



# ONDES COURTES INFORMATIONS

ISSN 0754-2623

**N° 172**

FG KFV

**AOU./SEPT. 89**

Décodeur de morse  
à affichage LCD

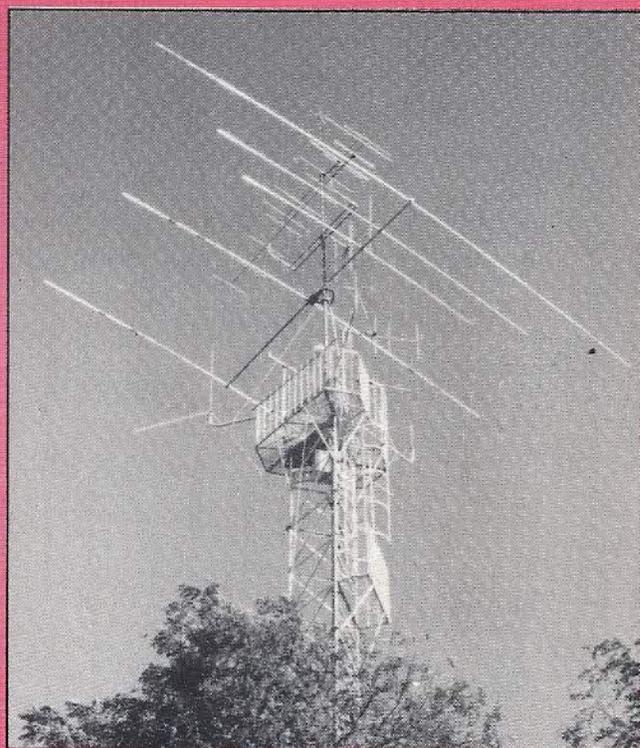
Activité solaire et propagation

Les Diplômes

Atténuateur 0 - 44 dB

Cours de radioélectricité

Etc... voir sommaire page 3



## AUXERRE

### 11<sup>ème</sup> SALON



### INTERNATIONAL DU

### RADIOAMATEURISME

ABONNEMENT POUR UN AN 200 F

N° 172 - CE NUMERO : 30 F

# ONDES COURTES INFORMATIONS

## EDITO

### LA RENTREE...

**T**OUT D'ABORD, NOUS VOUS devons des excuses pour la parution retardée du dernier numéro de la revue.

Des problèmes de fabrication liés à des surcharges de travail de ceux qui vous préparent la revue plus des problèmes familiaux ont créé un contexte d'où ressort le retard de la revue. Je comprends le mécontentement que quelques membres ont manifesté, mais je regrette qu'aucun d'entre vous, malgré l'inquiétude due au retard, ne nous ait proposé son aide.

Nous sommes trop peu pour tout faire, et nous avons décidé de passer à une parution bimestrielle. Nous nous efforceront de respecter les délais et dans la mesure des moyens financiers dont nous disposons, nous compenserons en augmentant le nombre de pages et d'articles.

Déjà les vacances sont finies et il nous faut préparer les nombreuses activités prévisionnées pour la rentrée. Je souhaite vous retrouver dans les prochaines manifestations auxquelles nous participerons, ceci grâce à l'activité de quelques uns d'entre vous.

Je vous souhaite bonne lecture de ce numéro.

Jean-Luc CLAUDE FE1JCH  
Président de l'URC

## ACCES A LA BANDE

### 50 MHz

Formulaires sur demande auprès du secrétariat de l'URC contre ETSA.

## SOMMAIRE

Dans les Clubs	3
Associations	4, 25, 28
CW infos, par l'UFT	5
Décodeur de morse avec affichage à cristaux liquides, par Jean-Luc CLAUDE FE1JCH	6
Service QSL URC	7
Les Diplômes, par Claude TERRIER F11FFC	8
Infos trafic, par Jean-Luc CLAUDE FE1JCH	9
Activité solaire et perturbations de propagation, par Jean-Luc CLAUDE FE1JCH	10
Prévisions de la propagation ionosphérique, par Jean-Luc CLAUDE FE1JCH	11
Atténuateur 0 - 44 dB, par Jacques DURAND FC1QY	12
Oscar 13 : le nouveau satellite radioamateur, traduction de Claude TERRIER F11FFC	26
FZOUHB, vous connaissez ? par le Radio-Club FF1KLQ	29
En QRQ	29, 32, 33
Petites annonces	30

### PREPARATION A LA LICENCE

par Pierre LOUCHE F6HKR	
Composants actifs (2 <sup>ème</sup> partie) (pages 49 à 64)	13-20
Rappels de mathématiques (pages 25 à 28)	21-22

### FICHES TECHNIQUES

Indicatifs (I502/9-b à I502/10-b)	23-24
Concours (C301/1-d à C301/2-d)	23-24

### NOS ANNONCEURS

CEDISECO	II	BERIC	34
S.M. ELECTRONIC	30	G. E. S.	III, IV
BATIMA	31		

**ONDES COURTES INFORMATIONS N° 172**  
Revue publiée par L'UNION DES RADIO-CLUBS  
Ce numéro 30 F Abonnement pour un an 200 F

N° 172

## DANS LES CLUBS

### DEPARTEMENT 33 - FF6KNL

Ouverture du radio club FF6KNL, le mardi soir à partir de 20h à Cenon Palmer. Pour toutes infos : via FC1OIE, Patrick TONDUT, BP 144, 33706 Mérignac Cedex.

### DEPARTEMENT 29 - FF6KPF

Ouverture du Radio Club Brestois FF6KPF, le vendredi soir à partir de 20h30 au siège, 1 rue Proud'hom, à Brest. Formation, bidouille... sont au programme de chaque réunion.

O C I

Président fondateur Fernand RAOULT F9AA †  
Président d'honneur Lucien SANNIER F5SP †

Président Jean-Luc CLAUDE FE1JCH  
Secrétaire Jean GROS FD1LAL  
Secrétaire Adjoint Michel GENDRON F6BUG  
Trésorier Gilles ANCELIN FC1CQQ  
Trésorier Adjoint Eugène BOBINET FD1JLJ  
Membres du Conseil Jean-Michel BAILLY FE6BNT, Pierre BLANC FE6HFP, Henri MOTIER FE6IAX, André SEMPE FE6ADS

### Secrétariat & courrier

Sur rendez-vous  
71, rue Orfila, 75020 Paris  
Téléphone (1) 43.66.41.20  
Métro : Gambetta ou Pelleport  
Autobus : 60 et 61  
Service QSL 71, rue Orfila, 75020 Paris

Imprimerie Guénot, 75020 Paris.  
Directeur de publication : Jean-Luc CLAUDE.  
Commission paritaire N°  
Dépôt légal : 3<sup>ème</sup> trimestre 1989.

Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.  
Le contenu des publicités n'engage pas la responsabilité de l'URC. Il est conseillé aux acheteurs potentiels de se faire préciser auprès des vendeurs si la détention ou l'exploitation des matériels considérés est légale.

## ASSOCIATIONS

### COMPTE RENDU DE LA REUNION DE CONCERTATION DU 20 AVRIL 1989

Le 20 avril a eu lieu dans les locaux du CSA, une réunion de concertation Associations-Administrations avec la participation du CSA, de TDF, du REF et de l'URC. A l'ordre du jour, un point sur le 50 MHz.

