

ONDES COURTES

INFORMATIONS



Dans ce Numéro

Filtre passe-bande

Transformation d'un TV
en multistandard

R.-C. Forêt d'Orient

Fabrication
des circuits imprimés

Le fac-similé

Comment marche
un émetteur

ONDES COURTES - informations

Mensuel - N° 59 - MARS 1976

ABONNEMENT POUR UN AN 40 F - LE NUMERO 5 F

SOMMAIRE

Editorial	4
Filtre passe-bande, par Eugène SEGARD F3CW	5
Transformation en multistandard d'un TV à lampes (suite), par Alain DUCHATEL F5DL	6
Le fac-similé (suite), par Roland MORIVAL F1BCN	7
Fabrication des circuits imprimés (suite), par Patrick BEUNIER FE 2561	10
Un émetteur, comment ça marche ? (suite), par Charles PEPIN F8JF/F1001	11
Lu pour vous	13
Trafic DX, par Jean-Marc IDEE FE 1329	13
Passages d'Oscar 7, par Gérard FRANÇON F6BEG	14
Chronique SWL (Radio-Club Forêt d'Orient)	15
Nouveaux indicatifs	17
Petites annonces	18

En couverture : La leçon de télégraphie au R.-C. Forêt d'Orient.

TABLE DES ANNONCEURS

BELIO	16	NAVARRO	2
BERIC	19	SERCI	III
Ets Pierre MICHEL	19	VAREDOC-COMIMEX COLMANT & C°	II, 2, IV

Publié par L'UNION DES RADIO-CLUBS
32, AVENUE PIERRE-1^{er} DE SERBIE, 75008 PARIS • C.C.P. PARIS 469-54

éditorial

Question et réponse

LA saison des Expositions nous met, chaque année, en contact avec un nouveau public qui nous demande quotidiennement « pourquoi il y a, en France, deux associations représentant l'association d'amateur ».

Cette question est pertinente. Pour y répondre valablement, il faudrait un volume, à la rédaction duquel nous devons songer. En quelques mots, l'UNION DES RADIO-CLUBS s'est créée par la force des choses ; parce que le groupement de cette nature existant encore seul il y a une douzaine d'années a adopté des méthodes diamétralement opposées à la notion d'association en interdisant expressément le droit à discussion ; en prenant des décisions effarantes d'insanité ; en violant délibérément les statuts pour pouvoir appliquer ses mesures délirantes.

On nous a, dans les débuts — et encore maintenant — reproché de vouloir détruire cette association.

Aujourd'hui, ses partisans les plus inconditionnels voient et paient le résultat de leur aveuglement. Crise financière dont le premier épisode est joué, division violente parmi les dirigeants, démissions multiples...

Et, ce qui touche de près la raison d'être de tous les OM français, la diffusion récente et limitée d'un projet aberrant de réglementation de l'émission d'amateur.

Et encore — parmi bien d'autres sujets blâmables — la démission du groupe devant son rôle de propagande.

Tout cela, c'est la répétition exacte de ce qui s'est produit dans les années 1952.

Mais ceux qui parlent de « rénover » l'association en question sont ceux qui parfois ont été depuis trente ans à sa tête et encourent l'entière responsabilité de cette débâcle ; et ceux qui l'avaient sortie de sa périlleuse situation sont aujourd'hui les animateurs de l'UNION parce qu'exclus sans raison de l'association qui leur devait tout.

Notre groupement, qui a toujours eu raison, continuera de tenir son rôle d'informateur ; simple fédération d'un petit nombre de clubs, elle a désormais dans son cadre un club national qui offre à chacun la possibilité d'agir, et dont le succès initial est garant de son avenir.

Fernand RAOULT,
Président de l'U.R.C.

FILTRE PASSE-BANDE

par Eugène SEGARD F3CW

Le titre complet de cet exposé devrait être : « Filtre passe-bande aussi simple qu'efficace, faisant également fonction de coupleur d'antenne ».

FILTRE PASSE-BANDE

Désirant écouter la bande marine, 3200 à 1600 kHz, et les heureux OM étrangers qui en possèdent une parcelle, partagée, entre 1800 et 2000 kHz, nous nous sommes heurtés à une difficulté inattendue : QRM par Moscou, émettant simultanément dans les bandes 19, 25, 30 et 40 m. Non pas un simple bruit de fond, mais une audition très forte, se manifestant sur plusieurs points du cadran.

Les essais étaient effectués dans les conditions suivantes :

Antenne long fil de 30 m. Récepteurs 1-V-1 (1 HF + 1 D + 1 BF), ou super à double changement de fréquence.

Dans chacun de ces appareils, le circuit d'entrée était basé sur le même principe : quelques spires dans l'antenne, découplée par une capacité de faible valeur, agissant par induction sur le circuit accordé de grille. Que faire pour éliminer ce QRM ?

La première idée venant à l'esprit consiste à embrocher dans l'antenne un circuit-bouchon accordé sur la fréquence perturbatrice. Mais, en l'occurrence, laquelle ? Le circuit-bouchon fut accordé successivement sur toutes les fréquences possibles, sans résultat.

Nous changeâmes alors de technique. Au lieu de tenter d'absorber la fréquence nuisible, nous accordâmes l'antenne exactement sur la fréquence à recevoir en y insérant une inductance L accordée par un CV en parallèle (Fig. 1).

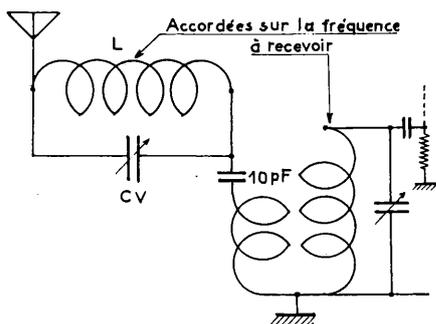


Fig. 1. — Le filtre utilisé uniquement en réception.

De ce fait, l'aérien devint absolument insensible aux autres fréquences, et le QRM fut radicalement supprimé.

Contrairement à d'autres montages, destinés à remplir le même but, où la sélectivité est obtenue au détriment de la sensibilité, avec celui-ci, elle fut augmentée dans de grandes proportions, surtout, naturellement, sur le 1-V-1. C'est ainsi qu'avec un fil intérieur de 3 m, la réception était aussi forte qu'avec l'antenne de 30 m sans le système d'accord.

La réalisation du montage, pour obtenir le rendement optimum, ne nécessite que l'utilisation d'une inductance de self maximale compatible avec l'accord de l'antenne sur la fréquence désirée. A remarquer que cet accord est bien marqué, et non flou.

COUPLEUR D'ANTENNE

Ayant parlé de ces essais à F2NZ, il nous a indiqué une modification du schéma initial permettant, dans les cas épineux, son adaptation sur une antenne quelconque et, de plus, son utilisation sur une antenne d'émission (Fig. 2).

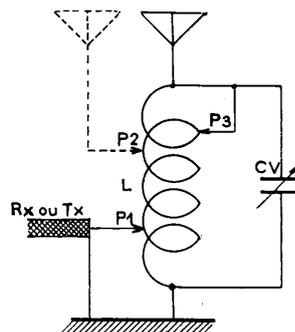


Fig. 2. — Le filtre faisant aussi fonction de coupleur.

L'inductance L s'adapte sur les différentes bandes décimétriques, par court-circuitage des spires, à l'aide de la pince P3 (dans la version uniquement réception, par bobines amovibles). Elle comporte 26 spires de fil 12/10 bobinées sur un mandrin étoilé de 60 mm de diamètre au pas de 2 mm (30 μ H). Le CV est de 90 pF, de préférence sur stéatite. P1 est placé à 3 ou 4 spires de la masse, et déplacé ensuite pour obtenir le maximum de sensibilité, et la disparition du QRM.

L'antenne est réunie directement à l'extrémité de l'inductance, opposée à la masse, pour une résonance parallèle, ou par P2 à un nombre de spires à déterminer, si l'on se trouve près d'une résonance série de l'antenne.

A l'émission, le CV peut être d'un type réception, mais toutefois d'un modèle à lames assez écartées. Avec la puissance « réglementaire », on sera assuré d'avoir une sécurité suffisante avec un écartement des lames de 7/10 à 8/10 de mm.

Aux essais, nous n'avions pas une inductance aussi importante (elle était de 24 spires 20/10, diamètre 35 mm, longueur 70 mm, 7,5 mH) que celle précitée, mais, en revanche, un CV de 500 pF qui permettait de l'accorder sur 3,5 kHz, mais sans atteindre le rendement maximum, car l'inductance était trop faible.

Pour avoir le maximum d'intensité dans l'antenne, sur la même bande et évidemment avec la même antenne, le point P1 devait être placé à 9 spires de la masse, et le CV avait ses lames presque entièrement engagées.

A noter que plus le point P est éloigné de la masse, plus la capacité du CV doit être augmentée, et que plus cette capacité est faible par rapport à la valeur de l'inductance, comme pour la réception, meilleur est le rendement.

EXPOSITIONS

5 au 10 avril 1976 : SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, Porte de Versailles.

1^{er} au 16 mai 1976 : SCIENTIAM (Foire de Paris), Porte de Versailles.

Transformation en multistandard d'un téléviseur à lampes

Par Alain DUCHATEL F5DL

(Suite des nos 42, 47 et 54)

Dans le précédent article, nous invitons à raccorder les galettes de commutation au câblage de l'appareil, en s'inspirant des deux schémas d'ensemble parus à ce jour. Il nous a semblé utile de donner quelques indications pratiques concernant les parties du câblage n'existant pas à l'origine, c'est-à-dire essentiellement le détecteur FM, l'inversion vidéo et l'extraction du son par le procédé interporteuses, l'adjonction de barrettes dans le rotacteur.

