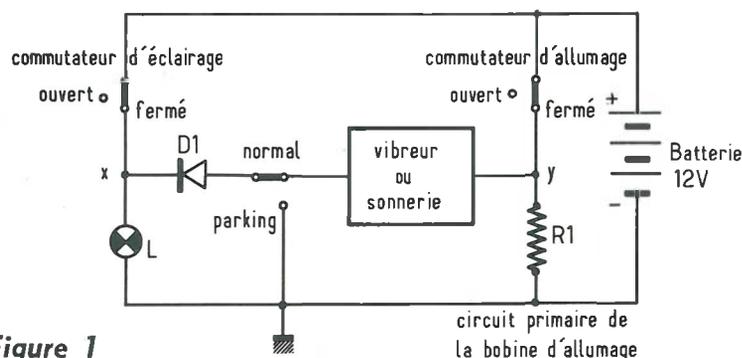


Figure 1

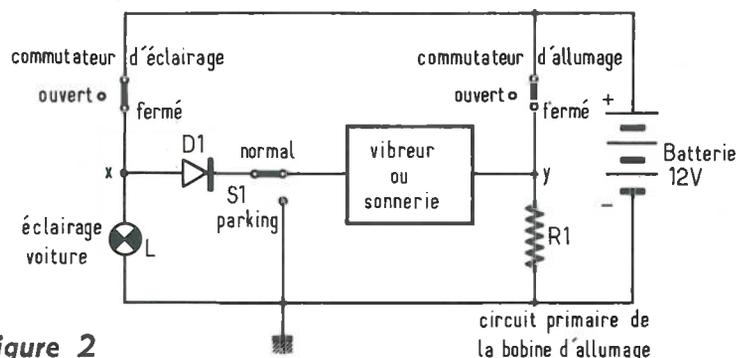


Figure 2

### ALARME A BUZZER

La version avec le pôle négatif à la masse est donnée à la figure 1. On considère que le commutateur S1 est dans sa position normale. Si les lumières et l'allumage sont tous deux en service, les points X et Y sont tous deux au même potentiel. Le courant dans le buzzer ou la sonnette est nul.

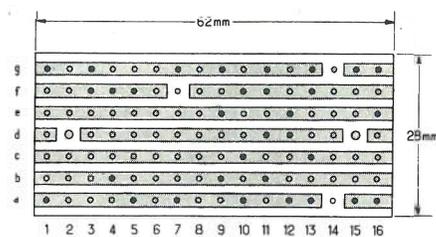
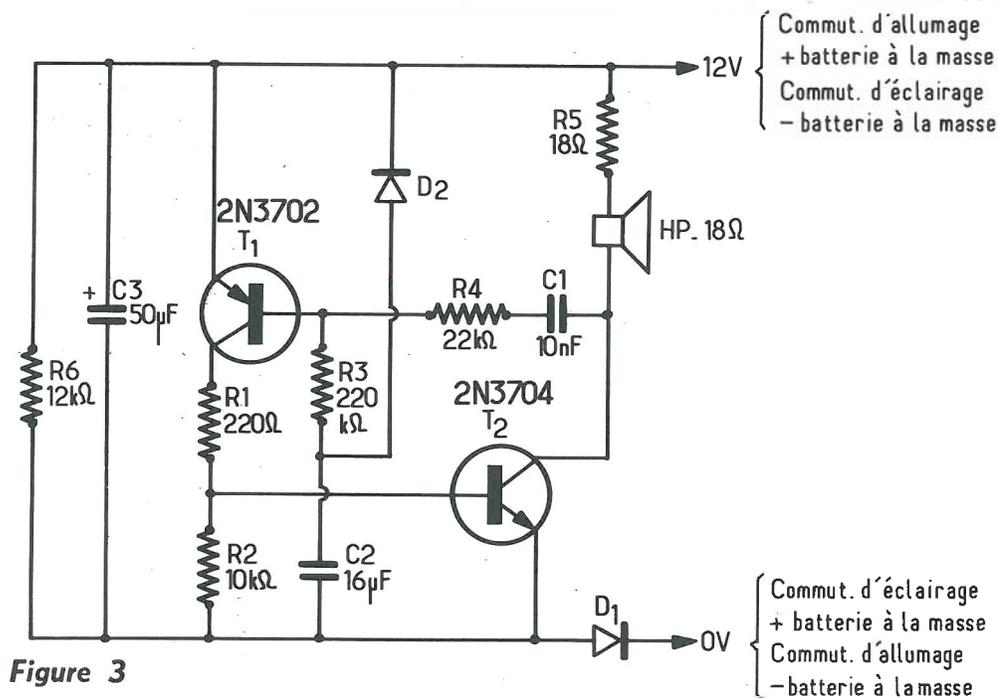
Si les lumières et l'allumage sont coupés et reliés à la masse à travers L et R1, l'alarme est encore interrompue.

de laisser les lumières allumées pendant la nuit on met le commutateur S1 dans la position parking ce qui supprime le dispositif d'alarme. Quand le matin le contact d'allumage est fermé l'alarme pourra opérer. On ramènera le commutateur S1 dans la position « normale ».

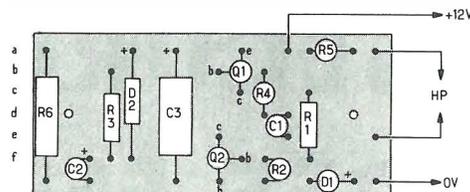
La version « positif à la masse » est donnée à la figure 2. Ce schéma est identique au précédent à cela près que le sens de la diode D 1 est inversé ainsi que les pôles de la batterie. Cette diode peut être au silicium pouvant supporter un courant plus important que celui du buzzer.

les mêmes fonctions que dans le dispositif précédent. Le reste du montage fonctionne en générateur de signal d'alarme. Le générateur est un multivibrateur à transistors complémentaires. Le transistor T2 qui est un 2N3704 a son circuit collecteur chargé par un haut parleur de 8 ohms d'impédance de bobine mobile. Le circuit ne fonctionne que lorsque la batterie est connectée avec les polarités indiquées et ces connexions se présentent seulement quand les lumières de la voiture sont allumées et le contact de l'allumage ouvert.

Quand les liaisons sont celles indiquées sur la figure 3 la fréquence et le volume sont



Le circuit côté cuivre



Implantation des composants

Figure 4

déterminés par les valeurs de R3-R4 et C1, et par la tension au point de raccordement de R3 et C2. Quand ce point est à un potentiel 0 le volume et la fréquence sont élevés. Ce volume et cette fréquence diminuent à mesure que le point de raccordement de R3 et C2 devient plus positif et tombe à zéro quand ce point approche du potentiel positif de l'alimentation.

Maintenant, figure 3, R3 et la jonction base et émetteur de T1 sont branchés en série avec C2 et agissent comme un simple réseau de charge. Quand la batterie d'alimentation est reliée initialement au circuit par les interrupteurs de l'allumage et des lampes, C1 est complètement déchargé de sorte que la jonction R3-C2 est à un potentiel nul et l'appareil fonctionne à haut volume et à haute fréquence. Le condensateur C2 se charge alors à travers R3 et la jonction base-émetteur de T1. La tension de la jonction R3-C2 augmente selon une loi exceptionnelle vers la tension de la ligne d'alimentation positive qui fait que le volume et la fréquence diminuent. Après environ 15 secondes la tension du point de raccordement R3-C2 atteint une valeur qui supprime l'oscillation et arrête le fonctionnement de l'appareil. Le courant dans le circuit via R6 est de 1 mA. Quand l'alimentation est supprimée (en agissant sur l'interrupteur de lumières et celui du circuit d'allumage) C2 se décharge rapidement par D2 et R6 et l'appareil est alors prêt à remplir à nouveau son rôle d'avertisseur.

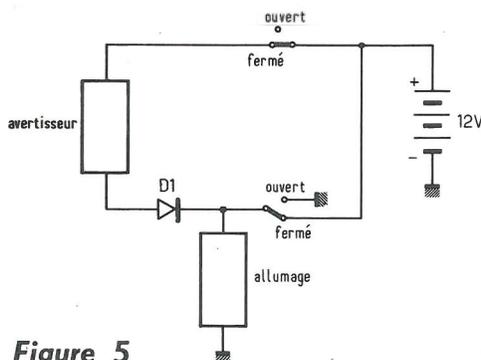


Figure 5

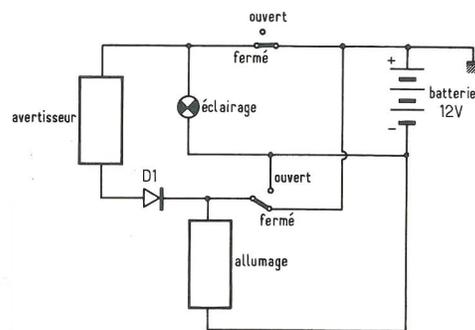


Figure 6

#### REALISATION PRATIQUE

Le montage se fait sur un circuit M, Board du type M 17 comme l'indique la figure 4.

Quand ce panneau est complètement câblé, on y raccorde le haut parleur et les interrupteurs d'allumage et de lumière conformément aux indications de la figure 4. Maintenant l'interrupteur d'allumage étant ouvert on ferme celui des lumières. L'appareil opère brièvement, en partant d'une fréquence et d'un volume élevés et décroissant à zéro au bout de 15 secondes environ. Si cela est nécessaire on peut augmenter la période de décroissance en augmentant la valeur de C2. Si un volume plus élevé est nécessaire, on peut utiliser un haut parleur d'impédance plus élevée et réduire la valeur de R5 de façon

que la charge collecteur de Tr2 soit de l'ordre de 22 à 27 ohms.

La figure 5 montre le raccordement avec le circuit électrique d'une voiture dont la batterie à son pôle négatif à la masse ; tandis que la figure 6 montre la liaison sur une voiture dont la batterie a son pôle positif à la masse.

On peut alors essayer différentes combinaisons : lumière et allumage coupés, lumière et allumage fermé, etc... On vérifie que l'appareil opère seulement si les lumières sont allumées et l'allumage ouvert.

L'appareil est alors prêt à l'utilisation et peut être installé sur le véhicule. Signalons pour terminer que ce dispositif peut être adopté avec les systèmes d'allumage électronique.

D'après Radio Electronics.

**QUE PENSEZ-VOUS DE RADIO PLANS NOUVELLE FORMULE ?  
QUELS MONTAGES APPLIQUÉS AIMERIEZ-VOUS VOIR DÉCRITS ?  
ENVOYEZ-NOUS VOS SUGGESTIONS, ELLES SERONT LES BIENVENUES.**

# RADIO PLANS

AU SALON  
INTERNATIONAL  
DES COMPOSANTS  
ÉLECTRONIQUES :  
UN SUCCÈS



COMME chaque année Radio Plans était présent au Salon international des composants électroniques. Mais à l'occasion de celui-ci, avait lieu la présentation de notre nouvelle formule qui a étonné bon nombre de nos lecteurs, tant par sa présentation que par son contenu. Les cadeaux qui étaient donnés pour chaque abonnement du salon ont été fort appréciés et ont encore augmenté le succès déjà certain de RADIO PLANS NOUVELLE FORMULE.

Un exemplaire du cadeau-gadget était présenté en fonctionnement le signal de sortie visualisé sur oscilloscope, ce qui permit aux heureux bénéficiaires de ce montage de se rendre compte de l'aspect définitif de *l'injecteur de signaux carrés*.

Nous devons signaler d'autre part que cette distribution de cadeaux-gadgets s'est continuée à la Foire de Lyon, et ceci dans le but de faire profiter quelques-uns de nos lecteurs de province de cette promotion.

En résumé, les compliments et les critiques objectives qui nous ont été faits à l'occasion de ces manifestations, vont nous permettre de continuer l'effort qui a été commencé avec le numéro 305.

Merci encore d'être venus si nombreux.

# MUSIQUE

## LA MUSIQUE ÉLECTRONIQUE

Par F. JUSTER



Commande rapide  
des appareils



Principes d'un VCO



Commande linéaire  
des octaves



Commande linéaire  
des harmoniques



Amplificateurs commandés  
par des tensions

Dans le premier article de cette série, on a défini la **Musique électronique**. On a indiqué, ensuite, les ensembles synthétiseurs permettant aux compositeurs et aux chefs d'orchestre, d'utiliser les procédés électroniques leur permettant de travailler d'une manière plus rapide et plus moderne et, en mettant à leur disposition des sonorités nouvelles. On a évoqué le synthétiseur de R. Moog, exemple d'ensemble de musique électronique.

Voici maintenant, des précisions sur certains dispositifs de commande des éléments constitutifs d'un synthétiseur.



Nous désignerons sous le nom d'opérateur, la personne qui se sert du synthétiseur, en qualité de compositeur, « arrangeur », en même aide-compositeur, servant comme son nom l'indique à aider le principal responsable de l'opération en cours.

Précisons encore qu'il s'agit de composer ou d'aider l'inspiration, ou de la compléter ou d'effectuer des arrangements et des modifications d'œuvres existantes.

L'opérateur se trouve devant une multitude d'appareils et chacun de ces appareils possède un certain nombre de boutons de commande.

Tous ces boutons sont nécessaires, on ne peut donc pas les supprimer ; on pourrait à la rigueur réduire leur nombre ou, encore, les désigner, selon leur importance, primaire ou secondaire, par des dimensions, formes ou couleurs différentes.

Il va de soi, toutefois, que l'opérateur, ayant une formation solide d'instrumentiste, sait prendre rapidement des décisions (c'est ainsi que l'on joue bien d'un instrument !) mais cela peut ne pas être suffisant. Il faut aussi que les boutons ou autres dispositifs de commande, soient à **action rapide**, autrement dit il faut qu'il s'écoule très peu de temps (une petite fraction de seconde si possible) entre le moment où l'opérateur prend une décision et celui où le résultat requis est obtenu.

Soit par exemple, le cas où l'opérateur désire **surenregistrer** sur une bande magnétique, un accompagnement spécial genre **rithmeur**. Il décide alors, de brancher sur le magnétophone une sortie de générateur de signaux de ce genre. Il aura donc à toucher à plusieurs boutons et il faudra que les « réponses » de ces commandes soient très rapides.

La commande d'un bouton est grandement facilitée et accélérée si elle est douce. Ainsi, la commande d'une touche est plus douce que celle d'un inverseur circulaire.

Les commandes douces et rapides peuvent être utilisées lorsque les actions désirées s'appliquent à des variations de tensions. L'idée de Moog est justement d'effectuer toutes les commandes, si possible, par variation de tension. Par variation on entend, d'une manière générale, également, l'apparition ou la suppression d'une tension. Certaines variations ne seront pas linéaires. Ce procédé est bien connu des électroniciens et, en particulier de ceux qui connaissent les diodes à capacité variable : elles permettent de faire varier une capacité en effectuant une variation de tension. Avec quelques boutons-poussoirs, on peut faire apparaître l'émission désirée.

Dans le synthétiseur, il y a des oscillateurs entre autres. Il est clair qu'avec des commandes par tensions, il sera facile de faire apparaître ou disparaître le genre de signal que l'on désire, de modifier sa forme, sa fréquence, son sens (par exemple dents de scie positive ou négative) de le brancher en un point A ou un autre point X, etc etc.

De même en agissant sur plusieurs commandes, on introduira en circuit, plusieurs signaux différents ou on en supprimera certains.

Dans le cas des générateurs, on agit par des tensions, sur les oscillateurs. Ces oscillateurs se nomment **oscillateurs commandés par une tension**, en anglais et en abrégé : VCO = voltage-controlled-oscillator. En français on pourrait écrire OCT mais les trois mots anglais ci-dessus sont eux-mêmes d'origine française..., donc c'est VCO que nous adopterons, terme connu de tous les techniciens.



A la figure II-1 on donne un exemple, d'un générateur commandé par des tensions et donnant à ses sorties divers signaux, de même fréquence et de formes différentes.

Il y a quatre sections dans cet appareil générateur de signaux : la section « sommateur » (ou additionneur) est, comme son nom l'indique, un circuit qui donne à la sortie, la somme des tensions appliquées aux entrées, au nombre de 3 ou plus.

Ainsi, si l'on applique à chacune 1 V on aura à la sortie de cette section, 3 fois 1 V

ou encore, d'une manière plus générale, la tension de sortie proportionnelle à la somme des tensions d'entrée.

Comme sommateur on utilise un amplificateur opérationnel AOP1 soumis à la contre-réaction par la résistance insérée dans la boucle CR.

Passons à la section suivante qui se nomme **générateur exponentiel**. En réalité c'est un montage amplificateur donnant à la sortie, un courant  $I_0$  qui varie exponentiellement lorsque la tension d'entrée varie linéairement.

Cette section est réalisée avec un amplificateur opérationnel AOP2 soumis à une contre-réaction non linéaire, d'où son nom de « générateur » de signaux exponentiels. En réalité c'est un intermédiaire. A la section suivante : « oscillateur de relaxation », on utilise, par exemple, un transistor unijonction (UJT) que l'on reconnaît aisément par son émetteur E dessiné obliquement par rapport à la ligne des bases  $B_1$  et  $B_2$ . Si ces dernières sont convenablement polarisées, la fréquence variera avec la polarisation de l'émetteur E obtenu à l'aide d'une résistance variable réelle ou électronique, c'est-à-dire par exemple, la résistance de sortie d'un semi-conducteur.

La capacité C se charge par l'intermédiaire de cette résistance grâce au courant  $I_0$  fourni par le AOP2.

ayant la même fréquence mais d'autres formes.

Ainsi, le signal en dents de scie est appliqué à un circuit « TRI » qui le transforme en signal triangulaire « symétrique ». Dans un signal triangulaire dit symétrique, la montée et la descente sont d'égale durée alors que dans le signal en dents de scie, la montée est de durée longue par rapport à celle de la descente qui théoriquement serait nulle.

Du signal triangulaire on peut passer à un signal sinusoïdal à l'aide d'un autre montage spécial « SIN » ; enfin, en partant du signal en dents de scie et en passant par un circuit « IMP », on obtiendra les impulsions, à la sortie  $S_1$ .

Des signaux composés de 2 m phaseurs de ces signaux pourront être obtenus par mélange (voir figure II-2).

De même, grâce à des multiplicateurs et à des diviseurs de fréquence, chaque signal pourra être modifié en fréquence.

Seules, la porte composée de l'oscillateur de relaxation et celle de signaux sont nécessaires pour obtenir les quatre sortes de signaux de sortie. Ces quatre formes sont parmi les plus usitées en musique et plus particulièrement en musique électronique, pour obtenir, à partir d'elles, d'autres signaux.

Si l'on se contentait de l'UJT et des sorties, l'émetteur E serait connecté au + 12 V

Rappelons comment varie la fréquence f lorsqu'on passe d'une note, à la note octave supérieure.

La fréquence de la première octave supérieure est  $2f$ , donc le double de  $f$ . La fréquence de l'octave suivante est le double de la note qui la précède d'un intervalle d'octave, donc  $2$  fois  $2f = 4f$ .

En composant avec ces harmoniques on voit que si  $f$  est la fondamentale,  $2f$  est la fréquence de première octave et aussi le second harmonique mais, cette coïncidence ne se poursuit pas.

L'octave suivante est à la fréquence  $4f$ , donc à l'harmonique 4 et non à l'harmonique 3.

Une variation proportionnelle à la fréquence peut être obtenue avec une variation linéaire de  $I_0$  du générateur de la troisième section du montage de la figure II-1.

Si, cette variation de  $I_0$  est exponentielle, chaque fois que l'on multipliera la tension de commande par 1, 2, 3, 4, etc. (donc variation linéaire)  $I_0$  sera multiplié par  $2^0 = 1$ , puis  $2^1 = 2$ , puis  $2^2 = 4$ , puis  $2^3 = 8$ , etc.

De ce fait  $I_0$  croîtra exponentiellement et on obtiendra : avec  $I_0$  la fréquence  $f$ , avec  $2I_0$ , la fréquence  $2f$ , avec  $4I_0$ , la fréquence  $4f$  et ainsi de suite.

Une variation linéaire de la tension d'entrée donnera donc, une succession d'octaves consécutives, si  $I_0$  varie exponentiellement.

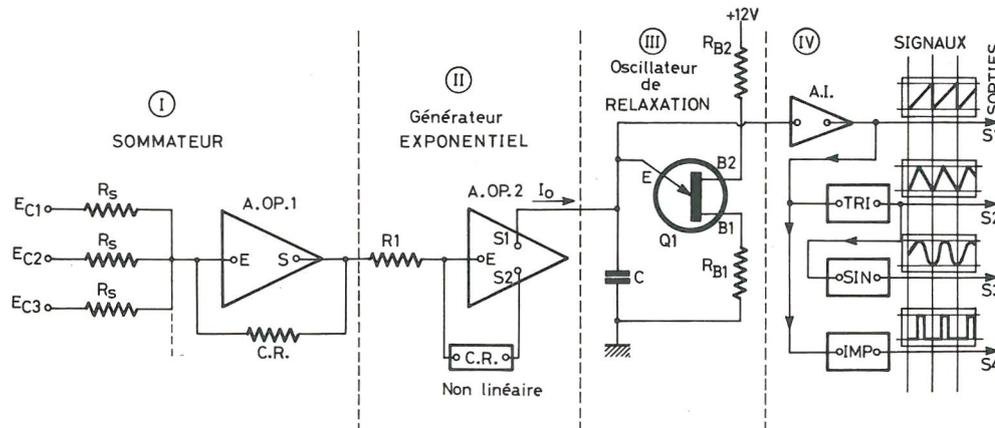


Figure 1

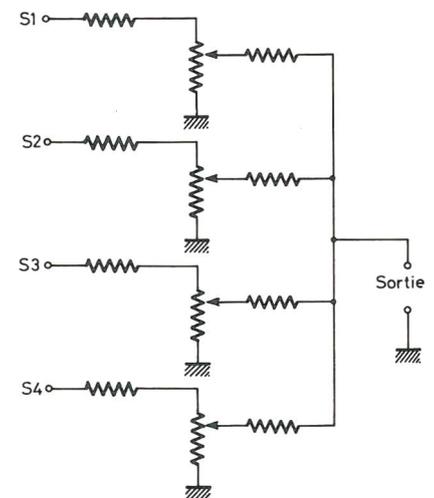


Figure 2

Si  $I_0$  varie, la fréquence du signal périodique fourni par l'UJT variera aussi.

On sait qu'en montage normal, l'UJT fournit à la sortie, c'est-à-dire aux bornes de la capacité C de charge et décharge, une tension en dents de scie de forme excellente, avec retour très rapide.

Le montage AI est tout simplement un intermédiaire entre la sortie de l'oscillateur et la sortie  $S_1$  de l'appareil complet. Ce montage sert de séparateur, d'adaptateur d'impédances (en général abaisseur) et éventuellement d'amplificateur.

Finalement, le signal en dents de scie est obtenu à la sortie  $S_1$ . La forme est indiquée sur la figure près de cette sortie.

D'autre part, on peut, à partir du signal en dents de scie, obtenir d'autres signaux,

par une résistance variable qui réglerait la fréquence par variation du courant qui la traverse pour charger C.

Voici maintenant des exemples d'application de ce générateur.



Dans cette application on utilisera la caractéristique exponentielle de la section « GEN-EXPONENTIELLE » du montage du VCO de la figure II-1.

Préparons trois tensions continues égales  $E_0$  aux entrées  $E_{c1}$ ,  $E_{c2}$  et  $E_{c3}$  (figure II-1) de la section I.

La tension  $E_0$  seule, appliquée à  $E_{c1}$  donnera une tension  $E_1$  à la sortie de cette section.

Appliquée à AOP2, il y aura un courant  $I_0$  qui permettra d'obtenir un signal à la fréquence  $f$ .

Appliquons ensuite, une autre tension  $E_0$  à l'entrée  $E_{c2}$ . La tension de sortie du circuit sommateur sera alors  $2E_1$  et le courant de charge de C sera  $2I_0$  donc la fréquence sera  $2f$  (octave supérieure de  $f$ ).

Appliquons, enfin,  $E_0$  à l'entrée  $E_{c3}$ . Cela donnera une tension  $3E_1$  à la sortie de la section I, un courant  $4I_0$  à la sortie de la section II donc, une fréquence  $4f$ .

(Suite page 26.)

# AIDE MEMOIRE

## GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX PÉRIODIQUES

### Générateur de signaux rectangulaires

Il existe de nombreux moyens d'engendrer des signaux rectangulaires. On peut classer les générateurs de ce genre, en deux catégories : ceux qui créent eux-mêmes ces signaux et ceux qui donnent ces signaux, à leur sortie, à partir de signaux périodiques ayant une forme différente, appliquée à leur entrée.

Dans la première catégorie, les générateurs de signaux rectangulaires les plus connus sont les multivibrateurs, dont il existe un nombre considérable de variantes.

Dans la seconde catégorie, mentionnons deux dispositifs assez différents : ceux à écrêtage et ceux à trigger de Schmitt. Ce dernier type de générateur présente l'avantage de fonctionner correctement dans une gamme très étendue de fréquences et peut s'adapter aisément à un générateur de signaux sinusoïdaux à large bande de fonctionnement, par exemple la bande comprise entre 20 Hz et 400 000 Hz donc, dépassant très largement la BF et permettant ainsi, l'essai et la vérification, de nombreux montages BF, HF et VF.

#### Le schéma

Celui-ci est très simple. Il ne comprend que deux transistors, trois résistances, un potentiomètre et six bornes. On peut associer à ce petit montage, une alimentation sur secteur, également de grande simplicité, composée d'un transformateur, une diode, une capacité et quatre bornes.

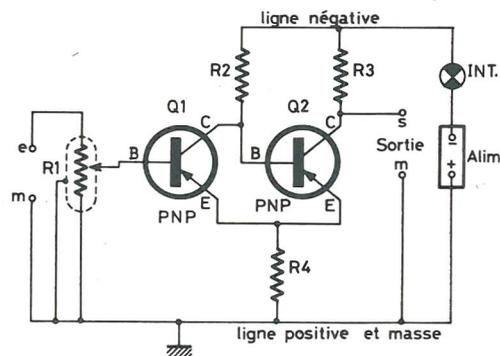


Figure 1

Voici d'abord, à la figure 1, le schéma du générateur. Le signal provenant d'un générateur de signaux sinusoïdaux est appliqué aux bornes d'entrée e et m, le point m étant celui relié à la ligne de masse. Ce signal apparaît aux bornes du potentiomètre R<sub>1</sub>. Grâce à R<sub>1</sub>, il peut être réduit à la valeur voulue et être appliqué à la base du transistor Q<sub>1</sub>, un PNP.

Les deux transistors Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub> sont montés en trigger de Schmitt. Ce trigger est constitué d'une manière analogue à celle d'un multivibrateur mais il fonctionne d'une ma-

nière très différente. Noter l'absence de tout condensateur dans ce montage.

On remarquera toutefois, deux couplages : l'un par les émetteurs, réunis ensemble et reliés à la ligne de masse par une unique résistance R<sub>4</sub>. Le deuxième couplage est effectué par la liaison directe entre le collecteur de Q<sub>1</sub> et la base de Q<sub>2</sub>. Les deux transistors sont alimentés par des résistances de collecteur R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub>, la dernière étant la charge de sortie.

Lorsqu'à l'entrée, le signal périodique passe par une des alternances, le trigger passe à un état stable qui se caractérise par une tension constante à la sortie, désignée par exemple par E<sub>1</sub>.

Lorsque le signal d'entrée est sur l'autre alternance, le trigger passe à un deuxième état stable et, de ce fait, la tension constante de sortie est différente de la précédente. Soit E<sub>2</sub> cette tension.

Il est clair que dans ces conditions, le signal de sortie sera rectangulaire, d'amplitude égale à la différence entre E<sub>2</sub> et E<sub>1</sub>, évaluée positivement, et dont la fréquence sera égale à celle du signal excitateur appliqué à l'entrée.

Les deux états stables du trigger de Schmitt, qui est, par conséquent, à classer dans la catégorie des multivibrateurs, bistables sont les suivantes : lorsque Q<sub>1</sub> est bloqué, Q<sub>2</sub> est conducteur et lorsque Q<sub>1</sub> est conducteur, le transistor Q<sub>2</sub> est bloqué.

On en déduit que si Q<sub>2</sub> est bloqué, le courant de collecteur traversant R<sub>2</sub> est nul donc la tension E<sub>1</sub> est égale à la tension d'alimentation E<sub>a</sub>, évaluée par rapport à la masse. Dans le cas du deuxième état stable du trigger de Schmitt, le transistor Q<sub>2</sub> est conducteur. Un certain courant I circule dans R<sub>3</sub> et, de ce fait, la chute de tension due à

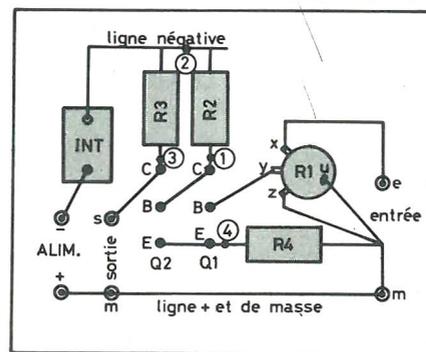


Figure 2

cette résistance est R<sub>3</sub>I. La tension du collecteur, égale à celle de sortie, est alors E<sub>1</sub> — R<sub>3</sub>I = E<sub>2</sub>. L'amplitude de la tension rectangulaire est, dans ces conditions : E<sub>2</sub> — E<sub>1</sub> = — R<sub>3</sub>I ou, en valeur positive R<sub>3</sub>I volts, avec I en ampères et R<sub>3</sub> en ohms ou encore, I en mA et R<sub>3</sub> en kΩ, les tensions étant mesurées en volts.

Il est évident que la tension de sortie E<sub>1</sub>, e<sub>1</sub> = |E<sub>2</sub> — E<sub>1</sub>| sera inférieure à la tension d'alimentation.

Remarquons que le montage de la figure 1, utilisant deux transistors PNP, la ligne positive est la ligne de masse.

On utilisera les transistors suivants : 2N 414 (type choisi par l'auteur de ce montage, P.S. Lederer, voir bibliographie à la fin de cet article). Sont proches du 2N414, les types suivants : OC45, 2N425, 2N427, 2N 428, 2N1174, 2N1191, 2N1192. Il est nécessaire d'utiliser un transistor à commutation rapide, fonctionnant bien aux fréquences élevées.

### Construction

A la figure 2 on donne un plan explosé de montage, permettant d'avoir une vue complète de toutes les connexions à effectuer entre les divers composants : transistors, résistances, potentiomètres, six bornes et l'interrupteur. On voit qu'il y a deux lignes d'alimentation, l'une est la ligne de masse et ligne positive, l'autre est la ligne négative. Cette ligne — est séparée du — alimentation par l'interrupteur « INT ». Commençons l'analyse du plan par l'entrée. Le point e de l'entrée est relié à une cosse x du potentiomètre R<sub>1</sub> tandis que l'autre borne, m, est reliée, d'une part à la ligne de masse et, d'autre part à la cosse z du potentiomètre. Si celui-ci est en boîtier métallique, il y a souvent sur ce boîtier une cosse u qui devra être également reliée à la ligne de masse.

Passons aux deux transistors Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub>. Ceux-ci ont, chacun, un émetteur E, une base B et un collecteur C. On a représenté les points de branchement des fils par les initiales E, B et C. Le curseur, point y du potentiomètre est relié à la borne B de Q<sub>1</sub> dont le collecteur C est relié, par R<sub>2</sub>, au négatif de l'alimentation, par l'intermédiaire de l'interrupteur INT. Celui-ci a deux points de branchement dont le choix est indifférent.

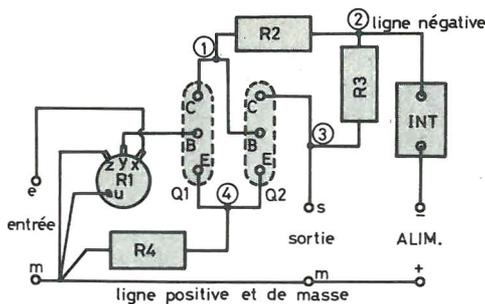


Figure 3

Le positif de l'alimentation est relié à un fil constituant la ligne positive et de masse du montage. Cette ligne part du + alimentation pour aboutir au point m d'entrée.

A cette ligne de masse sont connectés divers points : u et z du potentiomètre R<sub>1</sub>, la borne m de la sortie et la borne m de l'alimentation. Revenons au transistor Q<sub>1</sub>. L'émetteur de ce transistor est relié à un point 4 où l'on trouve également le fil de l'émetteur du transistor Q<sub>2</sub>. De ce point part une résistance R<sub>4</sub> reliée à la ligne de masse, au point m borne d'entrée.

La base de Q<sub>2</sub> est reliée à un point 1

auquel aboutissent le fil de collecteur de Q<sub>1</sub> et la résistance R<sub>2</sub> mentionnée plus haut. On a donc réalisé les deux couplages directs de ce trigger de Schmitt, celui entre émetteurs, par R<sub>4</sub>, et celui entre collecteur de Q<sub>1</sub> et base de Q<sub>2</sub>, par R<sub>2</sub>.

Reste disponible, comme électrode de sortie, le collecteur de Q<sub>2</sub>. Le fil de ce collecteur est soudé à un point 3 de jonction où l'on trouvera également un fil de R<sub>3</sub> (reliée à la ligne négative), et un fil provenant de la borne de sortie s.

Il est important de ne pas omettre les points de jonction 1 à 4 qui évitent de souder les fils des composants d'une manière désordonnée, en particulier ceux des transistors.

### Plan de câblage

On le donne à la figure 3. Les connexions sont établies comme dans le plan explosé mais les composants se trouvent à leur vraie place.

A noter que ce plan de câblage est vu du côté des connexions, les composants se trouvant sur l'une ou l'autre face de la platine. Dans ces conditions, l'entrée apparaît à droite et la sortie à gauche.

Les transistors ont divers brochages. On a prévu sur la platine trois points E B C représentant les fils des transistors.

Il est clair que le brochage étant connu, on sera en présence des 6 fils des transistors. Le fil d'émetteur E de Q<sub>1</sub> sera soudé au point de jonction 4 où aboutira également le fil de l'émetteur de Q<sub>2</sub>. Le fil B de base de Q<sub>1</sub> sera soudé directement à la cosse y du curseur du potentiomètre à laquelle n'est connecté aucun autre fil. Le collecteur C

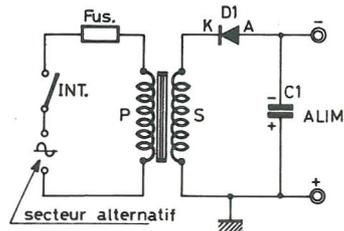


Figure 4

de Q<sub>1</sub> sera connecté au point de jonction 1 où l'on trouvera également le fil de base de Q<sub>2</sub> et le fil de la résistance R<sub>2</sub>. Le fil du collecteur C de Q<sub>2</sub> ira au point de jonction 3 où il joindra les fils de R<sub>3</sub> et celui allant à la borne 1 de sortie.

Voici les valeurs des éléments du montage du trigger de Schmitt : R<sub>1</sub> = 25 kΩ linéaire au graphite à faibles capacités parasites, prévu par des circuits à haute fréquence. Il devra être en boîtier métallique, avec cosse u à mettre à la masse ou en boîtier isolant, donc sans cosse u. R<sub>2</sub> = 2,7 kΩ, R<sub>3</sub> = 1 kΩ, R<sub>4</sub> = 68 Ω toutes de 0,5 W.

### Alimentation

La faible consommation de ce montage à transistors, autorise l'emploi d'une pile de 4,5 V, le courant n'étant que de 5 mA donc, une puissance dissipée de 25 mW.

Il est également possible de réaliser une alimentation donnant la tension requise, en adoptant le montage de la figure 4.

L'énergie est prise au secteur. La tension du secteur, par exemple 110, 120, 220, 240 V, etc., détermine les caractéristiques du primaire P du transformateur d'alimentation. Il en existe avec prises ou avec système adaptateur à toutes les tensions usuelles.

Dans le fil du primaire on intercalera un interrupteur INT2 et un fusible FUS.

Pour obtenir 5 V redressés, il suffira que le secondaire S fournisse 6,3 V alternatif.

Il sera facile de trouver un transformateur de ce genre soit à l'état neuf, soit d'occasion, parmi les transformateurs pour appareils à lampes. Ils possèdent tous un enroulement de 6,3 V. On n'utilisera pas les autres enroulements secondaires. En aucun cas, il ne faudra les court-circuiter mais les laisser simplement branchés.

La diode D<sub>1</sub> effectuera le redressement.

Si le point de masse est au point du secondaire, opposé à celui connecté à la diode, celui-ci sera orienté avec la cathode K du côté secondaire et anode A vers la sortie après que l'on obtienne une tension redressée dite négative c'est-à-dire avec le + à la masse.

Le filtrage est assuré par l'unique condensateur C<sub>1</sub> électrochimique C<sub>1</sub>.

Voici les caractéristiques des éléments : INT : modèle quelconque pour secteur 120-250 V, deux bornes d'entrée pour le cordon secteur ; un fusible réalisé avec une lampe de cadran de 6,3 V 0,1 A ; transformateur avec primaire adapté ou adaptable à la tension du secteur, secondaire de 6,3 V donnant plus de 10 mA.

Pratiquement on utilisera un secondaire donnant un courant beaucoup plus élevé, par exemple 0,5 à 2 A, mais cela ne gênera en rien le fonctionnement de cette alimentation : on prendra une diode type universel utilisé généralement en détection comme par exemple 1N34, 1N60, 1N914, OA90, AA119, etc. Même des diodes détectrices, à vide conviennent et dans ce cas leur filament sera échauffé sur l'enroulement 6,3 V. Le condensateur est un électrochimique de 1 000 μF 12 V service (ou toute capacité voisine de 1 000 μF, tension de service 9 à 15 V).

Les deux bornes + et — seront connectées directement aux bornes + et — alimentation du montage de la figure 3. Ce dernier, n'aura plus besoin de l'interrupteur INT. Tant qu'il sera alimenté par ce dispositif redresseur, l'interrupteur INT restera en permanence en position contact, c'est-à-dire « marche ».

### Construction de l'alimentation

A la figure 5 on donne le plan explosé de l'alimentation. On notera que les transformateurs d'alimentation sont établis selon des présentations très différentes. Nous en don-

nous une dans laquelle les quatre points de branchement sont représentés par des cosses à souder.

Les connexions sont : du côté primaire, on part de l'une des bornes d'entrée du secteur, on branche (interrupteur puis le fusible, pour aboutir à une des cosses terminales de

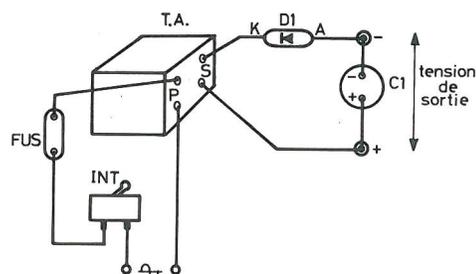


Figure 5

l'enroulement primaire. L'autre cosse du primaire est à relier directement à la borne — secteur restante.

Du côté secondaire, on part de l'une des cosses pour brancher la diode en faisant bien attention à l'orientation : cathode K vers TA et anode A vers la sortie. Celle-ci est représentée par la borne —.

On part, ensuite de la cosse restante du secondaire de 6,3 V pour la relier à la borne + de sortie.

Le condensateur électrolytique (ou électrochimique)  $C_1$  est branché entre les deux bornes de sortie en faisant bien attention à ce qui les polarités — et + soient respec-

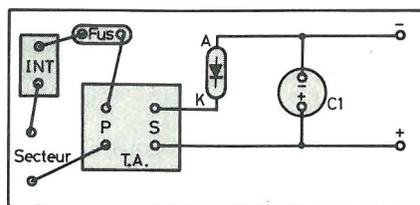


Figure 6

tées. Il existe, pour les condensateurs électrochimiques, diverses présentations, les unes avec des fils, d'autres avec des cosses auxquelles on soude des fils.

A la figure 6 on donne le plan de câblage, vu de la face « connexions » de la platine isolante. La même face de la platine servira à la fixation des composants.

### Variantes avec transistor NPN

Si le générateur de signaux rectangulaires, à trigger de Schmitt est réalisé avec des transistors NPN au lieu de transistors PNP, il sera facile d'établir les schémas et les plans de câblage correspondants.

Nous donnons ci-après toutes les indications nécessaires pour que le lecteur puisse, lui-même, effectuer les modifications sur les figures 1 à 6.

Figure 1 : orienter les flèches des émetteurs de  $Q_1$  et  $Q_2$  vers l'extérieur pour indiquer que les transistors sont des NPN. La ligne de masse reste en place mais elle devient la ligne négative tandis que celle où aboutissent  $R_2$  et  $R_3$  devient la ligne positive. Les bornes d'alimentation et la batterie, ont les lignes + et — permutées.

Figure 2 : modifier comme précédemment les noms des lignes et des bornes d'alimentation.

Figure 3 : comme pour la figure 2.

Figure 4 : inverser l'orientation de la diode, donc l'anode A vers le transformateur et la cathode K vers la sortie ; permuter les signes + et — de  $C_1$  et des bornes de sortie.

Figure 5 et 6 : comme pour la figure 4. Mêmes types de diodes. Si les deux transistors sont des NPN, on adoptera, par exemple le 2N1304 RCA.

Bibliographie : Paul S. Lederer, TRANSISTORIZED SQUARE WAVE SHAPER (Electronics World, juin 1960).

## LA MUSIQUE ÉLECTRONIQUE (suite de la page 23)



Remplaçons donc la section II, le « générateur » exponentiel par un générateur « linéaire » autrement dit par un amplificateur linéaire au lieu d'exponentiel.

En procédant comme précédemment, les courants seront successivement  $I_0$ ,  $2I_0$  et  $3I_0$  et les fréquences d'oscillation seront celles des harmoniques successifs :  $f$ ,  $2f$ ,  $3f$ .

Il va de soi que le sommateur de la section I devra avoir en général, pour les besoins des applications considérées ici, d'un nombre plus grand d'entrées, par exemple 6 ou plus.



De tels amplificateurs sont connus de tous. Ils existent dans les montages HF et BF lorsqu'on fait varier le gain en modifiant la polarisation d'une électrode. C'est le procédé utilisé aussi en CAG (commande automatique de gain). Ce genre d'amplifica-

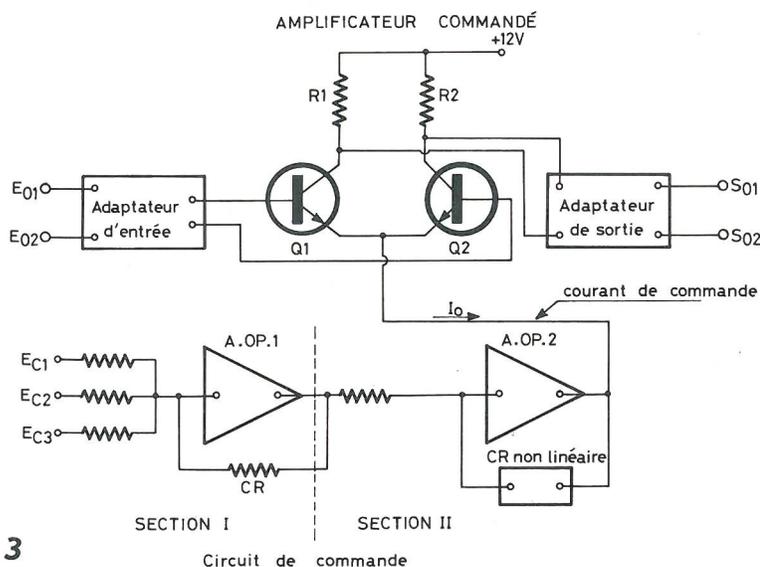


Figure 3

Circuit de commande

teurs, dont le gain est commandé par une tension, sera désigné par VCA (voltage controlled amplifiers) ou, en français AGC, abréviation susceptible de faire confondre le VCA avec AGC ou CAG.

Dans les travaux de l'opérateur du synthétiseur, l'opération réglage de volume est presque aussi importante que celle de réglage de fréquence.

Voici à la figure II-3, le schéma de principe, d'un amplificateur avec VCA (gain commandé par une tension).

En haut on a indiqué l'amplificateur commandé par le dispositif à deux sections représenté en bas du schéma.

Les éléments commandés sont  $Q_1$  et  $Q_2$ . La partie inférieure comprend deux amplificateurs opérationnels comme dans le précédent montage.

F. JUSTER

# MONTAGES PRATIQUES

## VARIO 2000

### STROBOSCOPE A BATTEMENTS ALTERNÉS



LES effets et jeux de lumière sont très utilisés actuellement dans les spectacles de variété et dans les dancings. L'imagination des techniciens étant féconde, comme chacun sait, on assiste dans ce domaine à l'éclosion de nombreux dispositifs de ce genre. Nous ne citerons, pour mémoire, que les systèmes de modulation, par la musique d'éclairages de différentes couleurs, et les appareils stroboscopiques qui modifient l'apparence de sujets animés particulièrement en décomposant les mouvements.

Le Vario 2000 est de cette catégorie. Sa particularité tient dans ce qu'il comprend deux lampes à éclats. Les éclairs produits sont alternés, c'est-à-dire que lorsqu'un tube à éclats produit un éclair, l'autre est obscur et inversement.

Cette alternance des éclairs produit des effets saisissants. C'est ainsi que par les jeux d'ombre qu'il produit, il donne à des personnages ou à des objets des déplacements latéraux fictifs. Par exemple une colonne éclairée par ce double stroboscope semble osciller de part et d'autre de sa position de repos.

La fréquence maximum des éclats est de 30 à la seconde, en spectacle on choisit généralement une fréquence de 10 éclairs

à la seconde. La puissance lumineuse par lampe est de 30 kW. La durée des éclairs est de 1/20 000 de seconde.

#### SCHEMA DE FONCTIONNEMENT

Rappelons tout d'abord le fonctionnement des thyristors. Un thyristor, lorsque son anode est négative, par rapport à sa cathode, est bloqué comme une diode conventionnelle. Lorsque sa tension d'anode est positive et que sa gâchette est portée à une tension nulle ou de faible valeur le thyristor est toujours bloqué. Pour qu'il se débloque, il faut que sa tension d'anode soit positive et qu'une impulsion positive, d'amplitude suffisante, soit appliquée à sa gâchette. Dès que le thyristor est amorcé sa gâchette n'a plus aucune influence sur le courant qui le parcourt. Pour le remener à l'état de non conduction, il faut réduire la tension anodique au-dessous d'une certaine valeur voisine de 0.

Sur le schéma de la figure 1 qui est celui du Vario 2000 on peut constater que les deux thyristors T1 et T2 sont montés en basculeur bistable, dérivé du montage Ecclès Jordan. Le couplage croisé créé par le condensateur C4, en série avec R5 qui, relie la gâchette de T1 à l'anode de T2 et

par le condensateur C5, en série avec la résistance R6, qui relie la gâchette de T2 à l'anode de T1 fait que lorsqu'un thyristor est bloqué l'autre conduit. L'alimentation des thyristors se faisant par un courant redressé, le désamorçage de celui qui conduit a lieu lorsque la tension anode revient aux environs de 0. Un circuit de déphasage agit concurremment avec le couplage croisé et permet d'avancer ou de retarder l'amorçage. La possibilité de déphasage varie de 50° à 120°. La durée de l'éclair est constante (1/20 000 de seconde) et seul varie le temps qui sépare deux éclairs. Le circuit de déphasage est composé d'un potentiomètre P1, des résistances R10 et R11, de la résistance ajustable R12 et du condensateur C8. P1 permet le réglage du temps séparant deux éclairs.

La tension à phase variable recueillie au point de jonction de la résistance R10 et du condensateur C8 est appliquée à la gâchette des thyristors à travers un diac MPT 28. Ce composant équivaut en fait à une diode bidirectionnelle qui devient conductrice lorsque la tension qui lui est appliquée excède un certain seuil de déclenchement. Lorsque le diac arrive à cette tension, il transmet un bip qui est différencié par les condensateurs de 220 pF et qui débloquent le thyristor qui était bloqué et naturellement bloque l'autre.

Les diodes D5 et D6 protègent le diac contre les effets de retour lors du déclenchement d'un thyristor. Cette protection est renforcée par les résistances de 47 000 ohms.

L'impulsion prélevée sur la cathode du thyristor T1 est transmise par le condensateur C3 en série sur la cathode avec R1 à la prise 2/4 de l'autotransformateur de THT. De même, l'impulsion produite par T2 est transmise par C6 et une autre résistance de 2 200 ohms 6 W à la prise 2/4 de l'autre autotransformateur de THT. Les diodes D3 et D4 évitent le court-circuit avec le + 300 V.

L'alimentation de cet appareil est constituée par un doubleur de tension composé de deux diodes 1N4007 et deux condensateurs de 50 µF. Ce doubleur procure une tension de 300 V aux bornes du condensateur C1 et une tension de 600 V aux bornes de C1 et C2. La première alimente les anodes des thyristors, à travers des résistances de 22 000 ohms 6 W. La seconde est appliquée aux bornes des condensateurs de 15 µF, qui se chargent à cette tension, et aux électrodes 3 et 6 des tubes à éclats. Lorsque l'impulsion de commande créée par le déblocage d'un thyristor atteint le primaire d'un des autotransformateurs THT, une tension de 18 000 V apparaît entre les points 1 et 3 de l'autotransformateur concerné. Cette tension est appliquée à l'électrode d'amorçage du tube à éclats. Ce dernier, sous l'influence de la tension de 600 V qui charge le condensateur de 15 µF s'illumine. La décharge de ce condensateur entretient l'ionisation pendant 1/20 000 de seconde.

Deux voyants au néon branchés dans les circuits anode des thyristors, en série avec des résistances R2 et R8 de 15 000 ohms, permettent de contrôler le fonctionnement de l'appareil.