Le bilan de l'activation du 50 MHz est le suivant : 780 demandes reçues, 143 refusées, 253 autorisations, 65 en attente. Plus de 400 dossiers à l'étude.

TDF confirme n'avoir constaté aucune perturbation due aux émissions des radioamateurs. Les émetteurs prévus de Chartres et d'Amiens n'ont pas été mis en service pour le moment.

Des problèmes frontaliers ne sont pas résolus avec les administrations des pays voisins. N'ayant pas la possibilité d'arguer de la réciprocité, les administrations voisines demandent des zones de protection d'environ 100 km de leurs frontières. Ce problème devra trouver sa solution quand nos amis radioamateurs de ces pays auront obtenu l'accès aux 50 MHz.

Dans presque tous les pays, sur le modèle français, des négociations sont en cours entre les associations de radioamateurs et leurs administrations de tutelle.

Une nouvelle réunion de concertation en octobre permettra de mieux redéfinir la carte des zones de protection. Emetteurs en service ou pas, protection des frontières...

Pour pouvoir participer au trafic international, des canaux entre 50,000 et 50,200 ont été demandés à TDF.

La décision du renouvellement automatique des autorisations sera également prise si l'OM n'a pas eu de problème.

A cette réunion de concertation a également été abordé le problème de la réglementation de la licence européenne en fixe.

Egalement le problème soulevé par l'attribution d'indicatifs spéciaux à nos amis de LNDX pour le contest du WWPX. L'URC qui avait soutenu cette demande auprès du CSA, a repris la défense de cette demande en expliquant l'intérêt national à avoir une équipe qui est capable de se placer dans les premières places mondiales.

FE1JCH

OC1

## ASSOCIATIONS

### ASSEMBLEE GENERALE 1989 DE L'UNION DES RADIO-CLUBS

J'ai l'honneur et le plaisir de vous convoquer en assemblée générale ordinaire pour le samedi 25 novembre 1989.

Cette assemblée se tiendra comme l'année passée au Centre de conférence LSC 18, situé au 69 ter rue de la Chapelle, 75018 Paris, de 14 h à 18 h. Le programme complet et l'ordre du jour seront publiés ultérieurement.

#### APPEL AUX CANDIDATURES

Cette année, l'appel aux candidatures revêt un caractère de gravité en raison de l'aide que nous demandons à tous d'apporter au CA.

De plus, mes obligations professionnelles sont telles que je ne pourrais plus assurer un poste aussi prenant que la présidence de notre association. Aussi, désirant continuer de rendre quelques services tout en prenant un peu de distance, j'ai pris la décision de ne pas me représenter comme candidat au bureau 1989.

Il en résulte une prise de conscience de chacun d'entre vous de ce fait, et vous vous devez de répondre présent à cet appel, si vous désirez que notre association poursuive son travail, son redressement, et de par là même, son existence.

Chacun d'entre vous peut être candidat, en fonction de ses moyens, de ses possibilités, de son temps. Dans ce cas, votre candidature doit parvenir au président par lettre avant le 1<sup>er</sup> octobre.

Si aucune, ou trop peu de candidatures me parviennent, je serais dans l'obligation de poser la question de l'arrêt des activités de l'URC lors de la prochaine assemblée générale.

Les modalités de vote et la liste des candidats seront publiées ultérieurement, conformément à nos statuts. Merci à tous d'y réfléchir. Si l'avenir de notre association vous intéresse, et si vous désirez apporter votre pierre à l'édifice commun, n'hésitez pas à venir nous rejoindre, la vie de l'URC est entre vos mains.

A bientôt. FE1JCH

OC1

## ASSOCIATIONS

#### AIR FF1LAZ (suite)

Comme vous avez pu le lire dans OCI N° 171, l'A.I.R. a organisé, en association avec le CASAL Mairie de Paris, un stage de formation pour le passage de l'examen radioamateur.

L'AIR existe depuis 1982 et se consacre à la formation depuis 1985 avec des taux de réussite avoisinant les 100 % à chaque session. Néanmoins, ces formations ont lieu lors des périodes scolaires (deux sessions de 5 mois, le mardi soir de 19h00 à 22h00, rue Mathis).

Cette année, l'association a mis en place un stage d'été pour une formation "intensive". J'ai donc fait partie, avec cinq autres collègues de galère, de la session "cobaye" (ce qui nous a valu quelques surprises, n'est-ce pas, Martial !!).

Prévu initialement sur trois semaines, ce stage n'aura duré que 15 jours (est-ce grâce à la qualité des élèves ou... du professeur ?). Martial, FE1LLH, a assuré l'enseignement de la partie technique et Bernard, FE1LPQ, s'est occupé de la réglementation ; le tout

dans la bonne humeur générale, avec juste ce qu'il faut de travail.

Grâce à une méthode d'apprentissage fort astucieuse, toutes les connaissances nécessaires ont pu être "ingurgitées" très rapidement ; les traditionnels "examens blancs" nous permettant de faire le point.

Les résultats ont été concluants puisque quatre des six élèves attendent maintenant un indicatif FC1. Jean et David, vous savez que la prochaine sera la bonne, alors nous vous attendons sur l'air.

Merci à Martial et à Bernard pour ce stage mené de mains de maîtres ; et maintenant, la CW va faire "souffrir" quatre personnes de plus.

FE1FFC/FC1...

OC1

#### N'OUBLIEZ PAS :

Le mercredi et le vendredi,  
à partir de 21 heures locale,  
sur 3,630 MHz ± QRM, QSO de l'URC.  
A 21.30, bulletin de l'URC.

Reprise du bulletin en RTTY à  
22 heures locale sur 3,585 MHz ± QRM.  
Retransmission VHF depuis les :

45, 53, 60.

REJOIGNEZ-NOUS !

# CW-INFO

par l'Union Française des Télégraphistes FE8UFT

Dernièrement, mon pro m'a conduit dans le département de l'Isère pour participer à un stage de travail de huit jours ; à l'occasion d'une discussion concernant la foudre et ses dégâts éventuels, le formateur nous parle de ses émetteurs... Avec précautions, je lui demande s'il est radioamateur, s'il a bien un indicatif... il vaut mieux se méfier car bien des "radioamateurs" ne possèdent que le 11 mètres. Non, il s'agit bel et bien d'un OM, nanti d'un indicatif F6 depuis 13 ans. La première question qui me vient à l'esprit : "— et la CW, ça marche ?

— dès que l'inspecteur est parti, j'ai rangé le manip aux oubliettes."

Bien sûr, ce n'est pas un cas isolé ; après obtention de la licence, bon nombre d'OM poussent un ouf ! de soulagement et s'empressent d'oublier la télégraphie. Mais alors, pourquoi avoir travaillé dur pendant des mois ? Pourquoi perdre instantanément le bénéfice d'un apprentissage parfois long et douloureux... ? Il vous reste l'autorisation de trafiquer sur les bandes décamétriques, et ceci dans de nombreux et forts intéressants modes (phonie, télétype, packet, SSTV, etc...). Pourquoi vous priver, vous débarrasser de la CW ? d'autant plus que la difficulté principale est passée, ce sont les débuts qui sont difficiles, mais ensuite, quel plaisir de pouvoir s'améliorer, se perfectionner !