Câblage du détecteur FM 5,5 MHz

Si le téléviseur n'est pas du type à commutation VHF/UHF par touche rouge à l'avant, au-dessous du transfo de détection son AM marqué NS 16, trois trous circulaires de la grosseur d'un doigt ont été prévus sur le châssis.

Le trou le plus proche du NS 16 est destiné à recevoir un circuit LC réglé sur 5,5 MHz et disposé à l'intérieur d'un boîtier FI Vidéon. Dans le trou suivant, on fixera un support noval, les broches 1 et 9 dirigées vers la grande découpe circulaire du châssis permettant le passage du col du tube cathodique. Dans le trou le plus bas, on fixera le détecteur de rapport, lui aussi enfermé dans un boîtier Vidéon vissable.

On commence par fixer le support noval à l'aide de deux vis et on réunit à la masse, par deux cosses placées sous les rondelles, les broches 9, 5 et 6. On remarquera qu'il subsiste trois trous de 4,5 mm de diamètre dans lesquels nous allons faire passer trois traversées auto-découplantes (by-pass). Au préalable, on prendra soin de gratter au couteau le pourtour de ces trous, de façon à ce que la soudure accroche mieux sur le châssis galvanisé ; il faudra utiliser un fer bien chaud. Le découplage de 50 nF (nanofarads) est du type céramique (valeur normalisée : 47 nF) et il est soudé à la broche 3 du tube EF184, tandis que la résistance de 150 ohms est placée entre la broche 1 et la traversée la plus proche. Il faut également relier extérieurement les broches 1 et 3. Les éléments insérés dans le circuit d'anode et constituant le limiteur sont à câbler sur une barrette à 3 cosses dont deux isolées.

Veiller à respecter les polarités exactes de la diode et du condensateur chimique (voir schéma paru dans le n° 47 d'« O.C.I. »).

Les caractéristiques de la self NS7 entre masse et grille (broche 2) sont les suivantes : 50 spires jointives de fil émaillé de 20/100 et un condensateur de 47 pF (valeur normalisée) en parallèle. La self doit être bobinée sur un mandrin lisse de type Vidéon (diamètre égal à 7 mm). On peut récupérer de tels mandrins au niveau de la première FI sur des châssis ou des circuits imprimés dont on n'a pas l'utilisation. Pour la commodité des réglages, le condensateur pourrait sans inconvénient être câblé à l'extérieur du boîtier dans un premier temps : si on n'arrivait pas à aligner sur 5,5 MHz, il faudrait alors diminuer la valeur de la capacité jusqu'aux environs de 22 pF.

Les caractéristiques du détecteur de rapport pour la FM sont indiquées à la fig. 1. On utilise le même type de mandrin lisse. Tous les enroulements tournent dans le même sens, c'est-à-dire dans le sens des aiguilles d'une montre en montant. L'enroulement tertiaire est

bobiné par-dessus le primaire et on interpose une couche de ruban adhésif plastique pour augmenter l'isolement.

Commutation AM-FM

Elle doit être soigneusement blindée et nécessite un fil blindé plus deux fils repérés sous blindage. Le câblage entre la galette G5 et les sorties détection AM et FM se déduisent des schémas déjà parus. Seul le branchement du condensateur de 22 nF de liaison BF est à modifier d'un côté.

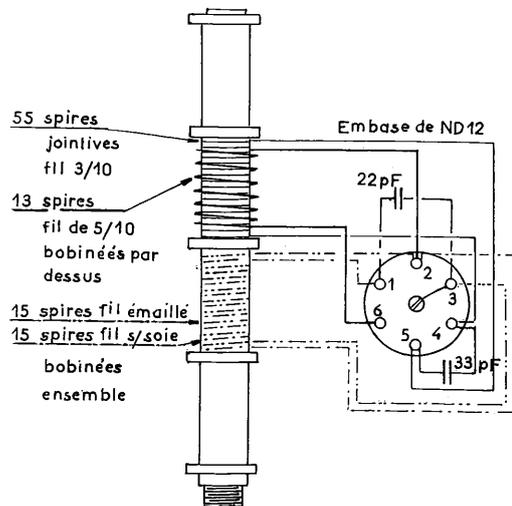


Fig. 1. — Détecteur de rapport FM 5,5 MHz.

Inversion de la vidéo

Il suffit de débrancher le retour à la masse de la diode d'origine et de l'envoyer vers G8 par l'intermédiaire d'une barrette à deux cosses-relais isolées. Entre la deuxième cosse et la sortie 2 du transfo NV86, on câble une deuxième diode du même type de préférence et à l'envers. La deuxième cosse est à relier à G7. Le circuit LC aboutissant à G7 doit être réglé sur 5,5 MHz ; c'est un mandrin Lipa lisse sur lequel on devra bobiner 50 spires jointives de fil émaillé. Le réjecteur du circuit grille du tube EL183 a exactement les mêmes caractéristiques à la capacité d'accord près.

Réjecteur 38 MHz (deuxième FI vision)

Ce réjecteur (v. fig. 2) est constitué d'un primaire de 10 spires bobiné dans la rainure d'un mandrin Lipa strié de 7 mm et d'un secondaire de 3 spires en fil de câblage isolé bobiné à la base du primaire. Le mandrin est du même type que celui de RC9 (en parallèle sur NV96) ou RC8 (à l'entrée de la première FI son).

Amplificateur supplémentaire du son en FM

Nous anticipons sur le chapitre des améliorations par rapport au schéma de base dès à présent, dans le but de faciliter l'alignement à la mise au point. Nous nous sommes rendu compte, en effet, que sans aucune adjonction, il était possible d'avoir une amplification

considérable du son, à tel point que l'on puisse avoir un son correct avec une image invisible sur l'écran. Nous n'hésitons pas à conseiller dès à présent cette très intéressante modification.

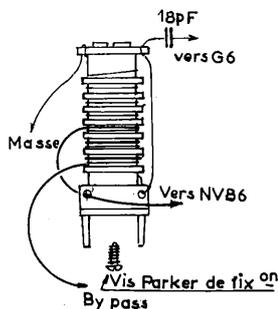


Fig. 2. — Réjecteur 38 MHz.

Elle consiste à débrancher de la galette G7 la liaison par 4,7 pF qui aboutit à la grille de commande du tube EF184 détecteur FM. Avec un fil isolé rigide de 25 cm de long (non blindé), on relie cette grille de commande (sortie de NS7) par l'intermédiaire d'une capacité de 4,7 pF au point S de jonction des deux selfs de correction vidéo SC58 dans le circuit d'anode du tube EL183 (voir fig. 3).

Nous avons ainsi un étage supplémentaire en FI son qui se confond avec l'étage vidéo. Le réjecteur dans le circuit de grille de l'EL183 doit être réglé plus haut ou plus bas que 5,5 MHz, sans quoi la fréquence du son ne passerait pas. En le décalant sans le supprimer, on diminue le souffle provenant d'une bande passante encore un peu large. Il faut dévisser le noyau presque totalement.

Rotacteur et barrettes

Les seules améliorations à apporter au rotacteur consistent :

- 1° à doubler la capacité du CV oscillateur (voir « O.C.I. » n° 54) ;
- 2° à remplacer les lampes d'origine par des lampes neuves (se méfier des ECF801 en particulier) ;

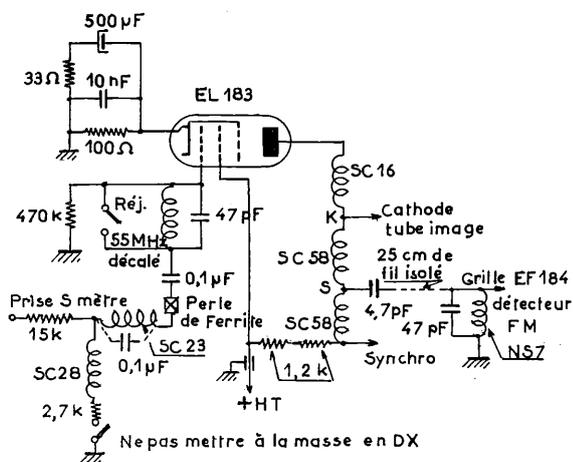


Fig. 3. — Extraction du son FM de l'étage vidéo.

3° à indiquer au moyen d'un étiqueteur Dymo les nouveaux canaux sur le commutateur latéral. Il faut laisser un espace de trois lettres entre chaque position

repérée E2, E3, E4, etc., pour des lettres sensiblement de la taille de celles d'origine ;

4° à confectionner les bobinages des barrettes manquantes.

Voici les caractéristiques de celles qui sont indispensables :

Canaux E2-R1 : L1 = 2 × 12 spires ; L2 = 35 spires ; L3 = 27 spires ; L4 = 12 spires à la base du mandrin jusqu'à la prise, puis 8 spires à la partie supérieure ; L5 = 23 spires ; L6 = 15 spires.

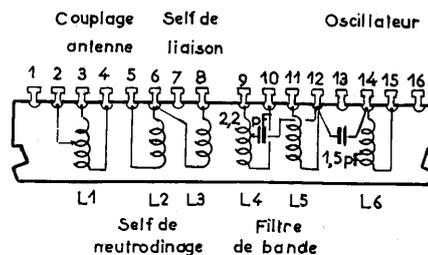
Canaux E3-A : L1 = 2 × 11 spires ; L2 = 31 spires ; L3 = 23 spires ; L4 = 10 spires du bas à la prise, puis 7 spires en haut ; L5 = 17 spires ; L6 = 11 spires.