## LE MONTAGE

Cet appareil se compose de 3 parties : un boîtier métallique contenant le basculeur et deux valises contenant les lampes à éclats, la partie électronique met en œuvre un circuit imprimé de 135 mm de long sur 80 mm de large sur lequel on monte les composants dont la place et la valeur sont indiquées sur le plan figure 2. On soude en premier lieu les picots de raccordement qui serviront aux liaisons avec les pièces extérieures au circuit imprimé. On pose le strap qui est la petite connexion de fil nu que l'on distingue nettement sur le plan de

câblage. On met en place et on soude les résistances miniatures 1/2 W dont la valeur est indiquée par le code des couleurs qu'il est bon de connaître par cœur. Sur le plan ces valeurs sont indiquées en clair, c'est-à-dire à l'aide de chiffres. Pour pouvoir faire passer les fils de sortie par les trous de la plaquette de bakélite, il convient de plier ces fils. Une fois en place, le corps plaqué contre la face bakélite du circuit imprimé, on soude les fils sur les connexions gravées de l'autre face et, on coupe l'excédent de fil au ras de la soudure. On pose et on soude également les deux résistances de 22 000 ohms 6 W et celle de 15 ohms 6 W. On passe ensuite à la mise en place des condensateurs. Pour ceux de type électrochimique, il y a lieu de tenir compte des polarités.

On poursuit l'équipement du circuit imprimé par la pose des diodes 1N4004 et 1N4407, du diac MPT28 et des thyristors MGR106.6. Le diac peut aussi être du type MIN5760. Si le sens de branchement du

diac est indifférent, il faut pour les deux thyristors respecter le brochage qui, sur le plan est indiqué par les initiales des électrodes : C (cathode), A (anode), G (gâchette). Le fil de sortie cathode des diodes est repéré par un anneau peint sur le corps.

Nous rappelons les conseils d'usage pour la pose des semiconducteurs quels qu'ils soient : il faut éviter de chauffer les jonctions exagérément lors de la soudure. Pour cela il faut laisser une certaine longueur aux fils (1 cm environ) et, pendant la soudure, les serrer entre les becs d'une pince qui fait office de shunt thermique.

Le support général de l'appareil est un châssis métallique de 200 mm sur 150 mm muni d'une face avant et d'une face arrière de 80 mm de hauteur.

Le circuit imprimé dont nous venons de détailler l'équipement est collé sur le fond de ce châssis par deux bandes de mousse plastique, de 5 mm d'épaisseur, assurant une suspension élastique.

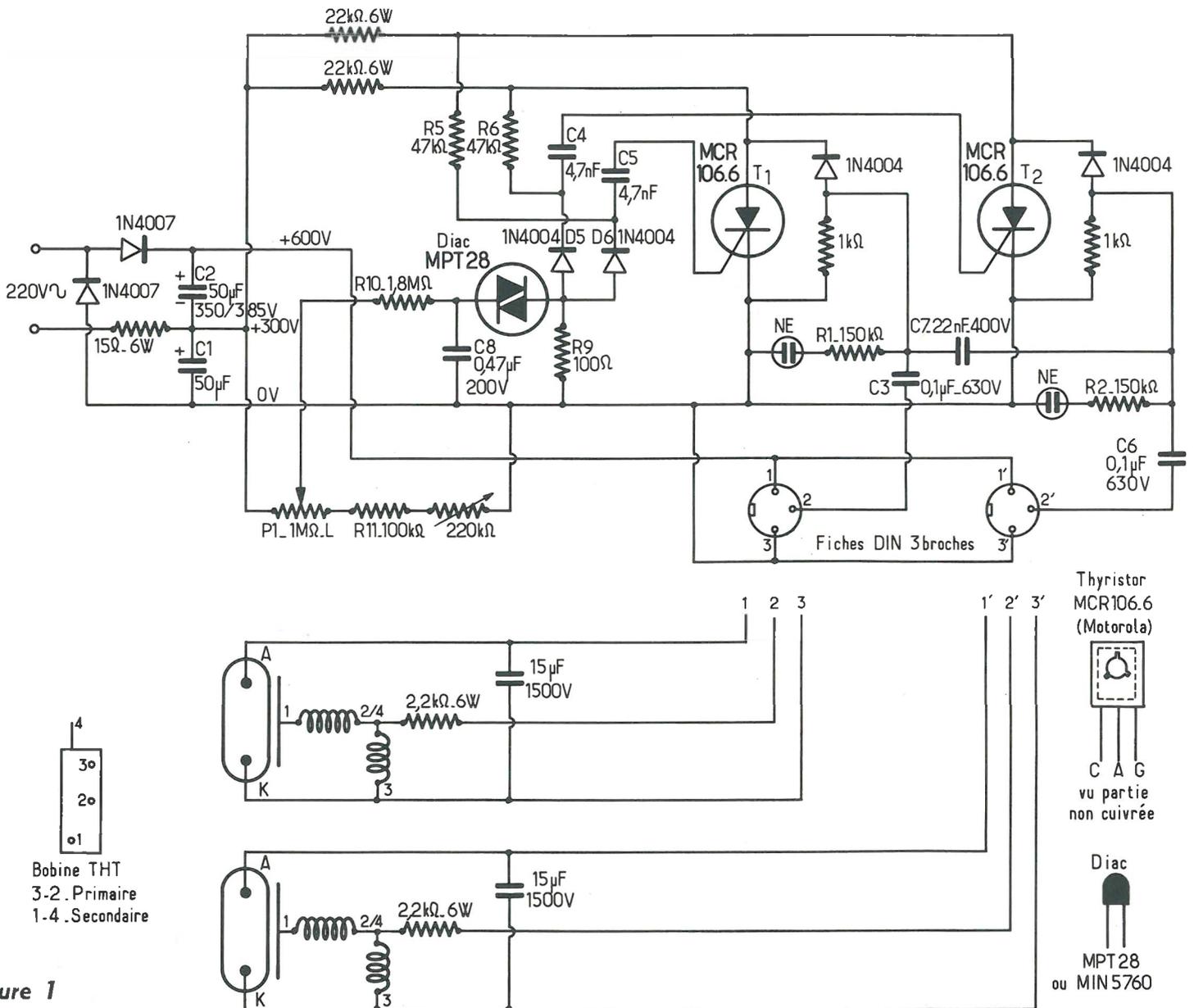


Figure 1

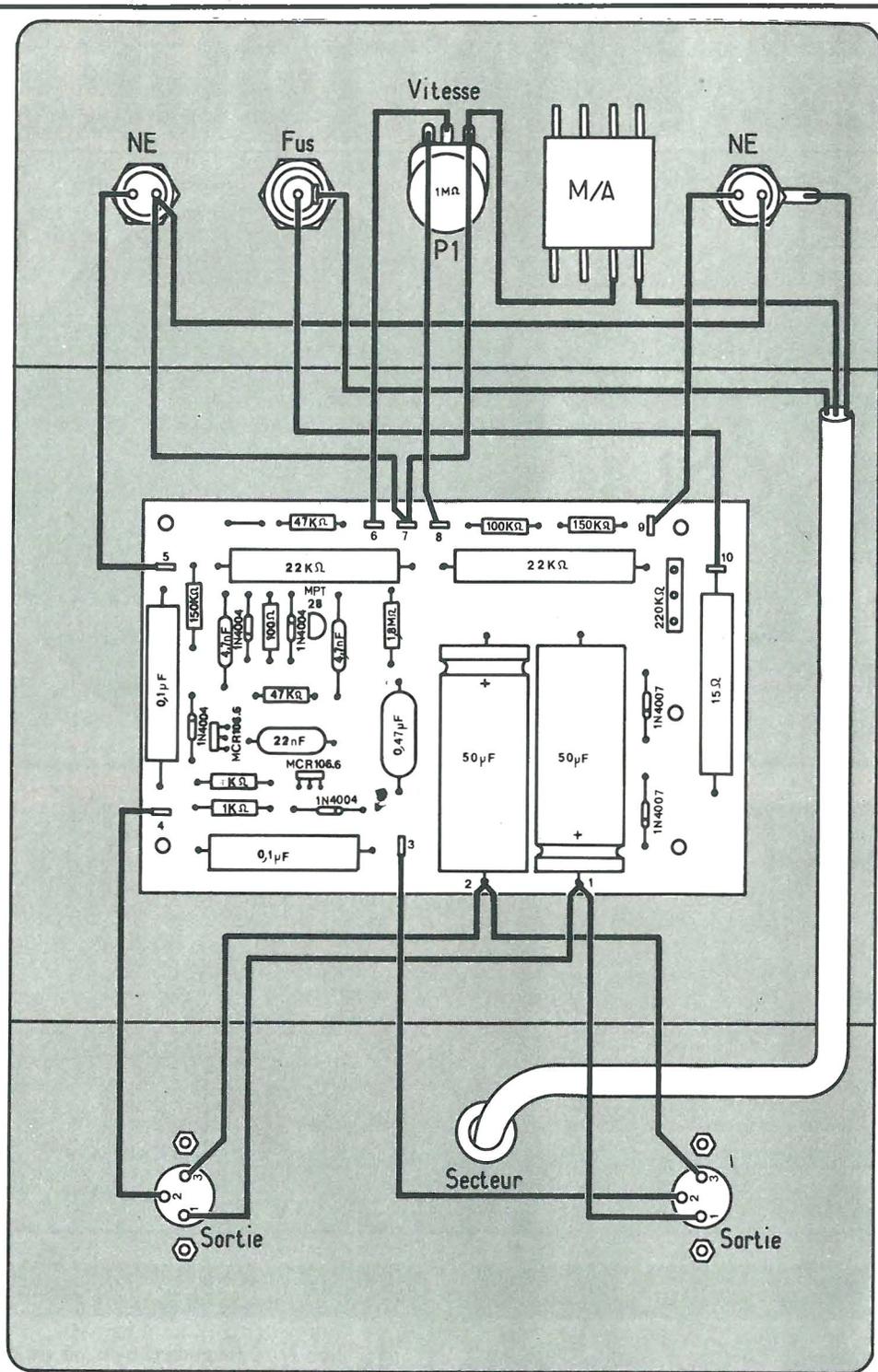


Figure 2

On fixe sur la face arrière les deux prises de sortie DIN à 3 broches. Sur la face avant on dispose le potentiomètre de 1 mégohm servant au réglage de la vitesse de clignotement. L'interrupteur, le fusible, et deux voyants au néon.

On relie par des connexions en fil isolé une prise de sortie DIN aux points 1, 2 et 4 du circuit imprimé et l'autre prise DIN aux points 1, 2 et 3. De la même façon on raccorde le potentiomètre de 1 mégohm aux points 6, 7 et 8 du circuit imprimé. Une cosse extrême de cet organe est connectée à un côté de l'interrupteur. On connecte un côté d'un des voyants au néon au point 9 du circuit imprimé. Pour l'autre voyant on

établit une liaison analogue avec le point 5 du circuit imprimé. Les sorties, encore libres, des voyants, sont connectées ensemble et au point 7 du circuit imprimé.

Le cordon secteur est à trois fils, un étant réservé à la liaison avec une prise de terre. Ce fil est soudé, à l'intérieur de l'appareil, à la masse sur une cosse prévue, sur un des voyants lumineux. Le second fil du cordon d'alimentation est soudé sur la cosse encore libre de l'interrupteur et la troisième sur un des côtés du fusible. Le second côté de ce fusible est relié au point 10 du circuit imprimé.

Chaque lampe à éclats et son réflecteur, comme nous l'avons dit plus haut, sont fixés

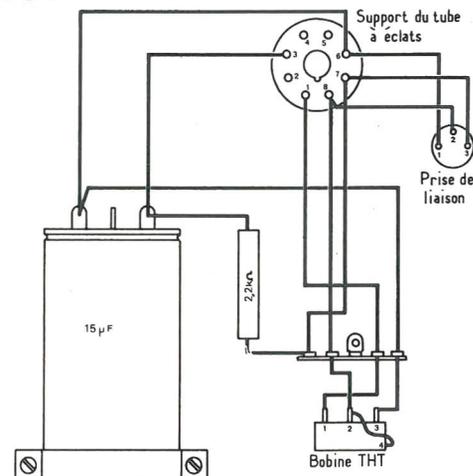


Figure 3

dans une malette gainée façon cuir. Un condensateur de 15 µF - 1 500 V, un transformateur THT et un relais à 4 cosses isolées et une patte de fixation sont montés dans chaque valise, comme le montre la figure 3. Lorsque ces pièces sont en place on effectue les liaisons entre le transfo THT et le relais à cosses. On soude la résistance de 2 200 ohms 6 W entre une cosse du relais et une cosse du condensateur de 15 µF. La seconde cosse du condensateur est connectée à la cosse opposée du relais. Par un cordon à 5 conducteurs suffisamment long, on relie les cosses du relais et le condensateur de 15 µF aux broches 1, 3, 6, 7 et 8 du support du tube à éclats. Sur les broches 6, 7 et 8 de ce support on soude un câble de liaison à 3 brins, muni à son autre extrémité d'une prise DIN mâle à 3 broches. Ces prises mâles s'emboîteront, lors de l'utilisation, sur celles femelles du boîtier contenant le multivibrateur. Toutes ces liaisons sont suffisamment bien indiquées sur la figure 3 pour qu'il soit utile d'insister sur ce sujet.

Le câblage terminé on procède à une vérification minutieuse et à un essai en fonctionnement réel. On peut alors fixer définitivement le capot de protection sur le châssis du multivibrateur et le panneau intérieur des malettes qui supporte les lampes à éclat et leur déflecteur.

A. BARAT.

• STROBOSCOPE PROFESSIONNEL •  
VARIO 2000

L'ensemble comprend :

- \* 1 **GENERATEUR** se plaçant à distance des projecteurs.  
Bouton de réglage pour la fréquence des flashes en alternance donnant un effet de décomposition de l'environnement.  
Dim. : 200 × 165 × 80 mm. Poids : 1,400 kg.
- \* 2 **PROJECTEURS**, présentés en coffret gainé, avec poignées. Equipés de lampes FLASH XSU-55P.  
Dim. : 330 × 330 × 220 mm. Poids : 4,800 kg.
- LE GENERATEUR, en ordre de marche ..... **330 F**
- LE PROJECTEUR (la pièce) .. **646 F**

EN VENTE CHEZ :

**CIBOT** 1 et 3, rue de REUILLY  
75012 PARIS  
Téléphone : 343-66-90  
M<sup>o</sup> : Faidherbe-Chaligny  
C.C. Postal 6.129-57 PARIS

# MONTAGES PRATIQUES



ou



## électronique

Certains gadgets électroniques peuvent parfaitement remplacer les jeux de hasard ; Ainsi avons-nous décrit il y a quelques temps un dé électronique qui pouvait remplacer avantageusement les dés à jouer traditionnels car les résultats qu'ils donnent tous deux sont aussi imprévisibles.

Aujourd'hui nous vous proposons un autre gadget destiné à remplacer le non moins célèbre « Pile ou Face » qui dans sa version d'origine consistait à lancer en l'air une pièce de monnaie. Chaque joueur s'attribuait un côté de cette pièce et celui dont le côté apparaissait une fois la pièce retombée avait gagné. Nous allons voir comment l'électronique a modernisé ce jeu souvent employé lorsqu'on a un choix à faire.

### UTILISATION

Cet appareil consiste en un boîtier sur lequel apparaissent un commutateur Arrêt-Marche à deux positions et deux ampoules, une rouge et une verte. Pour jouer on met l'interrupteur dans la position arrêt puis dans la position marche. Au bout d'un certain temps soit l'ampoule rouge soit la verte s'allume. Si on convient que l'ampoule rouge correspond au côté face et la verte au côté pile le résultat est le même qu'avec une pièce véritable.

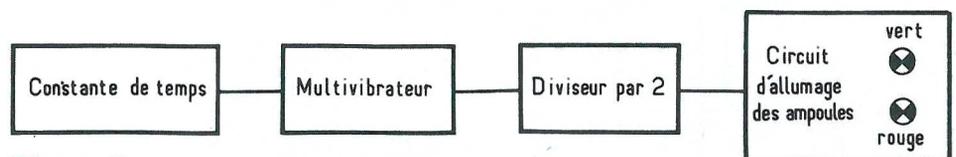


Figure 1

### CONSTITUTION

Ce dispositif comporte (figure 1) un multivibrateur astable commandé par un circuit à constante de temps et suivi d'un diviseur de fréquence par 2 lequel commande l'allumage de l'ampoule rouge ou de la verte.

Le multivibrateur (figure 2) est équipé par deux transistors NPN 2N2926 dont les émetteurs sont à la masse. Les résistances de base sont des 4 300 ohms, celles de collecteur des 750 ohms et les condensateurs de couplage base-collecteur des 0,22  $\mu$ F. La fréquence délivrée est de l'ordre de 760 périodes.

Pour ce diviseur, les transistors T5 et T6 sont des NPN 2N2926 dont les émetteurs sont à la masse. Les résistances de collecteur sont des 4 300 ohms. Les couplages entre base et collecteur sont assurés par des condensateurs de 4,7 nF shuntés par des résistances de 110 k $\Omega$ .

### FONCTIONNEMENT

Pour étudier le fonctionnement de ce dispositif nous utilisons le schéma de la figure 2. Notons immédiatement que l'alimentation se fait par une pile de 9 à 12 V, selon la place disponible.

La position 1 de l'interrupteur correspond à l'arrêt. En outre cet interrupteur connecte un condensateur C1 de 50  $\mu$ F au tantale sur une résistance de 750 ohms qui a pour effet de décharger complètement ce condensateur. A ce moment l'appareil est prêt pour le jeu.

On place alors l'interrupteur en position 2 ce qui ferme le circuit d'alimentation. Le condensateur C1 de 50  $\mu$ F se charge à travers une résistance de 110 k $\Omega$ . Cette charge provoque l'apparition d'une tension croissante aux bornes de C1 qui est appliquée à la base d'un 2N5354. Ce transistor est un PNP au silicium monté en collec-

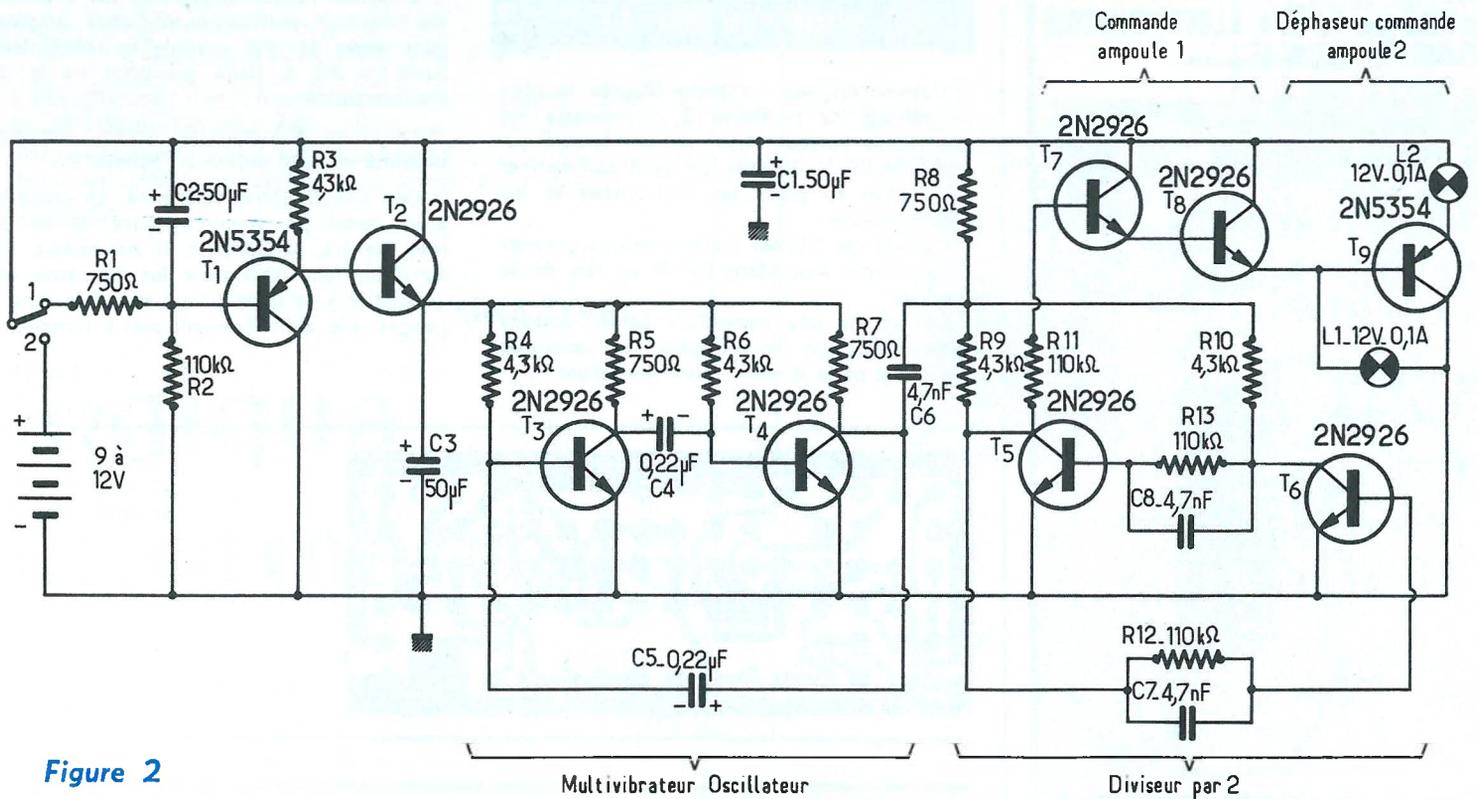


Figure 2

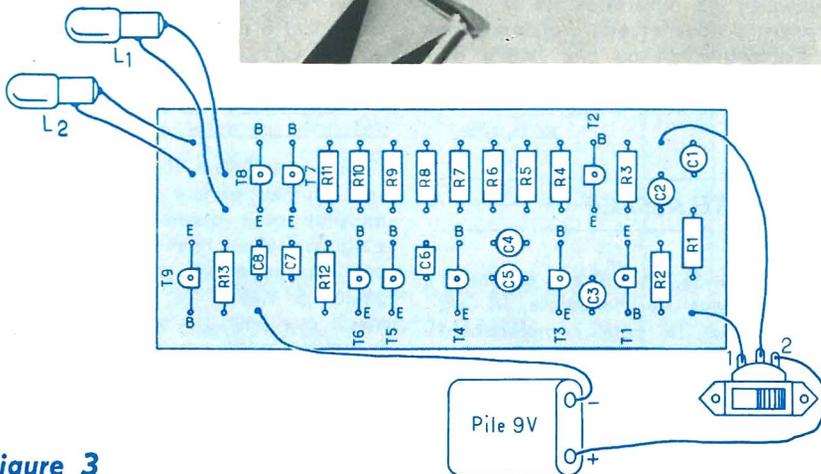
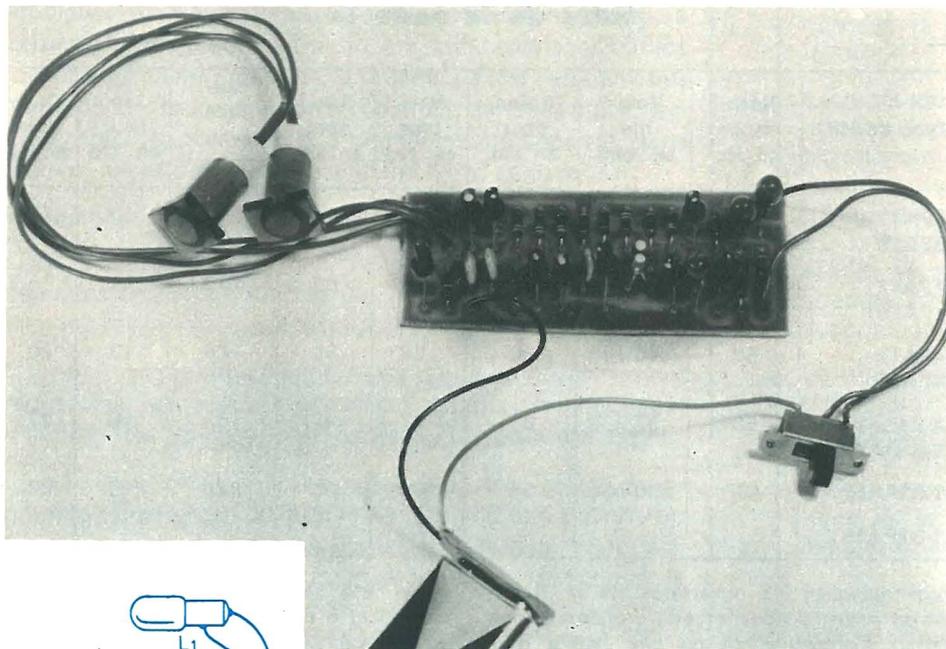


Figure 3

teur commun. Cette disposition procure une impédance d'entrée élevée (110 kΩ). Une résistance de cet ordre de grandeur est nécessaire pour avoir un temps de charge assez long. La résistance insérée dans le circuit émetteur est une 4 300 ohms. L'émetteur du 2N5354 commande la base d'un 2N2926 (T2). Ce dernier a son collecteur relié directement à la ligne « + alimentation » et son émetteur à la ligne « — alimentation » par un condensateur C2 de 50 μF. Il résulte de cette disposition une tension décroissante aux bornes de C2. Cette tension décroissante alimente le multivibrateur jusqu'à ce qu'il cesse de basculer en raison de la trop faible tension d'alimentation.

Le collecteur de T4 attaque l'entrée du diviseur de fréquence à travers un condensateur de 4,7 nF, lequel va alimenter un darlington formé par les transistors T7 et T8 (2N2926) et commandant l'ampoule L1 de 12 V, 0,1 A (rouge).

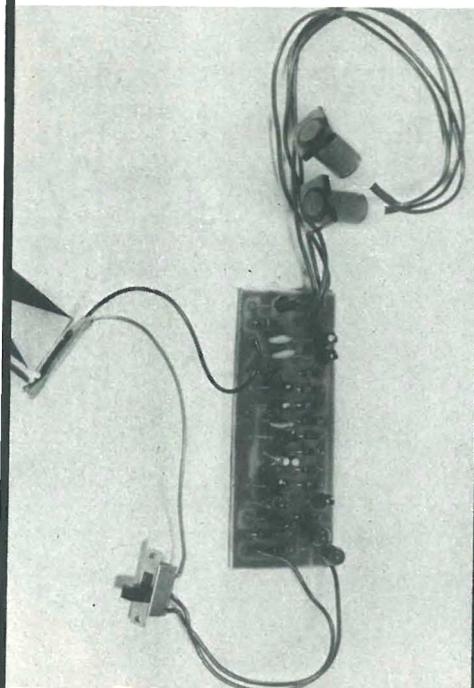
Un déphaseur équipé d'un transistor 2N5354 alimente l'ampoule L2 de telle façon que lorsque L1 est éteinte, L2 est allumée et inversement.

Lorsque le multivibrateur ne bascule plus le diviseur reste dans la position qu'il occupait lors de l'arrêt du multivibrateur ce qui a pour effet d'allumer en permanence l'un ou l'autre des voyants.

Le multivibrateur basculant a une fréquence élevée et étant alimenté par une tension variable dépendant du temps de charge des condensateurs C1 et C2, le fonctionnement reste aléatoire et il sera impossible de deviner quel voyant sera allumé en définitif.

## « PILE ou FACE » ÉLECTRONIQUE

décrit ci-contre

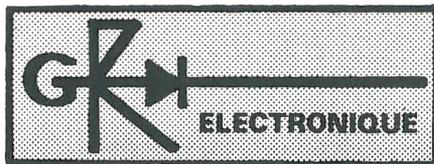


Platine en Kit indivisible avec ampoules, voyants, circuit Epoxy, toutes pièces détachées, interrupteur, prise (sans pile) ..... **96 F**

Circuit Epoxy seul ..... **12 F**  
(Ces prix s'entendent avec nouvelle TVA 20 %)

### CONDITIONS DE VENTE

A) Vente par correspondance Paris-Provence



**G.R. ELECTRONIQUE CORRESPONDANCE**

17, rue Pierre-Semard, 75009 PARIS  
C.C.P. PARIS 7.643-48

Expédition contre mandat, chèque ou C.C.P. 3 volets (joint à la lettre de commande). Forfait pour port recommandé et emballage: 3 F pour une ou toutes les pièces. Si vous préférez le contre-remboursement, les frais P.T.T. s'ajoutent au port.

B) VENTE SUR PLACE

UNIQUEMENT à l'adresse suivante :

64, rue d'Hauteville, 75010 PARIS, Métro Bonne-Nouvelle ou Poissonnière. Tél. 770-41-37.

De 9 h 30 à 12 et 14 à 18 h 45, sauf dimanche et lundi matin.

BON

à remplir (en majuscules) et à retourner à :  
G.R. Electronique, 17, rue Pierre-Semard,  
75009 Paris.

Expéditeur :

Nom : .....

Prénom : .....

Rue ou lieu-dit : .....

Ville : .....

Code postal : .....

Matériel demandé :

.....

Montant de la commande : .....

Paiement (cocher le mode choisi)

— Joint : C.C.P.  - Chèque  - Mandat

— Contre-remboursement

## REALISATION PRATIQUE

Comme on peut en juger d'après le plan de câblage de la figure 3 le montage est très réduit puisqu'il tient sur un circuit imprimé de 85 x 30 mm. On peut commencer par mettre en place les résistances et les condensateurs.

On soude ces fils sur les connexions gravées et on coupe l'excédent de fil au ras de la soudure.

Les 3 fils des transistors seront soudés avec précaution en utilisant par exemple une pince plate comme shunt thermique.

Il reste à raccorder par des fils souples et de longueur suffisante les deux ampoules (une verte et une rouge), le commutateur Arrêt-Marche à deux positions et la pile d'alimentation.

La figure 4 donne le dessin du circuit imprimé vu côté cuivre à l'échelle 1.

Une fois le câblage terminé, on procédera à un essai de fonctionnement. Si ce dernier s'avère satisfaisant il ne restera plus au réalisateur qu'à fixer les éléments dans un boîtier à sa convenance et cet intéressant gadget sera définitivement prêt à fonctionner.

A. BARAT.

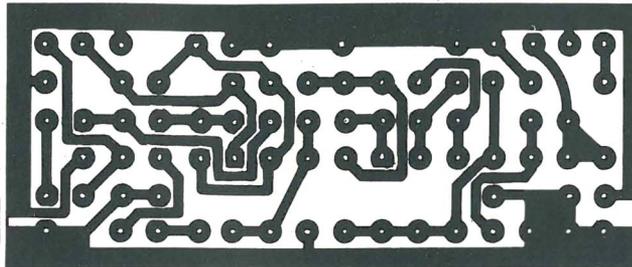


Figure 4.  
Le circuit imprimé  
vu côté cuivre.

## CONSTRUISEZ VOS ENCEINTES ACOUSTIQUES (Suite de la page 18)

Type de HP	Résonance en Hz	Volumen en cm <sup>3</sup>	Profondeur en cm	Hauteur en cm	Largeur en cm	Surface évent en cm <sup>2</sup>	Largueur en cm	Longueur en cm
T19PA12 T19PA15	70	69 000	26	65	41	144	10	14,5
T21PA12 T21PA15	60	106 000	26	80	50	196	11	11,5
T24PA12 T24PA15	55	146 700	30	88	55	260	13	20
T16-24PA12 T16-24PA15	65	87 200	31	67	42	169	10	17
T21-32PA12 T21-32PA15	45	236 600	35	104	65	286	13	22

Pour masquer les ouvertures de la face avant on pourra recouvrir cette dernière avec du tissu d'ameublement ou une feuille de plastique ajourée. On masquera les bords de cet habillage avec de la moulure.

verre, etc. Son épaisseur sera comprise entre 3 et 5 cm.

### LES HAUT-PARLEURS « AIGUES »

Une installation HI-FI comprend très souvent un haut-parleur de grand diamètre, un de plus petit diamètre (12 cm) pour les « aiguës » et un tweeter pour la reproduction de l'extrême aiguë. Comme nous l'avons signalé au début, le baffle « bass-reflex » n'agit que pour les graves. Il est donc parfaitement inutile de placer les haut-parleurs « aiguës » dans l'enceinte. Une bonne disposition consiste à les placer dans un compartiment prévu au-dessus de l'enceinte et faisant corps avec elle. (Figure 6)

D'après une documentation Audax.

### MATELASSAGE

Il est recommandé de prévoir un matelassage à l'intérieur de l'enceinte. Il est destiné à éliminer le plus complètement possible les interférences et les ondes stationnaires qui prennent naissance à l'intérieur de la boîte particulièrement entre 100 et 1 000 Hz. Les matériaux absorbants pourront être du feutre, de la mousse plastique, de la ouate cellulosique, de la laine de

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

*L'informatique se développe partout, même dans la société dans laquelle vous travaillez ou dans celles avec lesquelles vous êtes en rapports constants pour maintenir votre standing technique, consultez sans tarder l'ouvrage de*

Marc FERRETTI

# logique informatique

Il y aura d'après les prévisions françaises 18 000 ordinateurs en 1975 et 42 000 en 1980 : une telle évolution implique la formation de 30 000 personnes par an au cours des prochaines années et de 50 000 à partir de 1975.

Soyez donc une de celles-ci !

LOGIQUE INFORMATIQUE s'adresse donc aux lycéens, étudiants et élèves-ingénieurs destinés à embrasser la carrière informatique, ainsi qu'aux techniciens et cadres recyclés vers l'informatique. Il touchera aussi ceux amenés à approcher l'ordinateur, ou à construire de telles machines. Enfin, tous les curieux d'une mathématique spéciale, dans laquelle un et un ne font pas deux, liront ce livre.

La première partie décrit rapidement l'ordinateur.

Dans la seconde partie, une théorie essentielle des mathématiques modernes est décrite; groupes, anneaux corps sont passés en revue, après quoi, le « nombre » est expliqué.

On verra ici que, finalement, notre mode de raisonnement repose sur des notions admises a priori : en changeant d'hypothèses de base, on modifie les résultats escomptés.

La troisième partie traite l'algèbre de Boole. Ici est généralisé le principe qui dit « qu'une porte doit être ouverte ou fermée »; toute proposition est vraie ou fausse. Tout cela, vous deviendra familier lorsque vous aurez achevé la lecture de ce livre.

---

**Un volume broché, format 15 × 21  
160 pages, schémas, dessins et tableaux  
PRIX : 21,90 F**

---

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS  
Téléphone : 878.09.94/95 C.C.P. 4949-29 PARIS  
Service des expéditions : 878.09.93

---

Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande



**L'ORDINATEUR NE REMPLACE  
PAS LA RÈGLE A CALCUL  
et coûte infiniment plus cher !  
TOUJOURS A L'ORDRE DU  
JOUR !**

**l'ouvrage indispensable :**

# PRATIQUE DE LA RÈGLE A CALCUL

Par E. JOUANNEAU

Cet ouvrage très complet est destiné à une clientèle extrêmement variée : ingénieurs agents de maîtrise, architectes, topographes, étudiants, élèves des écoles techniques, etc.

L'auteur indique d'abord, dans une première partie, les notions indispensables au maniement raisonné de la règle : puissances d'un nombre, théorie élémentaire des logarithmes, ordre de grandeur d'un résultat; puis sont abordés la désignation des échelles et leur mode de lecture.

Les opérations classiques (multiplications, divisions, carrés et racines carrées, cubes et racines cubiques, échelles trigonométriques et résolution des triangles, conversion d'angles, logarithmes, etc.) sont traitées dans la seconde partie, qui contient également les indications précises sur l'utilisation de l'échelle des inverses (système Rietz) et des échelles coupées (système Beghin), ainsi qu'un chapitre très détaillé relatif aux échelles log log, le tout accompagné de nombreux exercices avec leurs solutions.

La troisième partie est consacrée aux règles prévues pour des emplois spéciaux : Darmstadt, Electro, Electric log log, commerciales, règles pour géomètres et topographes, règles à deux faces : enfin, les règles circulaires, etc...

Un court chapitre complémentaire donne d'utiles indications sur la résolution de certaines équations algébriques simples et sur l'emploi des nombres complexes.

En annexe figurent des tableaux numériques destinés à faciliter grandement différents calculs : carrés, cubes, racines carrées et racines cubiques des nombres de 1 à 500; valeurs approchées de quelques facteurs usuels, calculs d'intérêts composés, d'annuités et d'amortissements : principales unités anglo-saxonnes.

---

**Un volume de 240 pages, 147 figures.  
Format 15 × 21 — PRIX : 24,90 F.**

---

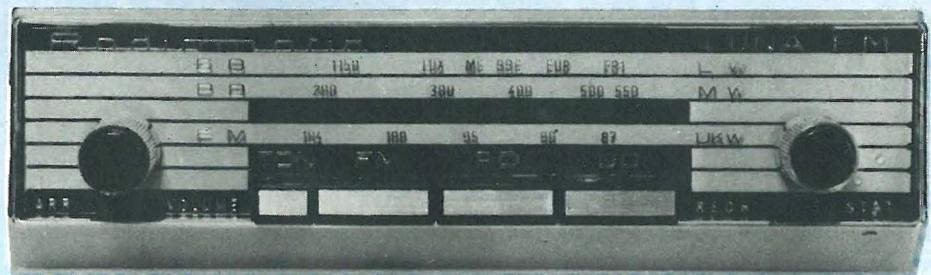
En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS  
Téléphone : 878.09.94/95 C.C.P. 4949-29 PARIS

# Auto-Radio PO-GO-FM

## « Luna FM »



## Radiomatic

L'auto-radio est le compagnon indispensable, de tout automobiliste par les services qu'il lui rend. Qui n'a pas été sauvé « in-extremis », d'un embouteillage grâce à FIP 514 et ses homologues de province ? Qui n'a pas évité l'assoupissement au volant la nuit grâce à son auto-radio ? Egalement grâce à la FM, les mélomanes peuvent suivre le concert de France-Musique, oubliant les difficultés de la circulation.

L'auto-radio que nous allons analyser et mesurer dans le cadre de nos bancs d'essais mensuels est le modèle « LUNA FM » fabriqué par les établissements Radiomatic, l'un des leaders européens de l'auto-radio, spécialisé depuis de longues années dans ce domaine.

### PRESENTATION

Le récepteur auto-radio « LUNA FM », grâce à ses dimensions réduites, peut se monter très facilement sans pièce d'adaptation supplémentaire. Une fixation en trois points peut simplement être réalisée grâce à une patte amovible percée en ses extrémités de 2 trous, et la fixation arrière par un écrou à papillon.

Le « LUNA FM » est préparé pour un montage suspendu, la fixation sous le tableau de bord s'effectue en positionnant la patte de maintien dans des fentes situées de chaque côté de l'appareil. Une fixation très rigide peut être assurée par les fentes avant ou arrière, de façon que la patte soit en butée.

La fixation arrière constituant un troisième point, est donnée par la mise en place d'une bande perforée du genre tringle de « meccano ».

Pour un montage à plat, il suffit, après avoir enlevé les 2 vis latérales de retourner l'entourage émaillé qui habille ainsi le dessus de l'auto-radio.

Le tableau avant du LUNA FM, comprend les commandes suivantes :

— Le bouton de volume avec en début de course l'interrupteur de mise sous tension. Celle-ci est matérialisée par l'illumination du voyant situé au milieu du cadran.

— Le bouton de recherche des stations AM-FM.

— La touche de tonalité à enfoncer ou à déclencher selon le goût musical de l'auditeur.

— Des trois touches FM-PO-GO.

Un encadrement en métal chromé, enrichit la présentation.

Enfin, avec l'auto-radio, nous trouvons un boîtier en matière plastique nacré, contenant un haut-parleur dont l'impédance est de 2,15  $\Omega$  ; valeur sans doute choisie par le constructeur pour donner le maximum de puissance de l'étage de sortie. Ce boîtier peut être placé, en divers endroits de la voiture selon les exigences de l'utilisateur ; il se fixe et s'oriente aisément grâce à un étrier que nous pouvons qualifier de pratique.

L'auto-radio LUNA FM est muni d'une prise permettant le branchement d'un tourne-disque, d'un magnétophone, d'un lecteur de cassettes ou de cartouches. Cette prise est située sur le côté gauche de l'appareil. Mais donnons ici le câblage de cette prise :

- broche 1 : détection
- broche 2 : BF
- broche 3 : — BF
- broche 4 : + 12 volts
- broche 5 : masse

Le constructeur fournit en accessoires 2 condensateurs destinés à compléter l'anti-parasitage obligatoire. Ils se placent, le premier sur la bobine d'allumage (sauf si vous avez un allumage électronique — voir Radio-Plans n° 299) le second sur la borne de sortie de la dynamo. Pour les véhicules munis d'un alternateur et parfois pour la FM, les condensateurs précédents de 50  $\mu$ F doivent être remplacés par des condensateurs au papier de 3  $\mu$ F. Les points de vente de composants électroniques ou les électriciens automobile peuvent fournir sans difficulté toutes ces pièces. Précisons qu'il existe des kits de dispositifs d'antiparasitage selon les types de voitures.

A l'arrière du récepteur étudié se trouve la borne ANTENNE. Nous recommandons à nos lecteurs les antennes de gouttière très faciles à installer. Par ailleurs, l'on peut utiliser les antennes fixes de toit, d'aile avant ou arrière. Dans ce cas, il est recommandé de s'adresser à un spécialiste pour le choix et le montage de tels types d'antenne. Une petite parenthèse pour dire que l'auteur apprécie beaucoup son antenne électriquement déployable de l'intérieur de sa voiture !

Pour terminer cette présentation signalons que Radiomatic a prévu un réglage de la capacité d'antenne accessible à l'utilisateur. Ce réglage s'effectue à l'aide d'un condensateur ajustable, accessible de l'extérieur par un trou situé sous le boîtier du récepteur.

Pour procéder à la mise au point il faut placer le récepteur sur la gamme PO vers 200 à 300 mètres sur une station faible. Le maximum d'audition est donné à une position bien définie de ce condensateur.

## ANALYSE TECHNIQUE DU SCHEMA

Nous allons étudier d'abord la partie FM seule bien que celle-ci ait des circuits communs FI avec la partie AM.

### 1. Tête VHF à noyaux plongeurs.

Cette partie FM est dotée de 2 transistors silicium faible bruit BF235 dont les caractéristiques au point de vue gain et fréquence de coupure en font un élément idéal à ce niveau de la chaîne de réception FM.

Le gain de cette tête VHF doit se situer entre 25 et 30 dB. Le transistor T<sub>1</sub>/BF235 est monté en base commune avec injection des signaux provenant de l'antenne sur l'émetteur grâce au transformateur de liaison d'entrée.

Un condensateur C<sub>2</sub> isole l'antenne de la tension continue mesurée sur l'émetteur du

transistor T<sub>1</sub>. Le potentiel d'émetteur de T<sub>1</sub> est assuré par R<sub>1</sub>/560 Ω tandis que la polarisation de base est fixée par un pont diviseur R<sub>2</sub>/10 k et R<sub>3</sub>/3,3 k découplé par le condensateur C<sub>4</sub>/1,5 nF. Le montage de l'amplificateur HF en base commune agissant en tant que transformateur d'impédance se traduit par un gain confortable en tension et en puissance. La capacité de réaction C<sub>6</sub> plus faible dans ce type de montage n'amène pas d'instabilité ou des accrochages HF toujours difficiles à maîtriser.

La liaison entre T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> est assurée par un condensateur de 5,6 pF ; le collecteur de T<sub>1</sub> étant accordé par un circuit LC. L étant l'inductance variable et C le condensateur C<sub>7</sub> du schéma. L'oscillateur mélangeur est doté d'un second BF235/T<sub>2</sub>. Le signal à la fréquence intermédiaire est disponible grâce au circuit accordé FI. 1-FM placé dans le collecteur de T<sub>2</sub>. Dans l'émetteur de T<sub>2</sub>, se trouve un circuit rejecteur série constitué d'une inductance fixe et d'un condensateur C<sub>8</sub>/500 pF. Le circuit oscillateur LC est accordé par le noyau plongeur du bobinage et le condensateur ajustable C<sub>11</sub>.

Une diode D<sub>2</sub>/BB100 varicap reçoit du détecteur FM une tension positive ou négative selon le désaccord et constitue le circuit

de correction en fréquence CAF. Les résistances R<sub>5</sub> et R<sub>6</sub> découplées par C<sub>10</sub>/0,1 μF amènent à la diode la tension de commande.

### 2. Fréquence intermédiaire FM.

La fréquence d'accord FI à la valeur de 10,8 MHz et non pas de 10,7 MHz. Il faut remarquer que bon nombre de constructeurs adoptent maintenant l'une ou l'autre de ces 2 valeurs. Les transistors T<sub>4</sub>-T<sub>5</sub>-T<sub>6</sub> sont du type BF194 que l'on rencontre souvent à ce niveau, le transistor se caractérise par une fréquence de coupure très élevée et un gain en tension important. La capacité de réaction très faible permet d'obtenir une stabilité exemplaire du montage.

Les signaux FI en provenance du collecteur de T<sub>2</sub>, sont injectés sur la base du transistor par l'intermédiaire du condensateur C<sub>12</sub>/1,5 nF, de la commutation AM-FM et du condensateur C<sub>28</sub>/10 nF. La base de T<sub>4</sub> est polarisée par l'intermédiaire de la ligne CAG/AM. La résistance R<sub>33</sub> du circuit VCA règle la polarisation de T<sub>4</sub> monté en convertisseur AM.

Les transformateurs FI-2FM et FI-3FM servent de liaison entre les transistors amplificateurs FI T<sub>4</sub> et T<sub>5</sub>. Le transistor T<sub>6</sub> est chargé dans son circuit collecteur par les

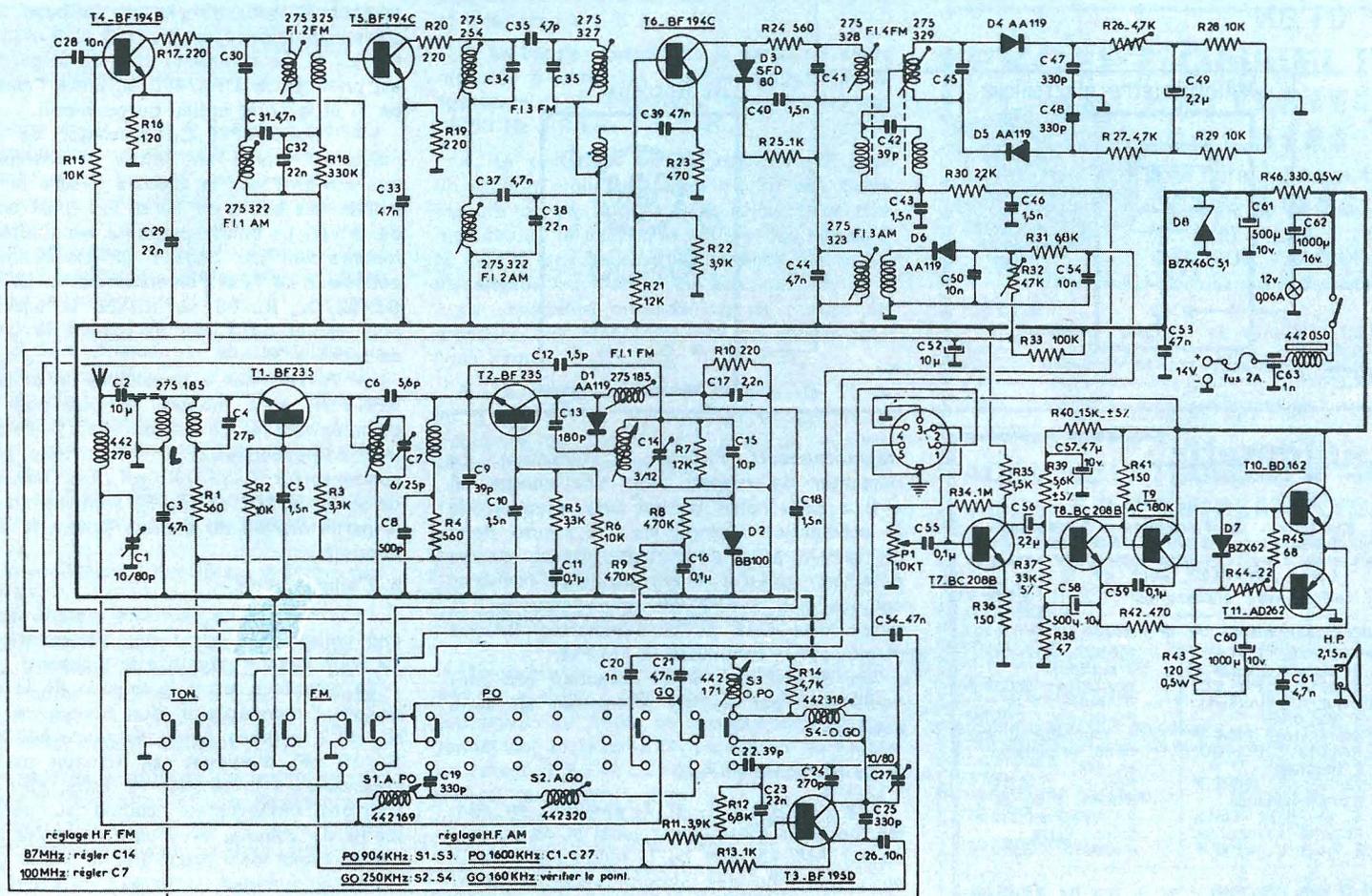


Figure 1

# banc d'essai

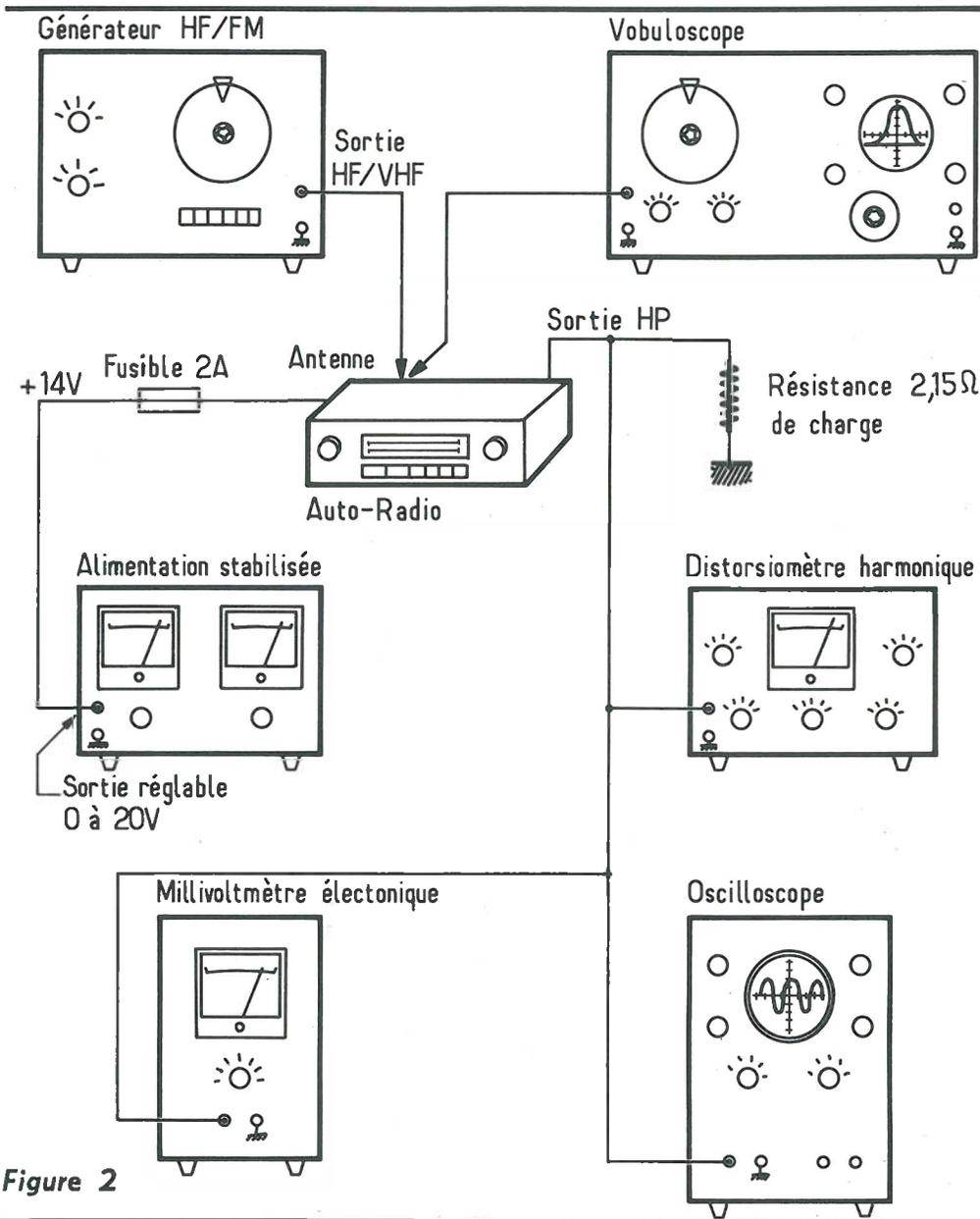


Figure 2

**Radlomatic**  
LEADER DE L'AUTO-RADIO

● LUNA F.M. ●  
Modulation de Fréquence - 3 gammes  
PO-GO-FM - 12 V - à la masse  
Puissance 3 watts - Prise lecteur de cassettes  
LIVRÉ COMPLET, avec HP 13 X 19  
En coffret avec accessoires ..... 258 F

Autres fabrications de la marque :

— COSMOS. PO-GO. 2 touches. 158 F	— MONZA. PO-GO. 3 stations préréglées 260 F
— APOLLO. PO-GO. Clavier 5 touches. 3 stations préréglées 184 F	— DIAMANT F.M. PO-GO-FM. Clavier 6 touches, 3 stations préréglées en FM. Prix ..... 402 F
— RALLYE. PO-GO. 2 touches. 204 F	— RUBIS. 8 W, 12 V. 4 stations préréglées. Prise magnéto. 292 F
— SUPER-RALLYE. 4 W, 6/12 volts. Polarité reversible. 2 touches. 250 F	

**CIBOT** 1 et 3, rue de REUILLY  
75012 PARIS  
Téléphone: 343-66-90  
M<sup>o</sup>: Faidherbe-Chaligny  
C.C. Postal 6.129-57 PARIS

transformateurs FI-4FM de détection. Le détecteur de rapport avec une courbe en « S » convenable permet une réjection de la modulation d'amplitude; il assure donc un certain effet antiparasite. Issues de ce détecteur grâce à 2 enroulements tertiaires couplés par  $C_{33}/39$  pF, nous trouvons la tension de CAF et la modulation BF/FM dirigée sur la commutation AM-FM.