Ceux à qui ces quelques lignes donneraient des remords, ou des envies, pour ceux qui souhaiteraient venir à la CW, et qui n'ont pas la possibilité de se former dans un radio-club, voici quelques informations utiles :

Deux cours de télégraphie sont diffusés (ou vont être diffusés) :

1) La station FAV22 dont les émetteurs sont situés à Vernon (1 kW HF) transmet un cours de télégraphie sur 6825 et 3881 kHz simultanément. Ils sont opérés par le Centre de Contrôle des Fréquences (CCF) qui dépend du Commandement des Transmissions d'Infrastructure de l'Armée de Terre (CDTIAT).

Les leçons (36 au total) sont diffusées tous les jours du lundi au vendredi (sauf jours fériés) une fois le matin de 11h à 11h30 et une fois l'après-midi de 16h45 à 17h15, heure locale. Les leçons de l'après-midi sont les mêmes que celles du matin. Chaque leçon comprend une partie codée et une partie en clair.

Le dimanche deux fois le matin de 9h à 9h30 et de 10h20 à 10h55.

La vitesse est progressive selon les jours de la semaine.

Pour plus de détails, adressez-vous à F6BSP.

2) FE1LBD vient d'obtenir l'autorisation de diffuser des cours de télégraphie. Il nous donne les renseignements suivants :

Transmission de lecture au son à une vitesse raisonnable.

Les leçons seront diffusées tous les lundis (sauf juillet ou août annoncé à l'avance) de 20h45 à 21h15 locales.

Fréquence : 3520 kHz ± 20 kHz.

Les émissions commenceront le 2 octobre 1989 et FE1LBD (nomenclature) attend vos remarques et suggestions afin de savoir si son initiative correspond aux souhaits des intéressés.

3) En complément des leçons suivies sur l'air ou dans un radio-club, il est bon de pouvoir s'entraîner seul, et pour cela nous vous conseillons les cassettes "Cours de lecture au son".

Membres UFT, vous avez pu lire dans le dernier bulletin de liaison "La Pioche", notre requête concernant des correspondants régionaux ; actuellement F6DDR s'est proposé pour la région Lorraine et FE6FEG pour la région Centre. Vous qui hésitez encore, adressez-vous au secrétariat de l'UFT, 66 rue La Pérouse, 51100 Reims.

L'association se porte toujours bien comme le montre la progression des adhésions :

N°339 : FB1ODS ; n°340 : HA5WT ; n°341 : FD1JUJ ; n°342 : F2QD ; n°343 : FD1MKE ; n°344 : FD1MNZ ; n°345 : FD1LNT ; n°346 : FE1JON ; n°347 : FD1OEB ; n°348 : FE1LCP ; n°349 : FB1NZQ ; n°350 : FD1ODX ; n°351 : FD1NKC ; n°352 : FD1MCC ; n°353 : F6HZS ; n°354 : F11ESG ; n°355 : CT1BQH ; n°356 : FD1NEV ; n°357 : FD1OEL ; n°358 : FB1NCU ; n°359 : F6BQY ; n°360 : FD1NVA ; n°361 : FE1JQT ; n°362 : FD1NNA ; n°363 : FB1OHR ; n°364 : F8DB.

F6ENO

OC I

## COURRIER

Voici un courrier qui nous a été adressé par notre ami Patrick FC1OIE (ex F11AKM), QSL manager du 24.

"... Après avoir occupé le 11 m pendant quelques mois, et après 15 ans d'écoute comme SWL sous l'indicatif actuel de F11AKM, je viens d'accéder à la licence du groupe C, sous l'indicatif FC1OIE. Ma profession n'ayant rien à voir avec le hobby, il me fallait trouver un support motivant et sûr. Pendant plusieurs années, je suivais des cours dans divers radio-clubs de la région bordelaise, malheureusement ces cours étant longs, contraignants, avec beaucoup d'absence de la maison pour peu d'heure de travail, car souvent la bidouille prenait le pas sur l'enseignement de la technique... A ce

moment, les radioamateurs semblaient dans une tour d'ivoire, impénétrable pour moi. Le 23 décembre 1988, je rencontrais un OM ayant eu les mêmes difficultés que moi, et qui porte l'indicatif FD1MRE. Celui-ci me proposa une formation style examen sur micro-ordinateur familial (CPC 6128) composée de 100 questions réglementation et 200 de technique, avec schéma et les quatre réponses comme sur le Minitel. En travaillant 7 jours sur 7 pendant 3 heures environ, le 1<sup>er</sup> février je me sentais apte à passer l'épreuve tant attendue. Ce fut fait avec succès et je fis ainsi partie des 16 candidats présentés et reçus sans échec grâce à ce programme et cet OM. Aussi, mon sentiment est le sui-

vant : je suis persuadé que l'examen radioamateur est accessible à tout le monde, avec un travail soutenu, sans pour cela être un technicien, mais par contre après l'examen, cela donne envie de bidouiller et de mettre à profit ce que l'on a appris..."

Je trouve ce témoignage particulièrement fidèle des échos que je reçois sur la formation des jeunes. La formation doit être efficace et rapide. Je tiens à souligner le travail de FD1MRE pour favoriser la préparation d'autres OM, et la mise en garde que nous présente ce courrier vis-à-vis de certaines méthodes de formation ou de certains esprits non tournés vers l'avenir.

FE1JCH

OC I

# DECODEUR DE MORSE AVEC AFFICHAGE A CRISTAUX LIQUIDES

par Jean-Luc CLAUDE FEIJCH

**Le montage décrit ici est issu du kit K 2659 de VELLEMAN-KIT, distribué par les Ets BERIC, qui nous ont aimablement fourni un exemplaire.**

Ce montage s'adresse à tous ceux d'entre vous qui désirent pouvoir décoder un message en CW, qu'ils soient écouteurs ou émetteurs. En souhaitant que la réalisation de ce décodeur leur donne l'envie de participer au trafic qu'ils auront eu le loisir d'apprécier.

Le principal attrait de ce kit est son indépendance de tout système informatique, puisque le message décodé s'affiche directement sur un petit écran alphanumérique à cristaux liquides d'une ligne de 16 caractères.

Le montage décode à pratiquement toutes les vitesses. Il y a possibilité de régler la bande passante, la sélectivité, d'ajuster la fréquence centrale par un battement nul avec une LED de visualisation.

L'alimentation nécessaire est de 2 x 7 à 8 VAC sous 150 mA ou 9 à 12 VDC sous 100 mA. Les transformateur, interrupteurs, fusible ne sont pas prévus dans le KIT. Il faudra donc y penser pour les acquérir à part et prévoir leur installation dans le coffret ; il faudra donc choisir celui-ci en fonction de l'implantation finale désirée. Le coffret n'est pas fourni avec le kit.

Pour l'alimentation, il faudra utiliser soit un transformateur à deux enroulements de 7 à 8 V/150 mA, ou à un enroulement pourvu d'une prise médiane, soit employer une tension continue de 9 à 12 V/100 mA. Redressement, filtrage et régulation sont fournis et prévus sur le circuit.

Les dimensions du circuit sont de 105 x 70 x 28 mm, ce qui permet de l'introduire dans un très petit boîtier. Sur la face du boîtier apparaîtront les trois potentiomètres de réglage : sensibilité, fréquence et bande passante ; l'afficheur à cristaux liquides ; le passage du fil de microphone (il est possible de positionner le microphone sur une face du boîtier de manière à avoir le maximum d'indépendance et de confort lors de l'écoute). Eventuelle-

ment le passage du fil d'alimentation, si celle-ci est externe au boîtier.