Canaux E4-R2 : L1 = 2 × 10 spires ; L2 = 30 spires ; L3 = 23 spires ; L4 = 9 spires du bas à la prise, puis 5 spires en haut ; L5 = 17 spires ; L6 = 11 spires.

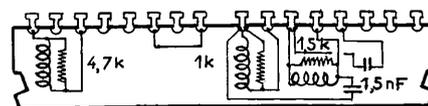
Tous les bobinages précédents sont effectués avec du fil émaillé de 5/10 mm.

Barrette FI : L1 = 20 spires avec en parallèle 4,7 kΩ ; L4 = 20 spires avec en parallèle 1 kΩ ; L5 = 23 spires avec en parallèle 1,5 kΩ.

Le fil utilisé pour les bobinages est du 3/10 mm émaillé.



a) Barrette CCIR pour bande 1



b) Barrette Fi

Fig. 4. — Câblage des barrettes.

De plus, les contacts 6 et 8 sont court-circuités ; les contacts 9 et 12 reliés par 1,5 pF. Le contact 11 est découplé par 1,5 nF à la masse que l'on trouve au contact 13.

Les barrettes FI pour le standard français et pour le CCIR sont identiques, mais il en faudra deux à cause de la commutation de standard.

Conclusion

Nous avons eu la surprise, à deux ou trois reprises, d'avoir des résultats immédiats en réception DX au mois de juin, dès la série de modifications achevées, et par conséquent sans autre alignement que celui des préréglages qu'un peu d'habitude finit par suggérer.

Il est évident que pour arriver à un tel résultat, il ne faut avoir rien oublié ni fait aucune erreur. Or, cela est bien rare lorsque l'on s'attaque à cette modification pour la première fois.

S'il est relativement facile de recevoir des images en modulation négative, il est moins facile d'avoir la coïncidence du son en FM car la plage d'alignement valable du détecteur ND12 est de l'ordre du quart de tour de noyau.

En injectant à l'aide d'un grid-dip une fréquence modulée de 5,5 MHz au niveau de la deuxième FI vision, on aligne au maximum tous les circuits qui doivent résonner sur cette fréquence à partir du circuit d'entrée vidéo. Sur ND12, on ne règle que le noyau supérieur.

L'alignement fin est obtenu en branchant en voltmètre le contrôleur universel entre les deux cosses où sont branchées les diodes. Dans un deuxième temps, en se branchant entre les cosses 1 et 6 ou 3 et 6, et en agissant surtout sur le noyau inférieur de ND12, on note en passant à l'accord un changement brutal de la déviation du voltmètre passant par zéro qui correspond au basculement correct de la courbe en FM.

Naturellement, en ce qui concerne l'alignement des barrettes, il y aura intérêt à se reporter au tableau complet des fréquences pour les canaux dans tous les standards, paru dans le n° 20 d « O.C.I. ».

La description de la modification de base étant terminée, nous donnerons la parole, dès le prochain numéro, à ceux de nos lecteurs qui ont proposé des modifications ultérieures très intéressantes sur cet appareil.

Prochain article. — Adaptation au standard anglais 405 lignes.

Alain DUCHATEL F5DL

LE FAC-SIMILE - appareil de campagne TF-TF-1-A

(Suite)

par Roland MORIVAL F1BCN

FONCTIONNEMENT

a) L'émetteur

Au début de l'émission, le moteur est mis en marche et tourne en asynchrone, entraînant le tambour et le chariot mobile. Pendant une dizaine de tours du tambour, l'émetteur reçoit du vibreur de l'alimentation, asservi à la fréquence de 100 Hz par la base de temps, des impulsions à 100 Hz ; il émet alors des signaux de télé démarrage à 2.300 Hz modulés par déplacement de fréquence à 100 Hz (bande utilisée : 900/2.300 Hz).

Peu après libération des contacts, le moteur tourne en synchrone (2 tours/seconde). L'alimentation transmet alors à l'émetteur une impulsion de prise de phase à travers un contact qui se ferme à chaque tour du tambour.

Après l'ouverture d'un autre contact, le document éclairé par la lampe est exploré par l'optique qui transmet la lumière à une cellule photoélectrique ; celle-ci module l'émetteur en fréquences « image » 1500 (blanc), 2300 (noir) qui sont émises en ligne.

A l'arrivée du chariot à l'extrémité droite de sa course, un contact commande l'arrêt du moteur.

b) Le récepteur

Le moteur de celui-ci démarre en asynchrone à la réception des impulsions de fréquence 900/2.300 Hz modulée à 100 Hz.

Au bout d'un certain temps, un contact permet la prise de phase, par suite de la différence de vitesse des moteurs de l'émetteur (qui tourne en synchrone) et du récepteur (qui tourne en asynchrone), les deux tambours arrivent à se trouver dans une position relative convenable. A ce moment, les contacts situés sur les cames des tambours de l'émetteur et du récepteur sont simultanément fermés. L'impulsion de prise de phase émise par l'émetteur est reçue au récepteur ; elle fait tourner le moteur récepteur en synchrone. La phase est prise, et le synchronisme est conservé.

Après relâchement d'un contact, les fréquences « images » sont reçues par le récepteur.

Après discrimination et redressement, elles commandent le scripteur, donc l'action sur le tambour muni d'un ensemble carbone/papier permet la réception du document.

ETUDE DES CIRCUITS

a) Emetteur

L'émetteur est constitué par un amplificateur de cellule et un oscillateur, équipés chacun d'une double triode type 12AT7.

1) Amplificateur de cellule

Le but de l'amplificateur de cellule, dont les deux triodes sont montées en couplage cathodyne, est d'amplifier le courant délivré par la cellule photoélectrique.

A cet effet, le courant de cellule variable suivant l'éclairage de cette dernière passe par une résistance de 4 M Ω , détermine la tension de la grille de la première triode et, par suite, l'intensité du courant de l'anode.

D'autre part, la grille de la deuxième triode commande par sa polarisation l'intensité de l'anode.

Enfin, les intensités qui traversent deux résistances déterminent sur les anodes des potentiels dont le déséquilibre crée un courant dans le circuit de commande de l'oscillateur proprement dit ; il est d'environ 150 μ A pour un noir et le réglage se fait par un potentiomètre (bouton noir du pupitre), une fréquence de 2.300 Hz est émise en ligne.

Le courant passe par 75 μ A pour un blanc dont le réglage se fait en dosant l'intensité lumineuse sur le document à produire en agissant sur le potentiomètre (bouton blanc du pupitre), une fréquence de 1.500 Hz est mise en ligne.

2) L'oscillateur

L'oscillateur proprement dit est constitué par deux triodes couplées entre elles par un déphaseur du type résistance/capacité comprenant deux cellules en treillis.

L'une d'elles est fixe ; l'autre, variable, est constituée par un transformateur dont les deux enroulements montés en série avec des résistances de la cellule fixe présentent une impédance proportionnelle à la résistance des diodes à cristaux connectés en parallèle sur le troisième enroulement.

Parcourue par le courant émis par l'amplificateur de cellule, cette résistance varie en fonction de ce courant. L'oscillateur délivre des fréquences allant de 1.500 à 2.300 Hz lorsque l'intensité dans le circuit de commande passe de 75 μ A à 150 μ A environ.

C'est un élément stable, indépendant des variations de température. Son circuit de commande étant sensible, lui, à ces variations, la compensation est réalisée par une thermistance pour les impulsions de commande de démarrage et de prise de phase.

Les signaux caractéristiques de ces deux fonctions doivent être stables entre -5° et $+55^\circ$.

Pour des questions d'exploitation, les signaux de démarrage et de prise de phase sont indépendants des réglages images.

b) Récepteur

Le récepteur est constitué par un ensemble de 3 tubes : amplificateur d'entrée, limitateur, amplificateur de puissance et un réseau discriminateur.

1) Amplificateur d'entrée

Le premier tube est un amplificateur de tension à deux étages (12AT7) dont l'impédance d'entrée de l'ordre de 600 ohms est ajustée par une résistance.

2) Limitateur

Le second tube est un tube néon (85A2) alimenté par l'enroulement de surtension d'un transformateur. Il est chargé d'écrêter la tension recueillie dans la plaque du deuxième étage de l'amplificateur pour réduire les variations d'entrée.

3) Amplificateur de puissance

Le courant détecté est appliqué à la grille du tube amplificateur (6AM6) qui est polarisée au cut-off par une tension continue appliquée entre cathode et terre, et réglable par un potentiomètre (REC du pupitre).

Le scripteur inséré dans le circuit anodique de ce tube est parcouru par un courant variant de 1,5 mA (blanc) à 8, 10 ou 12 mA suivant sa sensibilité. En parallèle sur la bobine d'excitation est connecté un circuit R/C qui a pour but d'amortir les auto-oscillations du scripteur.

a) Réseau discriminateur

La tension écrêtée est appliquée à l'entrée d'un réseau discriminateur constitué par les organes suivants :

- un potentiomètre qui permet de faire varier la pente de la courbe de réponse ;
- un réseau correcteur R/C ;
- un circuit-bouchon bobinage/capacité chargé d'éliminer la fréquence de 3.000 Hz ;
- un circuit-bouchon bobinage/capacité qui détermine par sa résonance la pointe de courbe de réponse à 2.300 Hz.

Une résistance limite la tension appliquée sur le pont de redressement.

c) Base de temps

Chaque fac-similé est équipé d'une base de temps autonome dont la fréquence a une valeur nominale de 100 Hz.

Cette base de temps comprend trois parties essentielles :

- l'oscillateur de base à diapason ;
- le démultiplicateur de fréquence ;
- l'amplificateur de sortie.