Les diodes AA119 du détecteur FM sont équilibrées par  $R_{26}/4,7$  k montée en série avec  $D_1$ .

### 3. La partie HF-FI AM.

Les transistors  $T_3$  et  $T_4$  assurent en AM, les fonctions d'oscillateur local et de convertisseur AM. La base de  $T_4$  reçoit les signaux en provenance des circuits accordés d'antenne S1-A-PO et S2-A-GO; l'émetteur reçoit les tensions d'oscillation locale engendrée par le transistor  $T_3$ .

Cette particularité d'avoir un oscillateur séparé permet d'obtenir une plus grande sensibilité, en AM doublée d'une commande de gain (CAG) appliquée à la base de  $T_4$  monté comme nous l'avons dit en changeur de fréquence.

Les transistors  $T_5$  et  $T_6$ , associés aux transformateurs FI-1AM, FI-2AM et FI-3AM constituent l'amplificateur FI, accordé sur 455 kHz. La diode  $D_5$  constitue l'élément détecteur AM. Après filtrage HF par  $R_{31}/6,8$  k et  $C_{34}/10$  nF, nous obtenons la tension BF de sortie et la composante continue utilisée par le circuit de CAG.

### 4. La partie basse-fréquence.

La section BF, de ce récepteur auto-radio comprend 5 transistors et une diode de régulation. Les fonctions de ces éléments sont les suivantes :

—  $T_7/BC208B$ , préamplificateur d'entrée monté en émetteur commun avec polarisation  $R_{51}/1$  M $\Omega$  placée entre collecteur et base. Le circuit émetteur non découplé pour élever l'impédance d'entrée est chargé par  $R_{38}/150$   $\Omega$  tandis que dans le collecteur se trouve la résistance de charge  $R_{35}/1,5$  k aux bornes de laquelle se trouvent recueillies les tensions BF amenées à une certaine amplitude.

—  $T_8/BC208B$  : par l'intermédiaire de  $C_{50}/2$   $\mu$ F les signaux BF pris sur le collecteur de  $T_7$  sont dirigés sur la base de ce transistor polarisé par  $R_{36}/5,6$  k,  $R_{37}/33$  k et  $R_{38}/3,7$   $\Omega$ . La contre-réaction de la partie BF est prise grâce à  $R_{24}/470$   $\Omega$ , entre l'émetteur de  $T_8$  et le point milieu du push-pull.

—  $T_9/AC180$  : Ce transistor de semi-puissance monté en boîtier parallélépipédique renforcé par le châssis assure la commande des bases de  $T_{10}$  et  $T_{11}$ . C'est un rôle de driver. La bande passante est limitée volontairement par  $C_{59}/0,1$   $\mu$ F placé entre le collecteur de  $T_9$  et l'émetteur de  $T_9$ . La diode BZX62/ $D_7$ ,  $R_{45}/68$   $\Omega$ ,  $R_{44}/22$   $\Omega$  assure la polarisation de  $T_{10}-T_{11}$  et régle le courant de repos à 30 mA.

—  $T_{10}-T_{11}$  : ces 2 transistors de puissance NPN-PNP sont montés en push-pull série complémentaire. La liaison avec le haut-parleur d'impédance 2,15  $\Omega$  est faite par le condensateur  $C_{57}/1$  000  $\mu$ F. Les transistors de sortie BD162 et AD162 sont refroidis par la partie arrivée du châssis évitant le circuit imprimé.

### 5. L'alimentation.

Le LUNA FM ne peut être installé que sur une voiture possédant une alimentation de 12 volts avec le négatif à la masse.

Le récepteur reçoit la tension de la batterie par l'intermédiaire d'un fusible de sécurité de 2 ampères. Une inductance 442050 et  $C_{65}/10$  nF, éliminent les signaux parasites superposés à la tension 12 volts. Puis nous trouvons l'interrupteur couplé au potentiomètre de volume, le voyant 12 volts et un condensateur de filtrage BF de 1 000  $\mu$ F.

Les circuits HF et FI sont alimentés par une tension de 5 V régulés grâce à  $R_{46}/330$   $\Omega$ ,  $C_{61}/500$   $\mu$ F et la diode zener  $D_8/BZX46-C5,1$ .

## LES CARACTERISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

### Gammes d'ondes :

- PO : 520-1 620 kHz
- GO : 148-275 kHz
- FM : 87 à 104 MHz
- CAF : Permanent
- Clavier à 4 touches
- Accord manuel des stations AM-FM par inductances variables
- Fréquence d'accord FI/FM : 10,8 MHz
- Fréquence d'accord FI/AM : 455 MHz
- Touche de tonalité : parole/musique
- Compensation de température : par diode zener
- Puissance de sortie BF : 8 watts
- Impédance de sortie : 2,15 ohms
- Capacité d'antenne admissible : 50 à 100 pF
- Prise pour lecteur de cassettes ou cartouches
- Equipement : 11 transistors et 8 diodes
- Négatif, à la masse.
- Dimensions : L. 165 ; H. 48 ; P. 150
- Poids complet : 2,025 kg

## NOS MESURES

Le schéma de la figure 2 donne le branchement des différents appareils de mesure utilisés pendant le banc d'essai de cet auto-radio Radiomatic LUNA FM. Nous trouvons donc :

— Un générateur HF/VHF, dont le niveau de sortie dosé par un atténuateur à piston est donné en microvolts.

— Un générateur BF pour les mesures sur la partie basse-fréquence, en particulier la distorsion harmonique, la puissance de sortie et la bande passante.

— Une résistance de charge de 2,15  $\Omega$  (réglée à cette valeur au pont de mesure) figurant le HP.

— Un millivoltmètre électronique alternatif donnant la tension aux bornes de la charge.

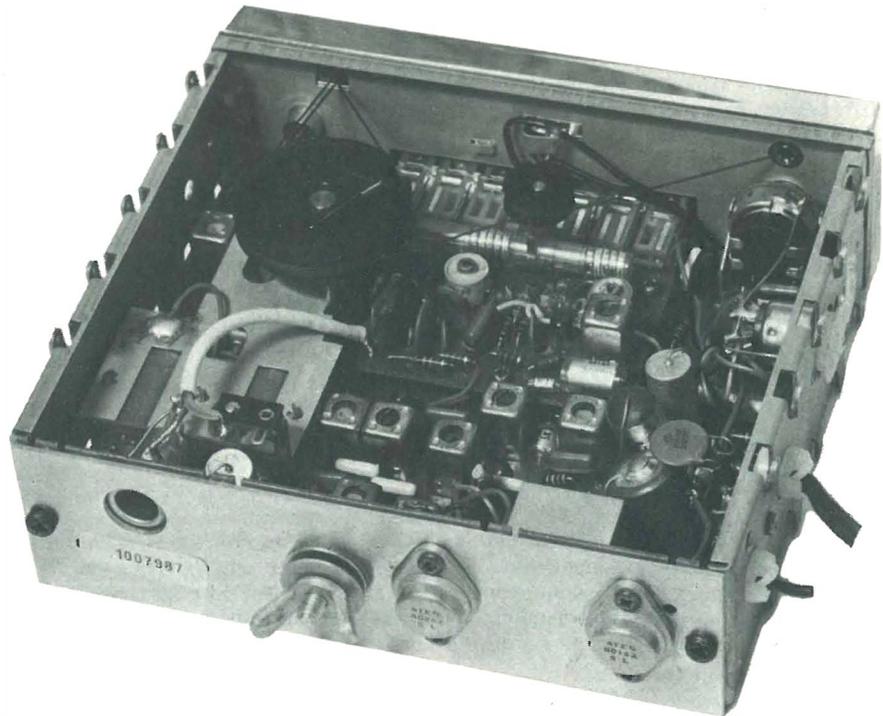
— Un oscilloscope contrôlant la forme des signaux BF.

— Un distorsiomètre harmonique.

— Une alimentation stabilisée réglable de 0 à 20 volts, 2 ampères. Nous avons effectué toutes les mesures avec 14 volts, valeur qui correspond à la tension aux bornes d'une batterie, moteur tournant.

1. La puissance efficace de sortie est de 6,2 Watts à 1 kHz avec un taux de distorsion harmonique inférieure à 1,5 %, valeur parfaitement concevable avec un auto-radio.

2. Le taux de distorsion harmonique mesurée entre 1 W et 5 W ne varie guère, en fonction de la puissance et d'une bande de fréquence comprise entre 100 Hz et 3 kHz.



Elle est de l'ordre de 1,2 à 1,5 % à 5 W et inférieure à 1 % à 1 W.

3. La bande passante de la partie BF seule mesurée à partir de la prise magnétophone (générateur BF branché à cette entrée) est de 60 Hz à 8 kHz à  $\pm 3$  dB.

4. La sensibilité en FM est, 2,7  $\mu$ F pour un rapport signal sur bruit de 20 dB. Cette mesure a été faite à 100 MHz. Lors des mesures de la partie FM nous avons apprécié la qualité des courbes de réponse HF + FI visualisées sur l'écran du vobuloscope.

La sensibilité mesurée est de l'ordre de grandeur des récepteurs FM de qualité que nous avons eu l'occasion de mesurer.

5. La sensibilité en AM varie de 10 à 50  $\mu$ V selon les gammes PO et GO et la fréquence de travail, cela pour un rapport signal sur bruit de 10 dB.

## NOTES D'ECOUTE

Monté sur la voiture de l'auteur pendant près d'un mois, cet auto-radio LUNA FM Radiomatic se révèle particulièrement exceptionnel par la réserve de puissance de l'amplificateur BF, et la qualité musicale du coffret haut-parleur, cela pour un véhicule moyennement bruyant à haut régime.

La sensibilité en FM, testée sur un circuit routier dans l'est de la France se révèle assez exceptionnelle, grâce à la qualité du CAF.

H. LOUBAYERE

## EXCEPTIONNEL! BATTERIES SOLDÉES pour défaut d'aspect VENDUES AU TIERS DE LEUR VALEUR



Avec échange d'une vieille batterie

Exemples :

2 CV - Type 6V1... 44,15 • 4 L - Type 6V2 51,60  
Simca - Type 12V8 ..... 69,95  
R8 - R10 - R12 - R16 - 204 - 304 - Type 12V9. 70,60  
403 - 404 - 504 - Type 12V10..... 78,80

TOUS AUTRES MODELES DISPONIBLES

A PRENDRE SUR PLACE UNIQUEMENT

## ACCUMULATEURS ET EQUIPEMENTS

2, rue de Fontarabie - 75020 PARIS

Téléphone : 797-40-92

...Et en province :

ANGOULÊME	: tél. (45) - 95-64-41
AIX-EN-PROVENCE	: tél. (91) - 26-51-34
BORDEAUX	: tél. (56) - 91-30-63
BOURG-LES-VALENCE (Valence)	: tél. (75) - 43-15-64
CHALON-SUR-SAONE	: tél. (85) - 48-30-39
DIJON	: tél. (80) - 30-81-61
FOURCHAMBAULT (Nevers)	: tél. (83) - 88-02-32
GRAVIGNY (Evreux) 38 tex, av. A. Briand	
GRENOBLE	: tél. (76) - 96-53-33
LYON	: tél. (78) - 23-16-33
MANDELIEU (Gannes)	: tél. (93) - 38-82-11
MANTES	: tél. 477-53-08, 477-57-09
MONTARGIS	: tél. (38) - 85-29-48
NANCY	: tél. (28) - 52-00-11
NICE	: tél. (93) - 88-16-28
PAU	: tél. (59) - 33-15-50

Une occasion **UNIQUE** de vous  
équiper à bon marché

# MONTAGES PRATIQUES

## SIRÈNE D'ALARME ÉLECTRONIQUE

**C**E petit gadget de réalisation très simple peut avoir de nombreuses applications, soit qu'on l'utilise comme jouet (sur une voiture de police ou de pompiers miniature), soit qu'il serve à la protection contre les voleurs, etc.

### Le schéma (figure 1)

Tous les éléments utilisés dans ce montage sont d'un type très courant et nos lecteurs désirant le réaliser n'auront aucun mal à se procurer ces composants. Le schéma se compose de deux parties principales. Tout d'abord à droite du schéma, un oscillateur dont les éléments actifs sont les transistors AC127 et AC128 fournit une tension sinusoïdale à une fréquence d'environ 1 KHz. Le haut-parleur constituant la charge de cet oscillateur traduira donc en vibrations acous-

tiques cette tension périodique. La seconde partie, à gauche du schéma, est un multivibrateur ( $2 \times AC126$ ) qui fonctionne à très basse fréquence (0,4 Hertz environ).

Nous ne dirons rien de particulier sur ce multivibrateur dont le schéma est bien connu notamment dans son utilisation fréquente en clignoteur.

La tension rectangulaire récupérée sur le collecteur d'un des AC126 va charger à travers une résistance de  $2,7 \text{ k}\Omega$  et décharger un condensateur de  $5 \mu\text{F}$  alternativement à la fréquence du multivibrateur. Ces montées et descentes de tension aux bornes de ce condensateur modifient la polarisation du transistor AC127 de l'oscillateur. Ceci a pour conséquence une fluctuation de la fréquence de cet oscillateur autour de son point de repos à 1 KHz.

La variation obtenue s'étale d'environ de 700 à 1300 Hz. On obtient donc dans le haut-parleur un son ressemblant à une sirène

telle qu'en emploient certaines voitures de police.

La fréquence du son émis peut être changée en modifiant la valeur du condensateur de  $0,1 \mu\text{F}$ . Une diminution de la valeur de cet élément entraîne une montée de la fréquence et vice-versa.

Le condensateur de  $100 \mu\text{F}$  monté directement sur la tension d'alimentation permet d'obtenir une diminution de la résistance interne de façon à ce que le montage entre en oscillations à chaque fois.

### Réalisation

Tous les éléments peuvent être montés sur circuit imprimé. A cette intention, voici l'implantation des éléments sur un tel circuit à la figure 2. La gravure du côté cuivre doit avoir l'aspect que montre la figure 3.

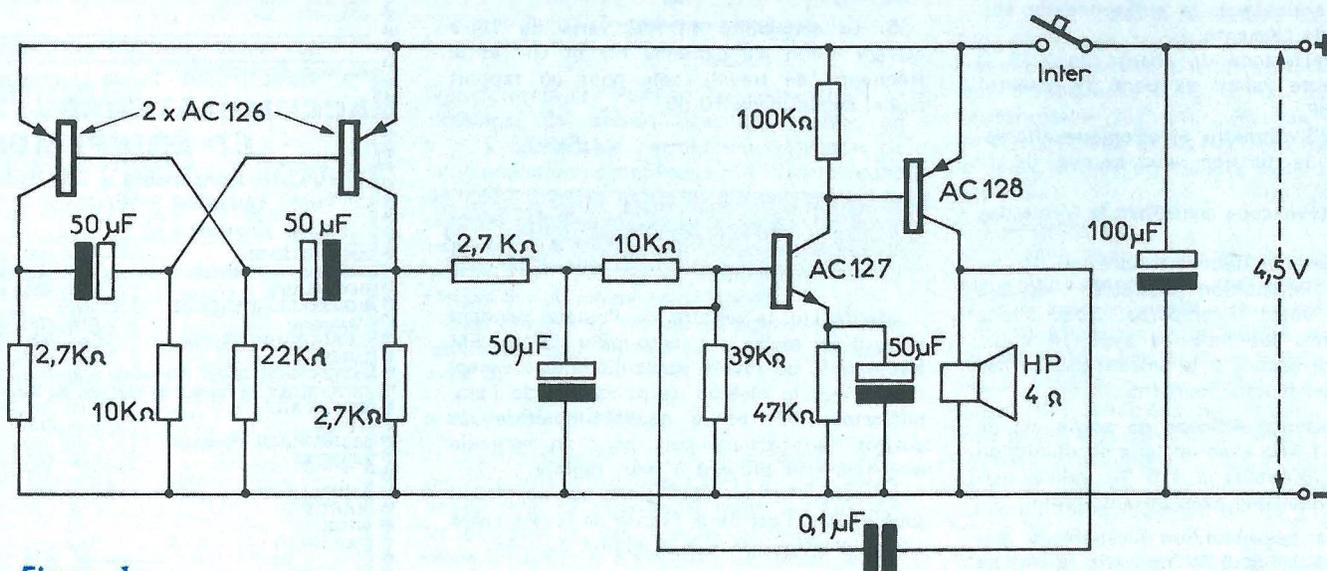


Figure 1

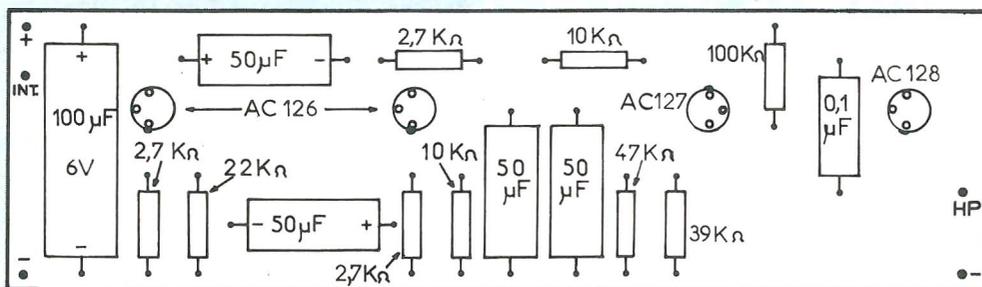


Figure 2

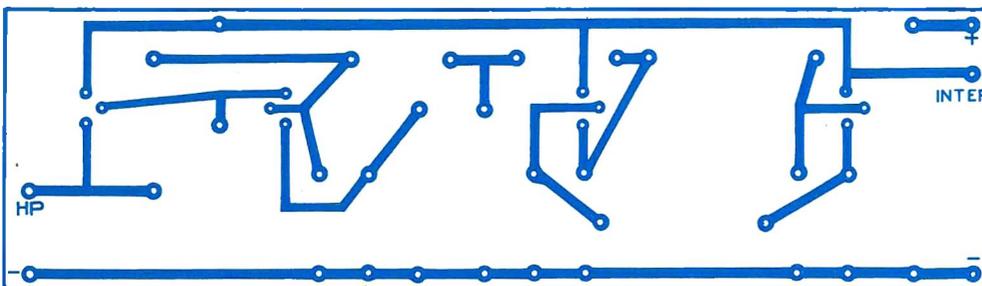


Figure 3

Bien entendu, ceci n'est qu'un exemple et l'on peut réduire encore les dimensions de ce circuit, chose pouvant être intéressante dans le cas d'une implantation du montage dans un boîtier piles. L'alimentation est réalisée à l'aide d'une pile classique de 4,5 V.

Si l'appareil est utilisé comme protection contre une attaque (dans la rue par exemple), la solution la plus simple est d'utiliser un petit interrupteur à poussoir comme on en trouve sur les torches électriques. Le haut-parleur peut avoir de petites dimensions et

s'incorporer dans le réflecteur de cette torche. Dans le cas d'un jouet, l'utilisateur pourra implanter l'ensemble à l'intérieur de ce jouet en ne laissant accessible que l'interrupteur.

S'il s'agit enfin d'une utilisation comme alarme anti-ivol, l'interrupteur pourra être implanté sur une porte ou une fenêtre. Rappelons que dans ce cas, plusieurs interrupteurs peuvent être mis en parallèle.

Voici pour terminer la liste des composants utilisé. Toutes les résistances font 1/4 de watt.

J.C.R. (d'après la revue Miniwatt).

Nombre	Désignation
2	transistors AC126
1	transistor AC127
1	transistor AC 128
1	condensateur 0,1 µF/60 volts
4	condensateurs électrochimiques 50 µF/6 V
1	condensateur électrochimique 100 µF/6V
3	résistances 2,7 KΩ
2	résistances 10 KΩ
1	résistance 22 KΩ
1	résistance 39 KΩ
1	résistance 47 KΩ
1	résistance 100 KΩ
1	haut-parleur Z = 4 Ω
1	pile de 4,5 volts

## OUVRAGE UTILE AUX INSTALLATEURS ET DEPANNEURS !

2<sup>e</sup> édition

W. SCHAFF

## PRATIQUE DE RECEPTION UHF

C'est en pensant aux techniciens que l'auteur a écrit ce livre qui ne manquera pas de les intéresser en raison de son utilité.

Les lecteurs trouveront dans l'ouvrage de M. SCHAFF tous les principes de base des circuits UHF, qui sont exposés d'une manière simple et claire. L'auteur indique quelles sont les modifications à apporter aux anciens téléviseurs pour les adapter aux techniques nouvelles du standard actuel à 625 lignes et aux futurs standards des antennes, aux circuits de balayage en passant bien entendu par les sélecteurs à lampes et surtout à transistors.

chapitres :

Le standard français en 625 lignes en bandes IV et V. - Circuits UHF des T. V. - La transformation de récepteurs non équipés. - Le service UHF. - La technique des antennes. - Les descentes d'antennes. - Les accessoires d'installation. - Les installations individuelles et collectives. - Les troubles de la réception.

Un volume broché format 14,5 × 21,  
140 schémas, 128 pages — PRIX : 22,90 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Téléphone : 878.09.94/95

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

M. COR

## ELECTRICITÉ et ACOUSTIQUE

POUR LES ÉLECTRONICIENS, LES ÉTUDIANTS ET LES AMATEURS

Voici un ouvrage qui traite d'une manière détaillée de tout ce qu'il faut savoir sur l'électricité et l'acoustique. Il est écrit spécialement pour les électroniciens amateurs.

Ceux-ci ont, en effet, absolument besoin de posséder des notions suffisantes sur ces deux parties de la Physique Générale pour aborder l'étude des circuits électroniques qui sont également des circuits électriques dans leur grande majorité. Il en est de même pour l'étude de la basse fréquence qu'on ne peut aborder sans connaître l'acoustique.

M. Cor, qui est un électronicien de haute valeur et un ingénieur possédant à fond, les connaissances qu'il expose à ses lecteurs, est tout indiqué pour traiter de ces sujets.

Nous recommandons tout particulièrement cet ouvrage aux lecteurs de nos revues, aux élèves des écoles techniques ainsi qu'aux techniciens commerciaux dont le niveau doit être suffisant pour savoir vendre les appareils électroniques modernes.

### Principaux sujets traités

#### Electricité :

Grandeurs électriques.

Composants : Résistances. Bobines. Capacités. Sources d'énergie. Redresseurs de courant alternatif. Courant continu. Impédance. Résonance, Grandeurs magnétiques. Acoustique.

#### Acoustique :

Notions élémentaires. Oreille. Logarithmes et décibels. Instruments de musique. Propagation des sons. Transducteurs électro-acoustiques. Quelques notions d'électronique.

Un fort volume de 304 pages, format 150 × 210 mm. Prix 35 F (+ 10 % pour frais d'envoi)

En vente à la Librairie Parisienne de la Radio

43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS

Tél. : 878.09.94/95 — CCP 4949.29 PARIS

# LE LIVRE DU MOIS

## INITIATION A LA RADIOCOMMANDE DES MODÈLES RÉDUITS

Par **C. PERICONE**



Comme le souligne l'auteur dans son introduction, cet ouvrage d'initiation s'adresse surtout au maquettiste qui veut animer son bateau, son automobile ou son avion. Le premier chapitre s'intéresse aux principes généraux de la radiocommande et aux différents moyens pouvant être mis en œuvre pour radiocommander un modèle réduit. Le second chapitre donne les principes de l'émission-réception en prenant tour à tour les cas d'émetteurs « monocanal », « multicanal » ainsi que des récepteurs.

L'électronique dans les montages de radiocommande est abordée au troisième chapitre où l'auteur décrit les oscillateurs haute-fréquence (pilotes), les oscillateurs basse-fréquence destinés à la modulation et les différentes parties du récepteur. Une description des différents composants et outils utilisés dans ces réalisations est donnée avant l'analyse des différents appareils de mesure employés pour la mise au point.

Voici à titre d'exemple, le schéma de principe de l'émetteur monocanal EY72 fonctionnant sur 72 MHz. Ce schéma, ainsi que les autres ont été empruntés à la maison Perlor-Radio.

L1 : 5 spires de fil 10/10° sur tube de  $\varnothing = 10$  mm étirée ensuite pour obtenir une longueur de 15 mm (le tube doit être retiré).

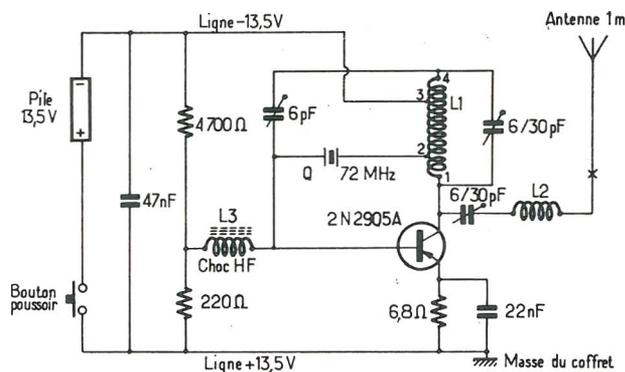
L2 : 5 spires et demi de fil 10/10° sur tube de  $\varnothing = 10$  mm étirée pour obtenir une longueur de 12 mm.

L3 : Bobine d'arrêt du commerce.

La dernière partie de cet ouvrage est réservée à la description pratique d'émetteurs et de récepteurs « type » dont voici une liste ci-dessous.

Les formalités administratives relatives à la radiocommande sont expliquées à la fin de cet ouvrage.

- L'émetteur E1T (fonctionnant sur 27,12 MHz.
  - Le récepteur R4T (compatible avec l'émetteur précédent).
  - L'émetteur E2P
  - Le récepteur R8T
  - L'émetteur EY72
  - Le récepteur RM72
  - L'émetteur EM3
  - Le récepteur R4M
  - L'émetteur E2CS
  - Le récepteur RSC2
- (ensemble monocanal piloté par quartz.)  
(ensemble monocanal à onde pure (72 MHz).)  
(ensemble monocanal à onde modulée (27 MHz).)  
(ensemble à 2 canaux piloté par quartz (72 MHz).)



# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

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

Service des expéditions : 878-09-93

## OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

**BRAULT - Les antennes** - Télévision, modulation de fréquence, antennes diverses - Émission - Réception.  
Un volume broché 000 pages, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 35 F

**BRAULT - Comment construire un système d'allumage électronique.**  
Un volume broché 75 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 9 F

**BRAULT - Electricité - Electronique - Schémas.**  
En 4 volumes. Format 21 x 27 cm, nombreux schémas.  
Tome 1 : 160 pages ..... 24 F - Tome 2 : 160 pages ..... 24,00  
Tome 3 : 208 pages ..... 24 F - Tome 4 : 152 pages ..... 24,00  
Les 4 tomes sous étui carton. *Prix forfaitaire*..... 89,55

**COR - Electricité et acoustique pour électroniciens amateurs.**  
Un volume broché 304 pages, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 34,85

**PERICONE - Initiation à la radiocommande des modèles réduits.**  
Un volume broché, 78 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm.  
*Prix*..... 10 F

**CORMIER - Circuits de mesure et de contrôle à semi-conducteurs.**  
Un volume broché 88 pages, 38 schémas, format 14,5 x 21 cm. *Prix*..... 10 F

**CRESPIN - L'électricité à la portée de tous.**  
Un volume broché, 136 pages, couverture laquée couleurs, format 15 x 21 cm.  
*Prix*..... 13,95

R. CRESPIN

### MATHÉMATIQUES EXPRESS

« 6 ans de maths en 6 mois ».

8 fascicules - Format 13,5 x 21.  
N° 1 - ARITHMÉTIQUE - Règle à calcul.  
N° 2 - GÉOMÉTRIE plane et spatiale.  
N° 3 - ALGÈBRE.  
N° 4 - TRIGONOMETRIE et logique symbolique.  
N° 5 - SÉRIES - PROBABILITÉS - VECTEURS - FONCTIONS.  
N° 6 - CALCUL DIFFÉRENTIEL.  
N° 7 - CALCUL INTÉGRAL.  
N° 8 - ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES + CALCUL OPERATIONNEL.  
*Prix* du volume ..... 10 F  
4 Tomes (1, 2, 3, et 4 ou 5, 6, 7 et 8) ..... 37 F  
8 Tomes ..... 70 F

**DOURIAU et JUSTER - Construction des petits transformateurs.**  
Un volume broché, 208 pages, 143 schémas, format 15 x 21 cm. *Prix* 17,90

**DURANTON - Emission d'amateur en mobile.**  
324 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix*..... 37,80

**DURANTON - Walkies-Talkies (Émetteurs-Récepteurs).**  
Un volume broché 208 pages, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 24,90

**DURANTON (F3RY-M) - Construisez vous-même votre récepteur de trafic.**  
Un ouvrage broché, 88 pages, couverture laquée, format 15 x 21 cm.  
*Prix*..... 14,45

**FERRETTI - Logique informatique.**  
Un volume broché, format 15 x 21 cm, 160 pages, schémas, dessins et tableaux.  
*Prix*..... 21,90

**FERRETTI - Les lasers - Lasers. Masers. Hologrammes.**  
Un volume broché, 143 pages, format 14 x 21 cm. *Prix*..... 21,90

**FIGHIERA - Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples et à transistors.**  
Un volume broché 88 pages, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 11,95

**FIGHIERA - Effets sonores et visuels pour guitares électriques.**  
Volume broché, 96 pages, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 11,95

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

**FIGHIERA - Nouveaux montages pratiques à transistors et circuits imprimés.**  
Un volume broché 140 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix*..... 11,95

**FIGHIERA - Les gadgets électroniques et leur réalisation.**  
Un volume broché, 152 pages, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 17,90

**HEMARDINQUER - Maintenance et service Hifi.** Entretien, mise au point, installation, dépannage des appareils haute fidélité.  
Un volume broché, format 15 x 21 cm, 384 pages, dessins, schémas et tableaux.  
*Prix*..... 44,80

**HEMARDINQUER - Les enceintes acoustiques (Hi-Fi stéréo).**  
Un volume broché, 176 pages, schémas, format 14,5 x 21 cm. *Prix*..... 25,90

**HURE (F3RH) - Initiation à l'électricité et à l'électronique. (A la découverte de l'électronique).**  
Un volume broché 136 pages, nombreux schémas, format 15 x 21,5 cm.  
*Prix*..... 13,95

**HURE (F3RH) - Dépannage et mise au point des radiorécepteurs à transistors.**  
Un volume broché 208 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.  
*Prix*..... 24,90

**HURE - Applications pratiques des transistors.**  
Un volume relié 456 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.  
*Prix*..... 31,86

**HURE (F3RH) - Les transistors (technique et pratique des radiorécepteurs et amplificateurs B.F.).**  
Un volume broché 200 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.  
*Prix*..... 27,85

**HURE (F3RH) - Montages simples à transistors.**  
160 pages, 98 schémas, format 16 x 29 cm. *Prix*..... 19,90

**HURE et R. BIANCHI - Initiation aux mathématiques modernes.**  
Un volume broché 354 pages, 141 schémas, format 14,5 x 21 cm. *Prix*..... 19,90

**JOUANNEAU - Pratique de la règle à calcul.**  
Un volume broché 237 pages, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 24,90

**JUSTER - Les tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi Stéréo.**  
Un volume broché 240 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix*..... 33,85

**JUSTER - Amplificateurs et préamplificateurs B.F.-Hi-Fi Stéréo à circuits intégrés.**  
Un volume broché 232 pages, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 33,85

**JUSTER - Pratique intégrale des amplificateurs B.F. à transistors HI-FI-Stéréo.**  
Volume broché 196 pages, nombreux schémas pratiques, format 15 x 21 cm.  
*Prix*..... 29,85

**JUSTER - Réalisation et installation des antennes de télévision.**  
296 pages, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 31,85

**LEMEUNIER et SCHAFF - Télé Service.**  
Un volume broché 235 pages, format 17,5 x 22,5 cm. *Prix*..... 37,80

**PIAT (F3XY) - V.H.F. à transistors - Emission - Réception.**  
Un volume broché 336 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm.  
*Prix*..... 29,85

**RAFFIN (F3AV) - L'émission et la réception d'amateurs.**  
Un volume relié 1 024 pages, très nombreux schémas, format 16 x 24 cm.  
*Prix*..... 89,55

**RAFFIN (F3AV) - Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs.**  
Un volume broché 496 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.  
*Prix*..... 45 F

**RAFFIN (F3AV) - Technique nouvelle du dépannage rationnel radio (lampes et transistors).**  
Un volume broché 316 pages, 126 schémas, format 14,5 x 21. *Prix*..... 21,90

**RENUCCI - Les thyristors et les triacs.**  
128 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix*..... 18,90

**SCHAFF - Magnétophone-Service (Mesures - Réglage - Dépannage)**  
180 pages, schémas. *Prix*..... 19,90

**SCHAFF - Pratique de réception U.H.F. 2<sup>e</sup> chaîne.**  
Un volume broché 128 pages, 140 schémas, format 14,5 x 21 cm. *Prix*..... 22,90

**SIGRAND - Cours d'anglais à l'usage des radio-amateurs.**  
Un volume broché, 125 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix*..... 14,95  
*En complément* : disque 25 cm, 33 tours, 30 mn d'audition. *Prix*..... 11,95

**SIGRAND - Pratique du code morse.**  
64 pages, format 15 x 21 cm. *Prix*..... 9 F

### ...et dans la Collection de « SYSTÈME D »

**CRESPIN - « Tout avec rien » précis de bricolage scientifique.**

**T. I** : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - *Prix*..... 15,90

**T. II** : 280 pages, format 21,5 x 14 cm - *Prix*..... 24,90

**T. III** : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - *Prix*..... 24,90

**CRESPIN - Photo, bricolage, systèmes et trucs.**

Volume broché, 228 pages, format 21,5 x 14, nombreuses illustrations - *Prix*..... 31,55

**VIDAL - Soyez votre électricien.**

Volume broché 228 pages, 218 illustrations, format 21,5 x 14 cm. *Prix*..... 29,85

**VIDAL - Soyez votre chauffagiste.**

Volume broché, 304 pages, 305 illustrations, format 21,5 x 14 cm. *Prix*..... 27,85

Ouvrages en vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

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

Pour le Bénélux Tél. : 878.09.94/95.

**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**

127, avenue Dally - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07

Tél. 02/36.83.55 et 34 - 44.06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F + 1,50 pour envoi recommandé. Gratuité port de pour toute commande égale ou supérieure à 150 F

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 h, les mardi, mercredi, jeudi, vendredi et samedi de 9 h à 19 h sans interruption.

- $P_c$  = 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
AC 186	Ge	NPN	0,215	0,7	30	0,02		60	R060	2 N 2430	NKT 781
AC 187	Ge	NPN	0,8	1	25	1,5		200	R051	AC 181 cl. VII	AC 127
AC 187 K	Ge	NPN	0,8	1	25	3			X9	AC 181 cl. VII	AC 127
AC 188	Ge	PNP	0,8	1	25	1,5		200	R051	AC 180 cl. VII	SFT 367
AC 188 K	Ge	PNP	0,8	1	25	1,5			X9	AC 180 K cl. VII	AC 188/01
AC 191	Ge	PNP	0,185	0,25	32	7		100	T01	AC 182 cl. VII	ASY 90
AC 192	Ge	PNP	0,185	0,25	32	7		100	T01	AC 182 cl. VII	2 N 573
AC 193	Ge	PNP	1	1	25	3	200		T01	AC 180 cl. VII	AC 128
AC 193 K	Ge	PNP	1	1	25	3	200		T01	AC 180 K	AC 128
AC 194	Ge	NPN	1	1	25	5	200		T01	AC 181	2 N 4105
AC 194 K	Ge	NPN	1	1	25	5	200		T01	AC 181 K	2 N 4105
ACY 16	Ge	PNP	0,8	0,4	45	0,37		40	X9	2 N 1410	2 N 600
ACY 17	Ge	PNP	0,26	0,5	70	1		85	T05	2 N 1165 B	2 N 1614
ACY 18	Ge	PNP	0,26	0,5	50	1		60	T05	ACY 44	ACY 17
ACY 19	Ge	PNP	0,26	0,5	50	1,3		140	T05	ACY 21	OC 123
ACY 20	Ge	PNP	0,26	0,5	40	1		85	T05	2 N 2100	2 SB 382
ACY 21	Ge	PNP	0,26	0,5	40	1,3		140	T05	ACY 19	OC 123
ACY 22	Ge	PNP	0,26	0,5	20	1		75	T05	SFT 125	40396/P
ACY 23	Ge	PNP	0,15	0,2	32	1,5		100	T01	ACY 32	AC 132
ACY 24	Ge	PNP	0,4	0,3	70			60	X9	ACZ 10	ASY 77
ACY 32	Ge	PNP	0,15	0,2	32	1,5		100	T01	ACY 23	AC 150
ACY 33	Ge	PNP	1,1	1	32	1,5		90	T01	AC 153	AC 128
ACY 38	Ge	PNP	0,15	0,1	15	15		100	T05	SFT 308	2 N 827
ACY 39	Ge	PNP	0,26	0,5	110	1		85	T05	2 N 1477	2 N 3988
ACY 40	Ge	PNP	0,26	0,5	32	0,8		45	T05	ACY 41	AC 152 cl. IV
ACY 41	Ge	PNP	0,26	0,5	32	0,6		90	T05	AC 152 cl. VI	ACY 20
ACY 44	Ge	PNP	0,26	0,5	50	1		60	T05	ACY 18	2 N 2100
ACZ 10	Ge	PNP	0,4	0,3	70				X12	ACY 24	BCY 11 ou 12
AD 104	Ge	PNP	23	10	65	0,2	28	70		AD 142	AD 133
AD 130	Ge	PNP	30	3	32	0,35	20	100	T03	BDX 14	AD 150
AD 131	Ge	PNP	30	3	64	0,35	20	100	T03	AUY 19	AUY 20
AD 132	Ge	PNP	30	3	80	0,35	20	100	T03	AUY 20	BDX 14
AD 139	Ge	PNP	13	3	32	0,01	33	110	MD11	2 N 376	AD 149

- $P_c$  = 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
AD 140	Ge	PNP	35	3	55	0,45	30	100	T03	AUY 19	AD 131
AD 142	Ge	PNP	23	10	55	0,45	50	160	T03	2 N 2870	AUY 22 A
AD 143	Ge	PNP	23	10	32	0,45	50	160	T03	AD 142	2 N 2869
AD 145	Ge	PNP	23	10	20	0,45	30	160	T03	AD 143	AD 142
AD 149	Ge	PNP	22	3,5	30	0,5	30	100	T03	ADY 27	2 N 234 A
AD 150	Ge	PNP	30	3,5	32	0,45	30	100	T03	BDX 14	AD 130
AD 152	Ge	PNP	6	1	45	1,1	50	150	MD17	2 SA 597	AD 164
AD 153	Ge	PNP	45	3	40	0,5	30	100	T03	BDX 14	AD 131
AD 155	Ge	PNP	6	1	32	1,1	40		MD17	2 SB 481	AD 152
AD 156	Ge	PNP	6	2	32	1,5	50	250		2 SB 463	AD 157
AD 157	Ge	PNP	6	2	32	1,5	50	250		2 SB 463	AD 156
AD 159	Ge	PNP	90	8	40	0,3	20	45	T08	2 N 3611	2 N 3614
AD 160	Ge	PNP	90	10	40	0,3	50	90	T08	AD 159	AUY 18
AD 161	Ge	NPN	4	1	32	3	80	320	MD17	2 N 3252	AD 165
AD 163	Ge	PNP	30	3	100	0,35	13	60	T03	BDX 16	AUY 34
AD 164	Ge	PNP	6	1	25	1,1	80	330	MD17	2 SA 597	AD 155
AD 165	Ge	NPN	6	1	25	0,02	60	185	MD17	2 N 3053	2 N 4077
AD 166	Ge	PNP	27	5	40	3	40	250	T03	BDX 14	AD 167
AD 167	Ge	PNP	27	5	50	4	100	250	T03	BDX 14	2 SB 138 A
AD 169	Ge	PNP	6	1	45	1,1	35	160	MD17	2 SA 597	AD 152
AD 262	Ge	PNP	10	4	35	0,325	30		MD17	2 N 2067 G	2 N 2067 W
AD 263	Ge	PNP	10	4	60	0,325	20		MD17	2 N 539 A	2 N 2068
ADY 26	Ge	PNP	100	30	80	0,1	15	25	ZA4	MP 2200 A	2 N 2285
ADY 27	Ge	PNP	30	3,5	32	0,45	30	100	T03	2 N 638	2 N 639
ADY 28	Ge	PNP	45	6	80	0,5	50		T03	AUY 30	AUY 28
ADZ 11	Ge	PNP	45	20	50	0,1	40	120	ZA4	2 N 442	2 N 443
ADZ 12	Ge	PNP	45	20	80	0,1	40	120	ZA4	2 N 1046	2 N 2210
AF 102	Ge	PNP	0,05	0,01	25	180	20		T07	AF 202	AF 178
AF 105	Ge	PNP	0,03	0,05	50	55		60	R087	OC 615	AF 137
AF 106	Ge	PNP	0,06	0,01	25	220	30	65	T018	SFT 358	AF 202
AF 107	Ge	PNP	0,18	0,07	30	330		60	R023	AFY 18	AFY 19
AF 108	Ge	PNP	0,18	0,07	30	400		60	R023	AFY 18	AFY 19
AF 109 R	Ge	PNP	0,06	0,012	25	280	25	50	T072	2 N 2416	AF 180

# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

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

Service des expéditions : 878-09-93

## OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

Le plus grand choix d'ouvrages sur la Radio et la Télévision



**LES ENCEINTES ACOUSTIQUES (P. Hémarquier et M. Léonard).** — *Extrait de la table des matières :* Diffuseurs plans - Haut-parleur panneau - Les coffrets ouverts - Baffle infini - Enceintes closes - Revêtements absorbants - Enceintes miniatures - HP passif - Enceinte bass-reflex - Choix des hauts-parleurs - Accords de l'enceinte - Enceintes omnidirectionnelles - Enceintes tubulaires - Baffles exponentiels - Pavillons - Pavillons simples - Pavillons complexes - Murs et colonnes - Tuyaux sonores - Labyrinthes - Hauts-parleurs à conques.

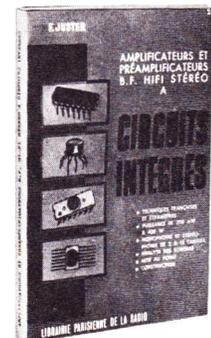
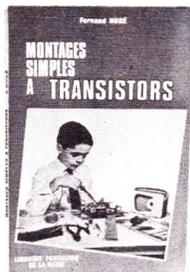
Un ouvrage de 176 pages, format 15 x 21 cm. Prix ..... 25,85

**A LA DÉCOUVERTE DE L'ÉLECTRONIQUE (Fernand Huré).** — 200 manipulations simples d'électricité et d'électronique. Le but de cet ouvrage est de faire connaître les principes de base de l'électricité et de l'électronique par manipulations simples. Il s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière plaisante les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique que les manuels classiques présentent le plus généralement de façon abstraite et aride.

Principaux chapitres : Courant continu - Champ magnétique - Courant alternatif - Diodes et transistors - Emission - Réception. Volume broché, format 16 x 24, 128 pages. Prix ..... 14,95

**MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS (F. Huré) (F3 RH).** — *Sommaire :* I. Les éléments constitutifs d'un récepteur radio à transistors. - II. Le montage (montage et câblage). - III. Récepteurs à cristal simples. - IV. Les collecteurs d'ondes : antennes et cadres. - V. Récepteurs simples à montage progressif. - VI. Les récepteurs reflex. - VII. Récepteurs superhétérodyne. - VIII. Amplificateurs basse-fréquence. Montages divers.

Un volume broché, format 16 x 24, 140 pages. 98 schémas. Prix ..... 19,90



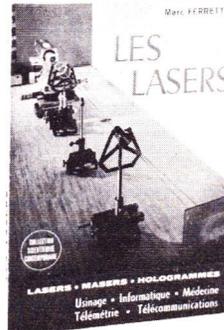
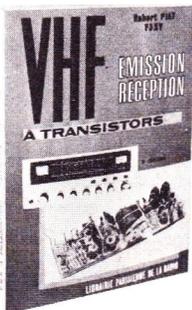
**AMPLIFICATEURS ET PRÉAMPLIFICATEURS B.F. HI-FI STEREO A CIRCUITS INTÉGRÉS (F. Juster).** — Techniques Françaises et étrangères - Puissance de 200 mW à 400 W. - Monophonie et stéréophonie de 2 à 12 canaux - Analyse des schémas - Mise au point - Construction.

*Table des matières :* Montage de la radio-technique - Montage P.C.H. - Montages Motorola, Fairchild, Siemens, National et Signetic - Montages de la S.F.S. - Montages F.E.

Un volume de 232 pages et de nombreuses figures. Format 21 x 15, broché sous couverture 3 couleurs. Prix ..... 33,85

**VHF ÉMISSION RÉCEPTION A TRANSISTORS (R. Piat) (F3 XY) (3<sup>e</sup> édition).** — A la fois spécialiste des VHF et des semi-conducteurs, l'auteur explique avec clarté le fonctionnement des montages analysés dans ce livre et donne toutes indications utiles sur leur réalisation pratique. *Principaux sujets traités :* Oscillateurs - Convertisseurs - Moyenne fréquence - Emission VHF - Pilotage - Appareils de mesures.

Un volume broché, format 15 x 21, 336 pages. Nombreux schémas. Prix ..... 29,85



**LES LASERS. Le premier ouvrage d'information et de prospective sur les lasers, et leurs multiples applications (Marc Ferretti).** — Un ouvrage à la portée de tous... de tous ceux qui auront à manipuler des lasers dans leur cadre professionnel... et de tous ceux soucieux comme l'homme moderne de suivre de près l'évolution des sciences et techniques. Principaux sujets traités : Les lasers - Les lasers à l'usine - De l'usine au chantier - De la médecine - « Connectique » - Transports - Hologrammes.