En reprenant le schéma théorique vous verrez que le décodage se fait en prélevant la BF via un microphone, qu'il faudra approcher du haut-parleur du récepteur. Ce microphone, pourvu d'un réglage de sensibilité, délivre un signal qui va être traité par un démodulateur tolérant les écarts et glissements de fréquence et utilisable à toutes les vitesses. C'est un circuit intégré EXAR XR 2211, du type démodulateur à boucle de verrouillage de phase, appelé PLL en anglais (Phase Locked Loop). Le fonctionnement du circuit est pratiquement indépendant de l'amplitude de la tension BF d'entrée, à condition que celle-ci reste entre 2 mV et 3 V efficaces. Donc attention de ne pas trop pousser le réglage de sensibilité ni le niveau BF du RX.

La fréquence centrale du démodulateur est déterminée par C4 et R11 +

RV3 (potentiomètre d'ajustage de fréquence). Elle se calcule suivant la formule :

$$F_o = \frac{1}{C1} \times R11 + RV3$$

avec C en farads, R en ohms et Fo en hertz.

Soit ici :

$$C1 = 33 \text{ nF} = 0,000033 \text{ farad}$$

$$R11 = 15000 \text{ ohms}$$

$$RV3 = \text{de } 0 \text{ à } 25000 \text{ ohms.}$$

$$\text{Donc } F_o = 1/0,000033 \times 15000$$

$$= 4,5 \text{ MHz}$$

$$F_o = 1/0,000033 \times 40000$$

$$= 12 \text{ MHz}$$

La plage d'asservissement du démodulateur est l'écart de fréquence maximum pour lequel le PLL reste asservi à la fréquence d'entrée. Il est déterminé par R11 + RV3 et RV4 + R8. Il se calcule par la formule :

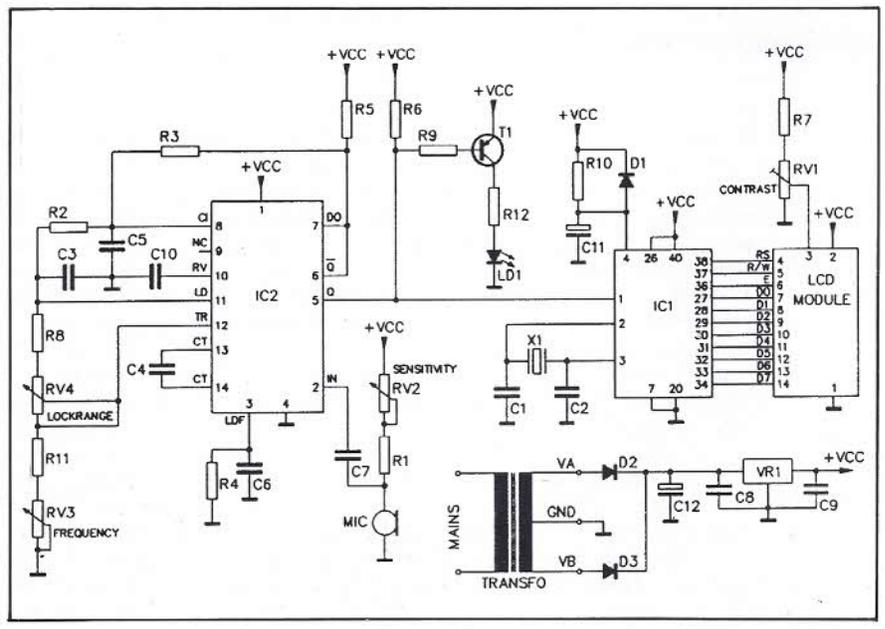
$$\Delta F = \frac{R11 + RV3 \times F_o}{R8 + RV4}$$

Donc ici le rapport varie de 1,4 à 3,3. Il est à remarquer que R11 + RV3 doit être choisie entre 10 et 100 kohms pour un maximum de stabilité, ce qui est bien le cas.

La constante de temps du filtre de sortie détermine la vitesse maximum de réception, en bauds. Si cette constante est trop basse, les vitesses supérieures seront intégrées et passeront avec de la distorsion, donc des erreurs, et si elle est trop haute, le QRM passera entre les signaux utiles. Compromis qui se calcule par :

$$T_f = R2 \times C5.$$

Le transistor BC 557, à collecteur ouvert, est le détecteur de verrouillage qui bloque la sortie en l'absence de



# REALISATION *Décodeur de morse (suite)*

signal utile (lock detector ou carrier detector). En plus, il allume une LED lorsque le verrouillage est correctement réalisé.

La constante de temps de déclenchement est choisie de façon à ce que la sortie ne soit pas bloquée pendant un signal utile. Avec  $R4 = 470$  kohms, la valeur de  $C6 = 47$  nF est choisie par

$$C6 = \frac{16}{\text{déplacement de la capture (en Hz)}}$$

Cette valeur n'est pas élevée car elle diminuerait trop le temps de réponse du détecteur. Nous avons donc ainsi transformé le signal BF en signal logique TTL qui va aller attaquer l'entrée 1 du circuit VLK 2659. Ce circuit, fourni programmé avec le kit, va fournir tout le travail logique permettant de transformer les signaux TTL issus du XR2211 en signaux ASCII qui seront traduits en langage clair sur l'écran de l'afficheur à cristaux liquides.

Vous remarquerez la base de temps de 6 MHz de ce processeur et sa sortie directe sur la carte du LCD (Liquid Cristal Display). Le gros avantage du LCD est sa faible consommation, très importante dans un montage qui se veut autonome comme celui-ci. Par contre, il faut être conscient des contreparties : les LCD doivent être éclairés pour être visibles et l'affichage n'est visible que de face et devient flou si on se déplace par rapport à l'axe central. Il y a une certaine sensibilité aux variations de température qu'il faut compenser, pour garder un contraste optimal, grâce au potentiomètre de 5 kohms, RV1, prévu sur le circuit.

Ces inconvénients restent cependant bien mineurs dans l'application actuelle, et surtout devant l'indépen-

dance qu'il procure à la réalisation. Le LCD, monté sur un circuit à part, qui s'intègre en surépaisseur sur le circuit principal, grâce à un système de cales, comporte sur sa face interne deux processeurs qui font toute la gestion du rafraîchissement, le décalage des caractères, le générateur de caractères, la gestion du curseur... Après cette courte analyse du fonctionnement, revenons au kit. Le circuit principal, verni et sérigraphié, est très bien conçu, dégagé, sans ambiguïté sur la place ou le sens des composants. Les pistes et les pastilles sont bien implantées, permettant des soudures sans aucun problème, même pour un débutant. Tous les composants sont répertoriés et redéfinis dans le manuel de montage.