1) Oscillateur de base à diapason

Le réseau sélectif est un diapason « Philamon » type G8 dont le rôle est de fournir une fréquence stable à 1.600 Hz. Un amplificateur à deux étages (12AX7) assure l'entretien des oscillations.

Un couplage cathodyne constitué par la première triode permet de fournir l'énergie alternative de réaction au diapason à partir d'une impédance interne faible.

La H.T. étant stabilisée, la dispersion due aux tubes est seule en cause et peut provoquer une variation de $\pm 3.10^{-6}$ de la fréquence du diapason.

La consommation totale des trois étages est inférieure à 1,2 mA.

2) Démultiplicateur de fréquence

Le rôle du démultiplicateur de fréquence est de transformer la fréquence de 1.600 Hz fournie par l'oscillateur à diapason en une fréquence à 100 Hz qui est la fréquence nominale de travail. Dans ce but, un relaxateur constitué par la deuxième triode (base de

temps) et caractérisé par un réseau R/C dont la fréquence propre voisine de 200 Hz est synchronisée par la tension de forme rectangulaire à 1.600 Hz. Il divise par huit la fréquence du diapason.

Les impulsions qui apparaissent aux bornes de la résistance du circuit anodique du relaxateur sont dérivées par un réseau R/C et commandent une bascule binaire (12AU7 de la base de temps) qui divise ensuite la fréquence par deux.

On recueille dans le circuit de sortie de la bascule une tension alternative de forme rectangulaire propice au bon fonctionnement de l'étage de sortie.

3) Amplificateur de sortie

La pentode (12AQ5 base de temps) est un amplificateur de puissance qui fournit par son circuit anodique le courant alternatif nécessaire à l'entretien des oscillations du vibreur. La substitution de l'état « asservi » de ce dernier à celui « d'auto-entretien » est assurée par diodes-transfo-relais-capacité.

Dès l'apparition de la fréquence à 100 Hz dans le circuit anodique de ce tube, un contact supprime la commande dite « d'auto-entretien ».

d) L'alimentation

Nous n'étudierons que la source 12 V.

A la mise en marche, le vibreur démarre en auto-entretien, la lame vibre ; l'ensemble des contacts mobiles et fixes connectés au primaire du transformateur accordé découpent la tension de batterie et fait apparaître au secondaire les tensions alternatives nécessaires aux différents circuits de l'appareil.

Dès lors, l'oscillateur de la base de temps fonctionne, et la lampe 12AQ5 délivre un courant à 100 Hz à l'enroulement asservi du vibreur et simultanément alimente un relais qui vient au travail et coupe la fonction d'auto-entretien.

Le vibreur fonctionne alors en « asservi ».

L'enroulement primaire du transformateur est accordé par un jeu de condensateurs et son point milieu à la masse.

Un circuit R/C supprime les pointes de tension qui apparaissent aux bornes de la bobine d'asservissement du vibreur.

La tension continue de 220 V est obtenue après redressement par un pont de cellules au germanium, puis, après filtrage, la tension de 150 V apparaît aux bornes d'un régulateur de tension (0A2) alimenté en dérivation et protégé par une résistance.

La tension de télé démarrage est régulée par un tube (85A2) protégé par une résistance.

Les principales différences de l'alimentation secteur avec l'alimentation batterie sont :

— l'amplificateur push-pull commandé par la fréquence à 100 Hz de la base de temps qui délivre la tension nécessaire à la commande du moteur et la tension de télé démarrage ;

— les différents ponts de cellules avec filtres qui distribuent respectivement les tensions nécessaires aux anodes des tubes, à l'optique, aux relais, à la polarisation de l'amplificateur de puissance du récepteur.

UTILISATION

Après avoir connecté l'appareil au récepteur ou à l'émetteur, ou encore à une ligne 600 ohms (200 ohms pour émetteur ou récepteur), on fixe le document à transmettre sur le tambour en appliquant soigneusement le document et en faisant tourner le tambour de l'arrière vers l'avant.

Mettre le commutateur CG sur « REG ».

— Réglage noir :

Mettre le commutateur CM sur « noir ». Amener l'objectif du chariot en regard d'une partie noire du document en agissant sur le levier de débrayage du chariot.

Amener l'aiguille du galvanomètre dans la plage rouge du cadran en agissant sur le bouton noir.

— Réglage blanc :

Mettre le commutateur CM sur « blanc ». Amener l'objectif du chariot en regard de la partie la plus claire du document.

Amener l'aiguille du galvanomètre dans la plage rouge du cadran en agissant sur le bouton blanc.

L'appareil est réglé pour émettre. Pousser le chariot en butée à gauche. Mettre le commutateur CG sur « TEL », prévenir le correspondant que l'émission va commencer afin qu'il mette son commutateur CG sur « REC ». Ensuite, mettre CG sur « EM » ; l'appareil se met en marche et commande l'appareil récepteur.

Le réglage de la puissance se fait par le commutateur CM en position « Ligne » ou « Phonie » ; après tâtonnement, on trouve le réglage adéquat (l'aiguille du galvanomètre dans la plage rouge pour « Ligne » ; pour phonie, de même, mais ajuster le potentiomètre d'entrée de l'émetteur).

Pour la réception : fixer un carbone/papier sur le tambour, le papier blanc contre le tambour, le papier carbone par-dessus, côté mat à l'extérieur.

Mettre le commutateur CG sur « REG » ; opérer le réglage noir comme à l'émission ; ensuite, le commutateur CM sur « REC », tourner le bouton « REC » de

manière à amener l'aiguille du galvanomètre au cadran dont la valeur est notée sur le scripteur (8 - 10 - 12). Pousser le chariot à gauche.

Prévenir le correspondant qu'on est prêt à recevoir.

Mettre le commutateur CG sur « REC ». Rabattre le scripteur sur le tambour. L'appareil est prêt à enregistrer un document.

Fin de transmission. — Quand les deux chariots sont arrivés en fin de course (à droite), la transmission est terminée, et les moteurs s'arrêtent automatiquement.

Mettre l'interrupteur sur veille au CG sur « TEL » ; ramener le chariot à droite, le scripteur rabattu vers l'arrière, et le verrouiller. Mettre l'interrupteur général sur « Arrêt ».

NOTA. — Cet appareil utilisé conjointement avec un appareil similaire sur ligne permet à la station quelques essais intéressants. Il implique peu de transformation ; à ma connaissance, une commande de démarrage manuel peut être ajoutée, ce qui permet d'utiliser l'appareil derrière un récepteur de radiodiffusion et de recevoir cartes météo ou autres documents, et ce avec un risque de décalage de l'image (on reconstitue le document après découpage et collage).

Je prie les lecteurs de me communiquer leurs essais en réception, transformation, astuces, etc., pour permettre aux OM intéressés par le fac-similé d'en bénéficier.

Roland MORIVAL F1BCN

LA FABRICATION DES CIRCUITS IMPRIMÉS

par Patrick BEUNIER, FE2561

(Suite)

Comme je l'avais précisé dans le n° 53 d'O.C.I., à l'intention de ceux qui aiment tout faire eux-mêmes, je donne la description de quelques formules simples donnant de très bons résultats en ce qui concerne la réalisation des typons destinés à la fabrication des circuits imprimés.

Ces formules sont décrites dans l'ordre d'emploi lors d'une séance de traitement, c'est-à-dire : révélateurs, bains d'arrêt, bain fixateur, bain tannant, affaiblisseur.

1.1. - REVELATEUR grand contraste Kodak D-11.

Sans être un révélateur lith, mais du type génoïl-hydroquinone, il donne un contraste suffisant pour la présente utilisation. Il convient à la plupart des films lith, avec toutefois une préférence pour les types Kodaline reproduction 2566 (film à mon avis le plus apte à la réalisation des typons destinés à la fabrication des C.I.), Kodak super-ortho 2775 kodalith contact 2571, ainsi que QA Lith (3M), 081p (Agfa) et tous les films acceptant un traitement dans un révélateur universel.

Les produits entrant dans la composition de ces révélateurs, devront être dissous dans l'ordre indiqué, mais une petite astuce évitant l'oxydation aérienne du premier agent développeur consiste en la dissolution d'une pincée de sulfite de soude en premier lieu. Ensuite, chaque nouvel élément ne doit être incorporé qu'après dissolution complète du précédent et ceci sous agitation continue.

Eau tiède (40 °C environ)	500 cm ³
Génoïl	1 g
Sulfite de soude anhydre	75 g
Hydroquinone	9 g
Carbonate de soude anhydre	25 g
Bromure de potassium	5 g
Eau froide pour faire	1 000 cm ³

Employé sans dilution, c'est-à-dire tel que présentement décrit, la durée de développement varie entre 2 mn 30 et 4 mn 30 à une température de 20 °C.

Ce bain se conserve relativement bien et peut ainsi être utilisé pendant plusieurs jours, même plusieurs semaines s'il est placé en flacon plein et bouché. Pour maintenir un flacon bien plein, deux solutions : si celui-ci est en matière plastique souple, il suffit de le presser pour amener le liquide au niveau du bouchon ; s'il s'agit d'une bouteille en verre, il faut introduire des billes de verre pour compenser le volume. En cuve de grande capacité, l'emploi d'un couvercle flotteur résoud le problème.

1.2. - REVELATEUR lith Kodak D-8.

Cette formule est par définition destinée au traitement des films lith. Comme tous les révélateurs de ce type, sa conservation est limitée à quelques heures en cuvette. Lors de son utilisation, il est donc préférable de ne prélever que la quantité nécessaire à la séance de traitement.

Eau tiède (30 °C environ)	750 cm ³
Sulfite de soude anhydre	90 g
Hydroquinone	45 g
Soude caustique	28 g
Bromure de potassium	30 g
Eau froide pour faire	1 000 cm ³

Pour l'emploi prendre 2 volumes de révélateur et y ajouter 1 volume d'eau. Développer de 2 mn 30 à 3 mn à une température de 20 °C.