Un volume format 15 x 21 sous couverture laquée, 144 pages, avec 75 schémas, figures et tableaux. Prix ..... 21,90

**NOUVEAUX MONTAGES PRATIQUES A TRANSISTORS ET CIRCUITS IMPRIMÉS (H. Fighiera) (2<sup>e</sup> édition).** — Montages basse fréquence - étude de modules préamplificateurs et correcteurs, de mélangeurs, de modules oscillateur et préamplificateur pour magnétophones, d'amplificateurs BF de puissances diverses. Alimentation secteur pour montages à transistors ; avec description de plusieurs alimentations régulées dont une à tension réglable. Montages radio-TV - descriptions d'un micro-émetteur FM 36,4 MHz, d'un convertisseur pour la réception des bandes 21 et 27-28 MHz, d'un préamplificateur FI 2<sup>e</sup> chaîne pour téléviseur. Appareils de mesure : générateur et amplificateur de signal tracing, calibre marqueur, dipmètre 3,5 à 150 MHz. Electronique appliquée : étude de dispositifs photo-électriques de commande, temporisateurs, clignoteurs, compteurs pour voiture, convertisseur pour éclairage fluorescent, commutateur automatique 110-220 V.

Un volume broché, format 14,5 x 21, 140 pages. Prix ..... 11,95

**TÉLÉ-SERVICE (P. Lemeunier et W. Schaff).** — Ce livre est une encyclopédie pratique du dépannage de télévision en même temps qu'un traité pratique pour le débutant. Scindé en deux parties distinctes, il explique le fonctionnement d'un récepteur de télévision, donne des méthodes de dépannage et, détail non négligeable, fournit une abondante documentation sur le matériel utilisé dans les récepteurs français. La deuxième partie est entièrement consacrée au dépannage, traitant tous les cas imaginables à l'aide de photos d'écran permettant une identification rapide de la panne rencontrée.

*Principaux chapitres :* Les principes du dépannage - Récepteur image - La synchronisation - Le C.A.F., le C.A.G. - Les antiparasites - Les balayages H et V - Isolement - Circuits imprimés - Chaîne son FM - L'antenne - Planches de pannes.

Volume broché, format 17,5 x 22,5. Prix ..... 37,80



**ÉMISSION D'AMATEUR EN MOBILE (P. Durantan).** — Ce livre est principalement consacré aux équipements d'émission et de réception en « MOBILE ». Seuls les montages à transistors y sont étudiés; de plus, une place de plus en plus large est réservée aux circuits intégrés et aux possibilités de leur emploi.

Un ouvrage de 324 pages, format 15 x 21 mm, broché sous couverture laquée en couleurs. Prix ..... 37,80

**L'ÉMISSION ET LA RÉCEPTION D'AMATEURS (Rogers A. Raffin) (F. 3 Av.) (7<sup>e</sup> édition).** — *Sommaire :* Les ondes courtes et les amateurs - Rappel de quelques notions fondamentales - Classification des récepteurs O.C. - Etude des éléments d'un récepteur O.C. - Etude des éléments d'un émetteur - Alimentations - Les circuits accordés - Condensateurs variables.

Un volume relié de 1024 pages, format 16 x 24, très nombreux schémas. Prix ..... 89,55

HORAIRES DU 1<sup>er</sup> JUILLET AU 15 SEPTEMBRE :

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

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F + 1,50 pour envoi recommandé. Gratuité port de pour toute commande égale ou supérieure à 150 F

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 h, les mardi, mercredi, jeudi, vendredi et samedi de 9 h à 19 h sans interruption.

Ouvrages en vente à la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

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

Pour le Bénélux Tél. : 878.09.94/95.

**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**

127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07

Tél. 02/34.83.55 et 34 - 44.06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)



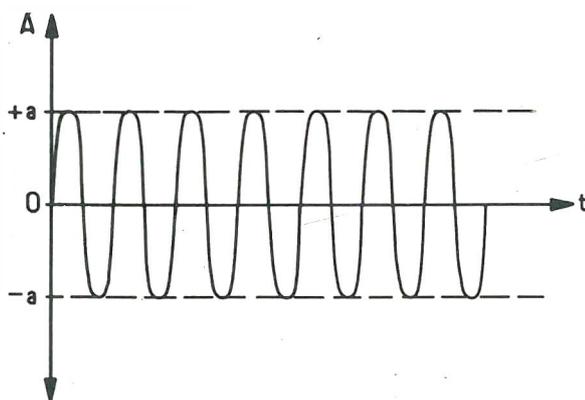
# LE LABORATOIRE DU RADIO-AMATEUR



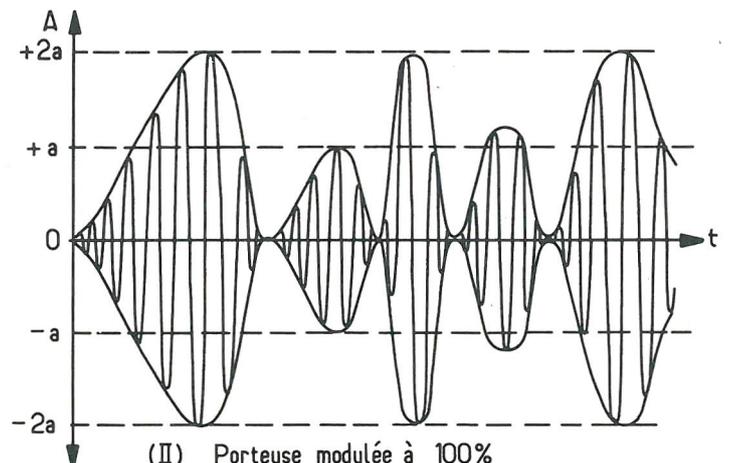
## CONTROLEUR OSCILLOSCOPIQUE DE QUALITÉ D'ÉMISSION

Par **Pierre DURANTON**  
**F3 RJ**

Si la façon la plus répandue de se rendre compte de la qualité d'une émission consiste à demander à son correspondant ce qu'il en pense, ce procédé manque de précision d'une part, d'objectivité d'autre part et s'il y a défaut il n'en indique pas la cause ni la nature. Le défaut peut être minime et le correspondant ne s'en apercevra pas ou quant bien même, avec une oreille complaisante voire un peu amortie par l'âge, bien des défauts de qualité apparaissent comme des fautes venelles. Il y a un autre aspect à cette méthode; il tient au fait que ce n'est qu'après avoir émis que l'on a un report de qualité et que ce procédé ne permet pas de tester la qualité de son émission sur antenne fictive non rayonnante comme la loi l'impose avant d'émettre pour de bon sur antenne normale de trafic. C'est la raison pour laquelle nous avons étudié et réalisé un petit montage, à base de tube cathodique permettant de « voir » réellement son émission et sa modulation, et de procéder à toute une série de contrôles ou d'essais et ceci sur antenne fictive, donc sans risques de dérangements ni de troubles sur la bande amateur, ce qui est loin d'être le cas pour des demandes de contrôles par correspondants qui peuvent être équipés ou non de moyens de réception satisfaisants. Ce bon vieux procédé qui ne manque pas d'efficacité manque par contre



(I) Porteuse non modulée



(II) Porteuse modulée à 100%

Figure 1

de précision ! Il sera possible de voir sur l'écran de ce contrôleur la porteuse, en l'absence de modulation, en modulation normale et en pointe de modulation. Il sera facile de voir si le taux de modulation est suffisant. S'il n'est pas trop élevé. Si la porteuse est affectée de ronflements ou d'oscillations parasites... etc.

Il permettra en outre, par la méthode du trapèze que nous verrons plus loin de déterminer avec précision la qualité ou les défauts de l'émission et d'en connaître les causes.

Regardons la figure 1. Elle montre exactement ce que l'on pourra observer sur l'écran du contrôleur en fonctionnement « direct » c'est-à-dire qu'il montrera l'allure de la porteuse telle qu'elle est. Si la porteuse n'est pas modulée (figure 1 (I)) elle apparaît comme un ruban régulier compris entre l'amplitude positive  $+a$  et l'amplitude négative  $-a$ , bien symétrique par rapport à l'axe horizontal placé au centre de l'écran. C'est en fait un ruban que l'on voit et non pas une sinusoïde car la fréquence de la porteuse est suffisamment élevée pour que la définition du scope empêche de séparer chaque sinusoïde du signal. On verra donc un ruban bien net et dont la bordure supérieure comme la bordure inférieure seront bien droites ;

Si la porteuse est modulée correctement, c'est-à-dire à 100 % (cf figure 1 (II) ), l'amplitude de la porteuse doublera lors des pointes de modulation et deviendra nulle sans qu'il y ait pour autant de coupure de porteuse. Pour des modulations faibles ou moyennes, la porteuse variera entre  $1/2 a$  et  $1,5 a$  en  $+$  comme en  $-$ , mais en aucun cas elle ne dépassera  $2a$  ni disparaîtra complètement.

Ceci est le propre d'une bonne modulation à 100 %.

Si la porteuse est insuffisamment modulée (figure 1 (III) ) même dans les pointes de modulation, elle ne pourra jamais atteindre cette valeur de  $2a$  ni atteindre le zéro. Elle sera moyennement modulée et son taux d'efficacité sera beaucoup moindre que dans le cas d'un taux correct de modulation.

Enfin, si le taux de modulation dépasse les 100 % (porteuse sur-modulée : figure 1 (IV) ), cela devient catastrophique, car il y a écrêtage des pointes de modulation et suppression de la porteuse pendant des laps de temps relativement élevés. Non seulement la qualité en souffre (taux de distorsion élevé) mais également l'efficacité de l'émission car la quantité d'énergie rayonnée est plus faible que dans le cas d'une modulation à 100 %.

Il faut donc éviter à tout prix la sur-modulation.

Il sera donc possible de voir sur l'écran du contrôleur ces quatre types de figures et d'en déduire immédiatement le taux de modulation, ce qui est déjà très important.

Mais il est possible que certains défauts entachent notre émission, et qui ne soient pas liés au pourcentage de modulation.

Ces défauts comme les causes inhérentes peuvent être multiples ; cependant, on peut raisonnablement effectuer une classification qui est la suivante :

- taux de modulation correct ;
- taux de modulation insuffisant (50 %) ;
- taux de modulation trop élevé (150 %) ;
- excitation insuffisante ;
- excitation excessive ;
- mauvais modulateur ;
- réaction de l'étage final ;
- mauvais neutrodynage et réaction de l'étage de puissance ;
- mauvais dosage de l'excitation ;
- taux de distorsion élevé ou modulation mal appliquée ;
- légère distorsion BF ;
- oscillation parasite ;
- mauvais prélèvement de la BF pour le balayage de l'oscilloscope de contrôle.

Or la méthode du trapèze consiste à faire apparaître sur l'écran du contrôleur une figure obtenue à partir des deux composantes HF et BF de l'émission ; c'est en quelque sorte une figure de Lissajou pour laquelle on prélève une partie de la porteuse modulée comme dans le cas précédent, mais avec un balayage non plus régulier, mais variable suivant la fréquence et l'amplitude du signal BF de modulation. Dans ce cas on obtiendra

une figure triangulaire qui tendra à se déformer plus ou moins suivant les défauts de la porteuse modulée.

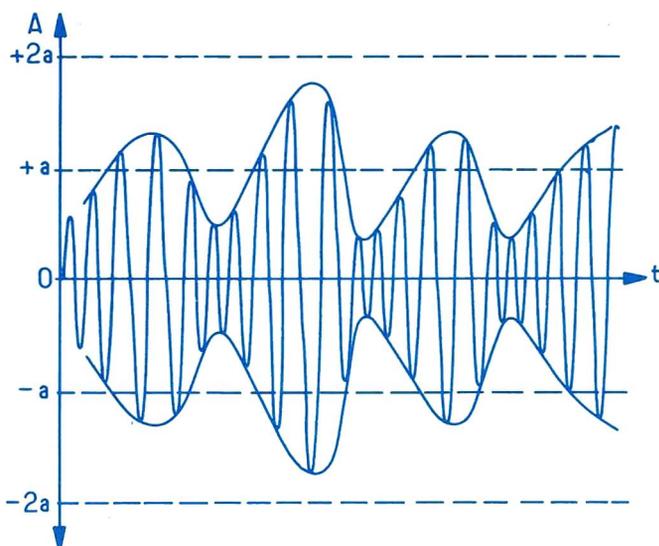
Cette méthode du trapèze permet donc d'obtenir toute une série d'oscillogrammes que nous résumons dans la figure 2 et qui concernent chacune un défaut bien particulier et par voie de conséquence renseigne sur la cause, ce qui est très intéressant et évite d'avoir à tâtonner.

Ce sont donc là les cas les plus fréquents mais il pourra arriver que des figures hybrides apparaissent, si plusieurs défauts se superposent et toutes les combinaisons sont alors possibles.

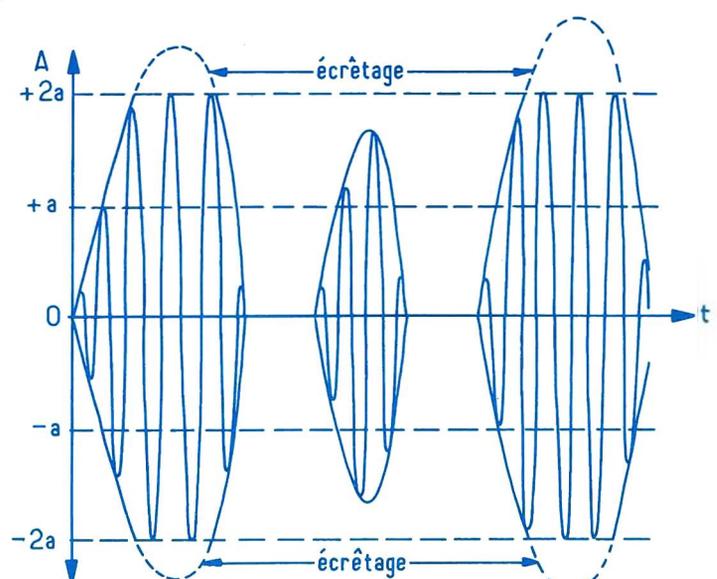
Voyons maintenant le schéma de ce contrôleur (cf figure 3). Il utilise à la base, un tube oscilloscope de petit diamètre un tube 2 A P 1 ou tout autre tube disponible dans le commerce, ne nécessitant pas de trop fortes THT. Dans ce cas, il suffit de 500 à 600 V pour que l'image soit très lumineuse. Un simple transformateur de récepteur radio à tubes convient parfaitement et ceci sans aucune difficulté. Ce schéma d'ailleurs fort simple, comporte trois parties ; la première partie concerne l'alimentation THT, la deuxième concerne l'alimentation du tube cathodique avec ses organes de contrôle de luminosité et de netteté, la troisième enfin concerne les circuits de déviation horizontale et verticale avec les deux balayages possibles suivant le mode de contrôle que l'on désire obtenir.

a) L'alimentation utilise donc un simple transformateur de récepteur de radio à tubes ; le primaire reçoit le secteur 110/220 volts alternatifs, un interrupteur de marche-arrêt et un fusible de protection ; le secondaire à 6,3 V alimente d'une part les filaments du tube cathodique ainsi que le voyant de marche et fournit d'autre part la tension de balayage horizontal nécessaire au mode de contrôle « direct » c'est-à-dire qui donne une image exacte de la porteuse et non pas la méthode du trapèze.

Le secondaire HT qui délivre normalement deux fois 250 V est monté en ne raccordant pas le point milieu, de telle sorte que l'on dispose de 250 + 250 V soit : 500 V avec



(III) Porteuse sous modulée (50%)



(IV) Porteuse sur-modulée (150%)

Figure 1

Image obtenue	Cause	Image obtenue	Cause
	Taux de modulation correct (100%)		Mauvais dosage de l'excitation
	Taux de modulation insuffisant (50%)		Taux de distorsion élevé modulation mal appliquée
	Surmodulation (150%)		Légère distorsion B.F.
	Excitation insuffisante		Oscillation parasite
	Excitation excessive		Mauvais prélèvement de la B.F. pour le balayage de l'oscilloscope
	Mauvais modulateur		
	Réaction de l'étage final (PA.)		
	Mauvais neutrodynage et réaction du PA.		

Figure 2

une intensité disponible de 20 à 25 mA qui est largement suffisant pour obtenir la THT nécessaire au tube cathodique. Cette tension de 500 V alternative est appliquée aux deux extrémités d'un pont à quatre diodes de redressement utilisant des diodes supportant 800 à 1000 V ; nous avons utilisé des diodes de la série 1 N 4006 ou 1 N 4008 de Texas, mais il est tout à fait facile de les remplacer par d'autres diodes d'une autre marque à la seule condition qu'elles tiennent les 800 V ou mieux les 1000 V. Un condensateur chimique de 16 ou de 32  $\mu\text{F}$  isolé à 750 volts est placé en sortie de cellule de redressement et la tension ainsi obtenue est suffisamment « plate » pour alimenter le tube cathodique. Pour éviter les éventuelles surtensions qui pourraient causer la mise hors service du condensateur de filtrage nous plaçons entre le + THT et la masse une résistance de 470 kilohms (1/2 watt) qui stabilise la THT. Celle-ci est appliquée à toute une chaîne de résistances et de potentiomètres montés en série et qui fournissent toutes les différentes tensions nécessaires aux diverses électrodes du tube cathodique.

b) Le tube, quant à lui, est alimenté à partir de cette chaîne diviseur de tension. La cathode est positive par rapport à la masse, mais sa grille « wehnelt » est relativement négative par rapport à la cathode. Elle est alimentée à partir du curseur d'un potentiomètre de 50 kilohms, monté entre la cathode et la masse. En déplaçant le curseur de ce potentiomètre, on fait varier

la tension grille-cathode et par voie de conséquence la luminosité du tube. La grille n° 2 du tube est alimentée à partir du curseur d'un autre potentiomètre de 50 kilohms fournissant une tension positive, intermédiaire entre celle de la cathode et celle de la grille n° 3 accélératrice et les plaques.

En jouant sur le curseur alimentant la grille n° 2 on fait varier la netteté de l'image ; la grille n° 3 accélératrice est alimentée à partir de la THT à sa valeur normale. Reste les quatre plaques de déviation. Comme elles ne consomment pratiquement aucun courant, il est possible de monter en série avec elles des résistances de forte valeur (2 mégohms) sans pour autant faire chuter leur tension qui est égale au + THT. En l'absence de tension alternative appliquée à ces plaques, il n'y a qu'un point lumineux (un « spot ») qui apparaît au centre de l'écran.

c) Il y a deux circuits de déviation. Le premier concerne la déviation verticale et le second concerne les deux modes de déviation horizontale.

Le circuit de déviation verticale est des plus simples. Il est constitué par un circuit accordé par self et capacité muni d'un enroulement de couplage. La tension disponible (tension HF) est appliquée au moyen d'un condensateur de faible valeur (100 pF) à la plaque de déviation verticale. Noter la présence d'une diode de détection de type OA 85 ou similaire qui est destinée à permettre le contrôle « auditif » au moyen d'écouteurs ou d'un petit HP ; c'est seulement là une fa-

cilité qui n'a pas de rapport direct avec le contrôle oscilloscopique de l'émission.

Les caractéristiques de la self L, de son enroulement de couplage et du CV associé sont directement liées à la fréquence de l'émetteur que l'on veut contrôler ; pour un émetteur sur 27 MHz on pourra prendre L : 16 spires de fil émaillé 8/10 mm sur un mandrin LIPA de 8 mm et pour l'enroulement de couplage : 4 spires environ couplées côté masse. Par contre pour un émetteur VHF, on prendra pour L :

3 spires de diamètre 10 mm en fil de cuivre nu de 1 mm et enroulement de couplage : 1 spire couplée côté masse.

Le CV pourra rester le même quelle que soit la gamme ; en ce qui nous concerne nous avons employé un petit CV isolé sur stéatite de 25 à 50 pF.

Le réglage de ce circuit est obtenu de la façon suivante :

L'émetteur fonctionnant, le contrôleur étant lui-aussi en fonction, on tourne le CV jusqu'à obtention d'une déviation verticale maximale ou suffisamment ample pour couvrir les 2/3 de la dimension verticale de l'écran. Il s'agit, ni plus ni moins, de la mise à la résonance du circuit accordé sur la fréquence de travail de l'émetteur.

Le réglage n'est pas très pointu et il n'y a pas lieu de monter un démultiplicateur sur l'axe du CV, mais plutôt un dispositif de blocage par vis, ce qui est très pratique !

Le circuit de déviation horizontale (ou encore appelé « balayage ») est encore plus simple. La plaque de déviation horizontale est alimentée, par le travers d'une capacité de 0,1  $\mu\text{F}$  soit par la tension alternative à 50 Hz du secteur (les 6,3 V de chauffage) soit par la tension BF de modulation.

Un inverseur permet donc de choisir :

— position « 1 » : mode « direct » : balayage régulier à 50 Hz

— position « 2 » : mode « trapèze » balayage au rythme et à la fréquence de la modulation.

Une résistance de protection de 47 kilohms suivie d'un potentiomètre de 1 Mégohm permet de doser l'amplitude du balayage horizontal.

Ainsi donc, en position « 1 » l'image obtenue sera celle du contrôle « direct » c'est-à-dire conforme à ce que montre la figure 1, alors que sur la position « 2 », l'image obtenue sera celle de la méthode du trapèze (cf figure 2).

L'aspect extérieur de notre contrôleur (cf figure 4) est celui d'un coffret métallique de dimensions extérieures approximatives 350 mm de largeur, 130 mm de hauteur et enfin 230 mm de profondeur, mais ces cotes n'ont absolument rien d'impératif. Elles sont la conséquence d'un élément de choix : à savoir que nous avons trouvé un tel coffret dans le commerce !

La face avant de l'appareil comporte, outre les deux classiques poignées qui sont traditionnelles dans nos réalisations :

- L'écran cathodique circulaire avec son cache de forme carrée,
- la commande de luminosité,
- la commande de netteté,
- l'interrupteur « marche-arrêt »,
- le voyant de mise sous tension,
- l'inverseur de mode de contrôle « 1 » et « 2 »,

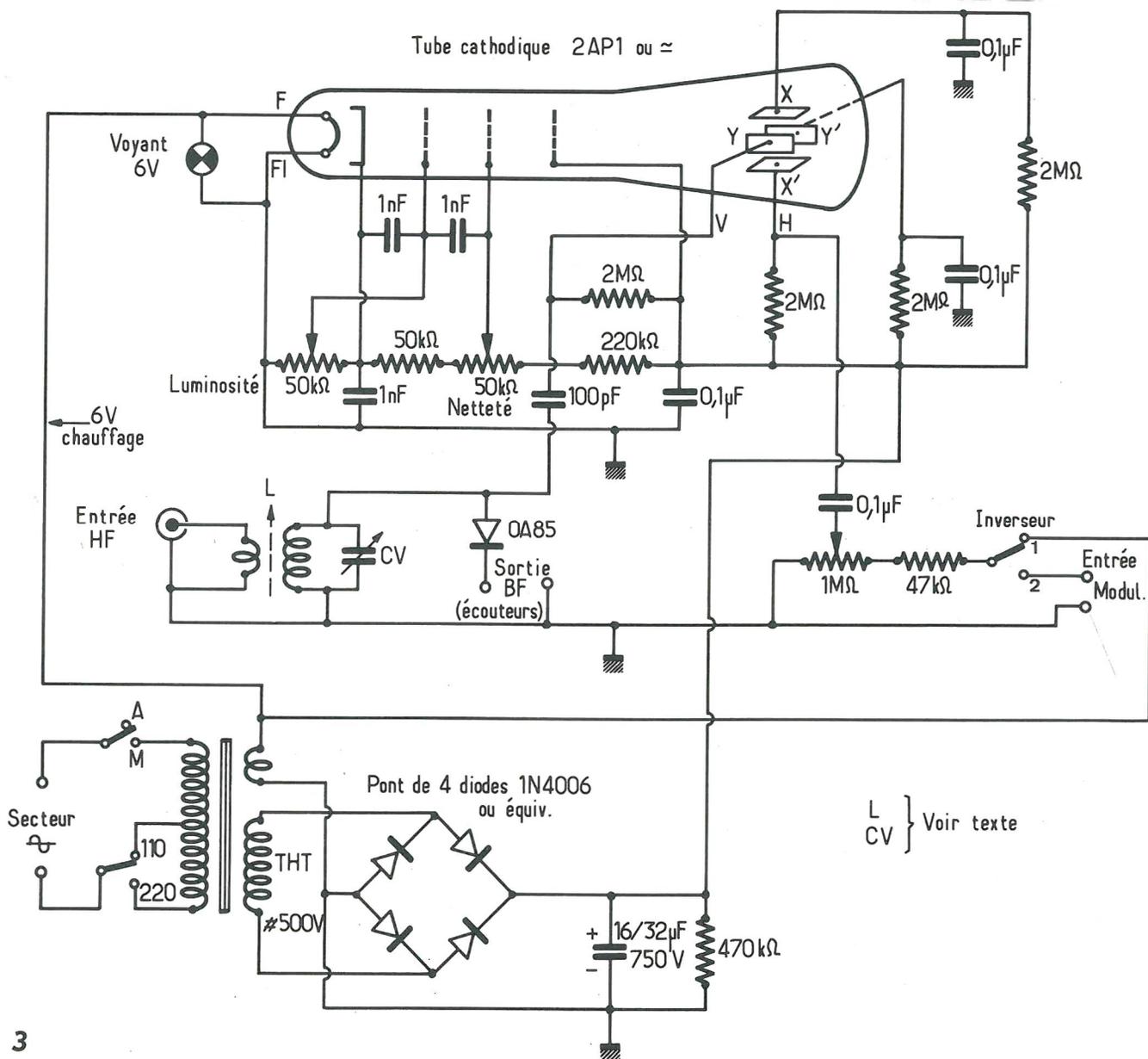


Figure 3

- la prise coaxiale d'entrée BF (modulation),
- la commande de gain d'amplitude de balayage horizontal,
- la prise coaxiale d'entrée HF,
- la commande du CV d'accord avec son dispositif de blocage par vis,
- les deux bornes de sorties BF pour le contrôle auditif sur casque.

La disposition intérieure du coffret (voir figure 4 - II) n'a elle non plus rien d'impératif; on y voit le tube cathodique avec son blindage en mu-métal qui est conseillé, afin d'éviter les risques de modulation du spot par le rayonnement du transformateur d'alimentation car lors de nos essais nous avons omis de placer ce blindage, et le spot décrivait (en l'absence de tout signal) une splendide figure en forme de « 8 » horizontal, due à l'influence du champ magnétique créé par le transformateur d'alimentation et nous n'avons pu supprimer cette altération de l'image qu'en blindant le tube. Il y a d'autres astuces pour éviter cet ennui, si l'on ne peut pas se procurer de tel blindage, et notamment de tourner le transformateur

de telle sorte que son champ n'ait plus d'influence sur le spot, mais ce n'est pas toujours très facile à faire! On peut voir également le CV d'accord avec sa self soudée à ses bornes, ainsi qu'un module alimentation sur lequel apparaissent: le transformateur, le pont de quatre diodes, et la cel-

lule de filtrage munie de son condensateur chimique et de sa résistance de charge de 470 kilohms.

Les différents fils de connexions sont réunis par un fil qui les maintient en natte, afin d'éviter l'aspect peu « professionnel » d'un appareil où les fils sont en vrac, passant

### RÉCEPTEUR TOUTES ONDES "DYNAMIC" entièrement transistorisé

- Couvre de 530 kHz à 30 MHz sans trous, en 4 bandes PO/OC.
  - Bandes Amateurs et 27 MHz étalés.
  - 220/110 V, prise pour alimentation 12 V.
  - HP incorporé - S-mètre - Ecrêteur - BFO - Stand By.
  - Excellentes performances en SSB.
  - Ebénisterie teck.
  - Documentation contre 2 timbres.
- En démonstration aux :
- Ets BERIC, 43, rue Victor-Hugo, 92240 MALAKOFF,
  - Ets DECOCK, 4, rue Colbert, 59000 LILLE,
  - L'ONDE MARITIME, 44, rue G.-Clemenceau, 06400 CANNES.



MICS RADIO S.A. - F 9 AF

20 bis, Avenue des Clairions, 89000 AUXERRE - Téléphone (86) 52.38.51

Fermé le lundi

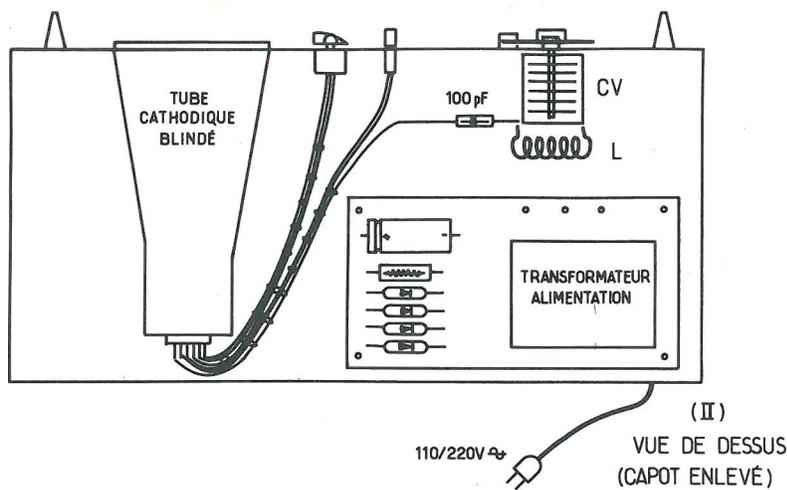
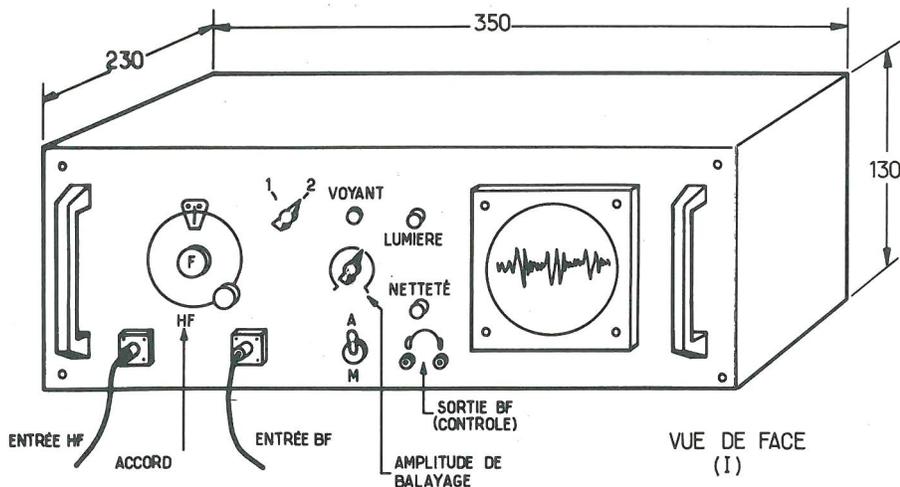


Figure 4

n'importe où, trahissant ainsi le côté « bricolage » au sens péjoratif de la réalisation.

Voyons maintenant les deux manières de coupler notre contrôleur à un émetteur :

a) Mode « direct » :

La figure 5 montre ce couplage qui est des plus simple. Une simple spire de couplage (couplage très lâche afin de ne pas charger l'émetteur ni lui faire perdre de sa puissance rayonnée par l'antenne) prélève une infime portion de l'énergie rayonnée par la self du C.O. de sortie et la véhicule au moyen d'un câble coaxial à faibles pertes (50 ou 75 ohms d'impédance) vers l'entrée HF du contrôleur. L'inverseur est placé sur la position « 1 » et c'est tout !

Sur l'écran du tube cathodique apparaît l'image de la porteuse modulée en amplitude (ou en fréquence). En jouant sur l'accord du CV du contrôleur, on fera varier l'amplitude de l'image, amplitude maximale lorsque l'accord du CV sera identique à celui de l'émetteur.

Il sera ainsi facile de faire varier la taille verticale de l'image. A titre indicatif, nous avons obtenu, sur un tube de diamètre 7 cm une porteuse large de 2 cm en l'absence de modulation et passant à 4 cm lors des pointes.

b) Mode « trapèze » :

Là encore, l'entrée HF sera couplée, comme dans le cas précédent à la self de sortie de l'émetteur et par le même dispositif ; à noter à ce sujet que le câble coaxial de liaison pourra très bien avoir une longueur de 1 mètre voire 1,50 mètre, sans difficulté.

La prise d'entrée HF sera raccordée à la sortie du modulateur au moyen d'un câble coaxial BF muni à son extrémité d'une capacité de 0,1  $\mu$ F destinée à prélever la BF sur l'étage de sortie du modulateur.

L'inverseur sera placé sur la position « 2 » et l'image obtenue sur l'écran du tube cathodique sera celle que donne la méthode du trapèze. Là aussi, l'accord du CV permettra de jouer sur l'amplitude verticale de l'image et le potentiomètre de commande de balayage jouera sur la largeur horizontale de cette dernière.

De par son prix de revient très modeste (une centaine de francs) et sa grande facilité de réalisation, ce contrôleur de modulation rendra beaucoup de services tant au radio-amateur qu'à l'utilisateur de télécommande dont il sera le fidèle allié.

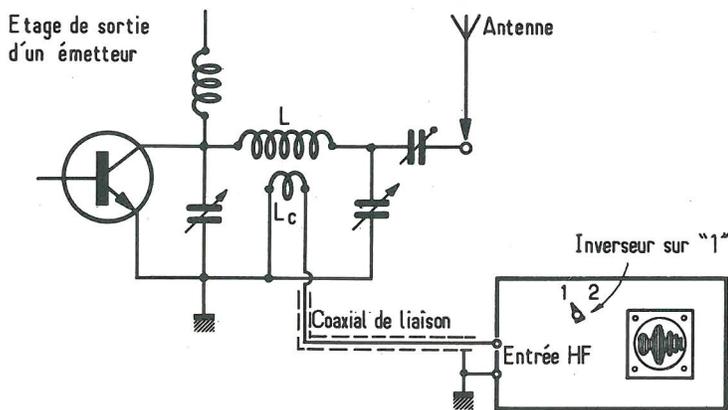


Figure 5

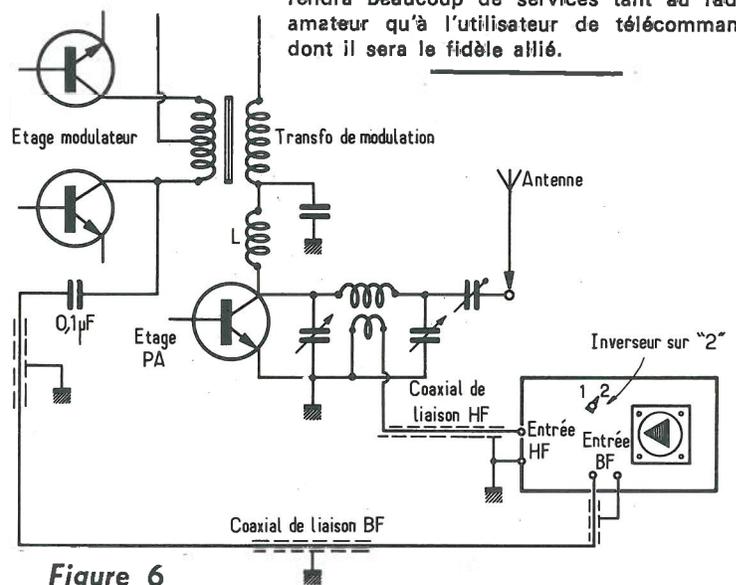
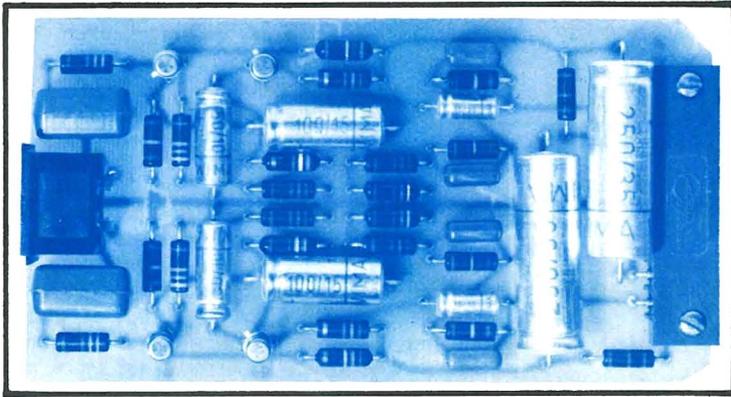


Figure 6

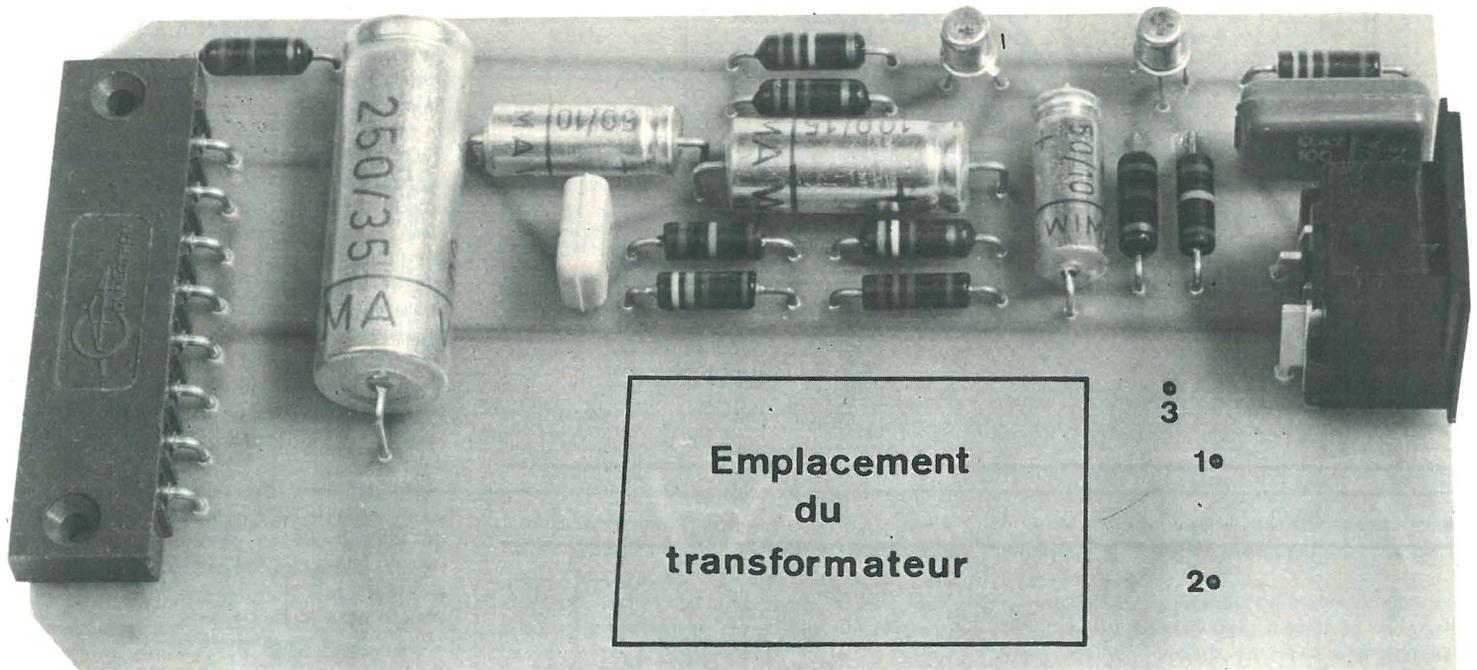


# Les modules

# Radio Plans

## ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN PUPITRE DE MIXAGE (2<sup>e</sup> partie)

### LE MODULE PRÉAMPLIFICATEUR POUR CELLULE PIEZO



Certaines platines sont livrées avec une cellule du type piézo, notamment dans la gamme Dual, et acceptent assez mal de recevoir une cellule magnétique surtout si le moteur n'est pas blindé.

C'est à cet effet que nous avons prévu un module préamplificateur pour une tête piézo afin de ne pas brimer les lecteurs intéressés par notre pupitre de mixage. Une cellule piézo présente des caractéristiques opposées à son homologue « la magnétique » : sensibilité élevée de l'ordre de 500 mV et impédance élevée se situant vers 1MΩ.

Les lecteurs ont pu constater d'après les caractéristiques des 3 premiers modules que la sensibilité de sortie était toujours de 100 mV.

Dans le cas présent, la sensibilité d'entrée étant de l'ordre de 500 mV, on ne peut dire qu'il s'agisse vraiment d'un module préamplificateur, le terme atténuateur serait mieux approprié.

#### • Le schéma

Le schéma de principe est celui de la figure 1. Un seul transistor du type BC 109 B équipe ce module. Celui-ci étant monté en collecteur commun, le schéma nous confirme bien qu'il ne s'agit pas ici d'un préamplificateur de tension, le gain dans ce cas étant voisin de l'unité (G # 1), mais toujours inférieur à celui-ci.

Le signal est transmis à la base de Q1 par un condensateur de faible capacité C1- 0,1 μF en série avec une résistance R1- 3,9 kΩ.

Il s'agit d'un étage à boucle de réaction positive destinée à augmenter l'impédance d'entrée.

Le signal recueilli sur l'émetteur est divisé par le pont formé par les résistances R5- 22 kΩ et R6- 6,8 kΩ, ce qui nous donne un rapport sensiblement égal à 1/4.

En considérant un gain de l'ordre de 0,9 et une sensibilité de la cellule de 500 mV, notre signal de sortie présente bien une amplitude de 100 mV, comme pour les autres modules.

Figure 1

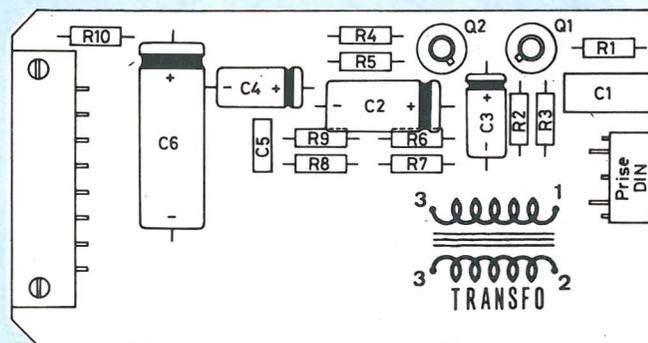
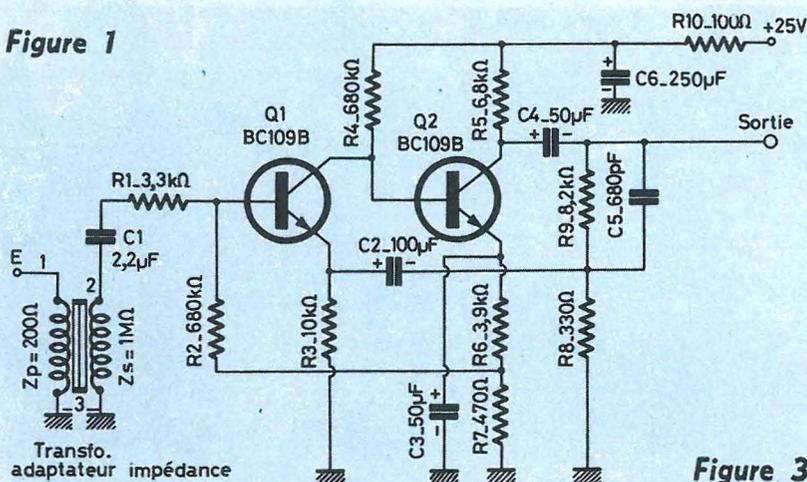


Figure 3

Il est ensuite transmis au module mélangeur par un condensateur au plastique métallisé (C3-1 μF).

La tension d'alimentation de ce module est de +25 volts, celle-ci est filtrée à l'entrée par un chimique C4-250 μF.

### • Le circuit imprimé

Celui-ci est proposé à l'échelle 1 figure 2. Le dessin des pistes cuivrées est simple et quel que soit le procédé de gravure utilisé par les lecteurs, le succès est certain. Personnellement nous avons utilisé des pastilles de 2,54 mm et des bandes de 1 mm de largeur.

Tous les perçages s'effectuent avec un foret de  $\varnothing = 0,8$  mm. Les trous du connecteur et de la prise DIN seront ensuite repris avec un foret de  $\varnothing = 1,2$  mm.

### • Le câblage du module

Le câblage est des plus simples vu le peu de composants mis en jeu.

Le plan de câblage est celui de la figure 3. Ce module étant bien entendu stéréophonique, nous avons repéré, à la partie supérieure, les composants par leur symbole électrique (voir le schéma de principe) et par symétrie ceux-ci sont marqués en clair, soit : R5- 22 kΩ, C3- 1 μF...

Comme pour les autres modules, rappelons qu'il est intéressant de placer des intercalaires écarteurs entre les transistors et le CI, ceci évite entre autres une mauvaise orientation du composant lors du câblage.

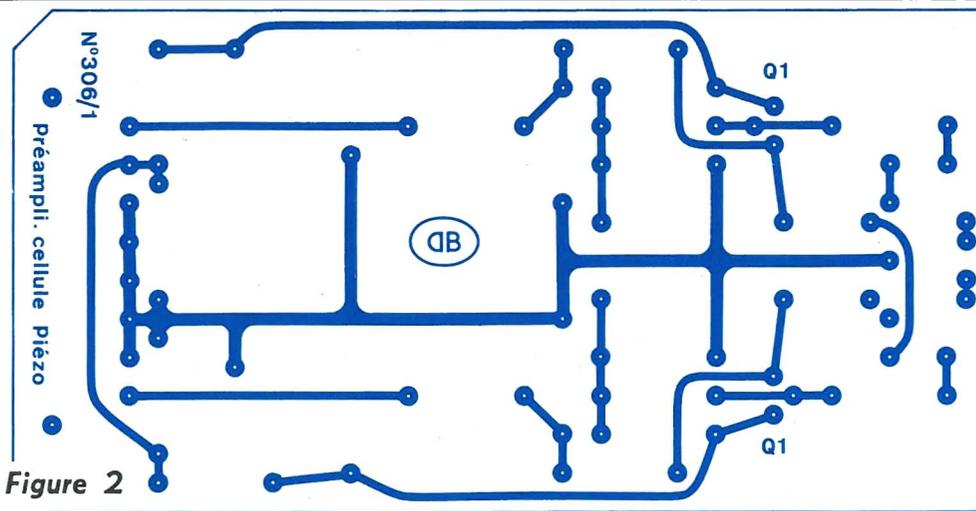


Figure 2

Pour terminer, nous informons les lecteurs qui désirent réaliser des modules d'une esthétique professionnelle, qu'une fois le câblage achevé, la résine de la soudure peut être dissoute avec du trichloréthylène. Ne jamais laisser un circuit s'oxyder alors qu'il est si simple de passer une couche de vernis avec un pinceau.

### • Nomenclature

\* Condensateurs au plastique métallisé (à sorties radiales)  $\pm 10$  %.

C1- 0,1μF/63 V  
C3- 1μF/63 V

\* Condensateurs électrochimiques  
C2- 50μF/10 V  
C4- 250μF/35 V

\* Résistances à couche  $\pm 5$  % (métalliques si possibles).

R1- 3,9 kΩ  
R2- 33 kΩ  
R3- 120 kΩ  
R4- 680 kΩ  
R5- 22 kΩ  
R6- 6,8 kΩ  
R7- 100 Ω  
R8- 27 kΩ

\* Transistor

Q1- BC 109 B ou 109 C

\* Divers

Connecteur FRB réf k8-508-F-C-T  
Prise DIN 5 broches pour CI  
Intercalaire écarteur pour transistor TO18

## LE MODULE PRÉAMPLIFICATEUR POUR MICRO BASSE IMPÉDANCE

### • Le schéma

Le schéma est celui de la figure 4. Dans l'ensemble il est identique à ceux des figures 2 et 5 de notre précédent numéro. En plus, nous remarquons à l'entrée un transformateur « adaptateur d'impédance ». Les caractéristiques de celui-ci sont :

— Impédance au primaire :  $Z = 200 \Omega$   
— Impédance au secondaire :  $Z = 1 M\Omega$

Le point chaud du secondaire est relié à un condensateur C1- 2,2 μF en série avec R1- 3,3 kΩ. Ce réseau série transmet la modulation à la base d'un premier transistor Q1- BC 109 B.

Celui-ci est monté en émetteur commun

et amplifie donc les signaux fournis par le microphone (ils ont une amplitude de l'ordre de 5 mV).

La charge collecteur de Q1 est de 680 kΩ ; cette même résistance polarise également la base de Q2, la liaison collecteur de Q1 et base de Q2 étant du type-continu.