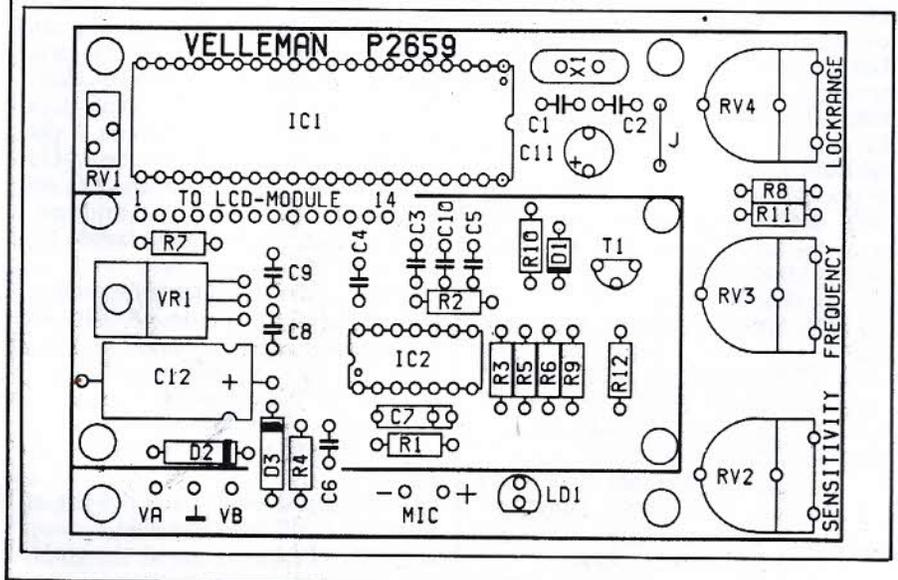
Je ne ferais qu'une remarque : il n'est pas précisé qu'il faut bien souder les fils de connexions entre l'afficheur LCD et le circuit, des deux côtés du circuit de l'afficheur. En effet le connecteur du circuit LCD comporte des liaisons sur les deux faces de son circuit imprimé. Le montage réalisé sans aucun problème, les débutants suivront avec facilité les instructions du manuel. Nous allons passer aux réglages. Après avoir branché l'alimentation et réglé le potentiomètre RV1 pour un affichage optimal en contraste, on approche le microphone du RX, sur une émission CW forte et claire. On tourne le potentiomètre de bande passante, RV4, entièrement à droite, pour une bande passante maximale et une sélectivité minimale. On règle la fréquence centrale jusqu'à ce que la LED commence à clignoter. Un texte incohérent apparaîtra sur l'affichage. Diminuer alors progressivement la bande passante, de sorte

que moins de signaux inutiles soient pris en compte, et ajuster un peu la fréquence centrale, RV4, jusqu'à ce que la LED clignote en battement nul avec le signal BF de la Télégraphie. On doit alors voir apparaître en clair le message sur l'écran. On doit bien sûr ajuster le niveau BF du RX et la sensibilité du microphone par le potentiomètre RV2.

On pourrait s'attendre à un résultat moyen, étant bien conscient qu'un décodeur à PLL n'a pas la sensibilité et la sélectivité d'un montage à filtres actifs. Aussi, grande sera votre surprise par la qualité de ce décodeur, même sur des émissions relativement brouillées et QRM. Il faut garder à l'esprit qu'un signal CW passe très bien à travers le bruit ou par une faible propagation ; c'est là tout son intérêt. Que les récepteurs modernes comportent des filtres très performants et que même sur un RX de type récepteur Broadcast le décodage de ce montage est tout à fait étonnant. En conclusion ce montage très performant, de faible dimension, autonome, indépendant, comportant fort peu de composants, d'une grande facilité de montage, qui démarre du premier coup, dont les réglages ne nécessitent aucune connaissance technique, ni aucun appareil de mesures, me semble des plus intéressants pour les jeunes débutants, d'une part pour le plaisir de réaliser soi-même, d'autre part pour un premier contact avec la télégraphie ; mais aussi pour des OM plus chevronnés pour, par exemple, suivre des QSO via EME ou satellite. La disponibilité de ce montage sous forme de kit, d'un prix restant modeste, apporte également un plus à ce décodeur.

Bonne réalisation et bonnes écoutes en CW.

OC1



## SERVICE QSL URC

### NOUVEAUX QSL MANAGER

- Dépt 08 : Maurice GUILLAUME, FC10EU, 5, rue Jean Follain, 08000 Charleville Mézières.
- Dépt 89 : Antoine DIF, FE3NV, 3, Allée du Quercy, Saint Georges sur Baulche, 89000 Auxerre.

Merci à ces deux nouveaux QSL Manager pour la prise en charge du service.

OC1

# LES DIPLOMES

par Claude TERRIER F11FFC

**NON, ce n'est pas une erreur d'impression. L'ami Jean-Pierre, FE6FNA, m'a proposé de s'occuper de "sa" rubrique ; et j'ai accepté bien volontiers. A nouveau rédacteur, nouvelle adresse ; toutes vos infos seront les bienvenues chez Claude TERRIER, 6 avenue des Chênes, 77270 Villeparisis.**

## THE INTERNATIONAL AWARDS GUIDE BOOK

Vous en avez sûrement entendu parler, c'est LA référence pour les chasseurs de diplômes. Une petite merveille : 422 pages, 750 "awards" présentés dont 634 reproduits en couleurs, pour un total de 70 pays. Il faudra déboursier 37 \$ (les IRC ne sont pas acceptés) mais le rapport qualité/prix est excellent. L'envoi se fait par bateau ; ajoutez 22 \$ et votre livre arrivera par avion et en recommandé. La demande est à envoyer à :

M.S. Lumban GAOL, YB0WR  
Jl. Gamda No. 62  
Jakarta 10620  
Indonésie

## THE K1BV DX AWARDS DIRECTORY

La version 89 est disponible. Les tarifs 88 étaient les suivants : 13,75 \$ par bateau et 16,75 \$ par avion (1 IRC : 0,35 \$).

Ted MELINOSKY, K1BV  
525 Foster Street  
South Windsor  
CT 06074-2936 - USA

## DIPLOME DU BICENTENAIRE

Attribué aux OM et SWL pour le trafic effectué entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 1989. Tous modes, toutes bandes autorisés (sauf les relais).

- HF : diplôme de base pour 100 points, tickets par tranche de 25 points supplémentaires ;  
- VHF : diplôme de base pour 50 points, tickets par tranche de 10 points supplémentaires.

Pour 1000 points, attribution d'un diplôme spécial métal-parchemin. Décompte des points (stations F, TK et EU/stations DX) :

Contact avec une station F : 1/10 ;  
Contact avec une station DOM-TOM : 5/10 ;

Contact avec une station F89 : 10/20.  
Pour les contacts en CW, les points sont doublés.

Coût du diplôme de base : 40 FF ou 10 IRC, 2 IRC par ticket.

Coût du diplôme en métal : 70 FF.

La liste GCR doit parvenir à :

M. Sylvio FAUREZ  
4 rue Duguesclin  
35170 Bruz

## DLD-H & DLD-H-VHF

C'est un diplôme attribué aux SWL pour avoir entendu des stations DL situées dans différents DOK. Seuls les QSO postérieurs au 1<sup>er</sup> novembre 1945 (1<sup>er</sup> janvier 1963 pour la VHF) sont valides.

Les QSL ne doivent pas être envoyées, une liste vérifiée par un "Awards Manager" d'une société nationale (FE6FNA, au hasard !) est acceptée.

Les demandes doivent être faites sur le formulaire officiel que vous pourrez obtenir auprès du manager du DLD contre une grande SAE et un IRC.

Les QSL utilisées doivent être correctement remplies et le DOK doit apparaître clairement sur chacune d'elles.

Le diplôme de base est attribué pour 50 DOK en HF et 25 en VHF.

Il y a des diplômes pour 100, 200, 300, 400 (argent) et 500 (or) DOK ; puis des tickets pour 600, 700, 800, 900 et 1000 DOK.