2. - BAINS D'ARRÊT.

Bien que n'étant pas indispensable, le bain d'arrêt permet d'assurer une qualité supérieure au typon, en évitant la formation de taches et d'irrégularités qui se produisent lors du fixage ; en effet une inter-réaction se produit à l'immersion du typon dans le fixateur s'il subsiste des traces de révélateur sur le film. De plus le bain fixateur se trouve rapidement hors d'usage, se colorant en brun et dégageant une fort mauvaise odeur.

1^{re} formule :

Acide acétique à 40 %	75 cm ³
(ou cristallisable)	35 cm ³
Eau froide pour faire	1 000 cm ³

2^e formule :

Métabisulfite de potassium	50 g
Eau (18 à 20 °C) pour faire	1 000 cm ³

Les films seront rincés pendant 30 secondes environ dans un de ces bains, entre 18 et 20 °C ; ici la température n'est pas impérative et n'influence pas sur les résultats.

3. - BAIN FIXATEUR ACIDE.

Cette formule, des plus simples, est la plus employée, aussi bien par les amateurs que par les professionnels ; peu d'éléments entrent dans sa composition et sa conservation est excellente.

Hyposulfite de soude	250 g
Bisulfite de soude à 38 °C	50 cm ³
(ou métabisulfite de potassium)	24 g
Eau (27 °C maximum) pour faire	1 000 cm ³

Le temps de fixage varie entre 3 et 5 mn suivant l'état d'usure du bain, en général on fixe le double du temps nécessaire pour débromurer un morceau de film vierge, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il soit totalement transparent.

4. - BAIN TANNANT.

Si le typon doit être corrigé ou utilisé de très nombreuses fois, il est bon de protéger sa gélatine des rayures et autres contraintes mécaniques ; pour cela il faut tanner la couche du film.

Formol	10 cm ³
Carbonate de soude anhydre	5 g
Eau pour faire	1 000 cm ³

Après immersion pendant 3 mn dans cette solution, rincer le typon, le plonger 5 mn dans un bain fixateur neuf, puis laver complètement. Afin d'éviter les précipitations, il est bon d'utiliser un second bain fixateur qui ne sera utilisé qu'à cet usage, et de ce fait de très nombreuses fois.

5. - AFFAIBLISSEUR de Farmer.

Cette formule mondialement utilisée, permet de sauver des films surexposés ou surdéveloppés, évitant ainsi la perte de surface sensible.

Préparer les solutions de réserve suivantes :

Solution A :

Eau tiède (40 °C environ)	500 cm ³
Hyposulfite de soude	50 g

Solution B :

Eau tiède (40 °C environ)	100 cm ³
Ferricyanure de potassium	10 g

Pour l'emploi, mélanger 100 cm³ de A et 5 cm³ de B. Si l'on désire une action plus lente, le mélange peut être dilué de un ou deux volumes d'eau.

Suivant le cas, on agira localement (au pinceau ou à l'aide d'un coton-tige), ou en immergeant totalement le typon dans la solution. L'action sera interrompue avant d'avoir atteint l'effet désiré, car l'action se prolonge pendant les premiers instants du lavage final qui devra être abondant et en eau courante.

Ces quelques formules ne sont pas limitatives, mais ont été choisies pour leur simplicité et leur efficacité, surtout si l'on sait qu'il existe plusieurs milliers de formules ayant chacune une utilisation déterminée. Dans le cas présent, les tolérances sont assez larges pour permettre d'utiliser des produits faciles à se procurer.

Le prochain sujet concernera l'utilisation des films réflexe et autopositif qui permettent de confectionner des typons et des duplicatas sans appareillage, et même dans certains cas sans aménager de chambre noire.

UN EMETTEUR... comment ça marche ?

par Charles PEPIN F8JF/F1001

(Suite)

Il est impossible de chercher des images rigoureuses pour expliquer cet étrange univers des atomes qui n'est pas « à notre échelle ». Il faudrait recourir à l'équation mathématique, ce que je ne saurais faire. Quand un conducteur est relié à une pile, nous pouvons seulement comparer ce qui se passe au coup de pistolet du starter qui donne le départ d'un cross à de très nombreux concurrents. C'est l'onde sonore, se propageant à la vitesse du son, qui libère chacun des coureurs dès qu'elle l'atteint, et le peloton semble partir d'un bloc. Ensuite, les concurrents se « propagent » dans le petit bois beaucoup moins vite que le « Pan ! » initial.

De même, quand les pôles de la pile touchent le conducteur. Les électrons libres voisins du pôle + sont immédiatement attirés par les charges électriques opposées de celui-ci ; ils s'élancent. Mais, **autour** de chacun d'eux, « un champ magnétique apparaît », comme le dit le « pilier a », et c'est ce champ qui se propage avec une vitesse proche de celle de la lumière, comme l'onde sonore du pistolet s'est propagée autour du starter. Chaque fois que son « front » mobile passe près d'autres électrons non encore « prévenus », le « pilier b » nous apprend que la variation de ce champ magnétique « est accompagnée d'un champ électrique » né de cette variation même. Or, le caractère fondamental du champ électrique est de repousser ou d'attirer les charges électriques voisines. Celles-ci en reçoivent donc une... secousse électrique qui leur fait produire un champ magnétique, et ainsi de suite tout le long du conducteur, avec une vitesse considérable, celle de propagation des champs, et non pas celle des électrons eux-mêmes. De bonne foi, nous croyons voir sortir du fil les charges qui viennent d'y pénétrer, mais c'est une erreur. Nous sommes un peu comme un astronaute qui survolerait Paris à l'heure de la fermeture des bureaux. Chaque seconde, il verrait sortir du métro « Gare de Lyon » autant de personnes qu'il en verrait entrer à « Etoile », et il pourrait imaginer qu'elles ont fait un voyage instantané. Nous savons tous ce qu'il en est, mais c'est l'erreur que nous commettons pour les électrons de notre fil.

Tout se passe comme si les charges se déplaçaient à grande vitesse, d'un bout à l'autre du fil, et, par la suite, nous pourrions raisonner comme s'il en était vraiment ainsi. Mais nous devons toutefois retenir que tous ces champs élémentaires, produits par les changements de mouvement de toutes ces particules, s'ajoutent ou se retranchent les uns les autres, non seulement dans le conducteur mais aussi dans tout l'espace environnant, où nous les retrouverons. Ce sont nos « ondes de la radio ».

Avant d'en arriver là, connaissant maintenant le courant électrique, et ce qui distingue les conducteurs des isolants, il nous faut voir ce que sont les **semiconducteurs** avec lesquels sont fabriqués nos... semiconducteurs : diodes et transistors.

Nous savons donc que chaque atome de silicium ou de germanium possède 4 électrons périphériques sur sa **couche M** (Si) ou sur sa **couche N** (Ge). On le qualifie de « quadrivalent ». On peut aussi l'assimiler à un tétraèdre dont les 4 sommets représenteraient les 4 électrons périphériques, quoiqu'il soit assez difficile de comprendre comment des particules qui tournent sans cesse autour d'un noyau puissent être aussi les sommets fixes d'une pyramide ! Mais tout cela n'est qu'image grossière d'un monde mathématique.

Dans les énormes cristaux qu'on sait maintenant fabriquer, ces atomes sont empilés en files interminables, chacun de leurs 4 électrons étant uni à l'un de ceux de 4 atomes voisins. Et toute cette population quadrivalente étant ainsi en bon ordre, 4 par 4, comme une troupe bien alignée, il ne reste plus d'électrons libres pour vagabonder dans le cristal. Peut-être l'agitation thermique en détache-t-elle un par-ci, un autre par-là, mais son action diminue quand la température s'abaisse. On appelle **semiconducteurs** ces corps qui, comme le silicium et le germanium (le diamant en est un autre) deviennent de moins en moins conducteurs quand la température s'abaisse.

Au zéro absolu (— 273,09 °C), les semiconducteurs seraient même des isolants parfaits s'il était possible de les produire **parfaitement** purs, ce qui n'est jamais le cas. On aurait alors ce qu'on appelle un **semiconducteur intrinsèque**, alors qu'en pratique on ne descend guère au-dessous d'un atome d'impureté pour 10 milliards d'atomes de silicium ou de germanium (une goutte d'eau dans une piscine !). A cette température du zéro absolu, si elle pouvait être atteinte... et maintenue, la résistance électrique des conducteurs habituels, tels que les métaux, serait au contraire nulle (**supraconductivité**) et **c'est cela qui distingue les conducteurs des semiconducteurs**.

Dans des conducteurs comme les métaux, les électrons libres circulent avec facilité, et il suffit de champs électriques très faibles pour les enlever des orbites extérieures des atomes, et les lancer dans l'édifice environnant. Dans les isolants, au contraire, et peut-être par suite de leur accumulation dans les couches extérieures — nous l'avons vu, ils sont 6 dans l'atome de soufre — il devient impossible de les arracher, mais des champs modérés suffisent s'il s'agit de semiconducteurs. C'est ce qu'on appelle les « **barrières de potentiel** », qu'il faut franchir pour libérer électrons de conduction et « trous » correspondants, soit, à la température ordinaire, près de 0,36 volt pour le germanium et du double pour le silicium.