Chaque émetteur est soumis à une contre

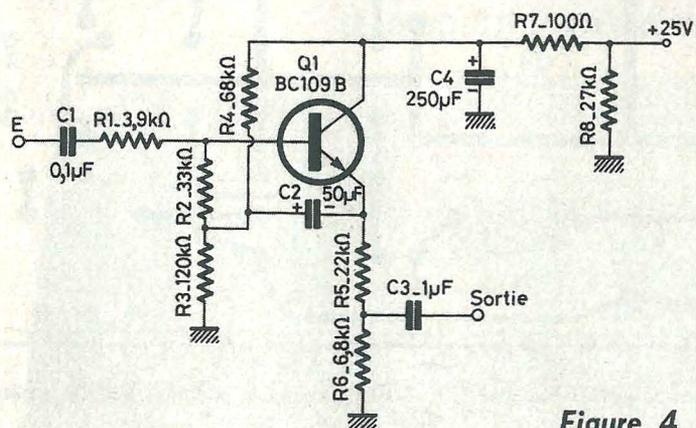
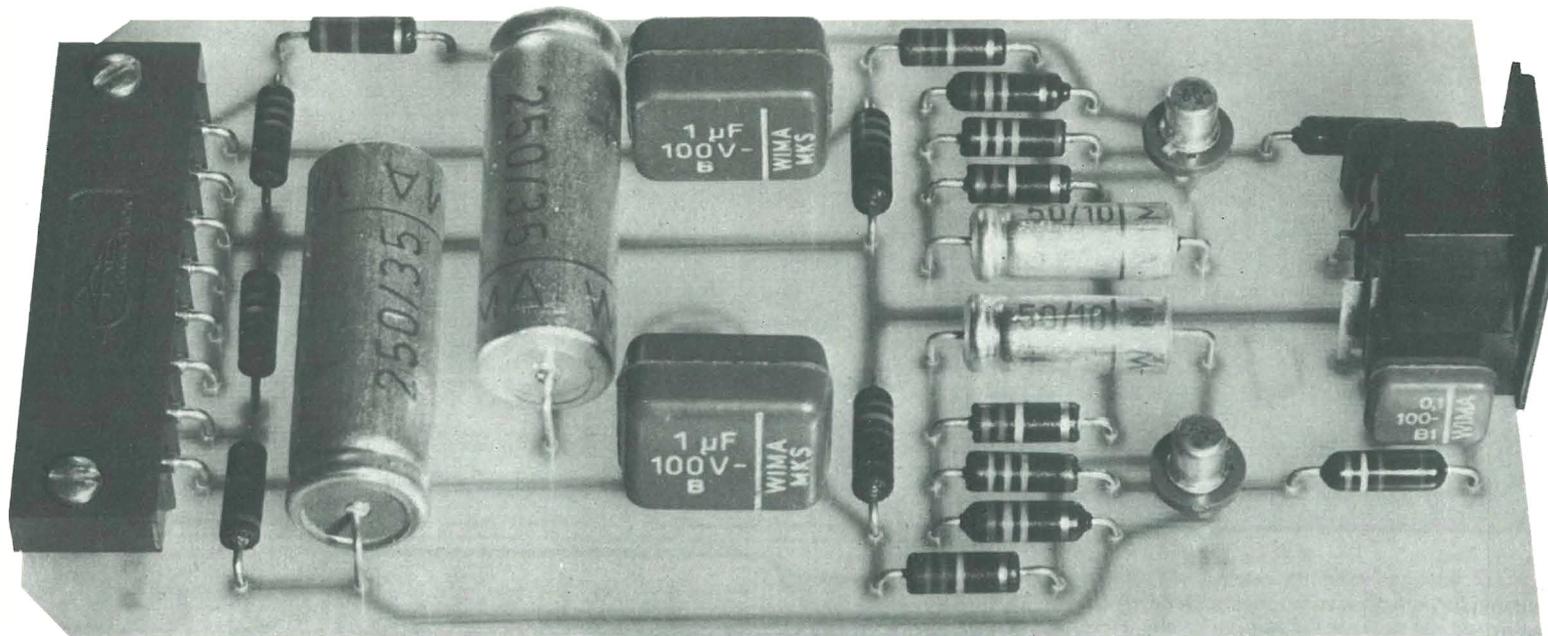


Figure 4

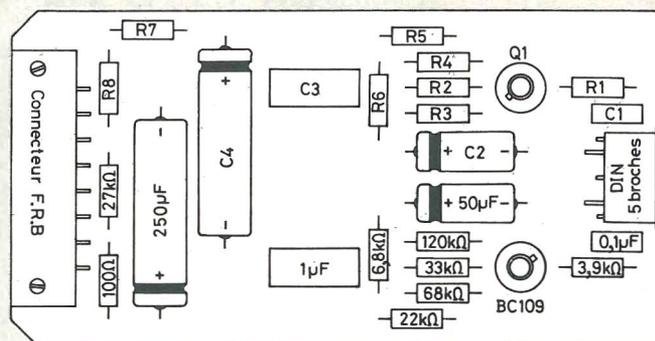


Figure 6

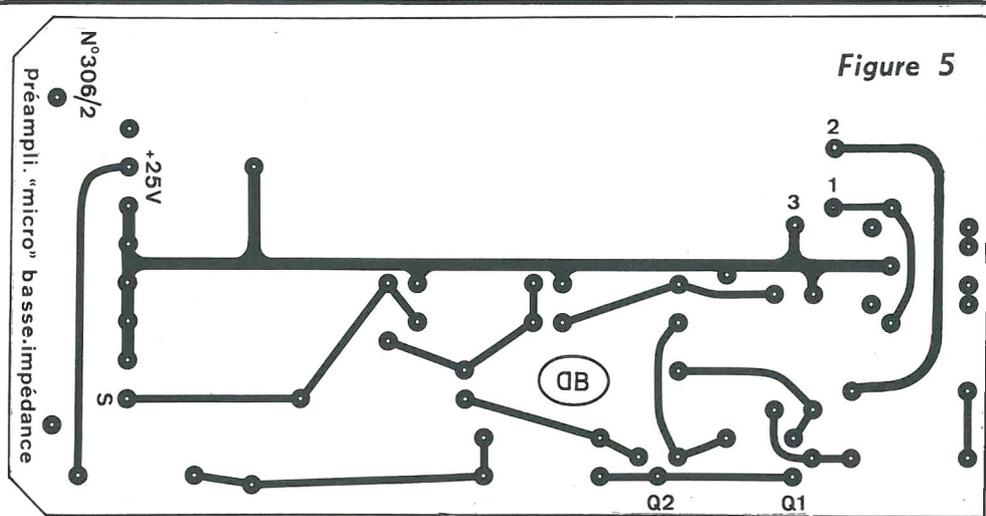


Figure 5

réaction : R8-R3 - C2 pour Q1 et R6-R7-C3 pour Q2.

La contre-réaction linéaire est composée du réseau parallèle R9-8,2 kΩ et C5-680 pF.

La charge collecteur de Q2 est de 6,8 kΩ. Ce transistor est également monté en émet-

teur commun, ce qui explique que la modulation amplifiée soit recueillie sur son collecteur et transmise à l'étage suivant (Mélangeur) par un condensateur C4-50 µF.

La tension d'alimentation est de +25 V, nous retrouvons toujours notre cellule de filtrage C6-250 µF.

### • Le circuit imprimé

Celui-ci est pratiquement indentique au CI n° 305/3 ; la seule variation se trouve au niveau de la prise DIN, le signal n'entrant pas directement sur C1-2,2 nF, mais sur le transformateur.

Comme pour la réalisation du CI n° 305/3, ce circuit imprimé est très simple et demande le même matériel : pastilles de  $\varnothing = 2,54$  mm, bandes de 1 mm de largeur.

### • Le module

Le plan de câblage est celui de la figure 6. Tous les composants étant repérés par leur symbole électrique, il suffit de se reporter à la nomenclature des éléments pour connaître la valeur nominale de chacun d'eux.

\* Le transformateur.

Celui-ci présente 4 sorties (2 au primaire et 2 au secondaire). Deux de ces sorties sont à relier à la masse au point 3 (gravé sur le CI n° 306/2).

Le point chaud du primaire est à relier au chiffre 1 gravé sur le CI.

Le point chaud du secondaire est à relier au chiffre 2 gravé sur le CI.

## ● Nomenclature

\* Résistances à couche  $\pm 5\%$  — 0,5 W (métallique de préférence).

R1 : 3,3 k $\Omega$   
 R2 : 680 k $\Omega$   
 R3 : 10 k $\Omega$   
 R4 : 680 k $\Omega$   
 R5 : 6,8 k $\Omega$   
 R6 : 3,9 k $\Omega$   
 R7 : 470  $\Omega$   
 R8 : 330  $\Omega$   
 R9 : 8,2 k $\Omega$   
 R10 : 100 $\Omega$

\* Condensateurs à sorties radiales au plastique métallisé  $\pm 10\%$ .

C1- 2,2 nF/63V  
 C5- 680 pF/160V

\* Condensateurs électrochimiques.

C2- 100 $\mu$ F/15V  
 C3- 50 $\mu$ F/10V  
 C4- 50 $\mu$ F/10V  
 C6- 250 $\mu$ F/35V

\* Transistors.

Q1 et Q2 - BC 109 B ou 109 C

\* Divers.

Connecteur FRB réf : k8-508-F-C-T

Prise DIN 5 broches pour CI

Intercalaires écarteurs pour transistors TO18

Transformateur ZP = 200  $\Omega$ /Z<sub>e</sub> = 1M $\Omega$

Nous conseillons aux lecteurs qui entreprennent la réalisation de cette table de mixage d'utiliser des composants de qualité, sur-

tout au niveau de ces préamplificateurs d'entrées. Transistors à très faible bruit, résistances à couche métallique... vous permettront d'obtenir les performances optimales de ces modules.

Nota : comme pour toutes ces séries de modules, les circuits imprimés découpés et percés en verre époxy pourront être fournis aux lecteurs qui en feront la demande à : M. B. Duval, 1, villa Saint-Michel, 75018-Paris.

## CARACTÉRISTIQUES

### PREAMPLI PIEZO

- Sensibilité d'entrée : de l'ordre de 400 à 500 mV
- Tension alimentation : + 25 V
- Impédance d'entrée : voisine de 2 M $\Omega$
- Sensibilité de sortie : 100 mV
- Distorsion harmonique : < 0,2 %

### PREAMPLI MICROBI

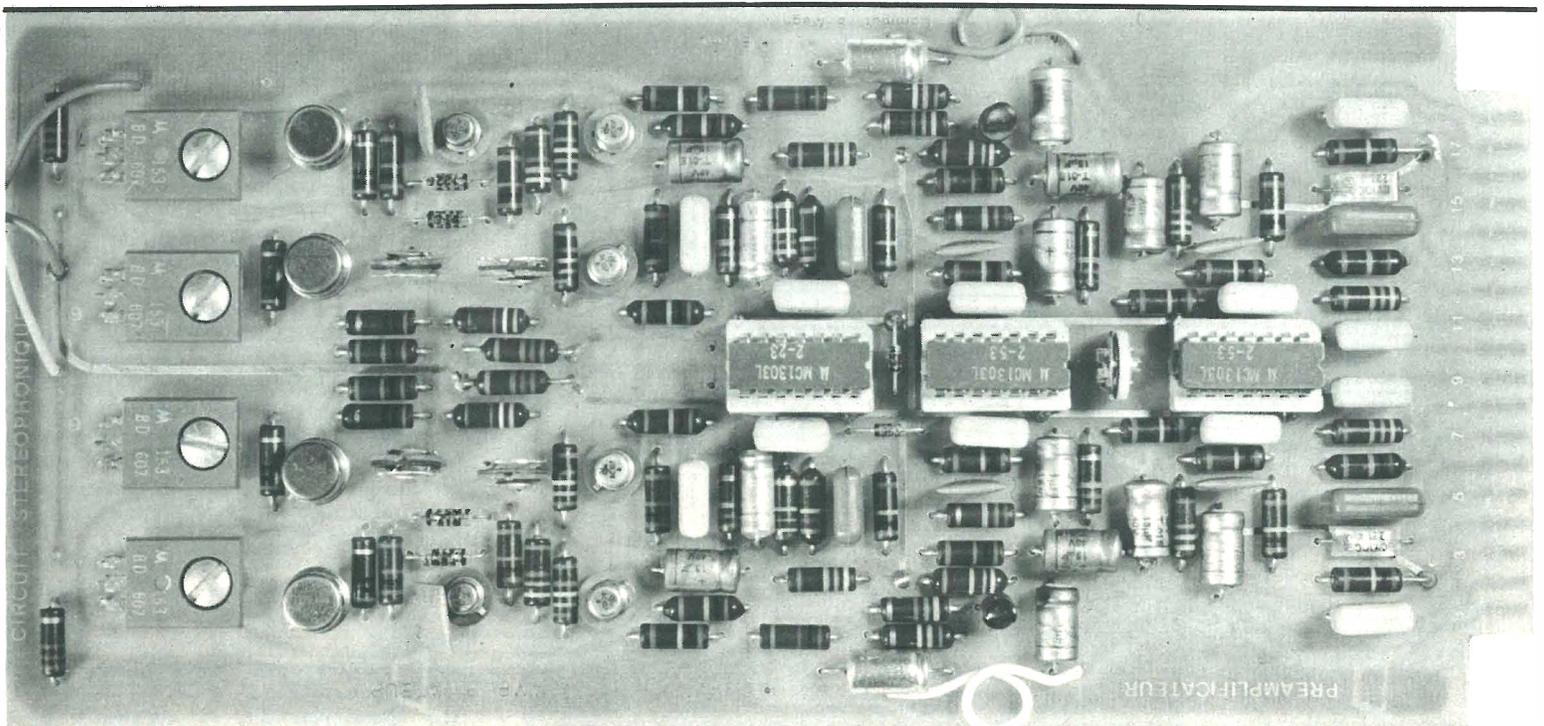
- Tension d'alimentation : + 25 volts
- Sensibilité d'entrée : de l'ordre de 5 mV
- Impédance d'entrée : 200  $\Omega$
- Sensibilité de sortie : 100 mV

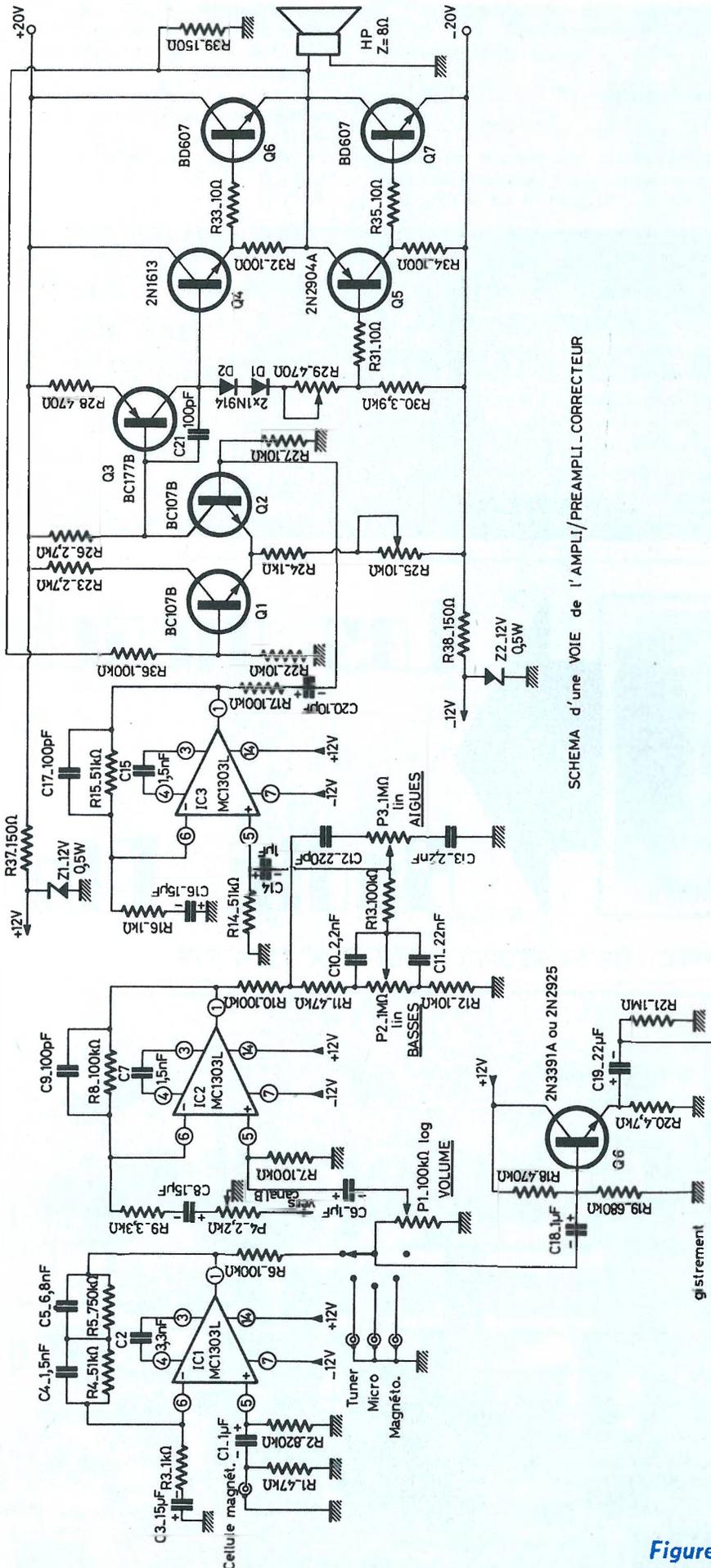


# Les modules

# Radio Plans

AMPLI/PREAMPLI CORRECTEUR STÉRÉOPHONIQUE 2 X 15 W EFF





SCHEMA d'une VOIE de l'AMPLI/PREAMPLI-CORRECTEUR

**A**PRES avoir proposé un nombre important de modules « Basse-Fréquence », M. Duval, pour la première fois, donne aux lecteurs la possibilité d'acquérir soit un kit complet, soit un module câblé et réglé d'une nouvelle étude. Il s'agit d'un ampli-préampli stéréophonique de  $2 \times 15$  W eff., ce module regroupant tous les composants jusqu'aux transistors de puissance. Ce qui est particulièrement intéressant de souligner à la vue de ce circuit, c'est qu'il n'est fait que de composants du type professionnel sélectionnés :

- Résistances à couche métallique SOVCOR  $\pm 5\%$  et  $\pm 2\%$ .
- Condensateurs au plastique métallisé WIMA.
- Transistors Sescosem montés sur intercalaires.
- Circuit en verre époxy, double face.

**ETUDE TECHNIQUE (fig. 1)**

**1. Le préamplificateur-correcteur.**

La partie préamplificatrice est assurée par 3 circuits intégrés Motorola de la série MC1303L et par un transistor faible bruit 2N3391A.

Les circuits intégrés présentés sous boîtier céramique DIP à 14 pattes sont des préamplificateurs tout indiqués pour la stéréophonie, puisque disposant de deux « Ampli OP » identiques.

La figure 1 (schéma de principe) permet de suivre les différents étages de ce préampli :

- 1 - Préampli pour cellule magnétique avec correction RIAA.
- 2 - Préampli pour tuner, micro et magnéto-phonie avec correcteurs de tonalité.
- 3 - Préampli de tension.
- 4 - Etage tampon pour sortie enregistrement.

1° Le premier étage est donc utilisable avec toute platine équipée d'une cellule magnétique pouvant délivrer un signal de quelques 2 à 5 mV et ayant une impédance de l'ordre de 47 k $\Omega$ , c'est à cet effet que nous trouvons une résistance R1 de cette valeur. Le signal est transmis par un condensateur chimique de 1  $\mu$ F soit au point 5, soit au 9, suivant le canal considéré.

La contre-réaction RIAA est appliquée entre sortie et entrée inverseuse de IC1 et comprend les deux réseaux parallèles R5-750 k $\Omega$ /C5-6,8 nF et R4-51 k $\Omega$ /C4-1,5 nF.

Nous rappelons qu'à l'enregistrement d'un disque, les fréquences aiguës sont amplifiées et inversement, les fréquences basses, atténuées. La courbe de réponse est donc, de ce fait, l'inverse de la courbe RIAA. La somme des deux (enregistrement et lecture avec correction RIAA) est donc pratiquement une droite, et dans le cas présent à  $\pm 1$  dB près.

Entre les points 3 et 4 nous trouvons un condensateur C2/3,3 nF servant de compensation en fréquence et supprimant les instabilités.

L'alimentation symétrique de  $\pm 12$  V est appliquée aux pattes 7 et 14.

Le signal amplifié est disponible à la

**Figure 1**

« pin » n° 1 est transmis par une résistance R6-100 k $\Omega$  soit au second étage IC2, soit à l'étage tampon équipé d'un transistor épitaxial 2N3391A monté en collecteur commun. La sortie en basse impédance de la modulation permet un enregistrement avec tout magnétophone sans problème d'adaptation.

Le potentiomètre de volume P1-100 k $\Omega$  intercalé entre IC1 et IC2 dose l'amplitude du signal et évite de saturer les étages suivants.

2° Le second étage préamplificateur reçoit, à son entrée, toutes les sources d'une chaîne HI-FI : cellule magnétique, tuner, micro, magnétophone (position lecture). Un commutateur permet de sélectionner l'une d'entre elles. La sortie enregistrement étant prise sur le point commun de ce commutateur, il est possible, à tout moment d'enregistrer le programme écouté.

La contre-réaction est ici du type linéaire et réalisée par la résistance R8-100 k $\Omega$ . En parallèle sur celle-ci nous remarquons un condensateur C9-100 pF dont le but est de réduire la bande passante et ainsi éviter tout accrochage HF.

Le condensateur servant de compensation en fréquence (pins 3 et 4 de IC2) est ici de 1,5 nF.

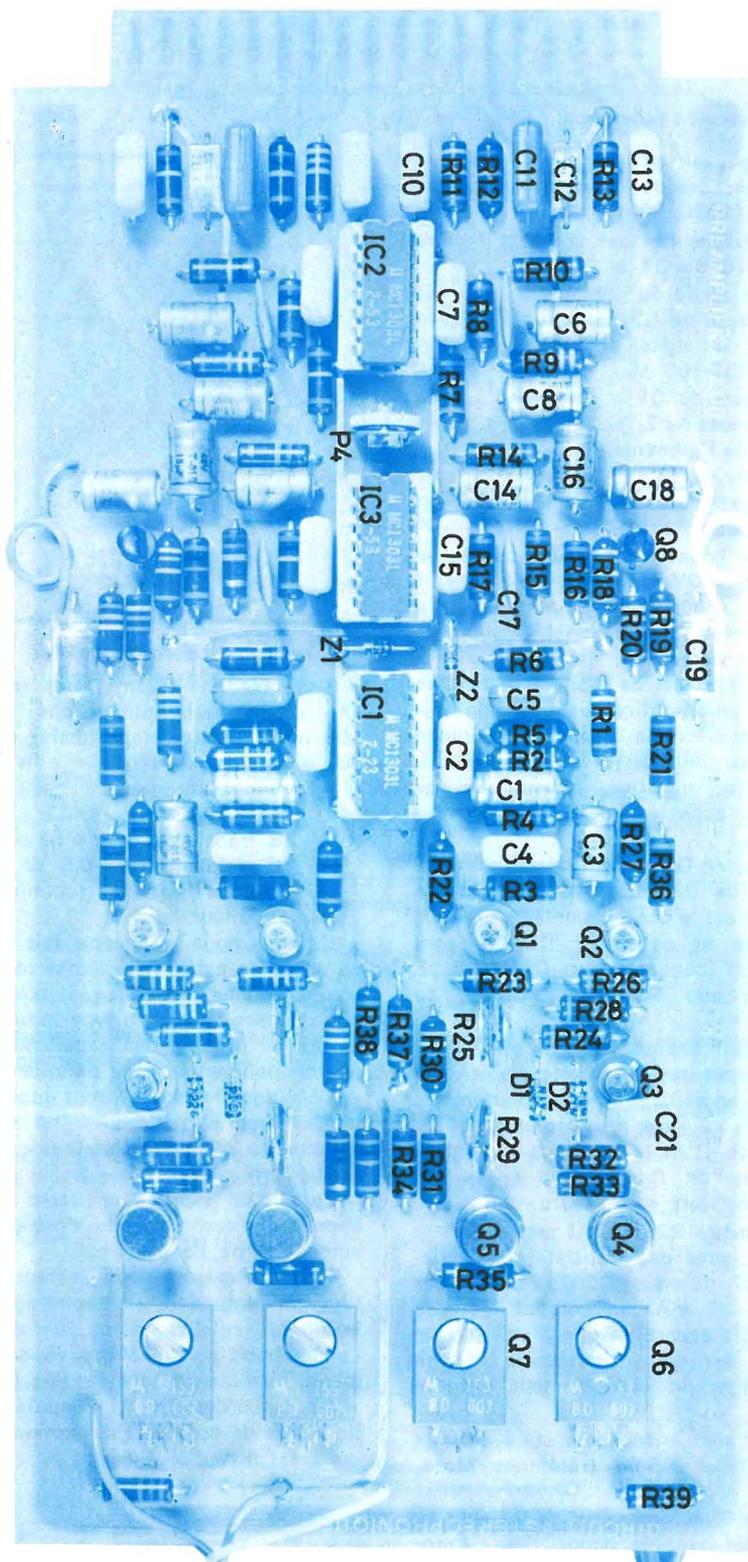
Le signal de sortie est appliqué au correcteur de tonalité par la résistance R10-100 k $\Omega$ . Celui-ci est classique et dérivé du Baxandall. Son action est très efficace et permet une dynamique de  $\pm 18$  dB pour les « Graves » comme pour les « Aigus ». La fréquence charnière se situe approximativement vers 1 kHz.

3° Si ce correcteur est énergique, il n'en constitue pas moins un excellent atténuateur. De ce fait, le signal recueilli en sortie sur le curseur de P3-1 M $\Omega$  est fortement affaibli. Cela explique la présence d'un troisième MC1303L, un chimique C14-1  $\mu$ F applique le signal sur l'entrée non inverseuse de IC3. Celui-ci tout comme IC2 est monté en amplificateur de tension avec contre-réaction linéaire, rôle de R15-51 k $\Omega$  qui injecte une fraction du signal de sortie (pin 1) sur l'entrée inverseuse. Un condensateur C17-100 pF court-circuite également cette résistance R15 ; la limitation aux fréquences élevées permet d'améliorer nettement le bruit de souffle.

Une résistance R17-100 k $\Omega$  transmet la modulation au bloc de puissance par l'intermédiaire d'un condensateur C20- 10  $\mu$ F.

4° Nous avons remarqué précédemment où était prélevé le signal pour l'enregistrement sur bande magnétique. Cependant, avant d'être injecté dans le magnétophone, celui-ci passe dans un étage tampon équipé d'un transistor très faible bruit du type 2N3391A. Si l'amplitude du signal ne s'en trouve pas modifiée (gain  $\neq 1$ ), par contre nous disposons de ce signal en basse impédance sur l'émetteur de Q6, ce qui est appréciable et évite les désagréables surprises des impédances non concordantes avec l'entrée magnétophone.

L'alimentation symétrique  $\pm 12$  V nécessaire en fonctionnement des trois MC1303L est prélevée sur le  $\pm 20$  V alimentant le module amplificateur. Les résistances R37



*Le condensateur de liaison C20-10  $\mu$ F est soudé côté circuit.*

*Le module étant symétrique, nous avons repéré à la partie supérieure tous les composants par leur symbole électrique. Les valeurs nominales sont indiquées sur le schéma de principe.*

**Figure 2**

et R38 de 150  $\Omega$  chacune chutent ces tensions, disons plutôt qu'elles maintiennent à leurs bornes l'excédent de 8 V. Les zéners Z1 et Z2 de 12 V/0,5 W protègent le pré-amplificateur en cas de surtension et stabilisent ces nouveaux potentiels  $\pm 12$  V.

## II - L'amplificateur de puissance.

Celui-ci ne pouvait qu'être du type à entrée différentielle à cause de l'alimentation symétrique des MC1303L.

Cet étage différentiel est équipé de deux transistors BC107B (Q1 et Q2).

Le signal en sortie du préamplificateur est appliqué à la base de Q2, tandis que la base de Q1 reçoit le signal de contre-réaction transmis par R36-100 k $\Omega$ .

Les collecteurs de Q1 et Q2 sont chargés par des résistances de 2,7 k $\Omega$  placées dans la ligne positive de l'alimentation.

Les émetteurs réunis sont polarisés à partir du  $-20$  V par la résistance R24-1 k $\Omega$  en série avec le potentiomètre R25-10 k $\Omega$ .

Le rôle très important de celui-ci est de régler le niveau OV que l'on doit obtenir entre le point chaud du haut-parleur et la masse en l'absence de tout signal. La suppression du condensateur de liaison ampli/HP (dont un des rôles est de bloquer la tension continue dans un amplificateur à tension unique + U) risque en cas de mauvais réglage d'alimenter l'enceinte par une tension continue positive ou négative, chose que les haut-parleurs n'acceptent pas s'il s'agit de plusieurs volts.

Le collecteur de Q2 est en liaison continue avec la base de Q3, du type BC177B. Ce transistor PNP est le complémentaire du NPN BC107B. Base et collecteur de Q1 sont strapés par un condensateur C21-100 pF afin d'assurer une excellente stabilité au montage.

L'émetteur est chargé par une résistance R28-470  $\Omega$ , tandis que le collecteur voit deux diodes 1N914 en série avec un potentiomètre R20-470  $\Omega$ . Le rôle de ces composants est de maintenir constant le décalage du potentiel des bases de Q4-2N1613 et le Q5 2N2904A, transistors déphaseurs.

Le potentiomètre R29-470  $\Omega$  sert à ajuster le courant de repos des transistors de puissance Q6 et Q7, du type BD607, à une valeur de l'ordre de 25 mA, un courant moindre risquant de faire apparaître une distorsion de raccordement des deux alternances et une valeur supérieure un échauffement exagéré de Q6 et Q7.

Les BD607 sont encapsulés sous boîtiers plastique du type 199-04 (référence Motorola).

Emetteur de Q6 et collecteur de Q7 sont en liaison continue avec le haut-parleur, avantage procuré par l'entrée différentielle.

Notons également que l'absence de capa de liaison améliore sensiblement la réponse aux basses fréquences surtout si celle-ci est de faible valeur nominale.

Une résistance R39-150  $\Omega$  protège les transistors de puissance au cas où le câble HP se trouverait déconnecté lors du fonctionnement du module.

Notons enfin que la puissance annoncée est obtenue avec une charge de 8  $\Omega$ .

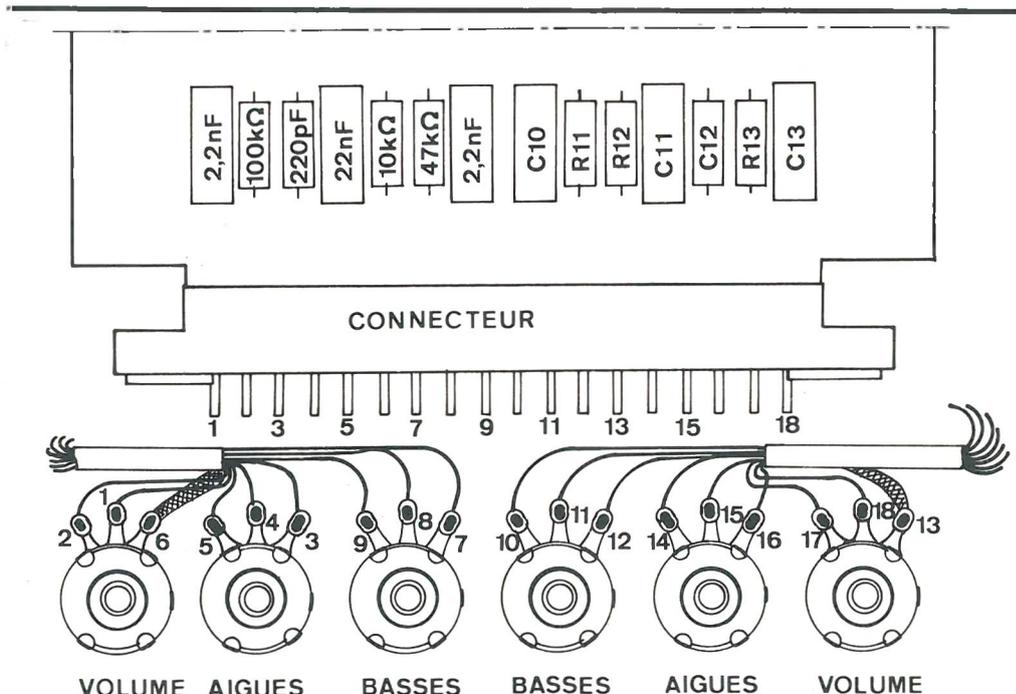


Figure 3

## III - Présentation du module.

Tous les composants sont regroupés sur une platine aux dimensions de 210 X 100 mm, faible surface quand on considère que celle-ci reçoit :

- 3 circuits intégrés
- 4 diodes
- 16 transistors dont 4 de puissance
- 76 résistances de 0,5 W
- 42 condensateurs (chimiques et papiers métallisés).

Comme nous en avons fait la remarque au début de cet article, toutes les résistances sont à couche métallique, il n'est fait usage que de composants du type industriel, ce qui assure au module une excellente stabilité et un fonctionnement sans défaillance.

Tous les transistors sont montés sur des intercalaires afin d'assurer un maximum de rigidité, ce qui démontre le sérieux de cette réalisation.

Le circuit imprimé en verre époxy a fait appel à la technique du double face vu la compacité de l'ensemble.

Nous proposons aux lecteurs, figure 2, l'implantation des éléments sur le circuit imprimé, celui-ci étant à double face. La précision du tracé prouve que les documents de base ont été étudiés à l'échelle 2.

Le raccordement du module aux potentiomètres de contrôles sur connecteur 18 contacts est donné à la figure 3.

## NOTE D'ECOUTE

L'écoute de ce module nous a permis de constater la qualité certaine de cet ensemble compact, due certainement pour une bonne part aux composants de premier choix.

Chargé par des enceintes Elipson BS50/2, la musicalité est très claire, les aigus fins et les basses profondes.

Nous avons été étonnés de ne pas voir de refroidisseur pour les transistors de puis-

sance, cependant après une écoute à haut niveau prolongée, nettement supérieure aux besoins en appartement (à cause des voisins) ceux-ci ont très bien soutenu la torture. Il est vrai que les transistors BD607 ont une puissance dissipable de 87,5 W, alors pour un 15 W !

## CARACTERISTIQUES DU MODULE

### — Préamplificateur-correcteur

- 4 entrées : PU magnétique, tuner, magnétophone.
- 1 sortie enregistrement
- PU magnétique : sensibilité 2 à 5 mV. Impédance 47 k $\Omega$ .
- Tuner : sensibilité 100 mV. Impédance 100 k $\Omega$ .
- Correcteur de tonalité du type Baxandall
- Basses :  $\pm 18$  dB
- Aiguës :  $\pm 18$  dB
- Distorsion harmonique :  $< 0,1$  %.

### — Amplificateur de puissance

- Puissance efficace : 15 W par canal avec HP de 8  $\Omega$ .
- Impédance optimale : Z = 8  $\Omega$ .
- Tension d'alimentation :  $\pm 20$  V.
- Distorsion harmonique :  $< 0,1$  %.
- Bande passante : 20 Hz à 50 kHz à  $\pm 2$  dB.

**ATTENTION :** Le schéma des 2 faces du circuit imprimé donnant le tracé des connexions sera donné dans notre prochain numéro.

**Nota :** M. B. Duval met à la disposition des lecteurs cette étude soit sous forme d'un kit complet, soit le module câblé et réglé.

Tarifs sur demande à : M. B. Duval, 1, villa Saint-Michel, 75018 Paris.

# GRAND CONCOURS

## LES GAGNANTS DE FÉVRIER 73



**1<sup>er</sup> prix : 500 F**  
**J.-F. PAUTEX**  
de Toul  
(compteur numérique universel)



**2<sup>e</sup> prix : 300 F**  
**Guy PIARD**  
de Roquemaure  
(capacimètre de 5 pF à 10  $\mu$ F)



**3<sup>e</sup> prix : 200 F**  
**Michel EDMOND-JOLY**  
de Toulouse  
(régie de lumière modulée)

4<sup>e</sup> Prix : 100 F : **Patrick LEGRAY** de Lion-sur-Mer : Flash électronique. — 5<sup>e</sup> Prix : 100 F **Eric VAN RUYMBEKE** de Tournai (Belgique) : Télérupteur électronique. — 6<sup>e</sup> Prix : 100 F : **Christian DEZAN** de Vernouillet : Gradateur de lumière. — 7<sup>e</sup> Prix : 100 F : **Jean NOGARET** de La Canourgue : Dispositif de contrôle. — 8<sup>e</sup> Prix : 100 F : **Ahmed BENSAADA** de El Esnam (Algérie) : commande à clignotant.

## RÈGLEMENT

1. Tout lecteur ou abonné de Radio-Plans peut participer à concours gratuit.
  2. Ce concours porte sur la réalisation de montages électroniques facilement reproductibles par un amateur et utilisant du matériel courant. Ces appareils devront être une œuvre personnelle et les concurrents devront les avoir expérimentés.
  3. Les participants devront nous adresser : le bon de participation qu'ils trouveront en bas de page ou le recopier, dûment rempli, une description du montage proposé, son fonctionnement et son emploi ; le ou les schémas et si possible les plans de câblage. En cas d'utilisation de circuits imprimés joindre le dessin des connexions gravées et l'implantation des composants ; une attestation sur l'honneur précisant qu'il s'agit d'un montage personnel n'ayant jamais fait l'objet d'une publication antérieure ; des photos de l'appareil réalisé.
  4. Les documents, le bon de participation rempli ou recopié et l'attestation doivent être adressés avant le 15 mai 1973, le cachet de la poste faisant foi.
  5. La liste des gagnants sera publiée dans notre numéro de juillet 1973, paraissant le 25 juin 1973.
  6. Les réalisations seront jugées par un jury compétent.
  7. Les prix, d'un montant total de 1 500 F, seront répartis comme suit :
    - 1<sup>er</sup> prix ..... 500 F
    - 2<sup>e</sup> prix ..... 300 F
    - 3<sup>e</sup> prix ..... 200 F
    - 5 prix de 100 F ..... 500 F
- Toutefois, le jury se réserve le droit de modifier cette répartition des prix dans le cas où il estimerait qu'il lui est impossible, sans faire preuve d'injustice, de départager les gagnants selon la distribution prévue.
8. Après une première sélection, il sera demandé aux concurrents de nous envoyer pour essai, leur maquette qui leur sera retournée après vérifications.
  9. Les textes, schémas, photographies, même non primés, deviendront propriété de Radio-Plans et ne seront pas retournés. Il ne sera pas accusé réception des envois. Il est donc inutile de joindre un timbre pour la réponse.
  10. Le seul fait de participer au concours implique l'acceptation de ce règlement.

**BON DE PARTICIPATION - CONCOURS MAI 73**  
CONCOURS PERMANENT DES MONTAGES AMATEURS

NOM : .....  
ADRESSE : .....  
PROFESSION : .....

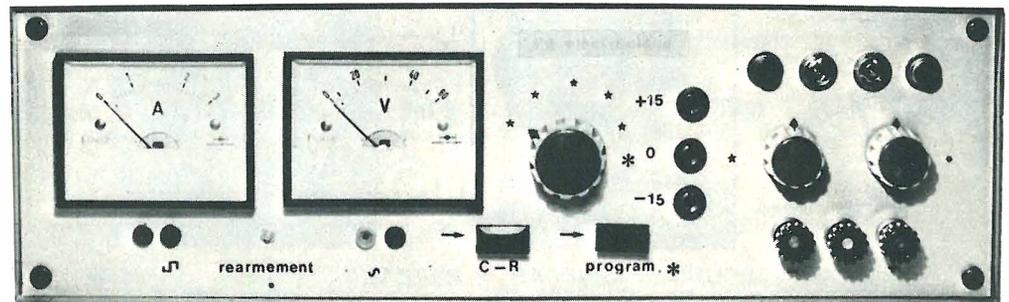
**ATTESTATION**

Je certifie sur l'honneur que l'appareil présenté  
par moi au concours de Radio-Plans est  
une étude strictement personnelle.  
Signature : .....

1<sup>er</sup> prix  
janvier

# ALIMENTATION STABILISÉE 0 à 60 VOLTS - 3 AMPÈRES

Pierre BUFFET



Pour obtenir une tension stabilisée sur une grande plage, on peut utiliser deux méthodes pour limiter la dissipation dans les ballasts :

- Commutation de la tension au secondaire du transformateur au fur et à mesure que l'on augmente la plage de tension de sortie.
- Découpage de cette tension secondaire par un thyristor en faisant varier l'angle de conduction de celui-ci.

C'est la première solution qui a été choisie, étant d'une part la plus facile et d'autre part exempte de parasites dus à la commutation franche du thyristor de la seconde solution.

On a divisé la tension secondaire en calibres de 12 volts efficaces. Ces calibres sont au nombre de 5 permettant donc de monter jusqu'à 60 V eff.

La tension stabilisée maximum est fixée à 60 V. La tension secondaire sélectionnée est redressée par un pont de 4 diodes et filtrée ensuite par un condensateur électrochimique de 5 600  $\mu\text{F}$ /100 volts. La puissance à dissiper dans les 3 transistors ballasts doit être limitée à 80 watts environ.

La tension de référence est obtenue grâce à une diode zener ayant un coefficient de température le plus faible possible, le taux de régulation de l'ensemble n'en étant que meilleur.

L'amplificateur opérationnel  $\mu\text{A}$  741 est utilisé comme amplificateur de comparaison. Le choix de cet élément a été dicté par des soucis de prix, de stabilité, de gain et de facilité d'achat.

Le schéma de base est celui donné à la figure 1. Les résistances R insérées dans les émetteurs des 3 transistors ballasts équilibrent les courants dans ces éléments. Les diodes et les résistances R6 protègent les entrées du  $\mu\text{A}$  741 d'éventuelles surtensions.

On prélève une fraction de la tension de sortie au point milieu des résistances Rx et Ry et on la compare sur les entrées de l'amplificateur avec la tension de référence fournie par la diode zener, en fait, le zéro de l'alimentation, car la tension de référence est incluse dans la tension prélevée à la sortie.

L'information présente à la sortie du  $\mu\text{A}$  741, dans le sens inverse de la variation de tension de sortie, attaque une cascade de transistors amplificateurs (2N1893 et 2N2905A). La tension obtenue est appliquée à un BC139 qui forme l'étage driver des transistors de sortie du type 181T2B.

Remarquons que le circuit  $\mu\text{A}$  741 est alimenté sous  $\pm 15$  volts. Si l'on veut pouvoir régler la tension de sortie jusqu'à un minimum de 0 volt, il est nécessaire que le potentiel de référence soit proche de 0 également.

On arrive donc au schéma de la figure 2 qui montre l'alimentation complète équipée de son disjoncteur dont nous allons parler.

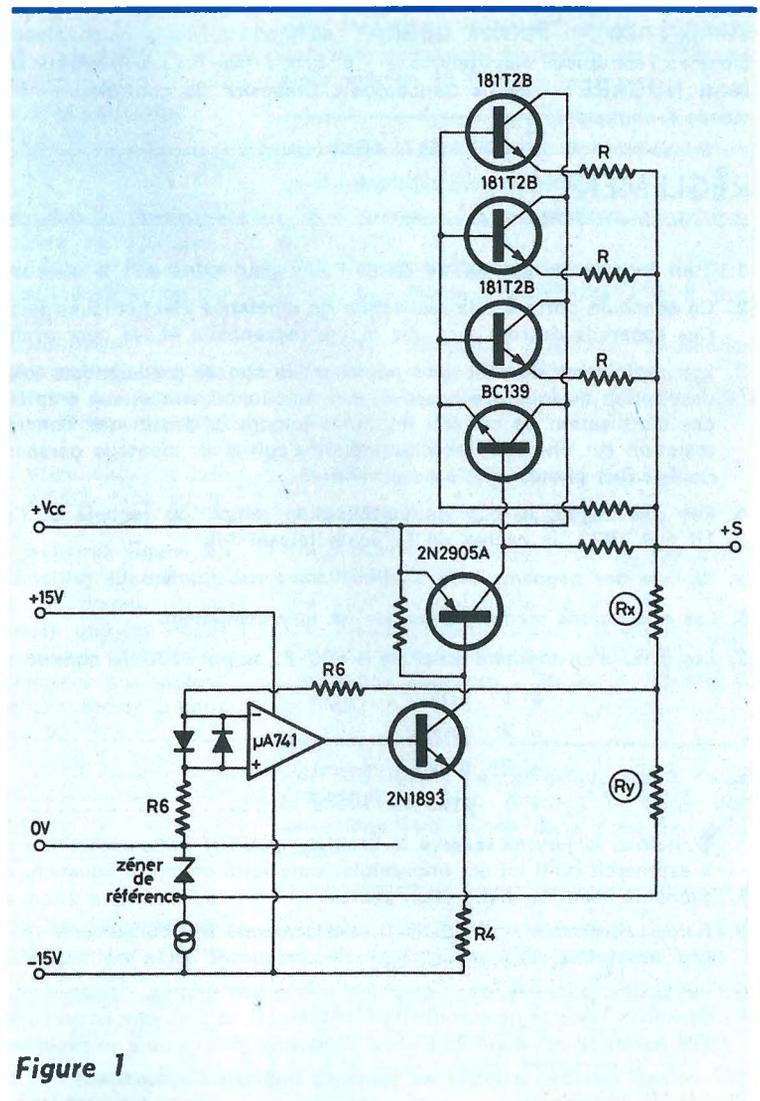


Figure 1

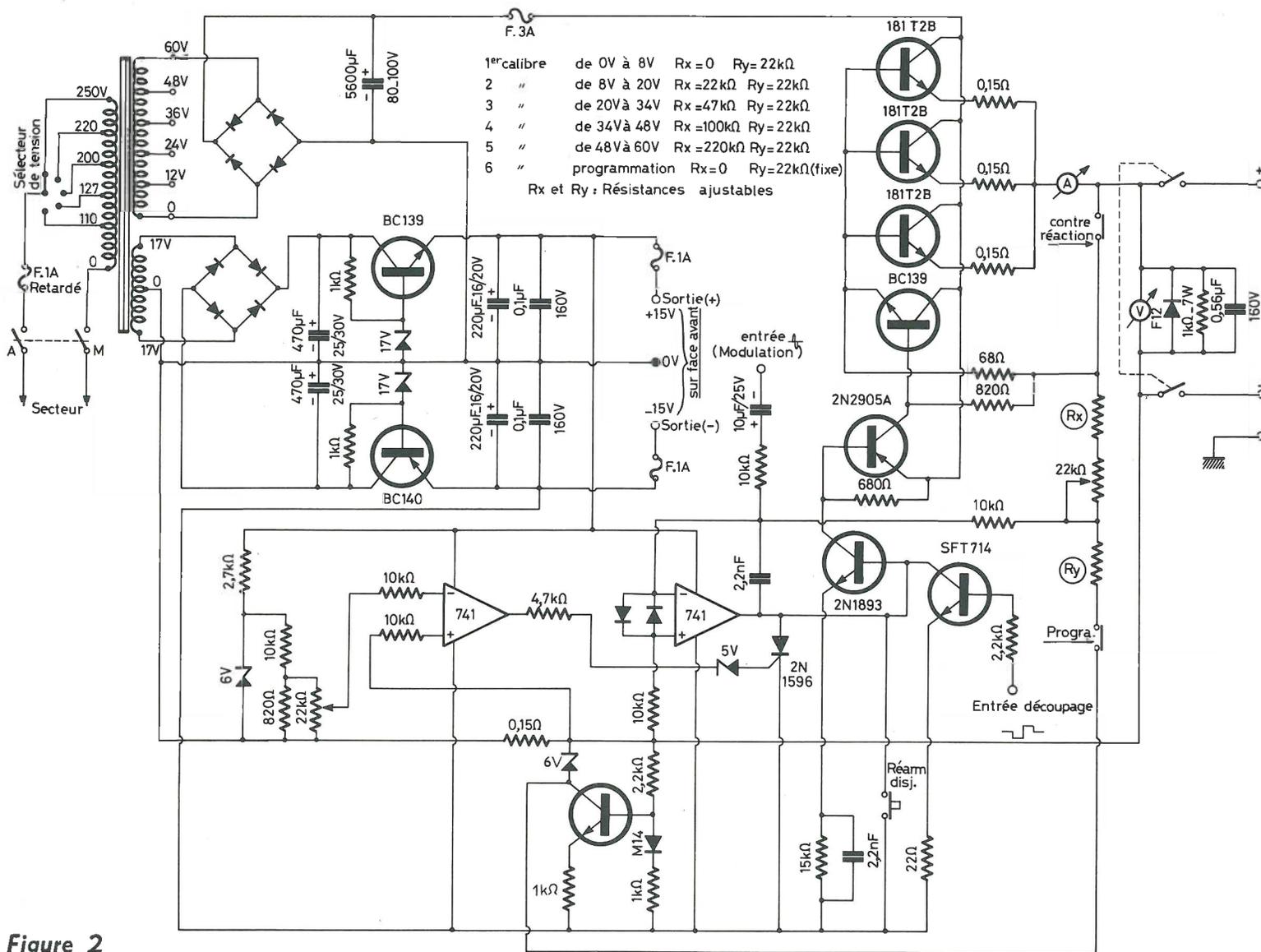


Figure 2

### LE DISJONCTEUR

Il ne s'agit pas ici d'un limiteur de courant de sortie mais bien d'un disjoncteur fonctionnant en tout ou rien. Dès que l'on atteint un certain courant de sortie, fixé à l'avance, le disjoncteur s'arme et la tension de sortie s'annule. Pour faire fonctionner à nouveau l'alimentation, il faut alors réarmer le disjoncteur.

On voit sur la figure 3, qui donne succinctement le fonctionnement du disjoncteur, que là aussi un  $\mu A$  741 a été utilisé. La comparaison est effectuée entre une tension de référence (dont on prélève une partie) et une tension prélevée aux bornes d'une résistance de 0,15  $\Omega$ , cette tension étant fonction du courant demandé à la sortie.

Lorsque l'on dépasse la valeur sélectionnée, le  $\mu A$  741 bascule et amorce (par l'intermédiaire d'une diode zener) un thyristor qui va court-circuiter la sortie du  $\mu A$  741 de régulation.

Le schéma définitif du disjoncteur est lui aussi reporté sur la figure 2.

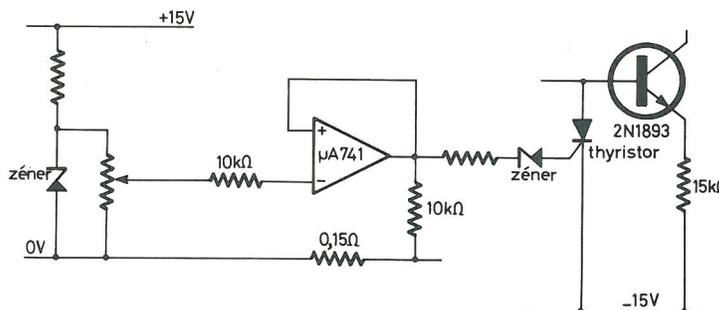


Figure 3

### Modulation et programmation de l'alimentation

Il est nécessaire quelquefois de pouvoir moduler l'alimentation, en particulier pour mesurer le taux de réjection dynamique d'un montage. Dans ce cas il suffit de moduler le retour de la boucle de contre-réaction. Cela est fait par la capacité de 10  $\mu F$  et la résistance de 10 k $\Omega$  (voir figure 2).

Il est utile de pouvoir visualiser l'état d'un niveau logique, mais pour alimenter une lampe ou un relais, il faut de la puissance. Grâce au montage proposé il suffit d'appliquer le signal logique sur l'entrée signaux rectangulaire et en sortie on obtient le même avec une tension variant de 0 à 60 V sous un débit de 3 A.