Prix de chaque diplôme :  
50 (25), 100, 200, 300 : 10 DM (15 IRC) ;  
400 : 12 DM (20 IRC) ;  
500 : 15 DM (25 IRC) ;  
600, 700, 800, 900 : 5 DM (10 IRC) ;  
1000 : 10 DM (15 IRC) ;

Le manager du DLD est :

M. Gerhard GERLFUSS, DE0GLF  
Bleishstr. 59  
3418 Usla 1 - RFA

## THE DX FAMILY AWARD PROGRAM

Ces trois diplômes sont attribués aux OM et SWL qui doivent soumettre une liste GCR vérifiée avec leur demande à l'adresse suivante :

M. Souichi MIYAMOTO  
9-2 Habikigaoka 6-chome  
Habikino  
Osaka 583 - Japon

### DXF "D" AWARD

Il faut avoir contacté (entendu) 5 membres de la DXF.

### DXF "X" AWARD

Il faut former 5 fois le sigle "DXF" avec les lettres de préfixes de différents pays, i.e. :

D : (D)L2CQ J(D)1YAA (D)M3CHM  
(D)44BC 3(D)6BC  
X : (X)E2HL (X)T2AW L(X)1AJ  
5(X)5NK 4(X)4WL  
F : (F)E6FNA (F)K8FB J(F)1SPG  
(F)W0WW (F)O5PL

### DXF "F" AWARD

Il faut avoir contacté (entendu) cinq contrées DX différentes sous les conditions suivantes :

- il s'agit d'une expédition DX sponsorisée par la DXF ; ou
- la station DX utilise une QSL spéciale sponsorisée par la DXF.

## TEN 0 AWARD

L'"Association of JA0 - DX Gang's of JARL" attribue ce diplôme aux OM et SWL ayant contacté (ou entendu) dix stations ayant le chiffre 0 dans le préfixe de leur indicatif (SM0, UA0, W0...) après le 1<sup>er</sup> janvier 1955. Ces dix stations doivent appartenir à dix contrées DXCC différentes. Un contact avec une station en JA0 est obligatoire. Il n'y a pas d'endossement pour un trafic mono-bande ou mono-mode.

Envoyer la liste GCR certifiée accompagnée de 10 IRC ou de 300 Yens au manager :

JA0AWF  
P.O. Box 88  
Ueda - Central Post Office  
Nagano 386 - Japon

Je remercie Jean-Pierre FE6FNA et Pierre F11ADB pour leur aide.

OC1

# INFOS - TRAFIC

par Jean-Luc CLAUDE FE1JCH

## INFOS TRAFIC

- De nombreuses stations YI apparaissent sur l'air. ATTENTION, pour le moment, seuls les papiers officiels de YI1BGD sont parvenus à l'ARRL, pour la validation du préfixe au DXCC.
- F6DBI, Sylvain, est actuellement au Japon avec l'indicatif 7J1AFL. Il y restera deux ans et il recherche des OM "F" pour trafiquer via OSCAR 13.
- Le radio-club OX3JUL utilise pour l'année 1989 le préfixe spécial OX10, ceci pour le dixième anniversaire de l'auto-gouvernement du Groenland.
- Changement dans la constitution des indicatifs des SWL russes. Leurs indicatifs étaient constitué du préfixe + le numéro d'oblast + le numéro de SWL. Maintenant le numéro d'oblast sera remplacé par la lettre d'identification de l'oblast. Par exemple, l'ancien indicatif UB5-075-5 deviendra UB5-A-5.
- Les stations finlandaises "OH" peuvent utiliser les bandes du 18 MHz et du 24 MHz depuis le 2 juillet 1989.
- Suivant la nouvelle répartition des indicatifs en Chine, précédemment annoncée, les préfixes en "BY5" sont attribués depuis la mi-mai, avec BY5YZ, BY5SV, BY5RY, BY5TS, BY5RCS.
- Pour le Yokohama Exotic Showcase, jusqu'au 01/10/89, activation de la station 8J1YES.
- Pour le 142<sup>ème</sup> anniversaire de l'Indépendance, les stations EL du Liberia utiliseront le préfixe spécial "6Z".
- Skeds de l'ISWL (International Short Wave League) en CW sur 3535 le lundi à 30.30 et le samedi à 10.30 sur 3550. En SSB : le mardi à 19.00 sur 3700, le samedi à 10.30 sur 3685, le dimanche à 15.00 sur 7045. Skeds avec l'Europe le mardi sur 14120/130 à 19.30. Toutes les heures sont en TU.
- Pour les "Commonwealths Games" de janvier, février 1990 les stations "ZL" pourront utiliser le préfixe "ZM" ceci du 01/06/89 au 31/12/90.
- Les amateurs d'aéronautique, les radioamateurs et nos amis SWL sont infiniment tristes après l'accident fatal du Cessna de nos amis André, F2SA et

Henry, F1HJW, survenu le dimanche 4 juin au-dessus des Pyrénées. 3V8AZ et CN8AZ, Aéro Mobil, ne participeront plus au trafic international. Nous ne pouvons que nous associer à la douleur de leurs familles et leur affirmer l'exceptionnel souvenir que nous laisseront à jamais ces deux OM.

• Les radioamateurs américains ont accès à la bande du 18 MHz en statut primaire depuis le 1<sup>er</sup> juillet. Le découpage de la bande est le suivant : CW sur toute la bande. Transmission de données de 18,068 à 18,110. Autres modes : BLU, SSTV... de 18,110 à 18,168 MHz.

• Fréquences marines en Amtor :

FFT31 : 6 501 kHz...  
FFT41 : 8 708 kHz...  
FFT61 : 12 912, 13 078 kHz.  
FFT81 : 17 201 kHz...  
WLO : 17 203,16 kHz.

• Amsterdam avec Michel, FT4ZE, actif le matin de 04.00 à 05.10 TU sur 14250, les après-midi sur 21020 ou 28020 de 11.00 à 13.00 TU, le soir sur 14120 à 15.30 TU.

• Jan Mayen avec JX7DFA jusqu'au 10/10/89 en CW à 1 kHz du début de bande sur 40 et 80 m et à 10 kHz du début de bande sur 10/15/20 m. QSL via LA2KD.

• USA, Ile Bahia Honda avec DL2BCH/W4 sur 14165 de 11.30 à 13.00 TU.

• RA1QQ/R0Q depuis les Iles Medvezhi ou Bear Islands pour 2 ans.

• Angola avec D2LU sur 28015 vers 09.30 TU.

• Tchad avec TT8CW. Trafic bandes DX habituelles. QSL via F2CW.

• Madagascar avec 5R/PA3BOK sur 14278 vers 12.30 TU.

• St Lucie avec une expédition prévue du 21 au 30 novembre avec J6DX. Ils seront actifs SSB, CW, RTTY et aussi 50 MHz.

• Antarctique, depuis la base Faraday avec VP8BXQ sur 14298 vers 20.00.

• Les stations japonaises peuvent trafiquer sur 18 et 24 MHz.

• Lord Home à partir du 26/10 pour 5 jours avec VK9AE et VK9LV.

Merci à F11FFC et LNDX pour les documents et collaboration.

Bon trafic.