Pour fabriquer des transistors avec des semiconducteurs, il faut faire prendre à leurs atomes des... vessies pour des lanternes ! Dans leurs cristaux, on introduit... subrepticement quelques rares atomes étrangers **dont les dimensions sont presque identiques aux leurs**. Ils s'installent dans le réseau cristallin comme s'ils étaient... de la famille, sans le disloquer. Ils ont des dimensions trompeuses, mais ce sont pourtant des intrus, choisis parce qu'ils ont 3 ou 5 électrons périphériques — **mais surtout pas 4 comme ceux dont ils usurpent les places**. Si l'intrus est « pentavalent », c'est-à-dire s'il possède 5 électrons périphériques, l'un de ceux-ci ne trouvera pas dans le monde quadrivalent où il a pénétré l'électron de l'atome voisin auquel il pourrait s'unir. Il restera « en l'air », prêt à se diriger vers toute charge + rencontrée. C'est le cas avec l'antimoine, l'arsenic ou le phosphore, tous pentavalents, et on dit que le cristal ayant reçu une telle impureté est du « **type n** » puis-

qu'il renferme des charges négatives (n) en surnombre. Quand les atomes de l'impureté sont « trivalents », avec 3 électrons seulement sur leur couche extérieure il apparaît des « **trous** » dans l'édifice cristallin. Plus exactement, il manque un électron à chaque atome étranger, une charge — pour neutraliser la charge + d'un atome voisin. Ce « trou » agit comme une charge + toujours prête à attirer un électron passant près d'elle. Si cela se produit, sous l'effet de l'agitation thermique ou d'une radiation telle que la lumière par exemple et si l'électron provient d'un autre « trou » assez proche, qu'il aurait neutralisé peu avant, le « trou » semble s'être déplacé au sein du cristal. Un peu comme, le long d'un trottoir, des places libres, des « trous » de stationnement, peuvent se déplacer selon les hasards de la circulation. Dans les semi-conducteurs on parle même, alors, de « conductibilité par trous », et on dit que le cristal est du « **type p** » car tout se passe comme s'il avait des charges positives (p) capables de se déplacer en son sein. Il en est ainsi notamment avec l'aluminium, le bore, le gallium ou l'indium.

Des quantités insignifiantes de ces atomes étrangers, d'« impuretés », suffisent pour bouleverser les conditions de conductibilité d'un semiconducteur ainsi « dopé », selon l'expression consacrée. La présence d'un atome d'impureté pour 100 millions d'atomes de germanium, par exemple, suffit pour multiplier la conductibilité par 10 ou 20, un « dopage » 10 fois plus fort risquant même de rendre le cristal tout à fait inutilisable (on le dit alors **dégénéré**). Or, il ne faut pas oublier que pour 1 million, seulement, cela équivaut à 1 grain de blé dans un sac de 50 kilos !

Nous devons admirer sans réserve les techniques qui permettent d'introduire dans un cristal de semiconducteur intrinsèque telle ou telle « impureté », et elle seule, là où il le faut, et seulement là, à des fractions de micron près, en quantité rigoureusement définie et toujours impondérable, et de le faire industriellement, en grande série, à des prix toujours plus bas. Admirez ces techniques, ou, plutôt, les techniciens qui les ont maîtrisées. D'autant plus que ces réalisations sont toujours à l'échelle microscopique. La fine lamelle cristalline d'un transistor ordinaire mesure moins d'un millimètre de côté, et les spécialistes l'appellent d'ailleurs une « puce » puisqu'elle en a la taille. Ce qui ne l'empêche pas de renfermer quelques milliards d'électrons libres et de « trous » en proportions bien définies ici, en proportions différentes et non moins bien définies là, quelque fraction de micron plus loin !

(à suivre)

ERRATA

O.C. 58, p. 6. — Au lieu de « F0DF/HB9JP » (signature), lire : « F0DF/HB9PJ ». L'adresse de l'auteur est : 17, rue Louis-Favre, 1201, Genève, Suisse.

O.C. 58. — Les 70 lignes commençant (p. 7) par « grâce à un jeu de trois blocs... » et se terminant (p. 8) par « ... absorbe environ 1,5 A. » sont à déplacer à la suite de l'article dont la dernière ligne devient « 60 périodes, » (avec une virgule au lieu d'un point).

DISTRIBUTION DU N° 58

Des retards importants se sont produits dans l'acheminement du dernier numéro d'« Ondes courtes ». Au moment où nous mettons sous presse (23 mars), on nous signale encore que ce numéro, posté au début du mois, n'est pas arrivé dans divers départements, ou vient seulement d'être distribué. Ces retards proviennent du trouble apporté par les grèves postales et ferroviaires.

Nous poursuivons notre plan pour parvenir à l'édition de la revue à date fixe selon les indications parues précédemment.

LU POUR VOUS

PHOTOCOPIE

Le Secrétariat de la revue est en mesure de fournir aux lecteurs la photocopie des articles mentionnés sous cette rubrique.

A la fin de chaque analyse figure l'indication du nombre de pages qu'occupe cet article dans la publication qui le contient. Ceux des lecteurs qui désireront obtenir la photocopie de cet article n'auront qu'à adresser leur demande, accompagnée du règlement (1 F par page, plus 1 F forfaitaire pour frais d'envoi) au Secrétariat de l'UNION DES RADIO-CLUBS, Service Photocopie, 32, avenue Pierre-I^{er}-de-Serbie, 75008 Paris.

Le règlement peut s'effectuer soit par chèque postal soit par chèque bancaire, soit par mandat joint à la demande, soit en timbres-poste. Ne pas régler en chèque ou mandat pour les sommes minimales.

Il est expressément demandé aux correspondants de ne traiter aucun autre sujet dans leur demande (inscrite lisiblement sur une feuille de dimensions suffisantes), et de mentionner : le titre et la date de la publication contenant l'article et le nombre de pages.

La livraison de photocopies, de même que les autres services de l'Union, sont réservés aux abonnés à la revue.

JOURNAL DES TELECOMMUNICATIONS Février 1976 (en français)

Télécom 75. — Compte rendu détaillé de la grande manifestation genevoise. On voit le rôle éminent joué par M. MILI, secrétaire général de l'UIT. - 46 pages.

Télécom 79. — M. MILI annonce que le prochain « Télécom » aura lieu en 1979 à Genève, en combinaison avec la conférence administrative et dans le nouveau Palais des Expositions. - 2 pages.

Satellites de télécommunications. — D' « Early Bird », lancé en 1964, jusqu'aux perspectives pour les dix prochaines années. - 9 pages.

QC — Décembre 1975

Monitor SSTV. — Etudié pour fonctionner même dans le bruit sans perdre la synchronisation. - 9 pages.

HAM RADIO — Janvier 1976

Fréquence-mètre. — 50 MHz, 6 chiffres, de nombreux CI. - 5 pages.

Microprocesseurs. — Une révolution dans l'industrie électronique. Généralités sur ces fascinantes machines. Le CPU 8080. - 6 pages.

Linéaire 4 W. — Les amplis linéaires permettent généralement des puissances plus élevées ; l'appareil à large bande décrit ici est prévu pour l'utilisation en QRP ou pour commander des amplis plus puissants entre 300 kHz et 30 MHz. A transistor 2N5590. - 3 pages.

QST — Janvier 1976

Tramplifier 432. — Tube 8560A au final de l'émetteur, tripleur à varactors. - 5 pages.

TX QRP. — Le DX est possible sur 10 m avec une très faible puissance, cet émetteur répond à cet usage (10 W). En sortie : un transistor 40977. - 4 pages.

73 magazine — Février 1976

Mesures. — Standard de fréquences à IC, précis à 0,005 %, partant d'un quartz de même précision. - 5 pages.

RTTY. — Convertisseur ASCII/Baudot au moyen de nombreux CI ROM. Le sujet, on le voit, devient universel. - 6 pages.

RTTY. — Fonctionnement automatique du récepteur par un procédé nouveau basé sur l'emploi de CI de la série 74. - 7 pages.

RADIO — Janvier 1976 (en russe)

Propagation troposphérique VHF-UHF. — Variations de l'indice de réfraction radioélectrique en fonction de la distribution verticale des paramètres température, pression, humidité ; calcul de l'indice de réfraction et étude de l'influence des variations du gradient vertical de l'indice sur la propagation. - 3 pages.

Contrôle de la circulation bioélectrique. — Un chercheur de l'Institut de cybernétique de l'Académie des Sciences de l'URSS donne un aperçu des travaux sur les applications récentes de l'électronique à la biologie et à la médecine. Applications de l'enregistrement des signaux électriques captés au niveau des terminaisons nerveuses sur les muscles, et du contrôle de la circulation bioélectrique au diagnostic et au traitement des atrophies musculaires d'origine nerveuse, à la médecine sportive, etc. - 2 pages.

La plupart des publications mentionnées dans ces pages sont en vente à la librairie BRENTANO'S, 37, avenue de l'Opéra, Paris (2^e).

TRAFIC DX...

par Jean-Marc IDEE

Je serais très reconnaissant à tous les lecteurs de cette chronique, éventuellement au courant de quelques renseignements ou remarques concernant le trafic, de bien vouloir en faire profiter tous nos lecteurs, et de m'adresser ces renseignements. Merci d'avance.

EUROPE

IS0XKF (Sardaigne) en CW sur 3520 à 0647Z. QSL via DLIRK.

A l'occasion des Jeux Olympiques d'hiver à Innsbruck, la station spéciale OE7XBI fut active. L'opérateur en était Karl, OE5CA.

QSL pour Hans, SV0WZ (Ile de Rhodes) via OE3NH.

AFRIQUE

Au Mozambique, les stations C9MBU, MFO, MIZ, MRV ont leur matériel confisqué par la police locale, depuis la fin du mois de décembre.

C9MIZ, Rutilio (plus connu de nos lecteurs sous son ancien indicatif, CR7IZ) retournera à Lisbonne en juin, et demande QSL via le bureau du R.E.P. Rua D. Pedro V 7.4, Lisboa 2, Portugal.