## REALISATION

La photographie montre la façon dont a été réalisée mécaniquement cette alimentation. Une présentation similaire peut être adoptée.

Les éléments (hormis les transformateurs ballasts, condensateurs électrochimiques, transformateurs, etc.) sont implantés sur un circuit imprimé dont nous donnons à la figure 5 l'implantation des composants et à la figure 6 la gravure côté cuivre à l'échelle 1.

Valeurs de  $R_x$  et  $R_y$  :

Les valeurs à adopter pour  $R_x$  et  $R_y$  suivant la plage de tension désirée sont reportées dans le tableau ci-contre.

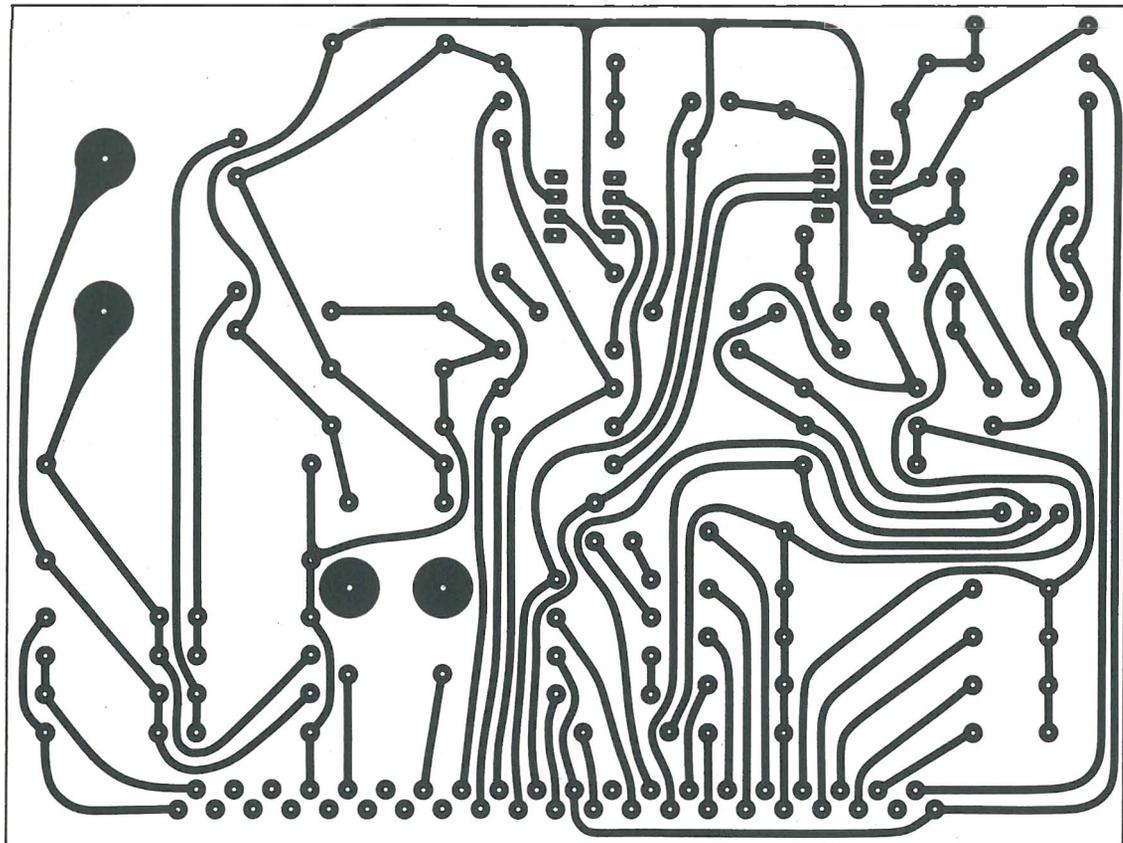
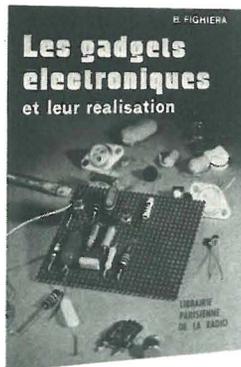


Figure 6



## LES GADGETS ÉLECTRONIQUES et leur réalisation

par B. FIGHIERA

L'électronique fait de plus en plus d'adeptes. L'intention de l'auteur avec cet ouvrage, une fois de plus, est de permettre au lecteur de s'initier à la technique moderne de l'électronique.

Une des meilleures méthodes d'initiation consiste à réaliser soi-même quelques montages simples et amusants tout en essayant de comprendre le rôle des divers éléments constitutifs. A cette fin, les premières pages de cet ouvrage sont réservées à quelques notions techniques relatives aux composants électroniques, le lecteur n'aura donc nul besoin de chercher ces notions dans d'autres livres.

L'auteur est un jeune qui s'adresse à d'autres jeunes et qui se met en conséquence à leur portée. Le sujet lui-même reste du domaine de la jeunesse qui cherche dans l'électronique un moyen d'évasion. Les lecteurs trouveront donc dans cet ouvrage la description complète et détaillée de vingt-cinq gadgets inattendus comme le tueur de publicité, le canari électronique, le dispositif antimoustiques, le récepteur à eau salée, etc.

En d'autres termes, l'électronique et ses applications dans les loisirs.

Ouvrage broché de 152 pages, nombreux schémas  
Couverture 4 couleurs, laquée — PRIX : 18 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Téléphone 878.09.94/95

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

## INITIATION A LA RADIOCOMMANDE DES MODELES REDUITS

Par Christian PERICONE  
Ingénieur Arts et Métiers

L'auteur s'adresse aux débutants désirant réaliser la radiocommande des petits modèles de bateaux, avions, automobiles.

Ce livre leur apprendra à réaliser tous les dispositifs électroniques de radiocommande.

Ils trouveront également tous les renseignements concernant le matériel commercial nécessaire ainsi que des notions suffisantes sur les procédés de commande à distance.

### EXTRAIT DU SOMMAIRE

Chapitre I : Généralités sur la radiocommande. - Chapitre II : Principe de l'émission-réception. - Chapitre III : L'électronique des montages de radiocommande. - Chapitre IV : Le matériel et les composants. - Chapitre V : Comment débiter en radiocommande. - Chapitre VI : Les appareils de mesure et de contrôle. - Chapitre VII : Réalisations pratiques d'émetteurs et de récepteurs. - Chapitre VIII : Les formalités administratives.

Ouvrage broché de 80 pages, format 15 x 21, nombreux schémas. Couverture bi-couleurs, laquée. Prix : 10 F.

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS - Tél. : 878.09.94/95  
C.C.P. 4949.29 PARIS

Service des expéditions : 878.09.93

Aucun envoi contre remboursement  
Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande

2<sup>me</sup> prix  
janvier

# AMPLIFICATEUR MONO 25 WATTS

A. SARRAZIN

Voici la description d'un amplificateur mono de puissance 25 W comportant 6 entrées :

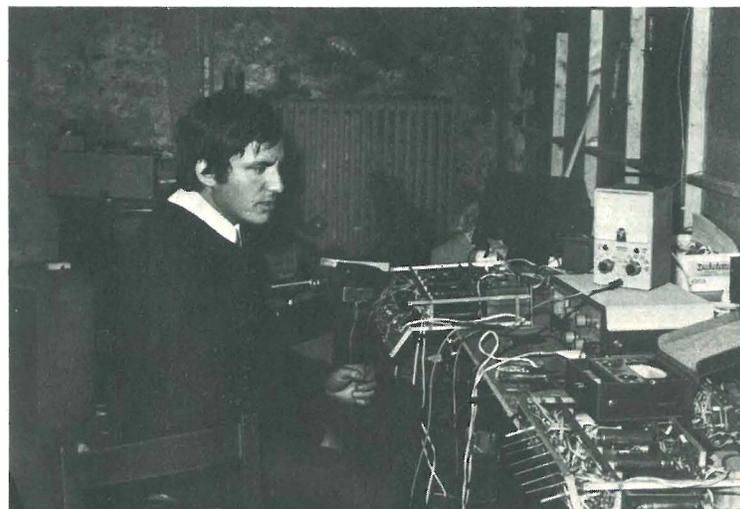
- 2 entrées micro (correction linéaire),
- 2 entrées P.U. magnétique (correction RIAA),
- 1 entrée tuner,
- 1 entrée auxiliaire.

Un inverseur placé sur chaque préamplificateur micro et P.U. permet de commuter la correction de LIN à RIAA ou inversement suivant les besoins.

Voici à la figure 1 le schéma synoptique de l'amplificateur sur lequel on peut voir les blocs suivants :

- 4 préamplis d'entrée,
- 1 préampli mélangeur à 6 entrées,
- 1 préampli correcteur « graves » « aigus »,
- 1 amplificateur de puissance,
- 1 alimentation stabilisée.

Les sorties de puissance peuvent alimenter 2 haut-parleurs de 8Ω ou bien un seul de 4 Ω. Une sortie pour enregistrement sur magnétophone est prévue entre le mélangeur et le correcteur. L'amplificateur a été réalisé dans un châssis très résistant. Les commandes diverses sont en face avant et les prises d'entrée en face arrière.



Notre gagnant dans son laboratoire.

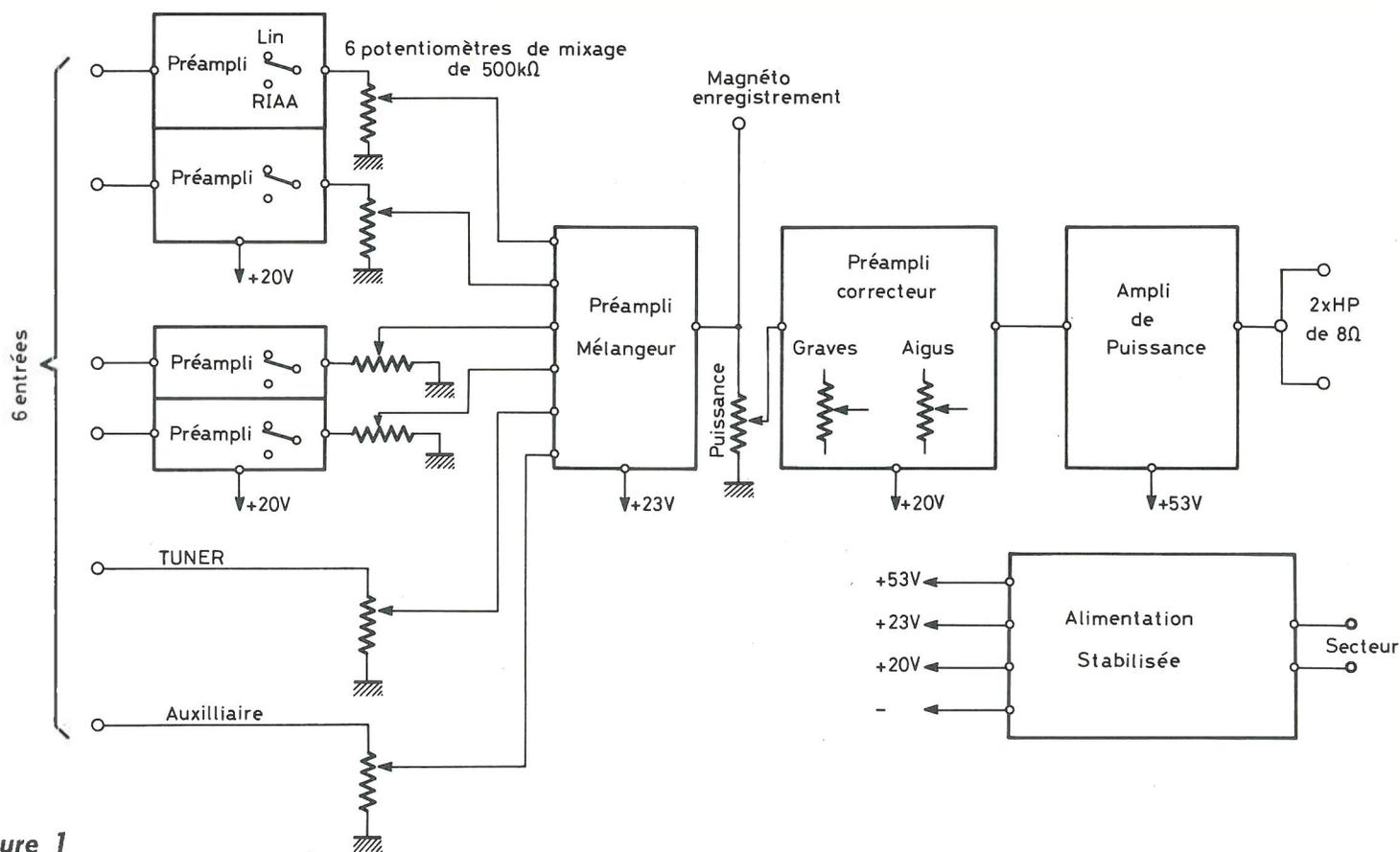


Figure 1

## LES PRÉAMPLIFICATEURS D'ENTRÉE

Ces préamplificateurs assurent la double fonction « entrée-micro » et entrée « P.U. magnétique ».

Leur schéma de principe est donné à la figure 2.

On remarquera l'inversion « LIN-RIAA » qui permet d'effectuer si besoin est la correction nécessaire dans le cas d'un P.U. magnétique. La tension d'alimentation est de 20 volts. Ces préamplificateurs sont composés chacun de deux étages utilisant des transistors NPN 2N2925. La contre-réaction de ces étages est effectuée par l'un ou l'autre des circuits commandés par l'inverseur.

L'implantation de ces préamplis est faite sur 2 circuits imprimés, chacun de ces circuits réunissent 2 unités préamplificatrices ce qui permet, dans le cas d'une autre utilisation, d'obtenir deux préamplis d'entrée stéréo.

La figure 3 montre les deux faces de ce circuit imprimé. Notons pour terminer que le + 20 volts est fourni par une diode zener implantée sur le circuit. La valeur de la résistance chutrice de cette zener, marquée Rx, sera fonction de la puissance de la diode utilisée. Cette résistance aura donc  $53 - 20 = 23$  volts à ses bornes. Le courant qui devra la parcourir devra être légèrement supérieur au courant de travail conseillé pour la diode zener utilisée.

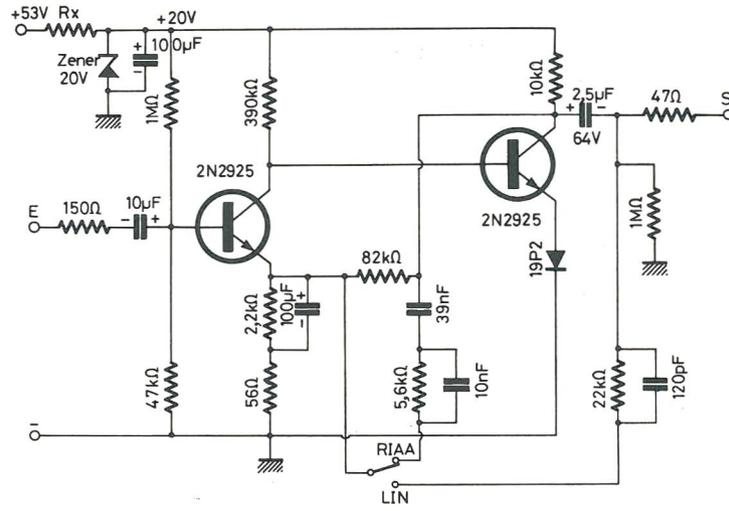


Figure 2

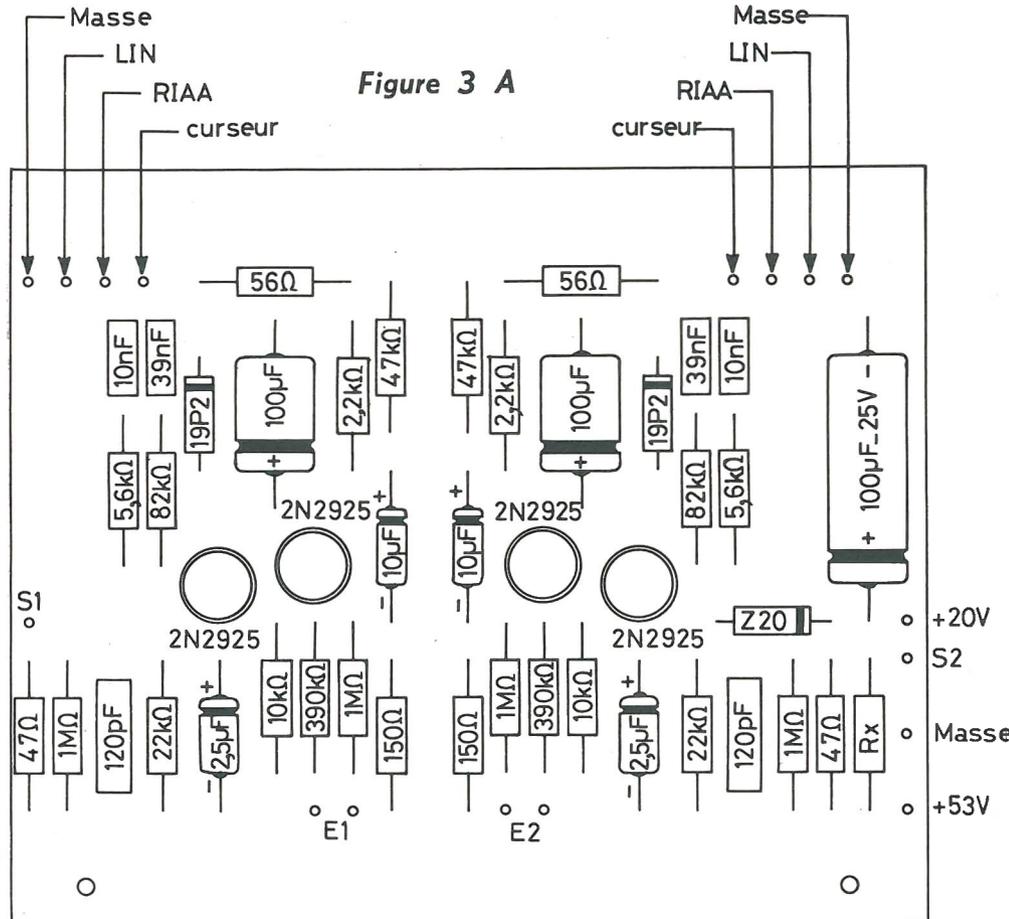


Figure 3 A

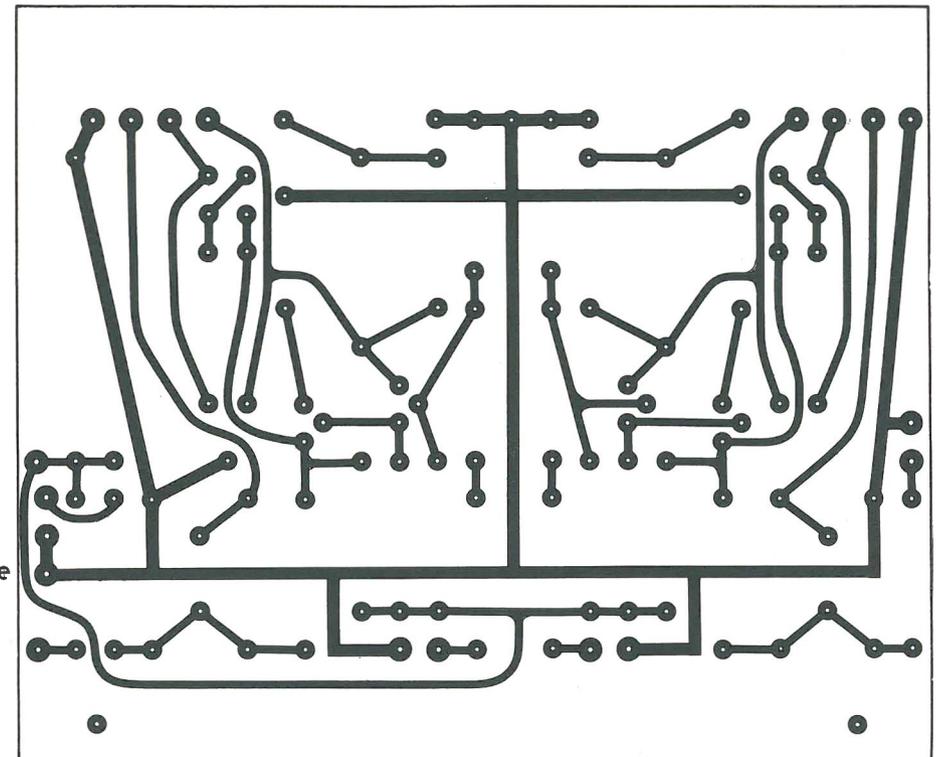


Figure 3 B

## Le préamplificateur mélangeur (figure 4)

Il utilise un amplificateur opérationnel courant, le SFC2709. Les 6 informations provenant des potentiomètres de mixage sont mélangées à travers des résistances et aboutissent sur l'entrée inverseuse du SFC2709. La sortie de cet amplificateur intégré va alimenter un transistor BC108 monté en collecteur commun qui va fournir un signal à basse impédance à sa sortie sur émetteur.

La contre-réaction du SFC2709 est faite par une résistance de 2,2 M $\Omega$  branchée entre la sortie et l'entrée inverseuse. Un circuit de compensation en fréquence (1,5 k $\Omega$ /470 pF) a été branché entre les points 1 et 8 de l'amplificateur.

Ce préamplificateur mélangeur a été également implanté sur un circuit imprimé montré à la figure 5.

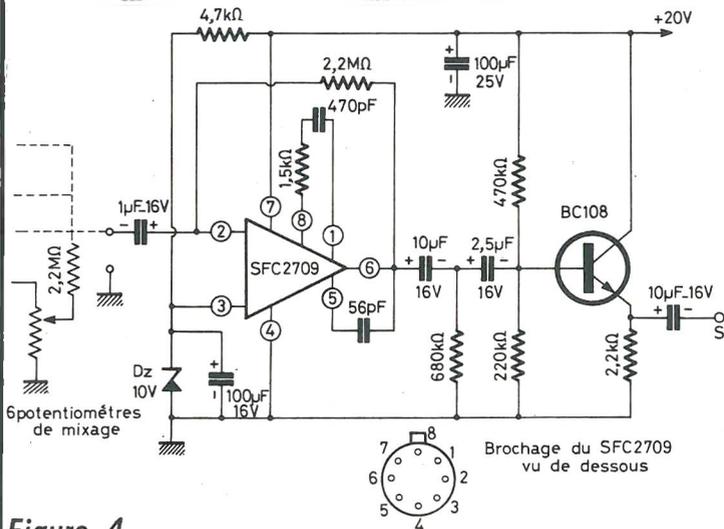


Figure 4

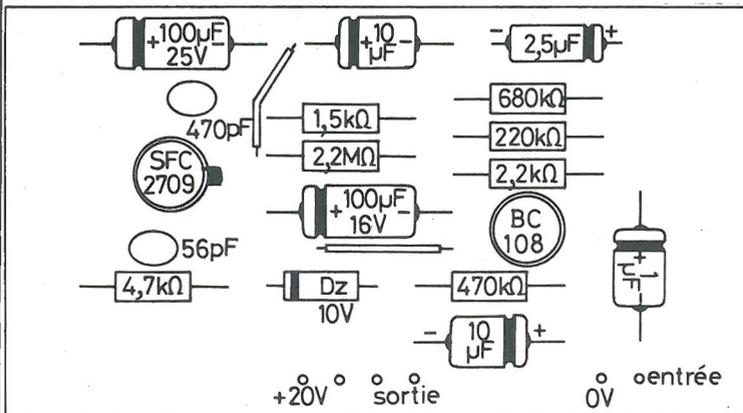


Figure 5 A

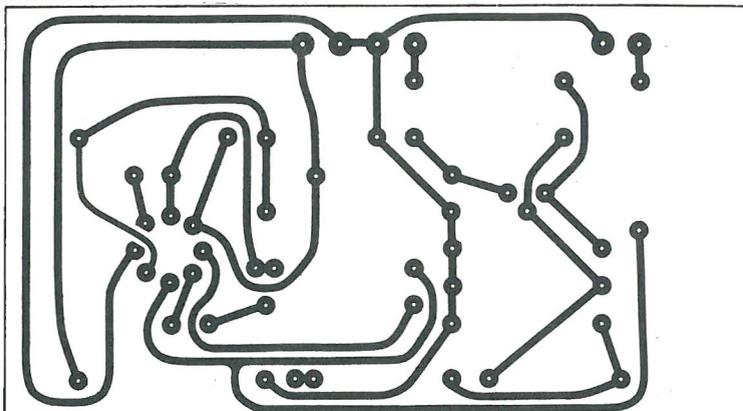


Figure 5 B

## Le préamplificateur correcteur (figure 6)

A la sortie du mélangeur se trouve le potentiomètre de puissance qui va alimenter le correcteur composé de deux étages. Le premier étage, utilisant un BC108 est monté en collecteur commun et va attaquer le circuit correcteur proprement dit.

Le second étage (2N2924) sort le signal nécessaire à l'amplificateur de puissance.

L'alimentation se fait sous 23 volts, d'où obligation là encore d'utiliser une diode zener et une résistance chutrice. Ry sera déterminé comme Rx vu précédemment.

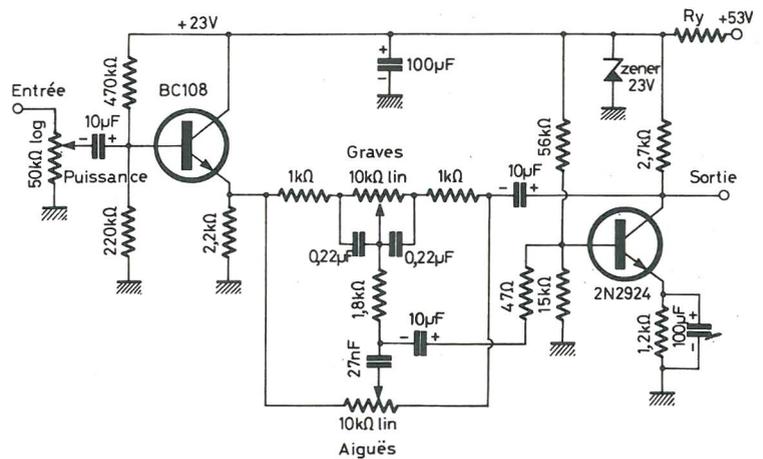
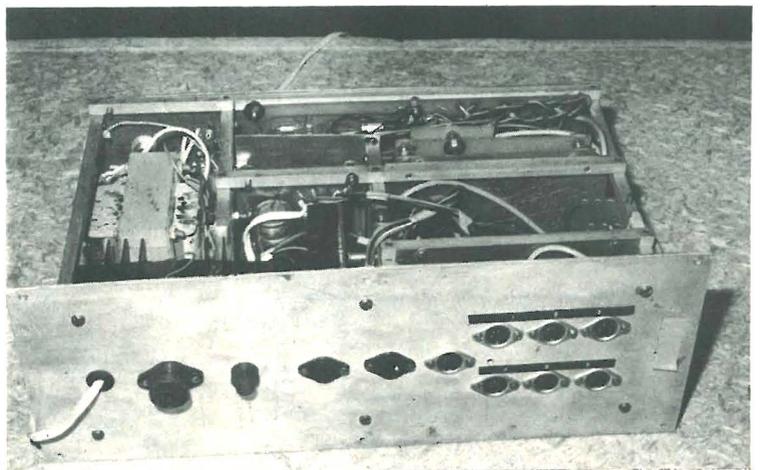
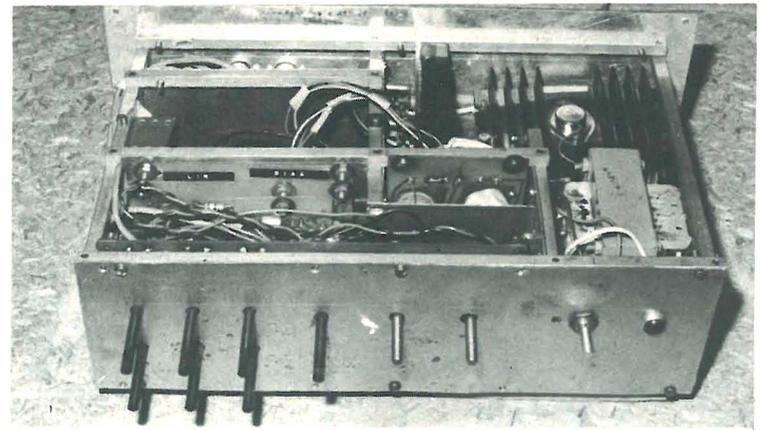


Figure 6



L'amplificateur terminé vu du côté face avant (haut) et du côté face arrière (bas).



## L'alimentation stabilisée (figure 9)

Elle est tout à fait classique et utilise comme élément de référence une diode zener de 15 volts. Là encore c'est le 2N3055, transistor très répandu et de bonnes performances, qui a été utilisé comme élément de puissance.

Le pont de redressement pourra être trouvé complet (moulé) ou être constitué de 4 diodes 2 A/200 V.

La figure 10 donne l'implantation sur circuit imprimé des éléments de cette alimentation, hormis les composants de grande dimension qui pourront être implantés à plat sur le châssis.

A. SARRAZIN (JCR).

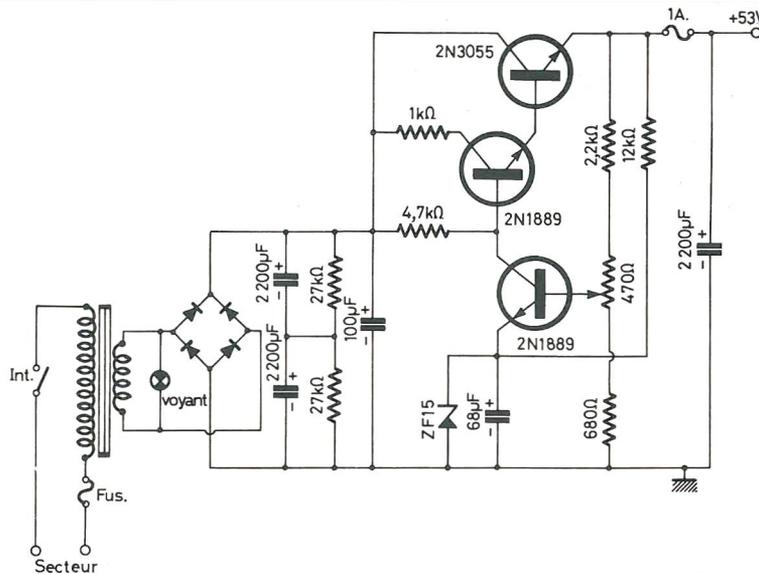


Figure 9

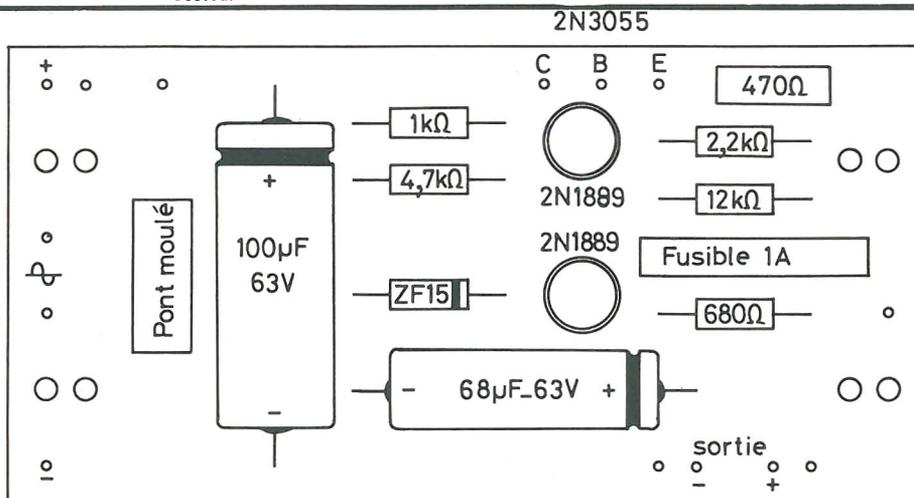


Figure 10 A

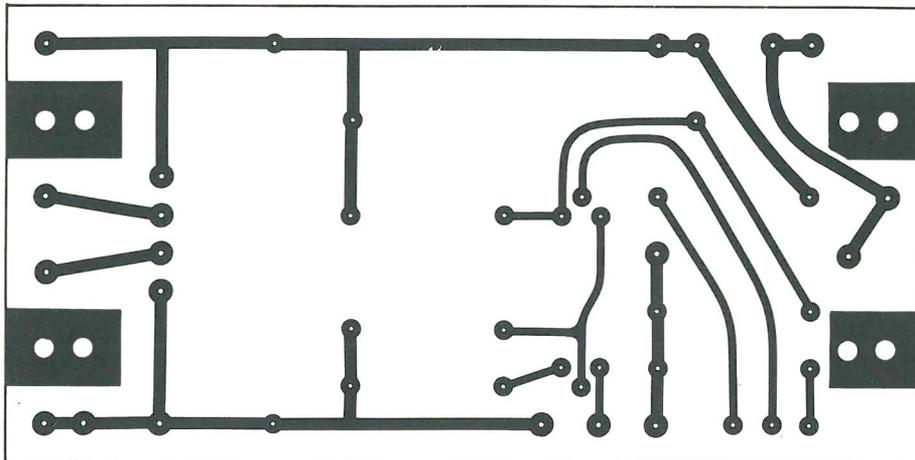


Figure 10 B

Si vous avez conçu et réalisé un appareil électronique, même très simple, vous pouvez gagner un prix à notre grand concours permanent de montages d'amateurs.

(Voir règlement page 57.)



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

### LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

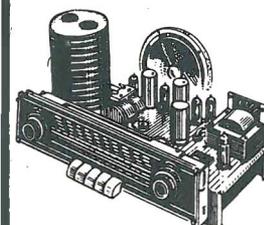
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- 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, et en vous recommandant de cette revue, la

*Première leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimaux à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Documentation *seule* gratuite sur demande.  
Documentation + 1<sup>re</sup> leçon gratuite :  
— contre 2 timbres à 0,50 F pour la France.  
— contre 2 coupons-réponse pour l'Etranger.

**INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ**

Etablissement privé  
Enseignement à distance tous niveaux

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

# MUSIQUE

## TROMBONE A COULISSE ÉLECTRONIQUE

Par H. NELSON



### Introduction



### Le vrai trombone à coulisse



### Principe du trombone électronique



### Dispositif électronique



### Le problème de la commande des notes



### Variante avec 2 octaves et 3 gammes



Le trombone à coulisse est un instrument à vent et l'énergie nécessaire à son fonctionnement est fournie par le souffle humain. Le réglage de la hauteur du son est effectué en modifiant la longueur du tuyau acoustique réalisé avec la coulisse. La variation du son est continue.

Dans la version électronique de cet instrument, il sera forcément nécessaire de conserver certaines caractéristiques importantes afin de justifier sa désignation de trombone à coulisse... électronique.

Cinq caractéristiques peuvent être considérées comme importantes.

- 1° forme et dimensions de l'instrument,
- 2° étendue de la gamme des sons reproduits,
- 3° mode de jeu,
- 4° timbre des sons
- 5° mode de variation de la hauteur du son.

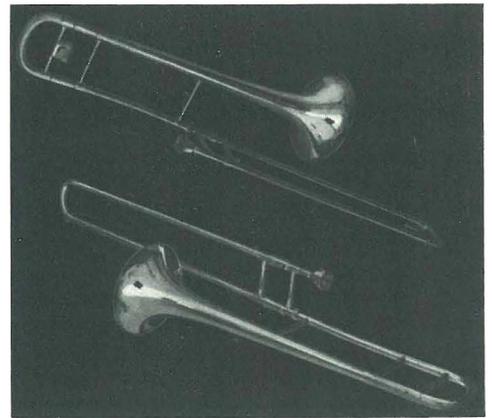
Parmi ces cinq caractéristiques, le choix dépendra des possibilités offertes par l'électronique, la mécanique et aussi le degré des difficultés que le constructeur amateur aura à vaincre pour réaliser cet instrument électronique dans des conditions raisonnables.

Après examen du problème nous avons retenu, pour le projet de cet instrument, les caractéristiques suivantes :

- 1° Forme et dimensions proches de celles du vrai instrument ce qui suffira à justifier le terme « trombone à coulisse ».

Le mécanisme à coulisse sera conservé étant donné qu'il est d'un effet spectaculaire incontestable et caractérise l'instrument.

- 2° La gamme des sons sera à peu près la même mais obtenue d'une manière différente car dans l'instrument réel c'est le souffle humain qui détermine en partie les notes émises.



- 3° Le mode de jeu sera conservé, l'exécutant passera d'une note à l'autre par le mouvement de translation du système à coulisse.

- 4° Le timbre des sons ne sera respecté que très approximativement mais en contrepartie, l'utilisateur aura la possibilité de choisir entre plusieurs timbres.

- 5° Le mode de variation des sons sera continu, autrement dit, on passera, par exemple d'un LA à un LA dièse progressivement.

Ceci fixé, voici d'abord quelques indications sur le trombone à coulisse authentique.



On l'a représenté schématiquement aux figures 1 et 2. On remarquera le pavillon A dont le diamètre de l'ouverture est de 20 cm environ, embouchure F, le tube replié EDC, le point de jonction des deux tubulaires C, le tube replié CBG se terminant par le pavillon.

La partie solidaire du pavillon A, composée du tube CBG est, évidemment mobile tandis que la partie solidaire de l'embouchure FEDC, est fixe.

Ce sont par conséquent, les tubes DC et CC' qui coulisent, leur point de jonction étant C.

De ce fait, l'exécutant, en tenant à la main la pièce transversale x ou y, peut allonger ou raccourcir la longueur totale du tube comprise entre l'embouchure F et le pavillon A.

La longueur totale L de l'instrument est de 117 cm environ lorsqu'il est en position de maximum de longueur de la tubulure AF. Elle diminue de quelques dizaines de centimètres lorsque l'instrument est au minimum de longueur totale.

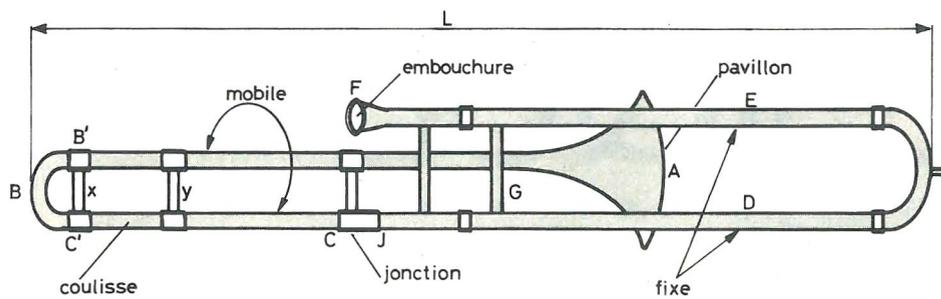


Figure 1

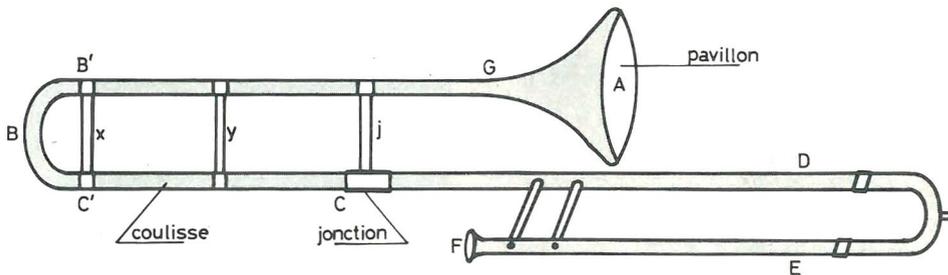


Figure 2

Sur la figure 2 il est visible que les tubulures fixe et mobile forment des plans différents.

Pour plus de détails, le meilleur moyen est d'examiner de près un instrument de ce genre, chez un commerçant spécialisé ou lors d'un concert, auprès d'un instrumentiste.

Remarquons toutefois que dans la version électronique, seul l'aspect général sera suivi, les détails de présentation n'ayant pas d'importance dans ce cas.

Ainsi, la valeur de l'allongement sera déterminée en fonction des résultats à obtenir et pourra être très différente de celle du vrai instrument. Le pavillon pourra être de plus fort diamètre pour y loger un haut-parleur

En consultant les ouvrages spécialisés, nous avons constaté que les étendues de leurs sons sont variées et dépendant de leur type : trombone alto, trombone ténor et trombone basse.

Il faudra donc choisir entre ces trois types.

Pour le type alto (le plus aigu) la note la plus haute est le ré dièse à  $f = 621,66$  Hz (mi bémol indice 6). La note la plus basse est à trois intervalles d'octaves plus bas.

Pour le type ténor, la note la plus haute est le la dièse indice 3 à  $f = 465,98$  Hz et la note la plus basse à 3 intervalles d'octaves plus bas.

Pour le type basse, la note la plus haute est la indice 3 à  $f = 440$  Hz et la plus basse, trois octaves plus bas.

Pour ces trois types l'étendue totale serait, approximativement, du  $LA_0$  à 55 Hz au RE dièse indice 6 à 621,66 Hz, ce qui représente 3,5 intervalles d'octaves. Nous choisirons, à titre d'exemple, le type « basse », avec les notes comprises entre le  $LA_0$  à 55 Hz et le  $LA_3$  à 440 Hz, donc trois intervalles d'octave.

Cela comprend par conséquent  $(3 \times 12) + 1 = 37$  notes avec 36 intervalles de demi-tons.

Un allongement de la tubulure de N centimètres donnera par conséquent, un intervalle I de  $N/36$  entre deux notes consécutives. Si  $N = 36$  cm, I sera de 1 cm.

Le maximum de N est déterminé par la course du bras, ce qui représente au maximum 60 cm.

Si l'on prend  $N = 54$  cm, il vient  $I = 54/36 = 1,5$  cm ce qui est une bonne valeur pour jouer commodément de cet instrument électronique original.

Au point de vue de la construction du corps de l'instrument, la caractéristique la plus importante pour établir son projet est la valeur N de l'allongement obtenu à l'aide de la coulisse. Des valeurs plus faibles seront admissibles.

L'embouchure, ne servira à rien et reposera, par exemple, sur l'épaule de l'exécutant pour évoquer le jeu avec le vrai instrument.

Reste à déterminer le dispositif électronique à adopter.

En premier lieu, il faut trouver un générateur donnant 37 notes d'une manière certaine. Il faudra ensuite, déterminer l'amplification nécessaire pour l'obtention d'une puissance comparable à celle fournie par le vrai trombone à coulisse.

On déterminera aussi, le circuit de timbre

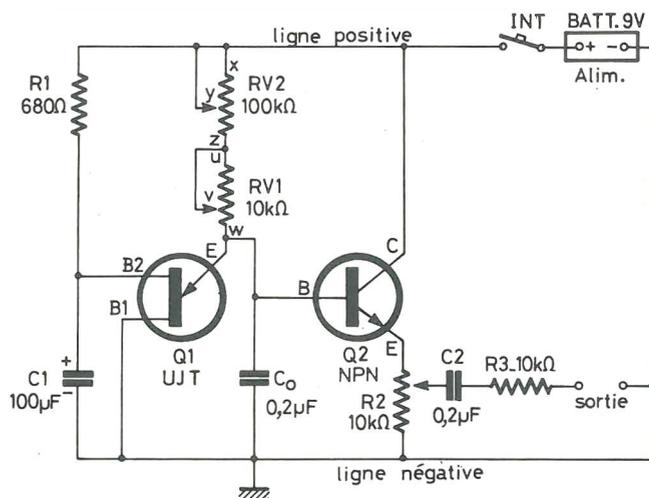


Figure 3

Beaucoup de types de générateurs peuvent convenir : à multivibrateur, à oscillateur RC, LC, à battement, à transistor unijonction (UJT).

C'est ce dernier type de générateur qui nous a paru le plus indiqué dans le présent montage car il a fait ses preuves pour fonctionner sans défaillance sur une étendue de 36 demi-tons (37 notes).

Un excellent schéma est celui de la figure 3. Comme oscillateur on a adopté  $Q_1$ , un UJT de la marque General Electric type 2N2646 et comme amplificateur-adaptateur d'impédance,  $Q_2$ , un transistor bipolaire NPN type BC208B. Ces deux semi-conducteurs sont en vente chez la plupart des commerçants de composants électroniques.

On remarquera, les trois électrodes de l'UJT : l'émetteur E et les deux bases B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub>.

La base B<sub>1</sub> est reliée directement à la ligne négative de masse tandis que la base B<sub>2</sub> est reliée à la ligne positive par l'intermédiaire de R<sub>1</sub> de 680 Ω. Elle est découplée vers la masse par C<sub>1</sub>, un électrochimique de 100 μF 10 V service, la tension d'alimentation de cette partie (figure 3) étant de 9 V seulement, soit par exemple, deux piles de 4,5 V en série. L'émetteur E utilise un circuit RC pour obtenir la relaxation sur la fréquence f désirée.

La valeur de f est donnée par la formule approximative

$$f = \frac{a}{RC} \quad (1)$$

avec f en hertz, R en mégohms et C en microfarads, le coefficient a étant proche de 1.

Dans cette formule C est C<sub>0</sub> de 0,22 μF et R est RV<sub>1</sub> + RV<sub>2</sub>.

Soit par exemple à déterminer la valeur de R lorsque C et f sont données. La formule (1) peut s'écrire :

$$R = \frac{a}{fC}$$

Elle donne, avec f = 55 Hz, C = 0,2 μF et a = 1 :

$$R = \frac{1}{55 \cdot 0,2 \cdot 10^{-6}} \text{ M}\Omega = 91 \text{ k}\Omega \text{ environ.}$$

Si, maintenant, f = 440 Hz, soit huit fois la valeur précédente, afin d'obtenir une étendue de 3 intervalles d'octaves, la valeur de R sera huit fois plus faible ce qui donnera R = 91/8 = 11,4 kΩ.

Il est donc facile de voir que RV<sub>1</sub> sera une résistance ajustable de l'ordre de 10 kΩ et RV<sub>2</sub> une résistance variable, commandée par le jeu de l'exécutant, ayant comme valeur 100 kΩ approximativement, sa valeur exacte étant déterminée expérimentalement.

Restera à voir comment réaliser pratiquement RV<sub>2</sub>. Pour RV<sub>1</sub> il n'y a aucun problème à résoudre, on utilisera un potentiomètre ajustable de 10 kΩ.

Terminons toutefois l'analyse du schéma de la figure 3. Le signal engendré par l'oscillateur UJT, Q<sub>1</sub> est disponible sur l'émetteur de ce semi-conducteur. Il est transmis par liaison directe sur la base B de Q<sub>2</sub>. Cela permet la transmission parfaite des signaux à toutes les fréquences et également la polarisation positive de cette base.

Le transistor Q<sub>2</sub> est monté en collecteur commun ce qui se reconnaît par la liaison du collecteur C, directement à la ligne positive d'alimentation et la sortie sur l'émetteur.

Grâce à ce montage, l'impédance de sortie est faible, de l'ordre de la valeur de P<sub>2</sub> = 10 kΩ, potentiomètre logarithmique au carbone. Le transistor Q<sub>2</sub> a aussi la fonction de séparateur entre la sortie et l'émetteur de l'UJT, donc tout branchement à la sortie d'un autre dispositif, n'aura pas d'influence sur le fonctionnement de l'UJT.

En continu, l'émetteur de Q<sub>2</sub> est séparé de la sortie par le condensateur C<sub>2</sub> de 0,2 μF qui, grâce à sa valeur, transmettra bien les signaux BF au dispositif suivant.

Celui-ci sera l'amplificateur mais si l'on désire un dispositif de variation des timbres des sons émis, on intercalera celui-ci entre

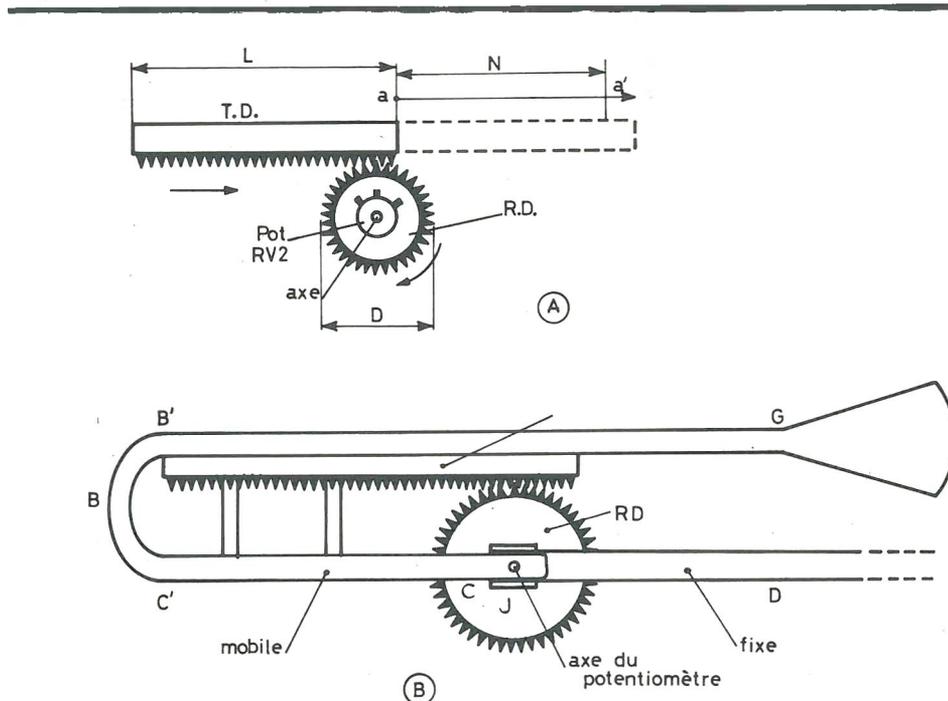


Figure 4

la sortie du générateur (points de « sortie » figure 3) et l'amplificateur que l'on aura choisi.