**O C I**

## QUELQUES QSL INFOS

CN8CC, CN8EL, EA6WV,	
FT8XD, FT8ZA, J52UAH,	
5R8JD, 6W8JX, XE3ABC,	
TY0LC, TY1MD &	
FR4FA/J	via F6FNU
CN2AV	via F1HSW
FK0AW	via F6BFH
FR4FD	via F6FYA
FR7DA	via FR5DX
FT2XE	via F6ESH
FV3ITU	via FD1DBT
FS/K2BS	via W2GHK
J7/F2JD	via F6AJA
J28DN	via F6GYU
J28EV	via F6ITD
TV1GEN & TV6GEN	via FF6KNN
TV6YEU	via F6AUS
TX9IPA	via F1DGS
XE1EEF	via F3HL
6W7OG	via F2YT
C30LFD	via OH3RF
C30LFO	via G4WKJ
FM5DN	via W3DJZ
FP/NA5E	via W3GXX
FS9TI	via F6CYV
FV8NDX	via F6AJA
FW/N6LYB	via JJ3IMX
TV6MED	via FD1DBT
TW4O & TW5E	via F6AJA
TX8A	via F1HWW
U3MIR, U1MIR, U2MIR	via UA6HZ
FP5DF	via K2RW
TP0CE (SSB)	via F6FQK
TP0CE (CW)	via F6FSQ
YI1BGD	via JR1AIB
FO0BEF/P	via F1JCN

## T

### ADRASEC - FM8PCT

Pour la troisième année consécutive, des OM des Antilles diffusent le bulletin Marine du service météorologique jusqu'au 23 novembre. L'ADRASEC transmettra sous l'indicatif FM8PCT un bulletin tous les soirs à 00.03 TU sur 3700 kHz en SSB.

### QSO CHCR

Le QSO des collectionneurs de TSF de l'association Club Histoire et Collection Radio a lieu le lundi matin à 10.30 locales sur 7050 kHz. Il y est surtout question de techniques anciennes.

**O C I**

## ACTIVITE SOLAIRE ET PERTURBATIONS DE PROPAGATION

par Jean-Luc CLAUDE FEIJCH

**Tout le monde le sait, le Soleil est pour les habitants de la terre l'astre le plus important du système. Dispensateur de lumière et de chaleur, il est la source de toute vie sur la planète.**

La lumière, pour nous parvenir, met environ 8 minutes. La surface visible du soleil est appelée la photosphère. Elle est surmontée de 2 couches gazeuses de propriétés bien différentes que l'on dénomme la chromosphère et la couronne. La température superficielle de la photosphère est de l'ordre de 6000°K.

L'atmosphère solaire est perturbée localement par des phénomènes épisodiques. On regroupe sous le nom d'activité solaire l'ensemble des perturbations qui s'étendent à tous les niveaux de l'atmosphère de notre étoile.

Leurs effets se font sentir dans tout le milieu interplanétaire et par conséquent au niveau de l'orbite de la terre. Toutes ces manifestations résultent de l'émergence à travers la photosphère et de la pénétration dans la chromosphère et la couronne de champs magnétiques.

Les principales manifestations de l'activité solaire sont la présence de taches, de filaments, de protubérances et de centres actifs à la surface du soleil. Ces derniers évoluent vers l'éruption chromosphérique (flare), phénomène transitoire qui présente une brusque augmentation de brillance de ces centres. Elle s'accompagne d'émissions de particules dans une large gamme de niveaux d'énergie :

– Les rayons cosmiques d'énergie voisine de 1 GeV.

– Les protons sub-relativistes qui spiralent le long des lignes de force du champ magnétique terrestre.

– Les nuages d'ions et d'électrons de plus faible énergie qui enveloppent la terre 20 à 40 heures après l'éruption. Ces différents événements interagissent avec notre atmosphère et conditionnent de nombreux phénomènes terrestres.

a) L'accroissement du rayonnement X et UV produit simultanément une modification de la densité électronique de l'ionosphère appelée perturbation

ionosphérique à début brusque (PIDB). Un très faible intervalle de temps, environ 8 minutes, sépare l'apparition d'une telle perturbation à la surface du Soleil et le début d'une PIDB. S'il est difficile de prévoir l'heure de début d'une PIDB, sa durée et son importance, la surveillance de l'évolution de chaque centre actif solaire permet cependant d'évaluer en terme de probabilité le risque encouru dans un proche avenir de quelques heures à trois jours.

b) Les particules sub-relativistes (protons) pénètrent dans la région polaire le long des lignes de force du champ magnétique et accroissent l'absorption des ondes dans cette région. De tels phénomènes sont désignés sous le nom d'Absorption dans la calotte polaire ; (sigle anglais : PCA).

c) Les particules électroniques et ioniques sont responsables d'orages magnétiques ainsi que de modifications complexes de l'ionisation de l'ionosphère appelés orages ionosphériques. Aux hautes latitudes, ces particules génèrent dans le ciel des phénomènes lumineux appelés : Aurores.

J'espère que ces quelques explications éclaireront les informations de propagation qui sont données avec le bulletin et vous permettront de les utiliser en évaluant l'importance des numériques diffusés chaque semaine. A titre d'exemple voyons maintenant quelques chiffres du mois de mars 1989. Une interruption brutale des circuits radioélectriques dans la bande décimétrique, le 6 mars 1989 à partir de 14h TU, a été produite par une augmentation brusque de l'absorption ionosphérique, conséquence directe d'une importante éruption observée sur le Soleil.

La PIDB du 6 mars a eu des conséquences sévères puisque, pendant plus de 3 heures, des liaisons radioélectriques par voie ionosphérique ont été interrompues jusqu'à plus de

25 MHz. La dernière PIDB de cette importance avait été observée en juin 1988.

Le centre actif, siège de cette éruption, aura donné entre le 6 et le 23 mars, 6 évanouissements majeurs affectés au moins jusqu'à des fréquences égales à 25 MHz pendant plus d'une heure et 23 évanouissements encore très importants. Ce même centre actif a donné au cours de son passage sur le disque solaire, une centaine d'éruptions d'intensité notable en rayons X. Certaines de ces éruptions ont atteint des niveaux que l'on observe que très rarement. L'éruption du 6 mars a saturé les détecteurs en rayons X du satellite de référence GOES. C'est à cet égard l'éruption la plus forte observée depuis deux décennies.

L'éruption du 10 mars a donné en radio (10 cm de longueur d'onde) une intensité de flux la plaçant au 6<sup>ème</sup> rang des éruptions observées depuis 1964. Le 13 mars, les protons interplanétaires observés dans l'environnement terrestre atteignirent, par accumulations successives dues aux différentes éruptions, un niveau qui situe cet événement au 10<sup>ème</sup> rang environ des événements à protons observés depuis 1956. Finalement l'aurore boréale observée en France dans la nuit du 13 au 14 mars, phénomène rarissime sous nos latitudes, a été déclenchée par un orage magnétique correspondant à un indice A de 336, le plus fort observé depuis le début des observations systématiques, il y a plus d'un siècle, en 1868. L'orage ionosphérique qui a suivi a été particulièrement sévère.

Les fréquences maximales utilisables (MUF) ont subi à toutes les latitudes et longitudes des baisses pouvant aller jusqu'à 50 à 60 % par rapport aux valeurs saisonnières normales.

L'absorption dans la calotte polaire a duré du 10 au 20 mars avec des périodes plus ou moins intenses.

En conséquence, la qualité des radio-communications en ondes décimétriques a été durant toute cette période particulièrement affectée par ces événements solaires. Il n'y a là cependant rien d'anormal à cette période du cycle solaire, qui devrait atteindre son maximum à la fin de 1989 ou au début de 1990 et qui sera le cycle ayant eut la plus forte intensité depuis 1650.