C9DJO reçoit QSL via W8CNL, R. McClure, 763, Graham Lake Terr., Battle Creek, Michigan 49017 (U.S.A.).

SM3CXS est QSL manager de 7P8AG et de 7P8AH, Andy (SM4CNN).

7P8AD reçoit QSL via VE2JH.

7Q7RM (Malawi), zone 37. Une contrée DXCC relativement rare. Ron est QRV sur 10, 15 et 20 m en CW et SSB.

Entendu sur 14025 à 1908Z en CW. QSL via P.O. Box 4721, Blantyre.

EA9AQ sur 80 m en CW à 1813Z.

VQ9D sur 80 m en CW à 2000Z. Les Seychelles seront une République indépendante le 29 juin (Aldabra, Desroches et Farquinar).

ASIE

JT0OAQ (Mongolie (zone 23) est QRV chaque jour sur 3510 en CW à 1600, 1700 et 2300, 2400Z. En CW sur 3507 à 2100Z.

BV2B (Tim), seule station QRV depuis Taïwan à notre connaissance, sur 14218 à 0912Z. Serait actif en CW vers 14025.

TA1MB Kadri demande QSL via Box 1167, Turquie. UM8FM depuis 1430Z sur 7040, 7045Z. Peter sera QRV durant le WPX Contest (27-28 mars).

A l'occasion de ce contest, il est possible de contacter de nombreuses stations DX assez rares.

9K2DR (Koweït) en CW sur 40 m à 2040Z.

QSL pour JA8IEV/JD1 (Minami Torishima) via JA8JL.

YB0ACG Roland (ex-9M2BU), R. WIRTH, c/o Siemens Indonesia, Box 2469, Djakarta.

AMERIQUES

WB9AJF/6Y5 (Jamaïque) en SSB sur 40 m à 0901Z.

Lou est QRV pour les stations européennes sur 3790 les samedis à partir de 0530Z, puis il est QSY sur 40 m.

6Y5BF sur 7004 à 0033Z en CW.

PJ8AA reçoit QSL via W2BBK.

PJ8HR, Buddy, 14168 en SSB à 1155Z ; QSL à son QTH W2JKN.

VP2GJI en CW sur 14025 à 2119Z ; QSL à W2BJI.

QSL Bureau VE7 : Howard Martin, VE7AFY, 45 9960 Wilson Road, Ruskin, British Columbia, VOM1RO Canada.

FP8FU en CW sur 80 m à 2105Z.

AH6BB (KH6BB) Bola est QRV presque chaque jour vers 1730Z sur 20 m, 14217 à 1758Z.

Rick, WA8ABN, est HC5EE, et opère avec l'indicatif HD5EE lors de contests. QSL via WA8TDY.

OCEANIE

ZK2AD Kevin cessera bientôt ses émissions. QSL à K.B. McNearnie, c/o A.H. Smith, Mangawhata, RD7, Palmerston North, Nouvelle-Zélande.

Diplôme pour le Centenaire de Cairns (Australie). Il faut contacter deux stations de cette localité. Stations actives : VK4AE, AMO, CI, HK, HM, KV, NF, NU, RY, SU, TL, VI, VT, YG, YT, ZY. Envoyer le log à VK4HM, Box 1426, Cairns, Queensland 4870. Diplôme gratuit, mais il vous faudra envoyer évidemment le tarif de l'affranchissement (en IRC).

73's à tous, j'espère recevoir de nombreux comptes rendus. Bons DX.

Merci à : l'YL Catherine Idée et Daniel FE3312.

J.-M. Idée, 10, rue Saint-Antoine, 75004 Paris.

**OSCAR 7
TABLEAU DES PREVISIONS DE PASSAGE POUR LA FRANCE**

établi par Gérard FRANÇON F6BEG

AVRIL 1976

JOUR	GMT	PASS.EU	ORB.																
01	05.54	138,6	6296	07	19.00	335,0	6378	14	06.10	142,6	6459	20	15.26	281,5	6539	27	06.26	146,6	6622
	07.49	167,3	6297		20.55	3,7	6379		08.05	171,3	6460		17.21	310,2	6540		08.21	175,4	6623
	09.44	196,1	6298		22.50	32,4	6380		10.00	200,1	6461		19.16	339,0	6541		10.16	204,1	6624
	11.39	224,8	6299	08	06.29	147,4	6384		11.55	228,8	6462		21.11	7,7	6542		12.11	232,8	6625
	15.29	282,3	6301		08.24	176,1	6385		15.45	266,3	6464	21	06.45	151,4	6547		16.01	290,3	6627
	17.24	311,0	6302		10.19	204,9	6386		17.40	315,0	6465		08.40	180,1	6548		17.56	319,0	6628
	19.19	339,7	6303		12.14	233,6	6387		19.35	343,8	6466		10.35	208,9	6549		19.51	347,8	6629
	21.14	8,5	6304		16.04	291,1	6389		21.30	12,5	6467		12.30	237,6	6550		21.46	16,5	6630
02	06.48	152,2	6309		17.59	319,8	6390	15	05.10	127,4	6471		16.20	295,1	6552	28	05.26	131,5	6634
	08.43	180,9	6310		19.54	348,5	6391		07.05	156,2	6472		18.15	323,8	6553		07.21	160,2	6635
	10.38	209,6	6311		21.49	17,3	6392		08.59	184,9	6473		20.10	352,6	6554		09.16	188,9	6636
	12.33	238,4	6312	09	05.29	132,2	6396		10.54	213,7	6474		22.05	21,3	6555		11.10	217,7	6637
	16.23	295,8	6314		07.24	161,0	6397		12.49	242,4	6475	22	05.45	136,2	6559		13.05	246,4	6638
	18.18	324,6	6315		09.19	189,7	6398		16.39	299,9	6477		07.40	165,0	6560		16.55	303,9	6640
	20.13	353,3	6316		11.14	218,4	6399		18.34	328,6	6478		09.35	193,7	6561		18.50	332,6	6641
	22.08	22,1	6317		13.08	247,2	6400		20.29	357,3	6479		11.30	222,4	6562		20.45	1,4	6642
03	05.48	137,0	6321		16.58	304,6	6402		22.24	26,1	6480		17.14	308,7	6565		22.40	30,1	6643
	07.43	165,7	6322		18.53	333,4	6403	16	06.04	141,0	6484		19.09	337,4	6566	29	06.20	145,0	6647
	09.38	194,5	6323		20.48	2,1	6404		07.59	169,8	6485		21.04	6,1	6567		08.15	173,8	6648
	11.33	223,2	6324		22.43	30,8	6405		09.54	198,5	6486		22.59	34,9	6568		10.10	202,5	6649
	15.23	280,7	6326	10	06.23	145,8	6409		11.49	227,2	6487	23	06.39	149,8	6572		12.05	231,2	6650
	17.18	309,4	6327		08.18	174,5	6410		15.39	284,7	6489		08.34	178,5	6573		15.55	288,7	6652
	19.12	338,2	6328		10.13	203,3	6411		17.34	313,4	6490		10.29	207,3	6574		17.56	317,5	6653
	21.07	6,9	6329		12.08	232,0	6412		19.28	342,2	6491		12.24	236,0	6575		19.45	346,2	6654
04	06.42	150,6	6334		15.58	289,5	6414		21.23	10,9	6492		16.14	293,5	6577		21.39	14,9	6655
	08.37	179,3	6335		17.53	318,2	6415	17	05.03	125,9	6496		18.09	322,2	6578	30	05.19	129,9	6659
	10.32	208,0	6336		19.48	346,9	6416		06.58	154,6	6497		20.04	351,0	6579		07.14	158,6	6660
	12.27	236,8	6337		21.43	15,7	6417		08.53	183,3	6498		21.59	19,7	6580		09.09	187,3	6661
	16.17	294,3	6339	11	05.22	130,6	6421		10.48	212,1	6499	24	05.58	134,6	6584		11.04	216,1	6662
	18.12	323,0	6340		07.17	159,4	6422		12.43	240,8	6500		07.33	163,4	6585		12.59	244,8	6663
	20.07	351,7	6341		09.12	188,1	6423		16.33	298,3	6502		09.28	192,1	6586		16.49	302,3	6665
	22.02	20,5	6342		11.07	216,8	6424		18.28	327,0	6503		11.23	220,9	6587		18.44	331,0	6666
05	05.41	135,4	6346		13.02	245,0	6425		20.23	355,7	6504		13.18	249,6	6588		20.39	359,8	6667
	07.36	164,1	6347		16.52	303,0	6427		22.18	24,5	6505		17.08	307,1	6590		22.34	28,5	6668
	09.31	192,9	6348		18.47	331,8	6428	18	05.57	139,4	6509		19.03	335,8	6591				
	11.26	221,6	6349		20.42	0,5	6429		07.52	168,2	6510		20.58	4,5	6592				
	13.21	250,3	6350		22.37	29,3	6430		09.47	196,9	6511		22.53	33,3	6593				
	15.16	279,0	6351	12	06.17	144,2	6434		11.42	225,6	6512	25	06.33	148,2	6597				
	17.11	307,8	6352		08.12	172,9	6435		13.32	263,1	6514		08.28	177,0	6598				
	19.06	336,6	6353		10.07	201,7	6436		15.22	291,6	6515		10.23	205,7	6599				
06	21.01	5,3	6354		12.01	230,4	6437		17.17	311,8	6516		12.17	234,4	6600				
	22.56	34,0	6355		15.51	287,9	6439		19.12	340,6	6518		16.07	291,9	6602				
	06.30	149,0	6359		17.46	316,6	6440	19	06.52	193,0	6522		18.02	320,6	6603				
	08.31	177,7	6360		19.41	345,4	6441		08.47	181,7	6523		19.57	349,4	6604				
	10.26	206,5	6361		21.36	14,1	6442		10.42	210,5	6524		21.52	18,1	6605				
	12.21	235,2	6362		05.16	129,0	6446		12.37	239,2	6525	26	05.32	133,1	6609				
	16.10	292,7	6364		07.11	157,8	6447		16.27	296,7	6527		07.27	161,8	6610				
	18.05	321,4	6365	13	09.06	186,5	6448		18.21	325,4	6528		09.22	190,5	6611				
	20.00	350,1	6366		11.01	215,2	6449		20.16	354,1	6529		11.17	219,3	6612				
	21.55	18,9	6367		12.56	244,0	6450		22.11	22,9	6530		13.12	248,0	6613				
	05.35	133,8	6371		16.46	301,5	6452	20	05.51	137,8	6534		17.02	305,5	6615				
	07.30	162,6	6372		18.41	330,2	6453		07.46	166,6	6535		18.57	334,2	6616				
	09.25	191,3	6373		20.36	358,9	6454		09.41	195,3	6536		20.52	2,9	6617				
	11.20	220,0	6374		22.30	27,7	6455		11.36	224,0	6537		22.47	31,7	6618				