Voici les valeurs des éléments : R<sub>1</sub> > 680 Ω, R<sub>2</sub> = 10 kΩ potentiomètre, R<sub>3</sub> = 10 kΩ C<sub>0</sub> = 0,2 μF, C<sub>1</sub> = 100 μF 10 V, C<sub>2</sub> = 0,2 μF, batterie 9 V, interrupteur facultatif ; RV<sub>1</sub> 10 kΩ ajustable, RV<sub>2</sub> voir texte spéciale.



Il s'agit de déterminer les caractéristiques d'un dispositif mécanique permettant de faire varier la résistance d'un potentiomètre de 100 kΩ, entre zéro et le maximum, en agissant sur le système à coulisse de l'instrument.

La mécanique offre de nombreux moyens de transformation d'un mouvement rectiligne de l'ordre de 50 cm, en un mouvement circulaire ou rectiligne d'amplitude donnée. On dispose actuellement de potentiomètres à rotation de 300° environ et de potentiomètres à mouvement rectiligne dont la course est de quelques centimètres (4 à 7 cm environ).

En choisissant un potentiomètre de 100 kΩ, il faudrait qu'il se règle du minimum au maximum lorsque l'exécutant effectue le mouvement rectiligne avec la coulisse du trombone.

Voici à la figure 4 une solution avec potentiomètre rotatif.

En (A) on voit que le potentiomètre RV<sub>2</sub> de 100 kΩ, avec ses trois points de branchement x y z (x relié à y) et son axe. Sur ce dernier est monté une roue dentée RD tournant solidairement de l'axe. Son diamètre

est D, les dimensions du potentiomètre n'ayant ici aucune importance dans le calcul.

Cette roue dentée pourra tourner lorsqu'elle est commandée par le mouvement rectiligne de la tige dentée TD. Il va de soi que les deux séries de dents doivent s'adapter entre elles. De cette façon lorsque TD glisse vers la droite, la roue tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Ce dispositif peut être réalisé avec des pièces de jeu de construction mécanique.

Soit N < L la course de T.D. Il faut que RD tourne de l'angle en degrés correspondant à la variation totale de sa résistance. Soit 300° ce nombre de degrés. Pour éviter des chocs en fin de course, on n'admettra qu'une rotation de 270° donc 90 kΩ de variation.

Si D est le diamètre de la roue, sa longueur de circonférence est πD ou 3,14 D. Cette longueur est valable pour 360° donc pour 270°. La rotation d'un point de la circonférence de RD sera donné par

$$B = \frac{270}{360} \pi D = 0,75 \cdot 3,14 D$$

Il faut donc que l'on ait B = N.

Prenons N = 40 cm (au lieu du maximum admissible de 55 à 60 cm indiqué plus haut). On aura alors :

$$N = B = 3,14 D \cdot 0,75 = 40 \text{ cm}$$

$$D = \frac{40}{3,14 \cdot 0,75} = 17 \text{ cm}$$

Si on ne trouve pas de roue dentée de 17 cm ce qui sera généralement le cas, on adoptera celle dont le diamètre D sera le plus proche de cette valeur.

Soit par exemple D = 20 cm. On déterminera alors N en fonction de cette valeur de D.

On a trouvé plus haut N = 0,75 · 3,14 D. En remplaçant D par sa valeur, 20 cm, on

Si vous n'avez pas encore reçu

# NOTRE CATALOGUE "JAUNE"

Pièces détachées • Ensembles • Appareils de mesure • Émission - Réception

Matériel « NEUF » et matériel de « SURPLUS »

réclamez-le sans tarder en joignant 2 F en timbres.

## BERIC

43, rue Victor-Hugo  
92240 MALAKOFF

Tél. : (ALE) 253-23-51

Métro : Porte de Vanves

Magasin fermé dimanche et lundi

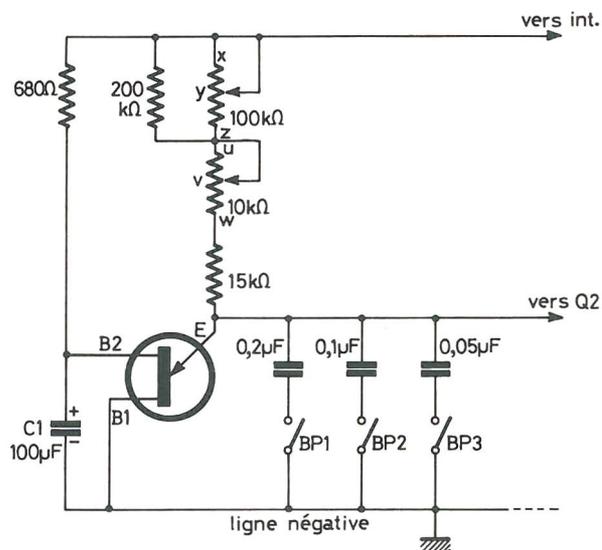


Figure 5

trouve  $N = 47$  cm, valeur de la course de TD admissible.

La tige TD sera un peu plus longue que  $N$

En examinant le dessin de l'instrument (figure 1 et 2) et en décidant que TD soit mobile, on voit que l'on devra rendre cette tige dentée solidaire de la partie mobile C'C et l'axe du potentiomètre fixe, de la partie fixe CD. Pratiquement si le tube C'C entre dans le tube CD, on fixera la tige dentée sur la partie B'G solidaire de C'C et le potentiomètre sur la jonction fixe J comme nous le montrons à la figure 4 (B).

Le potentiomètre de  $100\text{ k}\Omega$  devra être de très bonne qualité, par exemple à piste moulée et du type linéaire. Il devra être très progressif afin d'obtenir des notes justes. La course de la partie mobile du trombone sera limitée par des butées robustes pour éviter de détériorer le potentiomètre.

Au cas où l'on désirerait à même course avec des notes moins serrées, il suffira de réduire le nombre des intervalles d'octave, de 3 à 2 et même à un seul intervalle (13 notes).

Le potentiomètre  $RV_2$  sera alors de moindre valeur, par exemple de  $50\text{ k}\Omega$  ou  $30\text{ k}\Omega$ .

PROFITEZ DES NOMBREUX  
PRIX DONT EST DOTE  
NOTRE GRAND CONCOURS  
DE MONTAGES  
D'AMATEURS

Un moyen d'obtenir un vaste étendue de sors est de procéder par commutation de la capacité  $C_0$  qui a été fixée primitivement  $0,2\text{ }\mu\text{F}$ .

On a vu que si l'on part de LA indice 0 à  $f = 55\text{ Hz}$  et si  $C_0 = 0,2\text{ }\mu\text{F}$ , la valeur de  $R = RV_1 + RV_2$  réglées convenablement sera  $R = 91\text{ k}\Omega$ . Si maintenant, on choisit comme note la plus haute le LA indice 2, à  $f = 4 \cdot 55 = 220\text{ Hz}$  on aura, d'après la formule  $f = 1/(RC)$ ,  $R = 91/4 = 22,75\text{ k}\Omega$  qui nous arrondirons à  $22\text{ k}\Omega$ . Il faut donc que  $R$  varie entre  $22\text{ k}\Omega$  et  $91\text{ k}\Omega$  soit, une variation de  $91 - 22 = 69\text{ k}\Omega$ . Comme cette valeur est difficile à trouver, on prendra encore un potentiomètre de  $100\text{ k}\Omega$  mais il sera shunté entre les points x et z (voir figure 3) par une résistance fixe de  $200\text{ k}\Omega$ .

D'autre part  $RV_1$  se composera d'une résistance variable de  $10\text{ k}\Omega$  en série avec une résistance fixe de  $15\text{ k}\Omega$ , avec réglage vers  $22\text{ k}\Omega$  de cet ensemble série.

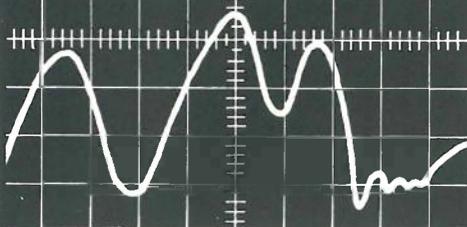
Pour obtenir l'octave haute suivante, soit du LA indice 1 ( $f = 110\text{ Hz}$ ) au LA indice 3 ( $f = 440\text{ Hz}$ ) on devra prendre  $C_0 = 0,1\text{ }\mu\text{F}$  au lieu de  $0,2\text{ }\mu\text{F}$ . Enfin une autre commutation de  $C_0$  avec  $0,05\text{ }\mu\text{F}$ , donnera la gamme comprise entre LA indice 2 ( $f = 220\text{ Hz}$ ) ou LA indice 4 ( $f = 880\text{ Hz}$ ).

Des notes plus hautes ne conviennent pas à un trombone à coulisse mais on pourra en prévoir si on le désire.

Le montage de la figure 3 deviendra alors celui de la figure 5. On donnera, par la suite l'analyse des montages de timbres.

F. JUSTER

# mesures



## RÉALISATION D'UN MESUREUR DE RAPPORT D'ONDES STATION- NAIRES

Il s'agit d'un appareil pouvant rendre les plus grands services dans la mise au point des antennes et leur adaptation, des émetteurs, et éventuellement des coupleurs interposés entre étage final et feeders d'alimentation.

On sait, en effet, que lorsqu'un câble d'impédance sur une charge non inductive se referme sur une charge non inductive de même valeur, toute l'énergie appliquée à l'autre extrémité se trouve aux pertes de la ligne près, dissipée dans ladite charge. C'est la définition d'un régime d'ondes progressives. Si cette charge est une antenne, on se trouve dans les conditions de fonctionnement idéal puisque toute l'énergie se trouve appliquée à l'antenne et rayonnée par celle-ci. Si, au contraire, cette charge diffère de l'impédance du câble, une partie de l'énergie, d'autant plus notable que la disparité est plus grande, après avoir atteint la charge, tend à revenir à son point de départ, ce qui donne naissance à un régime d'ondes stationnaires.

Si la différence entre l'impédance de la charge (l'antenne) et celle du câble est faible, le régime d'ondes stationnaires est réduit et la puissance réfléchie (donc perdue) modérée. Mais dans le cas d'une disparité importante, le régime d'ondes stationnaires est lui-même important, et la puissance réfléchie notable. En effet, les tensions alternatives cheminant le long du câble dans le sens direct « rencontrent » les tensions réfléchies, qui n'étant pas en phase, s'ajoutent aux premières ici, ou s'en retranchent là, créant, ce qui est le contraire d'un régime d'ondes progressives, une accumulation d'énergie en certains points à un instant donné. Plus la somme ou la différence de ces tensions est

importante et plus grand est le rapport d'onde stationnaires ou ROS — ou plus couramment TOS qui s'exprime par la formule suivante :

$$\frac{E + e}{E - e}$$

où E représente la tension directe et e, la tension réfléchie. Il s'ensuit que plus e se rapproche de E, plus le taux d'ondes stationnaires est élevé, et la puissance rayonnée par l'antenne qui, dans la pratique, est la charge de tout émetteur, est faible, donc connaissance de la puissance réfléchie est d'un grand intérêt pour l'amateur qui veut tirer de sa station le meilleur rendement et la logique conduit tout naturellement à faire en sorte que cette énergie perdue soit le plus faible possible. C'est pour apprécier la puissance directe et la puissance réfléchie qu'ont été réalisés sous différents aspects, mais toujours selon les mêmes principes, des appareils appelés TOS-mètres dont nous allons donner ci-dessous un exemple de réalisation.

### Principe de fonctionnement

La figure 1 représente le circuit électrique de l'instrument. L'entrée et la sortie sont constituées par deux connecteurs coaxiaux caractérisés par une impédance adaptée à celle de la ligne de transmission (habituellement égale à 50 ou 75 Ω).

La prise d'entrée est reliée à un morceau de câble coaxial identique au câble utilisé pour la descente d'antenne, privé cependant

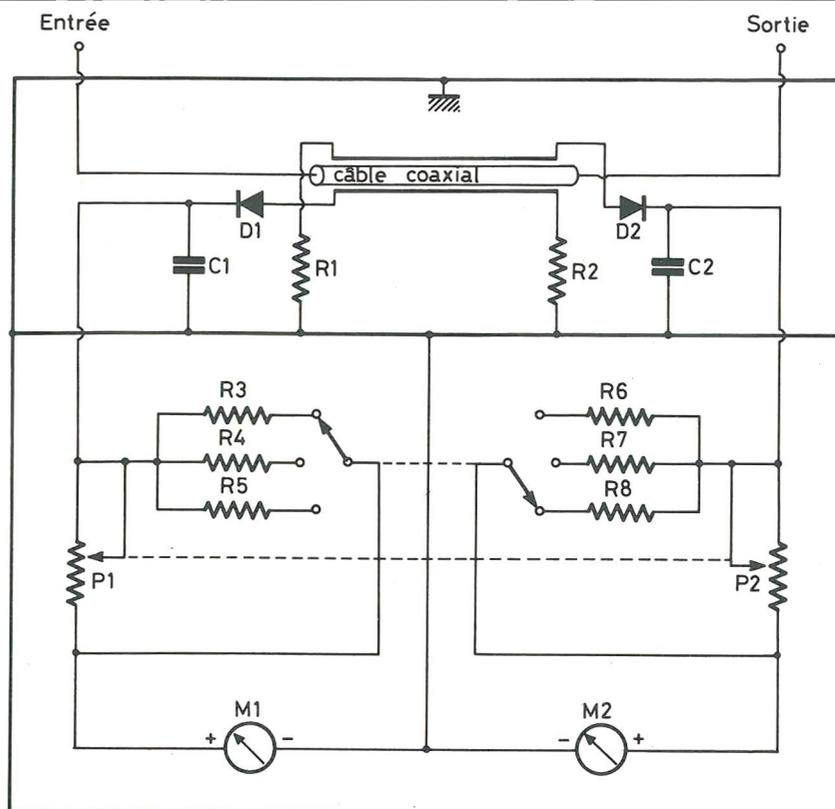


Figure 1

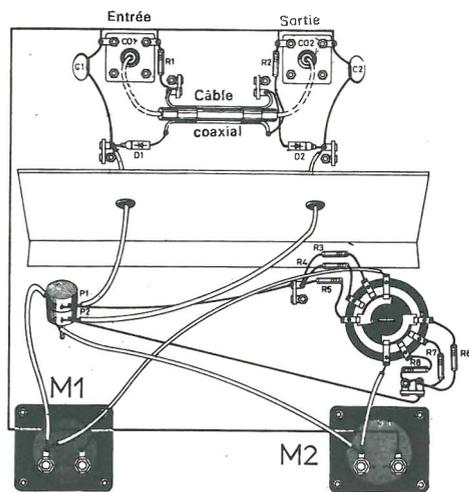


Figure 2

du revêtement isolant extérieur et de la gaine métallique, ayant une longueur déterminée. Les deux connecteurs — en outre — devront être disposés à une distance préétablie, avec le maximum d'exactitude, du fait que de celle-ci dépend la précision des mesures.

Parallèlement à la section de câble coaxial, de part et d'autre et parallèlement au diamètre de la section de câble sont tendus deux segments de conducteur de cuivre. Ces derniers sont le siège d'une tension induite quand un signal haute fréquence traverse le câble.

Les deux sections de conducteur de cuivre sont toutes deux reliées à la masse à travers deux résistances de charge R1 et R2 disposées aux deux extrémités opposées. L'autre extrémité de chacun des segments est reliée à une cellule de redressement constituée d'une diode et d'une capacité (D1-C1) (D2-C2).

En pratique, la section de câble coaxial se comporte comme le primaire d'un transformateur qui induit une tension dans les deux secondaires constitués par les sections de cuivre. Cela précisé, il est facile de comprendre que D1 redresse le signal dû à la puissance directe rayonnée dans l'espace à travers l'antenne, tandis que D2 redresse le signal dû à la puissance inverse, qui se manifeste quand le rapport d'ondes stationnaires (TOS) est de valeur appréciable.

Chacun des deux signaux redressés est appliqué à un instrument de mesure constitué par un microampèremètre pour courant continu à bobine mobile ayant une sensibilité de 200  $\mu$ A, à travers une résistance variable P1 pour M1, P2 pour M2. En parallèle sur chacune de ces deux résistances est disposée une résistance dont la valeur est choisie parmi trois valeurs différentes, selon la position du commutateur à deux vis, trois positions, qui détermine la gamme de mesure.

Grâce à la présence de ce dernier et des résistances en parallèle, le dispositif peut être réglé pour différentes puissances de sortie jusqu'à un maximum de 2 000 W.

Si on règle simultanément le double potentiomètre P1 et P2 et le commutateur de manière à obtenir la déviation totale de l'ai-

guille de M1, mesurant ainsi la puissance directe relative, M2 indique directement sur sa propre échelle la valeur du rapport d'ondes stationnaires.

Naturellement, il s'agit en substance de deux circuits parfaitement symétriques entre eux, puisque R1 et R2 présentent la même valeur (en relation avec l'impédance de la ligne d'antenne) ainsi que C1 et C2 ; de même pour les couples de résistances R3-R8, R4-R7 et R5-R6. La seule différence entre les deux circuits de mesure consiste dans le fait que la phase du signal prélevé par les deux conducteurs qui servent de secondaire par rapport à la section de câble coaxial est opposée dans les deux circuits symétriques.

## Réalisation

Comme la section de câble coaxial a été privée de sa gaine, afin d'éviter un indésirable rayonnement du signal, toute la partie de l'instrument constituée par ce câble, les deux conducteurs parallèles, les résistances R1 et R2, les capacités C1 et C2, les diodes D1 et D2 et les deux correcteurs coaxiaux d'entrée et de sortie doit être enfermée dans un coffret métallique relié directement à la masse de l'émetteur à travers la gaine métallique du câble coaxial qui connecte la sortie de l'émetteur à l'entrée de l'instrument.

En conséquence, il conviendra de réaliser l'appareil dans un boîtier métallique, de dimensions convenables, divisé en deux sections par écran, comme on peut le voir sur la figure 1 en traits gras. Les éléments énumérés plus haut sont situés dans la partie supérieure. Dans la partie inférieure, au contraire, sont disposés le commutateur à deux voies, trois positions auquel aboutissent les résistances R3, R4, R5, R6, R7 et R8, le double potentiomètre coaxial P1-P2, et les deux milliampèremètres M1 et M2.

Les deux connecteurs coaxiaux CO1 et CO2 devront être fixés sur le panneau pos-

à pouvoir être soudées directement aux prises coaxiales d'entrée et de sortie distantes précisément de 114 mm.

Avant d'effectuer ces soudures, il est nécessaire de préparer également deux segments de fil de cuivre rigide de 1,6 mm de diamètre, ayant chacun une longueur de 86 mm. Ces conducteurs devront être légèrement pliés aux extrémités et fixés de chaque côté de la section de câble coaxial à l'aide de deux morceaux de ruban adhésif plastifié comme le montre le schéma de la figure 2. Les différentes connexions sont également visibles sur ce schéma. Les diodes D1 et D2 devront être disposées de manière que la cathode soit en contact avec les condensateurs C1 et C2.

Comme il a déjà été dit, les deux appareils de mesure M1 et M2 devront tous deux présenter une sensibilité de 200  $\mu$ A. On peut remarquer qu'aucune échelle graduée n'est nécessaire pour M1, du fait que, comme nous le verrons, durant la mise au point et l'utilisation de l'instrument, celui-ci devra indiquer constamment la déviation maximum, mesurant la puissance relative rayonnée par l'antenne. En pratique M1 sert seulement pour la mise au point du commutateur multiple et du double potentiomètre P1-P2, pour pouvoir effectuer la lecture sur M2.

Le second instrument doit au contraire être pourvu d'une échelle étalonnée directement en valeur du rapport d'ondes stationnaires TOS. A cet effet, il conviendra de refaire l'échelle de la manière illustrée à la figure 3.

Pour obtenir des mesures assez précises, l'échelle sera divisée en cinq parties égales, la première de celles-ci étant à son tour divisée en deux parties égales.

La première division correspond à une valeur de TOS égale à 1, la seconde à 1,5, la troisième à 2, la quatrième à 3. De la quatrième division à l'extrémité on pourra porter l'indication « Très mauvaise adaptation ».

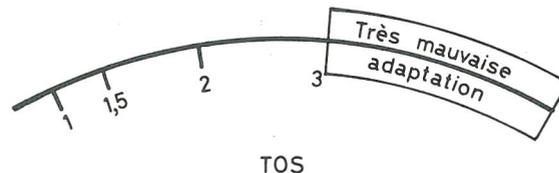


Figure 3

térieur de l'appareil, comme le montre la figure 2, de manière que la distance centre à centre soit exactement de 114 mm.

Ensuite, on se procurera une section de câble coaxial, type RG58/U, d'impédance caractéristique de 50 ou de 75  $\Omega$ , selon les exigences, ayant une longueur totale de 134 mm. Ensuite, on enlèvera le revêtement extérieur en plastique et la gaine métallique, et on supprimera, aux extrémités, l'isolant interne sur une longueur de 10 mm de chaque côté, laissant à nu le conducteur central.

Les deux extrémités dénudées sont ensuite étamées et pliées à angle droit, toutes les deux dans la même direction, de manière

## Réglage et utilisation de l'appareil

Le connecteur CO1 sera relié à la sortie de l'émetteur et CO2 à la ligne d'alimentation de l'antenne. Si on intervertissait le branchement, M1 indiquerait le rapport d'ondes stationnaires et M2 la puissance rayonnée.

(Suite page 75.)

# MONTAGES PRATIQUES

## OSCILLATEUR A POINTS FIXES

- Son fonctionnement
- Sa construction
- Ses variantes

Avec un seul transistor et quelques composants R et C, on peut réaliser rapidement un oscillateur donnant des signaux de forme sinusoïdale avec une distorsion de 0,26 % seulement et une tension de sortie de 3,5 V si la tension d'alimentation est de l'ordre de 22,5 V.

Ce montage est représenté par le schéma de la figure 1. On reconnaît aisément le montage en oscillateur à déphasage par réseaux RC. Voici les valeurs des éléments :  $R_1 = R_2 = R_3 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 820 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 =$  potentiomètre de  $10 \text{ k}\Omega$  de bonne qualité ;  $C_1 = C_2 = C_3 = 2 \text{ nF}$ ,  $C_4 = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$ , INT = interrupteur, BATT = pile de 22,5 V,  $Q_1 =$  transistor NPN.

Il y a en tout les composants suivants : quatre résistances fixes, un potentiomètre, quatre condensateurs fixes, une pile, un interrupteur, un transistor. Il faut aussi, disposer d'une platine pour monter ce petit appareil ainsi que de quatre bornes : deux pour brancher la pile et deux pour la sortie.

On remarque les deux lignes d'alimentation : la ligne négative et masse, reliée à la batterie et la ligne positive, reliée à  $R_5$ ,  $R_4$  et à l'interrupteur, ce dernier étant monté du côté du + batterie.

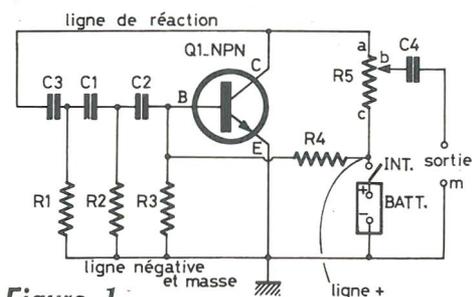


Figure 1

### Fonctionnement

Pour obtenir l'oscillation, il faut que le déphasage produit par le transistor et le réseau RC de déphasage soit de  $360^\circ$ , ce qui signifie que l'on devra rechercher la réaction et non la contre-réaction.

A cet effet, comme un transistor monté en émetteur commun produit une inversion, c'est-à-dire un déphasage de  $180^\circ$  pour les signaux sinusoïdaux, le réseau RC composé de  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  doit déphaser de  $180^\circ$  également, pour obtenir, en tout,  $360^\circ$ .

Cela se réalise lorsque la relation ci-dessous est satisfaite :

$$f = \frac{a}{2\pi RC} \text{ hertz}$$

avec  $2\pi = 6,28$ ,  $R = R_1 = R_2 = R_3$ ,  $C = C_1 = C_2 = C_3$  (en ohms et farads respectivement, ou, en mégohms et microfarads),  $a = 0,25$  à  $0,4$ .

Cette incertitude sur la valeur de  $a$  vient du fait que les résistances extrêmes,  $R_1$  et  $R_3$  sont shuntées respectivement par celles de sortie et d'entrée du transistor.

En tenant compte des valeurs des éléments de ce montage :  $R = 10 \text{ k}\Omega = 0,01 \text{ M}\Omega$  et  $C = 2 \text{ nF} = 0,002 \text{ }\mu\text{F}$ , il vient :

$$f = \frac{100\,000 a}{6,28 \cdot 2} = 8\,000 a$$

Des mesures effectuées sur un oscillateur réalisé ont donné  $f = 2\,000 \text{ Hz}$  environ, on a alors :

$$8\,000 a = 2\,000 \\ \text{donc } a = 0,25$$

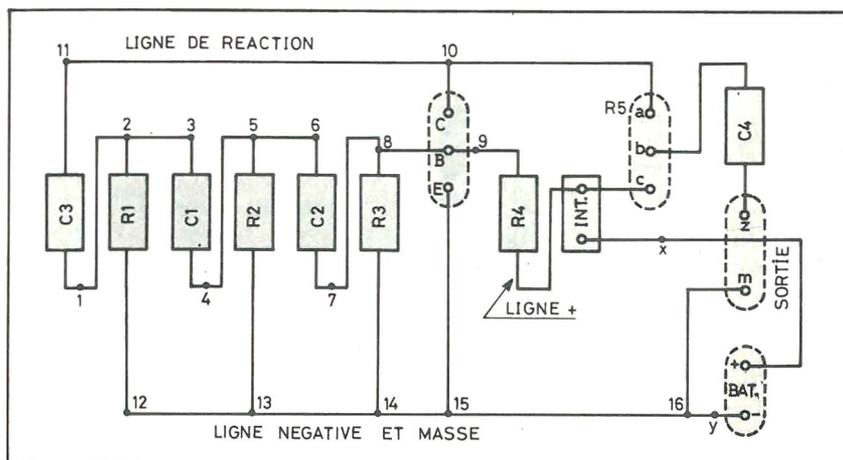


Figure 2

dans le cas présent et avec le transistor utilisé.

La formule ne donne qu'un ordre de grandeur de  $f$  en fonction des éléments  $R$  et  $C$ .

Il y a toutefois, une bonne exactitude de  $f$  lorsqu'on modifie les capacités  $c$  seulement. Ainsi, on voit que  $f$  est inversement proportionnelle à  $c$ , donc,  $c$  est multipliée par un nombre quelconque  $n$ ,  $f$  est divisée par ce même nombre  $n$ .

Si  $n = 2$  et  $C = 4$  nF (au lieu de 2 nF)  $f$  est alors de 1 000 Hz au lieu de 2 000 Hz.

Il est alors facile de trouver des variantes de cet oscillateur, que nous indiquerons plus loin.

Remarquons que la variation des résistances est également permise mais pose des problèmes. En effet la base du transistor  $Q_1$  est polarisée par  $R_3$  et  $R_4$  donc on ne peut modifier à volonté  $R_3$  mais seulement  $R_1$  et  $R_2$ .

Signalons aussi que  $f$  varie également en ne modifiant qu'au moins un des six composants  $R$  et  $C$ , par exemple  $R_2$  seulement mais la formule donnée n'est plus valable.

## Construction

Voici à la figure 2 le plan de câblage de cet oscillateur. Nous l'avons établi en évitant le croisement des connexions. Ce plan peut être réduit selon les dimensions des composants. En bas, reste une place importante pouvant être utilisée pour la pile.

Pour le transistor on a indiqué les trois fils B (base), C (collecteur) et E (émetteur). Pour le potentiomètre  $R_5$  on a également indiqué les trois points : a et c sont les extrémités et b est le curseur. Restent, ensuite, les deux bonnes : « sortie », avec m à la masse et « batterie » avec les points + et —. L'interrupteur est à brancher aux deux points indiqués, entre  $R_4$  et + batterie.

On remarquera un certain nombre de points de jonction des fils des divers composants, numérotés de 1 à 16.

La platine peut être isolante, avec trous métallisés ou non métallisés. Dans ce dernier cas, quelques points de jonction seront réalisés avec vis écrous et cosses à souder, par exemple les points extrêmes des lignes : 11, 10, 12, 16, 2, 5, 8, etc.

## Variantes du montage primitif

Cet oscillateur ne donnant qu'un signal à une seule fréquence, il peut être intéressant de le modifier pour obtenir également d'autres signaux, à des fréquences différentes.

Comme on l'a dit plus haut, on pourra commuter les capacités  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$ . Cela conduit à la variante indiquée par la figure 3. Soit  $C$  la valeur de ces trois capacités égales. Avec  $C = 2$  nF on a obtenu un signal à 2 000 Hz environ.

Adoptons pour les trois valeurs : 0,5 nF (8 000 Hz) 1 nF (4 000 Hz) et 2 nF (2 000 Hz). Avec un nombre supérieur de capacités commutables on pourra obtenir des signaux comme suit : 4 nF (1 000 Hz) 8 nF (500 Hz), 16 nF (250 Hz), 32 nF (125 Hz), 64 nF (62,5 Hz), etc.

Une variation continue sera obtenue en remplaçant  $R_1$  et  $R_2$  (et non  $R_3$ ) par un potentiomètre double en série avec deux résistances fixes comme on le montre à la figure 3 B.

Les deux potentiomètres seront conjugués et leur valeur sera égale au double de celles indiquées pour  $R_1$  et  $R_2$  c'est-à-dire 20 k $\Omega$ . La valeur adoptée pour les résistances fixes en série sera 10 k $\Omega$ . De cette façon, les résistances en série  $R_1$  et  $R_2$  varieront entre 10 k $\Omega$  et 30 k $\Omega$ . A 10 k $\Omega$  on obtiendra les fréquences précitées. Avec 30 k $\Omega$  on aura une variation, en diminuant, de 2 fois environ par rapport à la fréquence obtenue avec 10 k $\Omega$ .

Cet oscillateur consomme extrêmement peu, environ 1 à 2 mA avec un 2N35 mais ce transistor très ancien est difficile à trouver et pourra être remplacé par les types suivants : OC74, OC140, OC318, AC105, AC117, AC127, AC130, AC132, AC153, 2N213, 2N214, 2N783, 2N834.

Les transistors AC... sont faciles à trouver partout. Il faut, en tout cas que le transistor soit un NPN.

## Variante avec transistor de sortie

Pour une meilleure précision, on est conduit à disposer à la sortie de l'oscillateur, un amplificateur de couplage qui servira à deux fins : de séparateur et d'adaptateur - abaisseur d'impédance.

Ce montage est donné par la figure 4 : L'amplificateur est à deux transistors,  $Q_2 = Q_3 = 2N3242-A$  de la RCA. Ce sont des NPN et ils doivent être alimentés sous 20 V. Si cet amplificateur est disposé à la sortie de l'oscillateur, ce dernier sera alimenté également sous 20 V seulement.

Ce petit montage s'adapte à celui de la figure 1, à partir du potentiomètre  $R_5$ . Le curseur point b est toujours connecté à  $C_1$  mais celui-ci ne va plus à la sortie mais au point commun de  $R_6$  et  $R_7$ .

Ces deux résistances constituent un diviseur de tension polarisant correctement la base de  $Q_2$ , transistor monté un émetteur commun. L'émetteur de  $Q_2$  est polarisé par  $R_9 + R_{10}$  et il y a une certaine contre-réaction de courant due au fait que  $R_9$  n'est pas shuntée par une capacité de découplage de valeur élevée.

Il y a liaison directe entre le collecteur de  $Q_2$  et la base de  $Q_3$ , ces deux électrodes étant polarisées par  $R_8$ .

A remarquer le montage de  $Q_3$ , en collecteur commun. De ce fait, le collecteur de  $Q_3$  est relié directement à la ligne positive et la

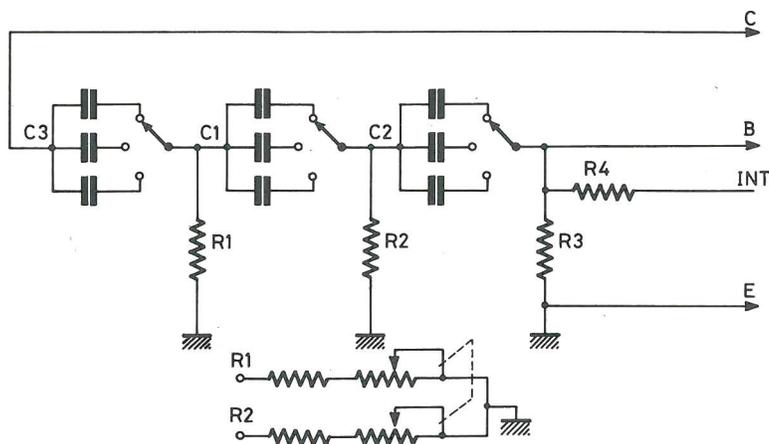


Figure 3

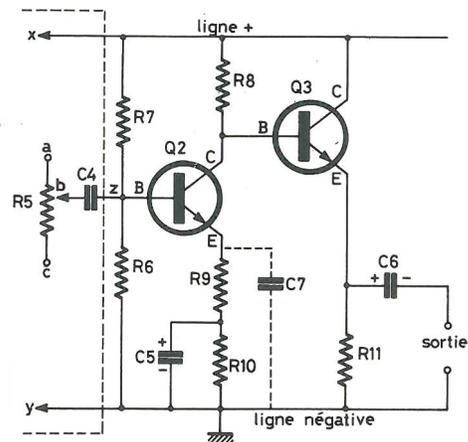


Figure 4

sortie du signal se fait sur l'émetteur. La tension BF est, alors, disponible aux bornes de  $R_{11}$ , d'où elle est transmise, par  $C_6$ , à la nouvelle sortie de l'appareil, celle de la figure 1 étant supprimée.

On a dessiné sur la figure 4 un pointillé séparant la partie nouvelle de celle de l'oscillateur. Le condensateur  $C_3$  sera relié à la base de  $Q_3$  point z, la ligne positive au point x et la ligne négative au point y.

La sortie de l'amplificateur a une impédance de l'ordre de  $500 \Omega$  et pourra fournir jusqu'à 5 V efficaces sans distorsion appréciable. Une excellente courbe de réponse est obtenue avec cet amplificateur, linéaire entre 20 Hz et 20 000 Hz aux signaux sinusoïdaux.

Ce montage amplificateur consomme 30 mA sous 20 V. Il peut se montrer selon le plan de la figure 5 sur laquelle on retrouve les points de liaison avec l'oscillateur : x à la ligne positive, y à la masse et z à  $C_1$ .

Les deux transistors sont indiqués par les trois électrodes B, E, C.  $C_5$  et  $C_6$  sont des électrochimiques et on a indiqué leurs points de branchement avec les polarités + et -. La sortie est reportée sur cette partie. On pourra très bien monter les deux parties sur une même platine.

Les deux plans des figures 2 et 5 représentent les faces dites supérieures sur lesquelles sont montés les composants. Les faces opposées sont celles des connexions, dessinées quand même pour faciliter le travail de montage et de câblage.

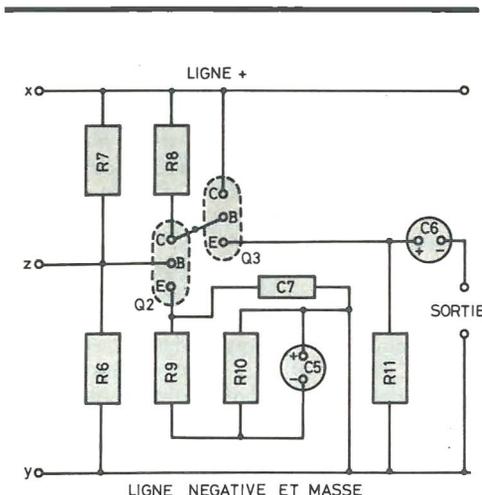


Figure 5

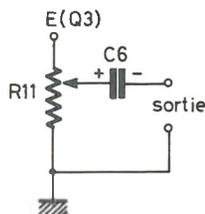


Figure 6

### Variante avec $R_{11}$ variable

Cette variante est utile pour éviter les distorsions. En effet la tension de sortie de l'oscillateur pouvant atteindre une valeur de l'ordre de quelques volts efficaces, elle pourrait surcharger le transistor  $Q_3$ . Dans ce cas, on sera amené à la réduire à l'aide du potentiomètre  $R_5$ . Il est plus commode de régler  $R_5$  de façon à ce que le seuil de distorsion ne soit pas atteint et de prévoir un autre réglage de la tension de sortie, en remplaçant  $R_{11}$  fixe par un potentiomètre comme le montre la figure 6. Dans cette variante,  $R_5$  sera réglé une fois pour toutes et  $R_{11}$  sera le réglage de la tension du signal.

Voici les valeurs des éléments du montage amplificateur :

$R_6 = 6,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_7 = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $R_8 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_9 = 68 \Omega$ ,  $R_{10} = 470 \Omega$ ,  $R_{11} = 1 \text{ k}\Omega$  (fixe ou potentiomètre linéaire).

$C_5 = 300 \mu\text{F}$ ,  $C_6 = 50 \mu\text{F}$  tous deux des électrochimiques à tension de service 25 V.

Il est également conseillé de monter entre l'émetteur de  $Q_3$  et la ligne de masse, un condensateur  $C_7$  de 50 nF au papier. Il évitera l'instabilité et améliorera la linéarité de l'amplificateur. La contre-réaction ne s'exercera, alors, qu'aux fréquences très basses.

Un fort condensateur électrochimique entre + et - alimentation peut supprimer un fonctionnement defectueux lorsque la pile commence à vieillir, donc, présenter une résistance interne non négligeable. ■

## RÉALISATION D'UN MESUREUR DE RAPPORT D'ONDES STATIONNAIRES

(Suite de la page 72)

La seule opération de mise au point consiste en premier lieu à relier l'entrée du TOS-mètre à la sortie de l'émetteur, et appliquer au connecteur de sortie une charge résistive de 50 ou 75  $\Omega$ , selon l'impédance pour laquelle l'instrument a été prévu. Cela fait, accorder l'émetteur à la fréquence sur laquelle on désire émettre, et régler simultanément le commutateur multiple et le double potentiomètre P1-P2, afin d'obtenir la déflexion totale de l'aiguille de M1.

Dans ces conditions, M2 ne devrait fournir aucune indication du fait qu'il est impossible de constater des ondes stationnaires avec une charge fictive. Si toutefois M2 fournit une indication quelconque, ceci indique une certaine dissymétrie entre les valeurs des composants. Vérifier que les deux diodes D1 et D2 présentent la même résistance directe et inverse, et remplacer l'une des deux dans le cas d'une disparité dans l'une des deux valeurs. De même pour R1 et R2 qui doivent avoir la même valeur.

Ceci fait, éliminer la résistance appliquée provisoirement à la prise de sortie et appliquer à la place la descente d'antenne. Corriger éventuellement l'accord de l'émetteur sur la fréquence d'émission et retoucher le commutateur et le double potentiomètre pour reporter exactement à fond d'échelle l'aiguille de M1. A ce moment, sur M2 il sera possible de lire directement la valeur du TOS.

Rappelons que si la valeur du rapport est égale à 1, l'adaptation est bonne ; si celle-ci est égale à 1,5 - 2 ou 3, une bonne partie de la puissance est perdue le long de la ligne d'alimentation. Si enfin, l'aiguille de M2 atteint la zone de « Très mauvaise adaptation », c'est que la plus grande partie de la puissance de sortie de l'émetteur est perdue ; il conviendra donc de revoir les caractéristiques de l'antenne ou des lignes d'alimentation.

La réalisation de cet instrument de mesure ne peut que contribuer à l'amélioration du rendement d'une station d'amateur.

### Valeurs des éléments :

$R1 =$  Résistance anti-inductive de 270  $\Omega$ , 1 %, 1 W, pour impédance de ligne de 50  $\Omega$ . Si la ligne est de 75  $\Omega$ , la valeur doit être de 220  $\Omega$ .

$R2 =$  identique à  $R1$ .

$R3 = R8 = 50 \text{ k}\Omega$ , 2 W, 1 %.

$R4 = R7 = 33 \text{ k}\Omega$ , 2 W, 1 %.

$R5 = R6 = 13 \text{ k}\Omega$ , 2 W, 1 %.

P1 -P2 = double potentiomètre coaxial  $2 \times 1 \text{ M}\Omega$ . log.

$C1 = C2 =$  condensateur céramique de 0,01  $\mu\text{F}$  à disque.

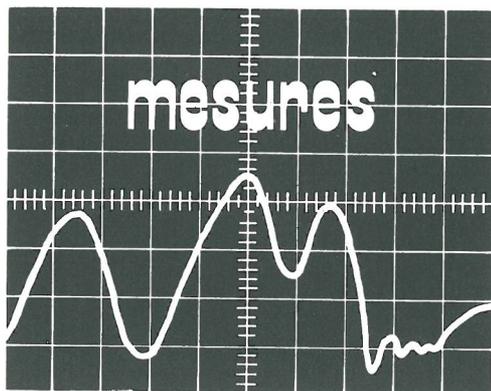
$D1 = D2 =$  Diode 1N34A ou équivalente.

$M1 = M2 =$  milliampèremètre 0-200 mA.

$CO1 = CO2 =$  connecteur pour câble coaxial.

F.H.

D'après Radio-TV n° 11.1970.



# CONTROLEUR UNIVERSEL DE SEMI- CONDUCTEURS A MESURE DYNAMIQUE

Par Pierre DURANTON

- Principe
- Fonctionnement
- Réalisation
- Utilisation

La possibilité de contrôler un semiconducteur quelconque, de voir s'il est ou non bon, voire excellent, de connaître son coefficient d'amplification, de déterminer quelles sont les conditions optimales de charge et de polarisation est assurément chose fort utile. Qu'il soit de type PNP ou de type NPN, qu'il soit destiné à l'amplification ou à la commutation, qu'il soit conçu pour la HF ou pour les fréquences basses, qu'il soit de faible, de moyenne ou de forte puissance, et ceci quel que soit la nature de son boîtier, n'importe quel semiconducteur pourra être testé sur ce petit contrôleur universel que nous avons étudié, réalisé et qui nous donne entière satisfaction depuis bon nombre d'années. C'est à notre avis tout à fait inutile d'insister sur son utilité, car il n'est pas d'amateur qui n'ait en fond de tiroir peu ou prou de transistors ou de diodes de récupération dont il ne connaît pas toujours la qualité. Certains transistors ont pu vieillir et perdre certaines caractéristiques. D'autres ont perdu leur marquage et l'on ne sait plus à quoi ils correspondent. D'autres encore proviennent de surplus et portent des appellations spéciales dont on ne possède pas les équivalences, etc., les raisons sont multiples et chacun pourra trouver une justification personnelle à son emploi.

L'oscillateur délivre un signal sinusoïdal de fréquence et d'amplitude constantes, qui est appliquée à l'entrée d'un étage qui utilise le transistor (ou la diode) que l'on veut essayer.

Le dispositif de couplage n'est autre que cet étage sur lequel vient se connecter le transistor à tester (Tx) ou la diode inconnue (Dx). Ce dispositif de couplage sert en outre à la connexion du transistor inconnu et de la diode quelqu'en soit le boîtier.

Le circuit de mesure, quant à lui, permet de mettre en évidence, au moyen d'une aiguille se déplaçant sur un cadran de micro-ampèremètre ou de milliampèremètre, la qualité du semiconducteur en question :

Pour les diodes : deux zones : MAUVAIS BON.

Pour les transistors : trois zones : MAUVAIS - BON - EXCELLENT (ou très bon).

Le schéma (figure 2) est relativement simple comme il est facile d'en juger. Un transistor T1 est monté en oscillateur BF et délivre un signal sinusoïdal qui est prélevé au moyen d'une capacité de 0,5  $\mu$ F pour être appliqué au dispositif de couplage.

Le transistor T1 est un transistor BF de type PNP. Ce pourra être un 2N2905 ou un 2N2907, ou tout autre PNP de faible ou de moyenne puissance pouvant être alimenté en basse tension, puisque la tension d'alimenta-

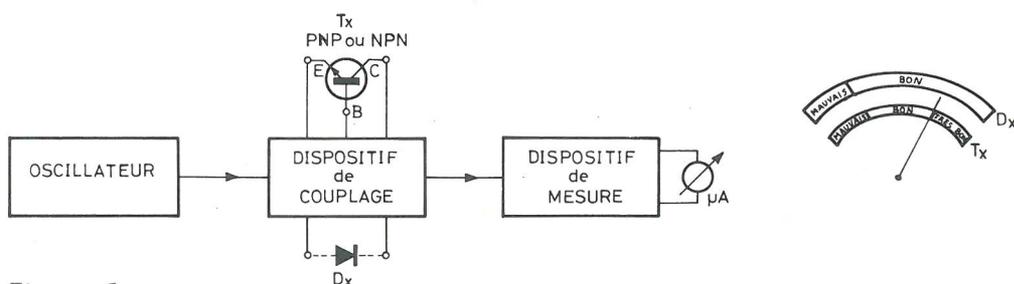


Figure 1

De prix de revient bien modeste : 80 F au maximum et de fonctionnement assuré, de présentation agréable et de réalisation aisée, ce contrôleur universel de semiconducteurs trouvera place sans difficulté à côté du contrôleur universel tout court, c'est tout dire quant à sa fréquence d'emploi !

Cet instrument devra pouvoir tester en régime dynamique tous les types de transistors conventionnels (nous verrons le cas particulier des transistors à effet de champ), qu'ils soient PNP ou NPN, de petite, de moyenne ou de forte puissance, et ceci pour n'importe quel boîtier, métallique ou en enrobage plastique il devra pouvoir vérifier la qualité des diodes, quel qu'en soit le type (nous verrons également le cas particulier des diodes zener).

Ces différents critères seront satisfaits par le contrôleur dont le schéma synoptique (figure 1) montre l'association de trois blocs, à savoir :

- a) un bloc oscillateur
- b) un dispositif de couplage
- c) un dispositif de mesure.

tion est obtenue au moyen d'une pile sèche de 9 à 12 volts. Ce pourra être éventuellement un OC71 ou un OC72 mais comme il ne faut pas être rétrograde, nous avons préféré utiliser un transistor moderne ! Le principal est que T1 oscille et pour ce faire, il suffira de trouver un transistor PNP quelconque mais de bonne qualité si possible ! Le type importe peu, seule sa facilité de se mettre en réaction et par voie de conséquence en oscillation est importante dans le cas présent.

Son émetteur est polarisé par une cellule RC (100 ohms et capacité de 25  $\mu$ F) ; sa base est polarisée au moyen d'un pont constitué de deux résistances de 560 ohms et 3,9 kilohms. Un transformateur BF de rapport 1/3 (ou autre car cela n'a qu'une importance très relative !) assure d'une part la réaction en renvoyant sur la base et en opposition de phase le signal de sortie du collecteur et d'autre part la fréquence des oscillations (dans notre cas d'environ 1 000 Hz). Une capacité de 2,2 nF en parallèle sur ce transformateur complète le circuit LC. Le signal de sortie est accessible sur le collecteur du transistor, là où est branchée la capacité de 0,5  $\mu$ F.

Le dispositif de couplage est assez simple. Il s'agit tout simplement d'un montage où prend place le transistor inconnu. La base est polarisée par un pont de deux résistances (92 kilohms et 22 kilohms) ; l'émetteur est polarisé par une cellule RC dont R est constituée par une résistance variable de 1 kilohm et C par une capacité non polarisée (donc non-chimique) de 0,5 µF. Le collecteur est chargé quant à lui par une résistance de 4,7 kilohms aux bornes de laquelle est prélevée la tension qui excite le système de mesure que nous allons voir plus loin. Comme les transistors à essayer sont des PNP ou des NPN, il est nécessaire de pouvoir inverser la



## quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radioréception - 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 - Falsesaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots - Electronique - Automatique - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique électronique 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. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

**Vous ne pouvez le savoir à l'avance : le marché de l'emploi décidera.** La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique. Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

### cours progressifs par correspondance

#### RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

<p><b>COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION</b> ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.</p>	<p><b>PROGRAMMES</b></p> <p>■ <b>TECHNICIEN</b> Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.</p>
<p><b>TRAVAUX PRATIQUES</b> (facultatifs) Sur matériel d'étude professionnelle ultra moderne à transistor. <b>METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE</b> « Radio - TV - Service » Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages <b>FOURNITURE</b> : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.</p>	<p>■ <b>TECHNICIEN SUPÉRIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur, Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.</p> <p>■ <b>INGENIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.</p>
<p><b>COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.</b></p>	

**infra**  
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE  
24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8<sup>e</sup> - Tel. 225 74 65  
Métro : Saint-Philippe - Bus : et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

**BON** (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (Cf. Joint 4 timbres pour frais d'envoi) R.P. 147

Degré choisi : \_\_\_\_\_  
NOM : \_\_\_\_\_  
ADRESSE : \_\_\_\_\_

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile  
Enseignement privé à distance.

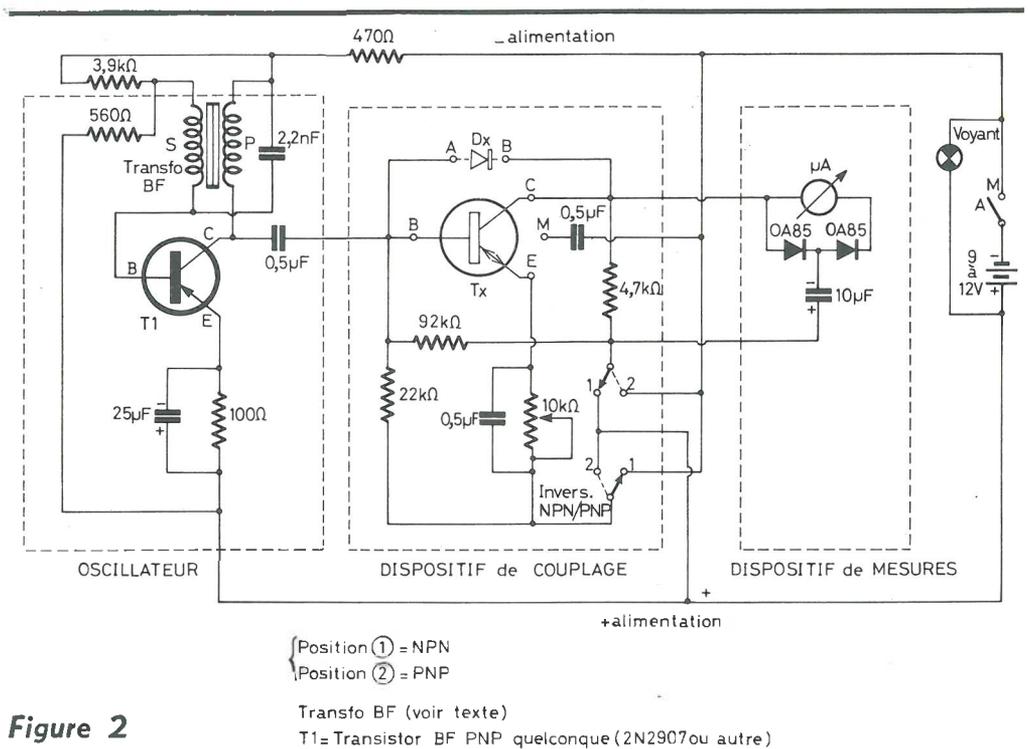


Figure 2

Position ① = NPN  
Position ② = PNP  
Transfo BF (voir texte)  
T1 = Transistor BF PNP quelconque (2N2907 ou autre)

polarité du circuit de couplage et c'est la raison pour laquelle un inverseur PNP/NPN rend positive la tension appliquée à l'émetteur en position PNP et en même temps négative la tension appliquée au collecteur, alors qu'inversement en position NPN, l'émetteur est négatif et le collecteur positif.

En position 1, on essaye des transistors NPN, et en position 2, on essaye des transistors PNP.

La raison d'être de la résistance variable de 1 kilohm insérée dans le circuit d'émetteur du transistor inconnu tient au fait qu'en fonction de la nature et de la puissance des transistors à essayer, il est nécessaire de pouvoir faire varier la charge apportée à l'émetteur et la tension de polarisation, car il est bien évident que pour un transistor amplificateur de tension (donc de faible puissance et par voie de conséquence à faible courant) la résistance d'émetteur sera plus élevée que pour un transistor à moyenne ou à forte puissance pour lequel la résistance d'émetteur devra être beaucoup plus faible. En outre,

### 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 : 80,00) ..... 77,00  
Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco 124,00) ..... 121,00  
Supplément facultatif pour ces 2 modèles : Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) .... 35,00  
Notice contre enveloppe timbrée.

#### LES CAHIERS de RADIOMODELISME Construction par l'image de A à Z (38 pages) :

D'un avion radiocommandé ..... 10 F  
D'un bateau radiocommandé ..... 10 F

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 contre 3 F en timbres —

**CENTRAL - TRAIN**  
81, rue Réaumur - 75002 PARIS  
Métro : Sentier - C.C.P. LA SOURCE 31.656.95  
Magasin ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 heures à 19 h 30 sans interruption.

**ACHAT**  
au plus haut cours  
**VENTE**  
au plus bas prix  
**L'OCCASION**  
**PHOTO CINÉ SON**  
**GARANTIE**  
ça existe chez

## TÉLÉ-FRANCE

176, rue Montmartre - 75002 PARIS  
(Métro rue Montmartre)  
Tél. : 236-04-26 et 231-47-03

**SPECIALISTE AGREE**  
**DE TOUTES LES GRANDES MARQUES :**

ASAHI - PENTAX - CANON - KONICA  
MINOLTA - PRAKTICA - ZENIT - YASHICA  
MIRANDA  
objectifs VIVITAR  
aux meilleurs Prix

**CATALOGUE PHOTO-CINE**  
contre 3 timbres à 0,50

**GRAND CHOIX D'OCCASIONS**

cette résistance variable permet de voir dans quelles mesures on peut obtenir une plus grande amplification en se plaçant au point ou le gain (lu sur le cadran du microampèremètre) est le plus élevé. Il suffit de lire la graduation correspondante sur la commande de la résistance variable et l'on saura ainsi qu'elle devra être la résistance optimale à placer dans l'émetteur du transistor lors d'un emploi ultérieur en montage définitif. Cette petite astuce est fort pratique et bien simple quant à son emploi !

Reste à voir comment l'on pourra insérer le transistor Tx dans le circuit et ceci très rapidement et sans difficulté :

Un support de transistor en plastique à quatre broches est monté et permet de recevoir n'importe quel type de boîtier de transistor muni de pattes souples, qu'ils soient sub-miniature ou conventionnelle. La quatrième patte, lorsqu'elle sert, est en fait une prise de mise à la masse. Elle est facultative mais bien pratique lorsque l'on teste des transistors du genre des AF 115 ou autres.

Cette cosse de mise à la masse est réunie à l'alimentation par une capacité non polarisée de 0,5  $\mu$ F.

Pour la mesure des diodes, deux bornes sont disponibles « A » et « B » et qui sont réunies respectivement à la prise de base et à la prise de collecteur du transistor Tx. En fait, lorsque l'on essaie une diode, il n'y a pas de transistor Tx en place et la diode ne fait que transférer sur le collecteur, ou plus exactement sur la sortie prévue pour le collecteur, le signal disponible sur la prise de base. Dans ce cas, il n'y a pas d'amplification mais si la diode est bonne, dans un sens il y a déviation de l'aiguille et absence de déviation dans l'autre sens. alors qu'il n'y a pas de déviation si la diode est coupée. Si la diode est en court-circuit, il y a déviation dans les deux sens, ce qui peut se résumer ainsi :

1 <sup>er</sup> cas :	
sens direct : déviation	bonne
sens inverse . pas de déviation	
2 <sup>o</sup> cas :	
sens direct : pas de déviation	mauvaise
sens inverse . pas de déviation	(diode coupée)
3 <sup>o</sup> cas :	
sens direct : déviation	mauvaise
sens inverse : déviation	(diode en court-circuit)

Mais il y a aussi des transistors qui ne peuvent pas se placer sur un support destiné à recevoir des pattes souples, et c'est notamment le cas des transistors de puissance. Aussi avons-nous prévu de monter trois bornes universelles isolées, l'une marquée « E » est raccordée à la prise d'émetteur, la deuxième marquée « B » est raccordée à la prise de base et enfin la troisième marquée « C » qui est raccordée à la prise de collecteur. Ces trois prises permettent d'utiliser trois cordons à fil munis de pinces « crocodiles » et d'aller chercher les contacts sur les pattes et le boîtier du transistor récalcitrant. Autre astuce qui est bien utile dans le cas de transistors montés sur une carte et que l'on ne peut pas extraire pour les essayer sur le contrôleur ; si le transistor ne va pas au contrôleur ce sera ce dernier qui ira au transistor !

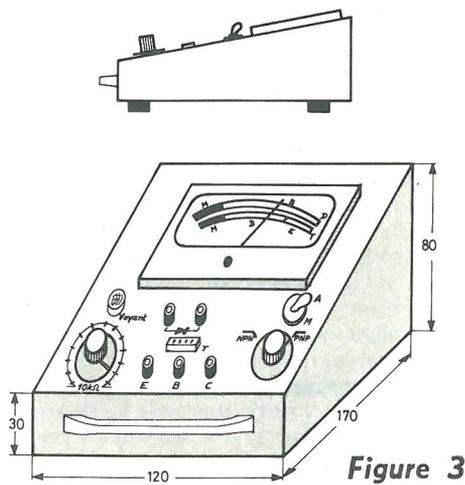


Figure 3

Dans ce cas de recherche de panne, le montage comprenant le transistor incriminé sera mis hors tension (alimentation simplement coupée).

Le dispositif de mesure est très simple. Il comporte un microampèremètre de déviation totale 100, 150 ou 500  $\mu$ A. Ce pourra être un Vu-mètre du commerce qui présente le double intérêt d'être à la fois sensible (en général 130  $\mu$ A) et peu onéreux (de l'ordre de 20 F).

Deux diodes OA85 ou similaires assurent le redressement du signal appliqué à l'entrée du dispositif, quelle que soit la polarité du dispositif de couplage (collecteur positif ou collecteur négatif). Le point commun aux deux diodes est ramené au retour alimentation par une capacité chimique de 10  $\mu$ F.

Le cadran du microampèremètre sera divisé en deux échelles comportant, l'une trois zones : MAUVAIS - BON - TRES BON pour la mesure des transistors, et l'autre deux zones : MAUVAIS - BON pour les essais de diodes.

L'étalonnage de ce cadran devra se faire en utilisant quelques échantillons de transistors et diodes connus comme étant bons, très bons ou mauvais et à partir de ces premiers essais, les limites des différentes zones pourront être tracées au crayon sur le cadran. Elles sont fonction des caractéristiques du galvanomètre employé, c'est-à-dire de sa sensibilité et de sa résistance interne.

Un interrupteur « Marche-Arrêt » permet de couper l'alimentation de la pile et un petit voyant 12 volts à faible consommation complète le schéma, qui ne pose guère de difficultés.

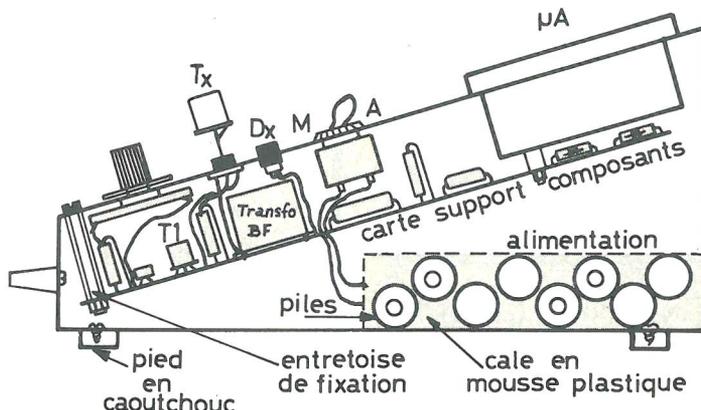


Figure 4

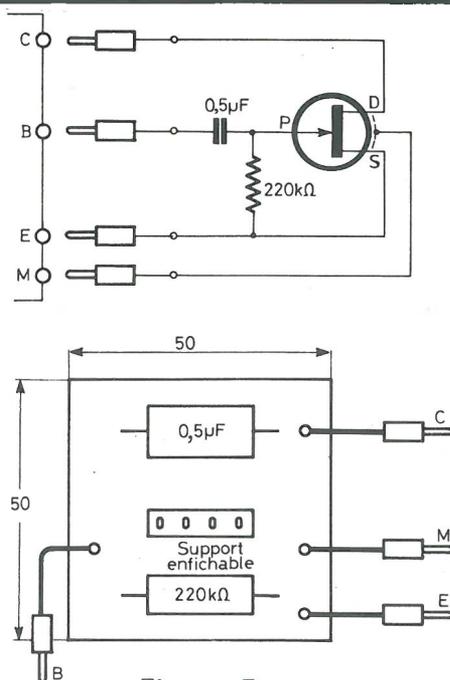
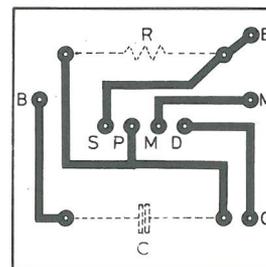


Figure 5



vu côté cuivre

Adaptateur pour tester les transistors  
à effet de champ FET

#### Quelle présentation adopter ?

Nous avons, pour notre part, choisi d'utiliser un coffret métallique en forme de pupitre de dimensions approximatives : 120 mm de largeur, 170 mm de profondeur et 80 mm de hauteur à la partie arrière qui est la plus haute et de 30 mm de hauteur vers l'avant du plan incliné (figure 3). Une poignée chromée est fixée sur le plan vertical avant ; elle permet de porter plus facilement l'appareil tandis que la façade du contrôleur comporte :

- le microampèremètre avec son cadran gradué ainsi que nous l'avons vu et dit plus haut,
- l'interrupteur « Marche-Arrêt » et le voyant de marche,
- l'inverseur « NPN-PNP »,
- la commande de la résistance variable de 10 kilohms et sa graduation et enfin,

— le support enfichable pour transistors à quatre sorties ainsi que les trois bornes universelles marquées « E », « B », et « C » ainsi que les deux bornes « A » et « B » destinées aux diodes. C'est tout.

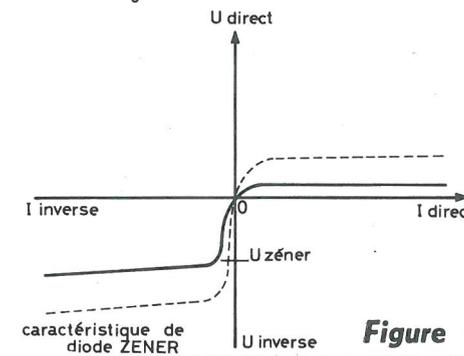
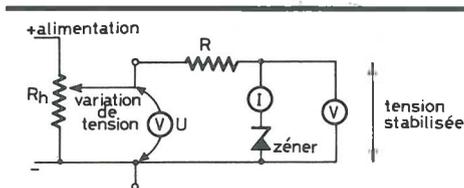
Quatre pieds en caoutchouc seront fixés sous le coffret afin d'éviter les chocs comme les rayures sur la table où sera posé le contrôleur. La disposition interne du coffret (figure 4) montre que tous les composants sont fixés sur une carte tenue parallèlement à la façade, au moyen de deux tiges filetées de 3 mm munies d'entretoises. Les deux vis sortant du microampèremètre, à l'arrière de celui-ci et assurant son raccordement assure également la fixation haute de la carte qui est ainsi solidement tenue par quatre points.

Le transformateur BF qui pourra être d'un modèle miniature, voire très petit (1 ou 2 cm<sup>2</sup>) puisqu'il ne nécessite qu'une puissance infime sera fixé lui aussi sur cette carte. L'impédance de son primaire comme celle du secondaire n'ont qu'une importance minime car il s'agit surtout d'entretenir les oscillations. Une impédance primaire de l'ordre de 300 à 500 ohms et une impédance de secondaire de l'ordre de 1 000 à 2 000 ohms conviendront parfaitement. A noter que lors des premiers essais, s'il n'y a pas de déviation alors que le transistor à l'essai est connu pour être très bon, il suffit d'inverser les deux fils du primaire et tout rentrera dans l'ordre car la raison du non-fonctionnement était due au manque d'oscillation de T1. En remettant en phase collecteur et base de ce transistor par l'inversion du sens de l'un (et d'un seul) des enroulements, T1 se met immédiatement à osciller, ce qui est son rôle !

Une autre cause de non-fonctionnement peut être dû au mauvais sens de branchement des diodes de détection. Il suffit dans ce cas de les inverser toutes les deux, afin qu'elles soient bien en série comme le montre notre schéma et là encore tout doit rentrer dans l'ordre.

La partie laissée libre dans le fond du coffret est destinée à recevoir les piles de 1,5 V montées en série ou bien la pile de 9 V ou enfin les 2 ou 3 piles de 4,5 V montées elles-aussi en série afin de fournir les 9 ou 12 voir 13,5 V nécessaires à l'alimentation de l'appareil. Ces piles seront avantageusement calées au moyen de mousse plastique qui assure à la fois un bon isolement électrique et une disposition mécanique très souple.

Voyons maintenant le cas des transistors à effet de champ (ou FET) ; ces transistors ont une « source » polarisée comme le serait l'émetteur d'un transistor conventionnel, un « drain » chargé comme le collecteur mais en ce qui concerne la « porte » le cas est différent, car il n'y a pas de polarisation par pont diviseur de tension. Alors que faire ? Il suffit de réaliser un intercalaire destiné à recevoir le FET et à le raccorder aux bornes « E », « B » et « C » du contrôleur. Cet inter-



médiaire (figure 5) est des plus simple et pourra tenir sur un morceau de matériau pour circuit imprimé de petites dimensions (50 X 50 mm). La porte du FET reçoit en provenance de la base le signal BF mais sans polarisation celle-ci, dans le cas du FET est obtenue au moyen d'une résistance de forte valeur de 220 kilohms reliant la porte à la source pour isoler (en continu) les deux types de polarisation, une capacité de 0,5 µF est montée entre la porte du FET et la borne B.

Notre croquis donne également le câblage imprimé pour ceux qui désireraient le réaliser comme tel.

Pour contrôler les diodes zener, procéder comme pour les diodes normales de redressement, mais si l'on peut déterminer la qualité « bon ou mauvais » de la diode, il n'est pas possible de déterminer ses caractéristiques car il faudrait un montage notablement différent, mais le contrôle de qualité des diodes zener ne représente qu'une toute petite part des opérations que l'amateur est amené à faire et il peut tout de même savoir si telle ou telle diode zener est bonne ou ne l'est pas, ce qui est le principal.

Pour contrôler totalement une diode zener, il est nécessaire de disposer d'une source d'alimentation à tension variable, munie d'un voltmètre, d'un milliampèremètre et de tracer une courbe caractéristique des variations de l'intensité la traversant en sens direct et en sens inverse, en fonction de la tension directe et inverse qui lui est appliquée (figure 6) et ce dispositif, bien qu'intéressant sort tout à fait des possibilités de notre petit contrôleur qui pourra simplement avertir l'amateur que sa diode est bonne ou non.

Poursuivant l'étude et la réalisation de montages de mesures simples et à portée de l'amateur, nous étudierons la prochaine fois un dispositif très spectaculaire, à savoir : un contrôleur oscilloscopique permettant de « voir » la porteuse modulée ou non, sortant d'un émetteur et de déterminer si l'émission est entachée de défauts, si oui desquels et d'en trouver la cause par la méthode dite « du trapèze » ; ce sera encore un appareil simple à réaliser mais combien utile quant à ses possibilités d'emploi dans une station d'amateur ou pour des équipements de télécommande.

Pierre DURANTON

NOS INNOVATIONS

Grâce au concours d'un Professeur pourvu d'une longue expérience de l'enseignement de l'Electrotechnique et auteur dans ce domaine d'ouvrages qui font autorité, nous avons récemment ajouté à nos préparations celles qui touchent à l'Electrotechnique, c'est-à-dire aux courants forts, générateurs, moteurs, transformateurs, redresseurs industriels, distribution de l'énergie.

Nous avons donc été conduits à constituer, à tous les niveaux un tronc commun aux formations d'Elèves Electroniciens et d'élèves électrotechniciens c'est-à-dire à créer un cours d'électricité fondamentale nécessaire à tous, ce tronc se divise ensuite en deux branches :

— la première grâce à un cours de machines électriques et de distribution, de mesures et d'essais et de technologie, convenant aux électrotechniciens.

— la seconde, au moyen d'un cours d'électronique générale et radio-technique et de différents cours professionnels spécialisés, pour ceux qui préfèrent le large éventail des carrières de l'électronique.

L'effort de cette réorganisation implique pour l'école INFRA sera certainement apprécié par nos élèves qui disposeront de documents mieux adaptés à leur formation et répondant aux nécessités d'un enseignement de style tout à fait moderne.

ABONNEZ-VOUS A RADIO PLANS

L'ABONNEMENT D'UN AN (12 numéros) : 32 Francs (Etranger : 38 Francs)

Bon à découper et à envoyer à Radio Plans, Service abonnements 2 à 12 rue de Bellevue 75019 Paris C.C.P. 31.807.57 La Source

NOM .....  
Prénom .....  
Adresse .....

Je désire m'abonner pour un an à Radio Plans à partir de ..... et joins à cet effet un chèque d'un montant

de : (1) 32 Francs (France)  
(1) 38 Francs (Etranger)

(1) Rayer la mention inutile.

# RADIO PLANS

Pour répondre à un grand nombre de demandes émanant de lecteurs désirant s'approvisionner sur place, nous avons sélectionné des

## SPECIALISTES EN COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

chez lesquels ils trouveront bon accueil et des fournitures de 1<sup>er</sup> CHOIX.

### (93370) MONTFERMEIL LEXTRONIC-TELECOMMANDE

25, rue du Docteur-Calmette. Tél.: 936.10.01

SPECIALISTE TELECOMMANDE:  
Ensembles, Accessoires et Pièces Détachées

Tous les composants Electroniques

Catalogue « Pièces Détachées »  
contre 4,50 en timbres

### PARIS (1<sup>er</sup>) PERLOR-RADIO, 25, RUE HEROLD

Téléphone: 236-65-50

Le spécialiste des Ensembles vendus en  
Pièces Détachées:

- Matériel de Radio-Commande
- Gadgets et Dispositifs multiples d'application de l'Electronique
- Appareil de Mesure
- Catalogue général contre 6 F en timbres •

### PARIS (5<sup>e</sup>) RADIO M.J.

19, RUE CLAUDE-BERNARD

Tél: 587-08-92, 587-27-52, 331-47-69, 331-95-14

Tous les Kits et Modules  
ACER - AMTRON - KITRONIC - SINCLAIR, etc.  
Le plus grand choix  
de composants actifs et passifs

### PARIS (IX<sup>e</sup>) G.R. ELECTRONIQUE

« Correspondance »  
17, rue Pierre-Semard. C.C.P. Paris 7643.48

Vous fournira tout le matériel dont vous avez  
besoin et que vous ne trouvez pas sur place.

Catalogue 1973 (192 pages) contre 10 F en  
timbres, chèque ou C.C.P., somme remboursable à la 1<sup>re</sup> commande de 100 F.  
Voir publicité page 32

Lisez

## SYSTÈME D

« La Revue des Bricoleurs »

en vente partout  
le 1<sup>er</sup> de chaque mois

### PARIS (X<sup>e</sup>)

RAPID-RADIO, 64, RUE D'HAUTEVILLE

Téléphone: 770-41-37

Spécialiste de la RADIO-COMMANDE:  
Ensembles complets, KITS et Pièces Détachées  
Dépositaire:  
TENCO ET WORLD ENGINES

— Documentation contre 4 F en timbres —

### (83100) TOULON

D.I.M.E.J.L.

Immeuble Marino, avenue Claude-Farrère

Téléphone: (94) 41-49-63.

COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
MATERIEL DE MESURE  
SONORISATION

EN ECRIVANT AUX ANNONCEURS

recommandez-vous de

## RADIO-PLANS

vous n'en serez  
que mieux servis

### (31000) TOULOUSE

R.D. ELECTRONIQUE,

4, RUE A.-FOURTANIER ALLO: 21.04.92

L'ELECTRONIQUE AU SERVICE DES LOISIRS!

- Emission-Réception d'Amateurs
  - Télécommande des Modèles Réduits
  - L'Electronique pour BATEAU, VOITURE et MAISON
  - et toutes les Pièces Détachées Spéciales
- Catalogue spécial OM contre 5 F  
Catalogue Télécommande contre 5 F  
Schémathèque de nos KITS contre 5 F



## COURRIER DES LECTEURS

M. Dastuc à Béthune.

Voudrait monter sur son récepteur un dispositif d'étalement de bande.

L'adjonction d'un système d'étalement de bande à votre récepteur est très simple. Il vous suffira d'acquérir un condensateur variable à trois cages de 10 pF chacune et de relier chacune de ces cages à celle correspondante du CV du récepteur. Les lames mobiles de ce CV auxiliaire seront bien sûr, connectées à la masse du récepteur. Le condensateur auxiliaire permettra d'étaler la bande de fréquence « choisie » par le CV principal. Les connexions seront aussi courtes que possible.

M. Machel à Angoulême.

Voudrait utiliser l'amplificateur Hi-Fi qu'il possède pour écouter les émissions AM captée par un récepteur à transistors.

Cette écoute est possible. Il vous suffira de prélever les signaux BF sur la résistance de charge de l'étage détecteur et de les appliquer à l'entrée de l'amplificateur à travers un condensateur de 10 µF. La liaison entre la sortie de ce condensateur et l'entrée de l'amplificateur se fera par un câble blindé dont la gaine sera en contact avec la masse des deux appareils. Pour permettre d'établir ou de supprimer facilement la liaison il conviendra de prévoir sur le récepteur une prise qui sera connectée au point chaud de la résistance de détection.

N'hésitez pas à nous écrire.

Nous vous répondrons soit dans les colonnes de la revue, soit directement.

• Si votre question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur, d'un numéro précédent ou d'un ouvrage technique, joignez simplement une enveloppe timbrée à votre adresse.

• S'il s'agit d'une question technique, nous vous demandons de joindre 4 F sous la forme qui vous convient pour participer aux frais.

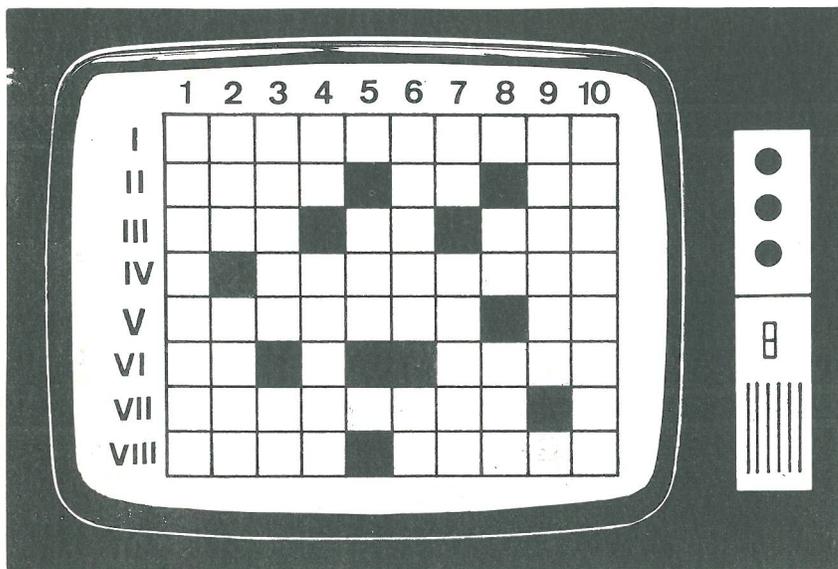
M. Perret à Saint-Étienne.

Possède un téléviseur dont la musicalité est mauvaise. Nous demande si le remplacement du haut-parleur par un 12 X 19 cm apporterait une amélioration.

Vous pouvez faire l'essai mais nous ne pensons pas que ce remplacement soit très efficace. A notre avis c'est la partie BF du téléviseur qui est la cause de ce fonctionnement détestable. Il conviendrait de la vérifier et de la dépanner. Essayez tout d'abord de remplacer la lampe ECL82 qui équipe cet amplificateur. Contrôlez les tensions sur les différentes électrodes et en particulier les tensions de polarisation. Celle sur la cathode de la triode sera de 1 à 2 volts et celle sur la cathode de la pentode de puissance de 12 volts. Contrôlez les résistances et les condensateurs. En particulier assurez-vous si celui de liaison entre plaque triode et grille pentode ne présente pas de fuite.

# détendez-vous ...

Merci à nos lecteurs d'avoir envoyé déjà en grand nombre des grilles de mots croisés. Nous rappelons que chaque grille publiée sera récompensée par un prix de 50 francs.



## Balayage horizontal

I. Souvent enceinte - II. On peut l'obtenir en divisant un watt par un ampère - Gamme d'ondes - Noir et blanc ou couleur - III. Devant Monsieur le Maire - Diminue le gain d'un étage - Certains torons industriels lui ressemblent - IV. Elles ne manquent pas de capacité - V. Son nid fait une drôle de bobine - Courant d'émetteur - VI. Le troisième est à une fréquence d'environ 256 Hz - Refuser la culpabilité - VII. Qui possède des aspérités - VIII. Enlevés - Ils

sont nécessaires pour mettre au point un montage.

## Balayage vertical

1. Connu par un grand nombre - 2. Evite de perdre la tête - Extrémité - 3. Interrupteur à usage domestique - Symbole de matériau semi-conducteur - 4. La fin de tout - Pas très graves - 5. Eléments d'un circuit oscillant - 6. Avant l'arène - Vieux do - 7. Courant collecteur - Nul ne l'est d'ignorer la loi - 8. Quotidienne chez les scouts - Fin de séries - 9. Le mouvement perpétuel, dit-on, en est un exemple - 10. Elargiras.

MOTS CROISÉS ÉLECTRONIQUES

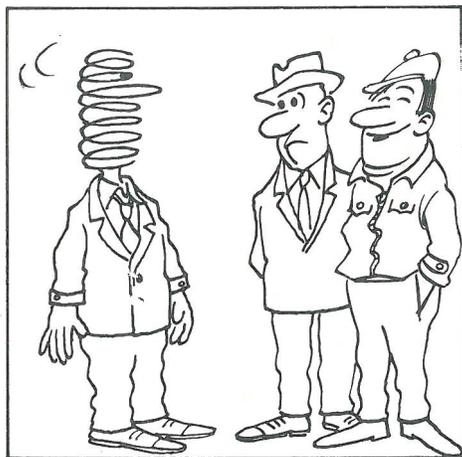
Solution du problème d'avril

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	A	L	T	E	R	N	A	T	I	F
II	L	O	T		I	O	N		L	A
III	I	G	L	O		N	T	S	C	
IV	M	I		U		M				E
V	E	Q	U	I	V	A	L	E	N	T
VI	N	U	E	E		C	E	L	U	I
VII	T	E				P	H	R	A	S
VIII	E	S				J	E	A	N	S

Solution de l'énigme du 1<sup>er</sup> avril

Comme nos lecteurs devaient s'y attendre, la solution de ce problème n'a rien de mathématique étant donné la date à laquelle nous proposons de le résoudre.

Voici donc la réponse : « La passerelle s'est écroulée car un homme averti en vaut deux. »

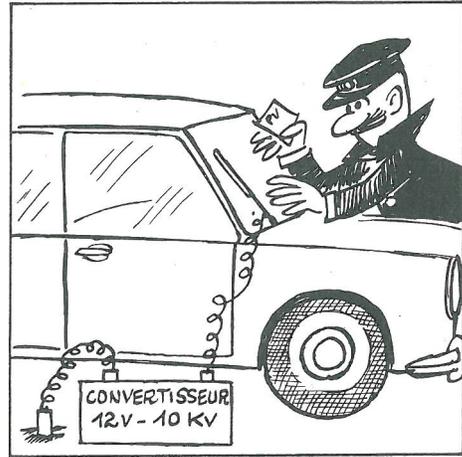


— Qu'est-ce qui t'arrive Henry ? Tu en fais une drôle de bobine.

— J'ai mangé quelque chose qui ne m'a pas réussi au self !



— Vous allez bien nous shunter quelque chose ?



Sans légende

**la plus  
ancienne  
revue  
d'information  
professionnelle  
spécialisée  
dans  
l'équipement  
électrique  
de l'usine  
et du  
batiment**

**LE MONITEUR**  
*professionnel*  
**DE L'ÉLECTRICITÉ**  
ET DE L'ÉLECTRONIQUE



**LA DISCRETION MEME!...  
DISJONCTEUR DIFFÉRENTIEL  
BIPOLAIRE K8B.  
UN NOUVEAU LANDIS ET GYR  
EXTRA PLAT**

Une technique conçue pour contenir  
avec 46 mm de hauteur  
tout ce qui demande aux autres, au moins 110 mm.  
Une réalisation esthétique  
qui intéressera l'entrepreneur  
comme l'architecte.

**LANDIS & GYR**

LANDIS ET GYR  
92, rue de Rome  
PARIS XVII

**ÉQUIPEMENTS DE L'USINE ET DU BATIMENT**

LE NUMERO : 5 F - Algérie : 5 Din - Belgique : 50 FB - Tunisie : 500 Mil

AVRIL 1972 - n° 280

**ABONNEMENT ANNUEL (11 NUMÉROS) : 50 F**

**PRIX DU NUMÉRO : 5 F**

**ADMINISTRATION-RÉDACTION : SOPPEP**

2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS - Tél. : 202.58.30

**PUBLICITÉ : Société Auxiliaire de Publicité**

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 285.04.46 (4 lignes groupées)

C.C.P. 3793.60 Paris

*sélectionne  
chaque mois  
les annonces  
des marchés publics  
et privés  
comportant un lot  
«électricité»*

*en vente  
dans tous  
les kiosques*

Je joins  
5 F en timbres  
au MONITEUR (AH-SAP)  
43, rue de Dunkerque 75010 PARIS

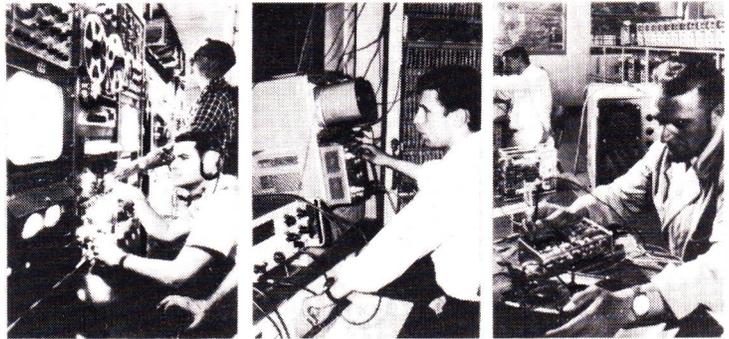
NOM ..... PRÉNOM .....

ADRESSE ..... R.P.L. 306

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



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



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

puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle.  
Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car **CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS** (il est offert avec nos cours.)

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

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

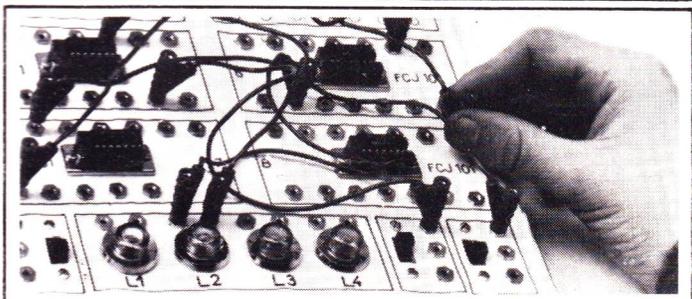
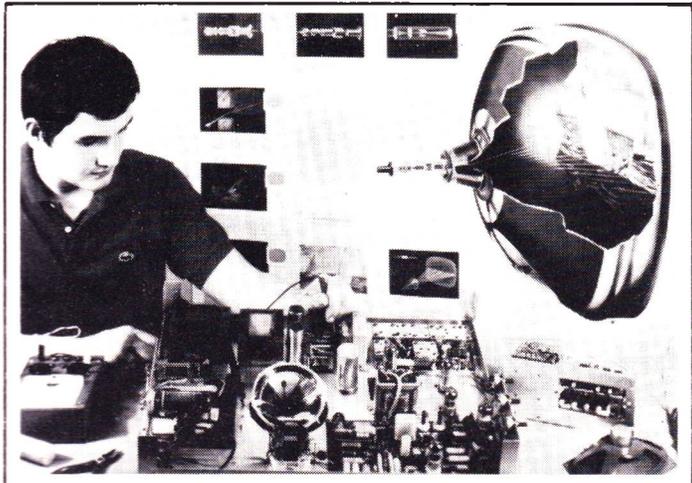
**PROFITEZ DONC DE L'EXPÉRIENCE DE NOS INGÉNIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE.**

**Nous vous offrons :**

**9 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYÉES**

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

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



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

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

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

R

## TALKIES-WALKIES

« W 2104 »  
4 transistors  
Pilote quartz  
LA PAIRE 98,00



« BELSON »  
3307



Superhétérodyne à 2 quartz.  
7 transistors.  
Antenne télescopique  
Long. déployée : 1 mètre.  
Signal d'appel.  
La paire 252,00

## SILVER-STAR

WE 910  
9 transistors  
Antenne télescopique  
Alim. : 9 V  
Poids : 440 g  
Avec écouteur  
PRIX : La paire 298,00



« MIDLAND »  
13-710

11 transistors.  
1 W. 3 canaux.  
Signal d'appel.  
La paire 880,00



## PONY CB 36

Semi-professionnel  
Puissance : 1,5 W  
Portée 12 à 50 km  
2 canaux. Sensibilité > 1 µV  
Ant. télescopique.  
Squelch.  
LA PAIRE 1 057,00



## TOKAI TC 302

Homologue 880 PP  
11 transistors  
diode  
Antenne télescopique  
Prise antenne extérieure  
Aliment. : 8 piles x 1,5 V  
Prise aliment. extérieure  
Portée : 6 kilomètres  
Dim. : 21x9x4 cm  
Poids : 1 kg  
Avec écouteur et housse  
LA PAIRE 1 080,00



## PONY CB 71 BST (717 PP).

Professionnel.  
17 transist., 8 diodes.  
Puissance 5 watts.  
6 canaux équipés et réglés.  
de 27,320 à 27,40 MHz et 6 canaux en réserve.  
L'unité 1 144,00  
UNITÉ D'APPEL SELECTIF pour CB71 BST 436,00  
TPA. Diapason pour unité d'appel 49,00



## TOS METRE

SW3 106,00  
SW R 100 178,00  
SF 5 232,00  
PL52.  
Antenne fictive 44,00  
MESUREUR DE CHAMP FL30 (33-250 MHz) avec antenne 78,00  
FLEX. Antenne courte avec self 16,00

## QUARTZ pour T.W.

26.985	27.155	28.530	26.700
27.005	27.185	26.550	26.730
27.065	27.200	26.610	26.745
27.085	27.250	26.630	26.795
27.120	27.275	26.665	26.820
27.125	27.320	26.670	26.865
27.330	21.320	26.875	20.820
27.340	21.300	26.885	20.830
27.380	21.340	26.925	20.840
27.390	21.380	26.935	20.880
27.400	21.390	26.945	20.890
20.625	21.400	20.775	20.900
27.235	20.625	31.495	31.640

PRIX : en 26 et 27 13,50  
En 20 et 21 15,50  
Support 2,50

## ANTENNES 27 MHz POUR VOITURE

RTG27L. Gouttière	188,00
CB102A. (2,65 m)	116,00
RTS27L. Ant. toit	182,00
SB27. 1 m avec Self	114,00
BTL. Profession.	231,00

## POUR TOIT D'IMMEUBLE

GP1. Ground-Plain	153,00
PRO27JR. 1/2 onde anti-statique	372,00

## CABLES 50 ohms pour ANTENNES D'EMISSION

KX2. Ø 6 mm.	2,50
La mètre	
KX4. Ø 11 mm.	6,00
La mètre	

## MICROS pour EMISSIONS

TW205A av. préamp	218,00
DM501. (Mobile)	77,00

## AMPLIFICATEUR HA 250

Ampli linéaire pour fréquences comprises entre 20 et 54 MHz. AM-FM. SSB et CW. Sortie 10 à 40 W 1 078,00

## CASQUES HI-FI

« SH 20 »  
Oreillettes et pose-tête souple façon cuir.  
Invers. MONO / STEREO  
Réglage de volume sur chaque voie par potent. linéaire.  
- Puissance : 500 mW  
- Réponse : 20/20 000 Hz  
- Sensibilité : 115 dB/1 000 Hz. Prix 128,00



## SH 19

Un des meilleurs casques à un prix étonnant.  
Oreillettes gainées.  
Réglage volume et tonalité pour chaque voie :  
- Puissance : 700 mW  
- Réponse : 20/21 000 Hz  
- Sensibilité : 110 dB/1 000 Hz. Prix 170,00

## SH 22

NOUVEAU... Casque stéréo HI-FI. 2 x 8 ohms.  
Réglages volume et tonalité sur chaque oreille par potentiomètres à curseurs.  
PRIX EXCEPTIONNEL 147,00

## NCH 1

Casque électrostatique très haute fidélité, avec boîte d'alimentation pour 2 casques.  
L'ensemble (alimentation et 1 casque) 465,00

## SPATIAL 2000

Casque à Electret-condens. Très léger 223,00  
SH 1000 - Casque Stéréo. 4/8 W avec jack 6,35 39,00  
BH 201. Combiné casque à 2 écouteurs et micro. Prix 160,00

## LE PLUS GRAND CHOIX DE PIECES DETACHEES

DISTRIBUTEUR : « Radiotechnique », « Cogeco », « Sescosem », « RCA », « Jeanrenaud », « Orega », « Videon », etc.

## - AKG.

K 60. 400 Ω 217,00  
K 180. 400 Ω 378,00

## - BEYER.

DT96. 600 Ω 120  
DT900. 600 Ω 107  
DT480. 200 Ω 383

## - CELTONE

CS25. 2x8 Ω 98,00  
AIWA. 10 KΩ 130  
CLARK (ORTF). 100 A 550,00

## DOKORDER

HS303D. Double Imp. 8Ω et 20 KΩ  
Régl. puissance s/chaq. oreille  
Prix 220,00

## HOSHIDEN

SH871 52,00  
SH1300. Oreillettes en peau. 2x8 Ω  
Prix 87,00

## SHO 7 V.

Mono/stéréo avec réglage de volume  
Prix 85,00  
SH10. Avec boîte de régie. 114,00  
SH15. Avec réglages de tonalité  
Prix 125,00

## SH808 V.

Réglage par potentiomètre à curseur. Oreillettes peau. Très léger 95,00  
SH19 170,00  
SH20 128,00

## KOSS

K711 175,00  
PRO4 AA. 2x8 370  
PRO 5LC 420,00  
ESP6 605,00  
HV1 285,00  
ESP9 1 055,00  
STC 164,00  
T5D 69,00  
SW2 206,00

## PHILIPS

LBB9900 180  
PIONEER  
SE20. 2x8 158  
SE30. 2x8 230  
SE50. 2x8 430  
SEL25. 2x8 270  
SEL40. 2x8 360  
SE 100

## Electrostatique très hte Fidélité.

Avec coffret d'adaptation 815,00  
J.B. 21 D PIONEER Adaptateur pour casque avec inverseur casque/H.P. 52

## - CASQUES HI-FI « STAX »

SR3. Casque électrostatique. Très haute fidélité. Extrêmement léger. Avec adaptateur SRD 5 permettant le branchement de 2 casques 760,00  
SRX. Le meilleur casque HI-FI du monde. Ultra-léger électrostatique. Prix 1 400,00  
CORDON STAX PROLONGATEUR L. 5 m. 110,00

## « SANSUI »

SS2. 2x8 Ω 144,00  
SS10. 2x8 Ω 256,00  
SS20. 2x8 Ω 328,00

## « SONY »

DR7 126,00  
« SOUND »  
C1. 2x8 ohms 44,00  
N° 1038. 2x8 39,00  
« SENNHEISER »  
HD 414.

## Bde passante : 20 à 20 000 Hz. Impédance : 2 000 Ω.

Livré avec jeu de fiches d'adaptation  
Prix 118,00  
TVC. Casque dynamique mono à 2 écouteurs pour branchement sur T.V. récepteur, etc. 25,00

## ADAPTEUR SPECIAL pour CASQUES



Se branche aux sorties H.P. de tout amplificateur Mono ou Stéréo Jusqu'à 35 watts.  
Permet l'emploi jusqu'à 3 casques 63,00

## « MELOS »



AMPLIFICATEUR pour écoute au casque en stéréo. Permet, avec un tourne-disques ou un Tuner de constituer une chaîne HI-FI.  
Coffret teck 137,00

## REGIE 2



Coffret électronique adaptable sur tout casque Stéréo. 4, 8 ou 16 ohms. Permet le réglage des volumes de chaque voie par potentiomètres linéaires. Inverseur Mono/Stéréo. Avec cordon et fiche jack 6,35 43,00

## A2C adaptateur pour



2 casques Stéréo avec inverseur casque/HP. Branchement par fiches DIN  
Prix 34,00

## 1021. Adaptateur pour casques avec réglage de volume



sur chaque casque. Inverseur casque/HP 54,00

RCS. Cordon prolongateur 6 m pour casque 15,00

RCN. Comme RCS mais cordon spirale 19,00

HPC. Raccord intermédiaire permettant de brancher un cordon à fiche jack de 6,35 sur une prise HP DIN 11,80

## NOUVEAU ! « AUDIO-SWITCH »



à partir d'un ampli stéréo, permet d'utiliser 2 paires d'enceintes et 2 paires de casques stéréo. Combinaisons multiples entre enceintes et casques. Commutation par boutons poussoirs 120,00

## « OUTPUT SELECTOR »

Dispatching pour : 1 ampli stéréo et 3 paires d'enceintes (même présentation que l'Audio Switch) 120,00

## DELUX AUDIO SWITCH



Permet de nombreuses combinaisons entre :  
- Un ampli stéréo  
- 2 paires d'enceintes  
- 2 casques « stéréo »  
Réglage des niveaux par atténuateur 168,00

## MICROS



## UD 130

Dynamique unidirectionnel. Bi-Impédance : 200 et 50 kΩ. Interrupteur Marche/Arrêt. Réponse droite de 100 à 12 kHz pour magnétons HI-FI, sono, orchestres, etc 95,00



## UD 140

Micro Professionnel pour prise de son. Bi-impédance 200 et 50 kΩ. Interrupteur Marche/Arrêt. Réponse droite de 60 à 15 kHz. PRIX 118,00

## « SHURE »

N° 545 580,00  
N° 565 650,00  
INDISPENSABLE :  
PIED DE MICRO télescopique. Avec perchette réglable 158,00

## BEYER

M55. Omni 200 Ω 100,00  
M81. Uni 200 Ω 180,00  
M260. Uni à ruban 390,00  
M67. Uni profes. 438,00  
X1N. Anti-pop 399,00  
M88. Studio 650,00

## « A.K.G. »

D202 à 2 cellules 554,00  
D12. Professionnel 579,00  
D190. Unidirection. 281,00  
D20. Le meilleur 753,00  
D707 226,00  
D11DHL 166,00  
D1000C 458,00

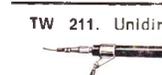
## SONY

Micros à Electret-Condenser Les plus sensibles  
Micro ultra-miniature Bi-impédances

ECM16 207,00  
Micro spécial Reportages ECM19B 240,00

Micro spécial pour enregistrement hte qualité ECM21B 420,00

TW 211. Unidirection.



Micro professionnel. Double impédance : 200 et 50 KΩ

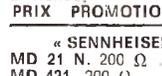
PRIX 322,00

CD9. Micro à Electret condens. 200 Ω 106,00  
CD15 - Micro à Electret. Condens. Cardioïde 200 Ω. Bande passante 3.0 à 18 000 Hz 203,00  
CD19. Micro à Electret condens. Cardioïde. 200 Ω. Type Studio 273,00  
DM172B - Micro dynamique miniature pour Mini K7. 500 Ω avec cordon à 2 fiches. PRIX PROMOTION 18,00

## « SENNHEISER »

MD 21 N. 200 Ω 294,00  
MD 421. 200 Ω 421,00  
MD 411. 200 Ω 168,00  
MD 611. 200 Ω 68,00

## PERCEUSE Miniature



Complet 69,00

## PERCEUSE miniature SUPER 30 en mallette avec 30 outils 124,00



## COMMANDE A DISTANCE par ULTRA-SON



Permet la mise en marche ou l'arrêt d'un téléviseur ou tout autre appareil à distance (jusqu'à 15 mètres). Emetteur et boîte de commande 160,00

## PRÉAMPLI DE REVERBERATION EA 41 (B.S.T.)



Régl. niveau de sortie et taux de réverbérat. 139,90

## TOUTAIEUR



Permet la mise en route et la coupure automatique du courant. Cadran gradué 24 heures. Secteur 110/220 V. Dim. : 135 x 90 x 70. 10 ampères 83,00

## MM 8 TABLE DE MIXAGE Professionnelle

MONO/STEREO  
Préampli sur chaque entrée  
4 entrées commutables Haute et basse impédance  
200 à 50 kohms  
Entrée stéréo pour platine magnétique. Réglage des niveaux par curseurs. PRIX 349,00

MM3 : Mono/stéréo commutable, 4 entrées hautes/basses impédances, 1 ou 2 sorties. Contrôle : par vu-mètres séparés ; par casque G105. 8 transistors 232,00

MM4 : Monophonique. 4 entrées hautes impédances. 1 sortie haute impédance 58,00

MM6 : Mono/stéréo commutable. 4 entrées hautes impédances. 1 ou 2 sorties faibles dimensions 85,00

MM7 : Mélangeur avec préampli, 3 entrées micro haute impédance. 2 entrées micro basse impédance. 1 entrée cellule magnétique (RIAA). 1 entrée cellule piézo F 250 mV. Bande passante 40 à 16 000 Hz. 1 sortie ligne + 1 sortie magnéto 261,00

MM10 446,00

## TABLE DE MIXAGE PROFESSIONNELLE « MERLAUD »

PGA. Préampli général avec alimentation 550,00  
PV. Préampli de voie 344,00  
Coffret nu pour 1 PGA + 4 PV 155,00  
(Notice détaillée sur demande)

## GELOSO

AMPLIFICATEURS « GELOSO »  
G 1/140. 60 W  
Batteries 12 ou 24 V. 4 entrées 4 impédances  
235x185x90 mm.  
Prix 733,00

AMPLI SONORISATION  
G1/1070. 90 W.  
6 entrées  
Prix 1 190,00  
G1/1110. 140 W.  
6 entrées  
Prix 1 483,00  
Catalogue « GELOSO » gratuit

« MERLAUD »  
Sonorisation  
AMT7 10 W 325  
AM50 45 W 684  
AM100 45 W 1215  
AM1005 1650  
AMS25 25 W 581  
AMS50 50 W 980

## AMPLIFICATEURS « GELOSO »

G 1/140. 60 W  
Batteries 12 ou 24 V. 4 entrées 4 impédances  
235x185x90 mm.  
Prix 733,00

## AMPLI SONORISATION

G1/1070. 90 W.  
6 entrées  
Prix 1 190,00  
G1/1110. 140 W.  
6 entrées  
Prix 1 483,00  
Catalogue « GELOSO » gratuit

## « MERLAUD » Sonorisation

AMT7 10 W 325  
AM50 45 W 684  
AM100 45 W 1215  
AM1005 1650  
AMS25 25 W 581  
AMS50 50 W 980

## AMPLIFICATEURS « GELOSO »

G 1/140. 60 W  
Batteries 12 ou 24 V. 4 entrées 4 impédances  
235x185x90 mm.  
Prix 733,00

## AMPLI SONORISATION

G1/1070. 90 W.  
6 entrées  
Prix 1 190,00  
G1/1110. 140 W.  
6 entrées  
Prix 1 483,00  
Catalogue « GELOSO » gratuit

## « MERLAUD » Sonorisation

AMT7 10 W 325  
AM50 45 W 684  
AM100 45 W 1215  
AM1005 1650  
AMS25 25 W 581  
AMS50 50 W 980

## AMPLIFICATEURS « GELOSO »

G 1/140. 60 W  
Batteries 12 ou 24 V. 4 entrées 4 impédances  
235x185x90 mm.  
Prix 733,00