CHRONIQUE DES SWL

Le journal champenois « Est-Eclair » a publié, en janvier et février dernier, une série de reportages sur les activités du très jeune mais dynamique « Radio-Club Forêt d'Orient » dont le fondateur et l'animateur est F6BPL, rédacteur de cette chronique.

Il est rare de trouver un journaliste professionnel sachant procéder à une enquête avec un tel souci de l'exactitude et un tel talent. On ne trouve pas souvent, non plus, un OM aussi dévoué et qualifié que notre rédacteur.

Dans un premier article, le journal a exposé ce qu'était l'émission amateur, les conditions dans lesquelles le club avait été créé.

Le second reportage, reproduit ici, décrit les acteurs, éducateurs et élèves, des séances de travail.

Nos jeunes lecteurs verront que, dans notre domaine d'activité, la valeur n'attend pas toujours le nombre des années, et les anciens désireux de faire du prosélytisme y trouveront un modèle (N.D.L.R.).

L'âme du Radio-Club, c'est M. Bernard Collignon. Nous vous avons déjà narré comment il a eu l'idée de créer cette association, et avec quelle maestria il a mis son projet à exécution.

Sa grande idée est d'assurer la relève, d'emblée. Non pas qu'il se désintéresse de la formation des adultes en matière de technique et de pratique, mais c'est plutôt qu'il est bon d'intéresser le plus tôt possible les jeunes qui mordent à l'hameçon et surtout, surtout, d'éviter de leur farcir le crâne de notions trop compliquées pour eux.

C'est ce qu'a parfaitement compris l'équipe technique : Daniel Humbert, Pierre Plessis et Alain Jouan.

DE BONNES TETES

Alain Jouan, c'est le responsable des cours de télégraphie. Le Morse, si vous préférez.



Sylvie (nièce de F6BPL) et Olivier SWL.

Et en manipulation, on s'aperçoit d'une chose... Notre orgueil de mâle en prend un coup : le premier en manipulation, c'est en fait une première.

Eh oui : c'est Sylvie Collignon, 14 ans, la cousine des fils Collignon. On la voit, sur la photo, en train de potasser son alphabet avec Olivier Naudin, qui n'a pourtant pas l'habitude de s'en laisser conter !

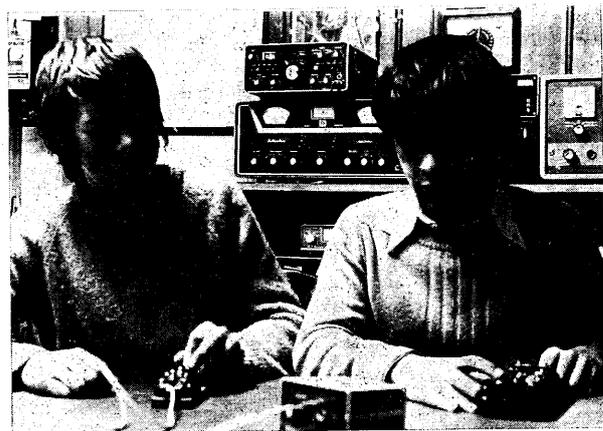
Il faut le dire, tout de même, pour que ces jeunes messieurs ne se vexent pas : Sylvie fait du piano. Alors,



Alain F6BYV à la station-club en démonstration avec le SWL Jean-Paul. (Clichés MARTIN EST-ECLAIR)



F6BPL et son fils Gwenn' Haël.



C'est un plaisir que d'apprendre la CW.

à force de faire des gammes, ses doigts ont pris l'habitude de ce genre de galipettes...

Voici ensuite Luc Prin. On ne l'entend pas beaucoup. Je veux dire : on ne l'entend pas beaucoup parler. Parce que son « manip' », qu'est-ce qu'il le titille ! Sa maman n'a, ma foi, pas l'air trop mécontente...

Et puis voilà Thierry. Encore un du clan Collignon.

Enfin, le plus beau, le plus gentil, l'aîné des fils de M. Collignon, quoi. C'est Gwendal, dit Gwen, 10 ans, depuis le 25 janvier.

— Depuis quand t'intéresses-tu à la radio ?
 — Ça fait un an environ.
 — Avant, ça ne te plaisait pas ?
 — Oh, j'étais trop jeune !
 — Ah bon. Alors comment est-ce que cela t'a pris ?
 — Eh bien, une fois, j'ai fabriqué un poste récepteur, dont les plans étaient sur « Mickey ». Il me fallait une antenne de quarante mètres de long, en fil.
 Il a donc construit son poste. Ça lui convenait d'être « SWL », c'est-à-dire simple écouteur.
 — Tu veux passer une licence d'émission, quand tu auras 16 ans ?
 — Oh, non !
 — Je n'aime pas la phonie. Je suis un peu timide, alors ça ne me plaît pas de parler aux autres, surtout à la radio.
 Il préfère écouter : c'est son droit, ça pose moins de problèmes, et c'est tout aussi passionnant que l'émission. Encore que... un jour, il sera bien forcé d'émettre !
 — Mon rêve, c'est de fabriquer des maquettes télécommandées.
 En attendant d'avoir atteint le niveau technique requis pour s'adonner à ce hobby parallèle, Gwen tâte du manipulateur et apprend ce qu'est un transistor. Et, comme ses camarades, il monte des « buzzers » avant que papa lui paie un kit à monter à temps perdu, pendant la récré par exemple, pour aguicher les autres C.M. 2 de l'école de Piney...
 Et les deux petits ? Ronan, cinq ans, se dépêche de grandir.
 — Il veut devenir radio-amateur à cent pour cent, affirme papa.
 Gildas, deux ans et demi : il paraît qu'il prononçait « station » avant même de savoir dire « ma-man ». Précoce, le benjamin !

EMISSIONS F1/6KCE

Les 2^e et 4^e samedis de chaque mois :

1800 h GMT - 14120 kHz.
 1830 h GMT - 3700 kHz.

Les dimanches suivant les 2^e et 4^e samedis :

0800 h GMT - 7045 kHz.
 0830 h GMT - 145 MHz.

Les émissions se feront :

sur bandes décadiques en BLU puis en AM ;
 sur VHF : en AM.

Les fréquences sont susceptibles d'être légèrement modifiées en fonction des conditions du trafic.

Un diplôme et des prix en matériel récompenseront les correspondants qui, sur l'air ou par la voie postale, enverront les rapports les plus complets et réguliers. Cet appel concerne en particulier les SWL.

RADIO-CLUB DE FRANCE

L'Assemblée constitutive du Radio-Club de France aura lieu le dimanche 16 mai prochain, à 14 h 30, dans une salle de la Foire de Paris, Porte de Versailles à Paris.

Cette journée marquera la clôture de l'exposition et en particulier de SCIENTIAM qui s'annonce comme une très grande manifestation. Précisions dans le prochain numéro.

RADIO-CLUB CENTRAL

En raison de la tenue du Salon des Composants électroniques et de la Foire de Paris, respectivement début avril et début mai prochains, les réunions mensuelles habituelles du premier samedi sont supprimées. Prochaine réunion le 13 juin.

NOUVEAU ! MATÉRIEL IMPORTÉ D'ESPAGNE • RAPPORT QUALITÉ/PRIX EXCEPTIONNEL

Récepteur BELIO RV-2, 144-146 MHz, AM-FM

Triple conversion, entrée à doubles portes auto-protégées, sensibilité 0,2 microvolt pour 10 dB, sélectivité 6 kHz à -6 dB, réjection image supérieure à 90 dB, S-mètre, squelch et contrôle manuel.

Prix : 1.100 F

Emetteur 144-146 MHz, AM-FM

Piloté par quartz 8 MHz ou par VXO 24 MHz (sur option), équipé en sortie d'un BLY91 (puissance antenne 4 watts) ; prévu avec relais pour fonctionner avec le récepteur RV-2.

Prix : 720 F

VXO 24 MHz

Sortie de 1,5 V sur 50 à 75 ohms. Mélangeur avec quartz de 27 MHz. Stabilité garantie sur 144 MHz.

Convertisseur 144/28-30 MHz BELIO

Prix : nous consulter

Quantité limitée, uniquement disponible à Bordeaux.

SOLISELEC, 37, cours d'Alsace-Lorraine, 33000 BORDEAUX — Tél. : 52-94-07
 Ouvert tous les jours sauf le lundi matin.