OC1

*D'après des documents du Centre National d'études des Télécommunications (CNET) et du Centre de prévision des éruptions solaire, Observatoire de Paris.*



# ATTENUATEUR 0 - 44 dB

par Jacques DURAND FC1QY  
(d'après HURC-Infos)

## 1) INTRODUCTION

**La construction d'un atténuateur de faible coût, néanmoins utilisable en VHF/UHF, nous a semblé un projet digne d'intérêt (calibration de récepteurs, mesures de bruit, de spectre, diagramme de rayonnement d'antenne, etc...).**

Si les équations à utiliser pour la conception d'un tel appareil se trouvent facilement dans plusieurs ouvrages (figure 1), les résultats de mesures entre 4 et 500 MHz sont déjà plus rares dans la littérature amateur. Nous avons donc voulu simplement, par cette description, donner un point de repère au constructeur éventuel.

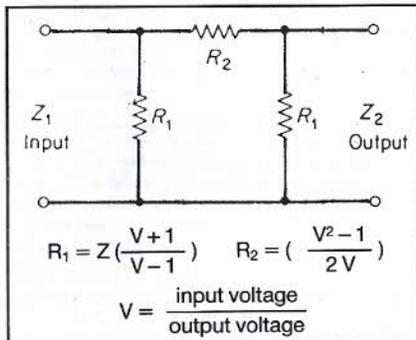


Figure 1

## 2) REALISATION PRATIQUE

Diverses configurations étaient possibles, celle en PI nous a paru la mieux adaptée à notre cas. La figure 2 montre qu'avec 6 cellules, il est possible de couvrir de 0 à 44 dB par pas de 1 dB, le manque de place dans le boîtier nous ayant arrêté là ! (figure 3). Les commutateurs utilisés sont du

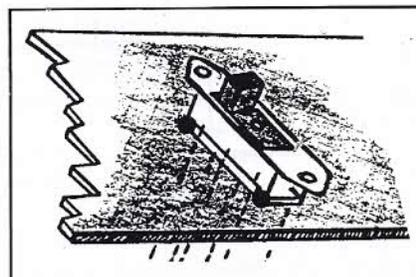


Figure 4

modèle à glissière Jeanrenaud (pub gratuite !!!). Ils sont implantés sur une plaque d'epoxy cuivré 16/10 SIMPLE FACE (côté masse vers les commutateurs - figure 4). 6 trous sont percés au travers de l'epoxy et, bien sûr, fraisés, pour enlever le contact avec la masse. Ne pas oublier de réaliser 4 soudures entre les coins de chaque commutateur et le plan de masse. Le reste de l'implantation (résistances et microstrips) se fera au verso (figure

5). Un petit rivet fera la connexion entre le plan de masse et les résistances. Les microstrips de connexion entre chaque cellule sont fait avec du feuillard auto-collant de 2,8 mm de large (le circuit imprimé est bien sûr possible).

La position directe sur les commutateurs est câblée avec du fil 8/10 (peu d'intérêt à faire un microstrip si court pour une bande passante de quelques centaines de MHz !).

Un dernier point avant les résultats : les résistances utilisées sont de type métallfilm 1 %, 1/8 W (stabilité en température, bonne performance en UHF, du moins pour des valeurs inférieures à 100 ohms (voir performances cellule 20 dB). Pour ce dernier cas, le couplage dans le commutateur n'est pas négligeable ; de plus, une telle valeur d'atténuation est, en général, fractionnée afin d'éviter de tels problèmes (non réalisé ici à cause de l'encombrement supplémentaire).

## 3) RESULTATS

Les diverses atténuations ont été com-

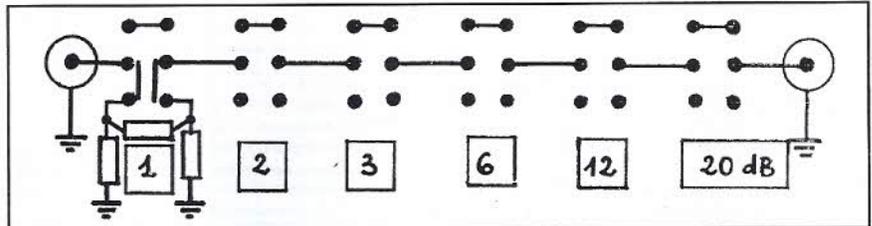


Figure 2

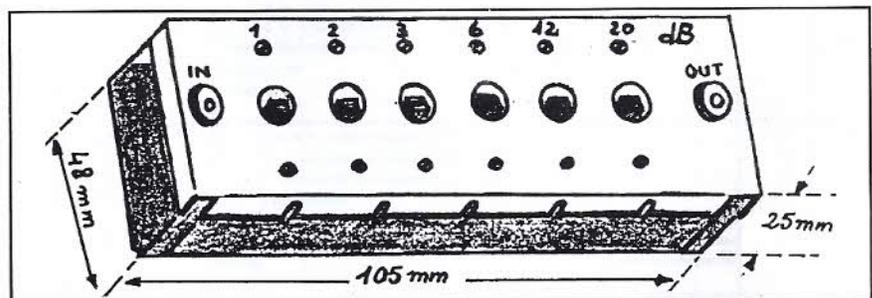


Figure 3

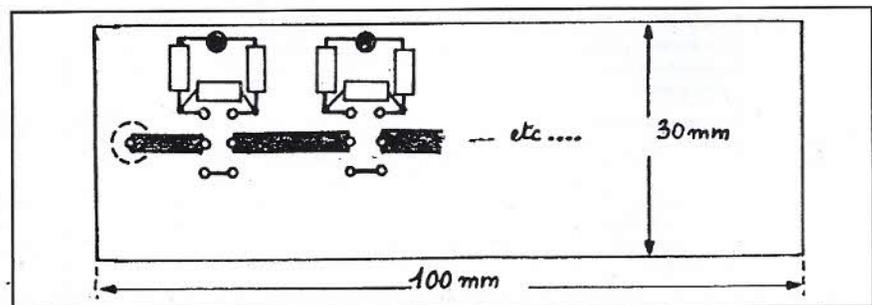


Figure 5

On a alors :

$$I_C = \frac{V_{CR}}{R_C} = \frac{12 \text{ V}}{100 \Omega} = 120 \text{ mA} \rightarrow \text{Point } \textcircled{B}$$

Nota : Lorsque le point  $\textcircled{B}$  sort des limites des caractéristiques, on procède de la façon suivante : On suppose une certaine chute de tension dans  $R_C$  (par exemple 6 V). Il passe alors :

$$I_C = \frac{6 \text{ V}}{R_C} = \frac{6 \text{ V}}{100 \Omega} = 60 \text{ mA}$$

Le potentiel de collecteur est alors  $+ V_{\text{alim}} - V_{RC}$  soit ici  $12 - 6 = 6 \text{ V}$ . Pour cette tension  $V_{CE}$  de 6 V, on a 60 mA de courant collecteur, ce qui définit le point  $\textcircled{C}$ .

Nous allons choisir ce point  $\textcircled{C}$  comme point de fonctionnement. Les caractéristiques indiquent que le courant de base de repos sera  $600 \mu\text{A}$ .

Si le courant de base varie de  $400$  à  $800 \mu\text{A}$ , le courant collecteur variera de  $40$  à  $78 \text{ mA}$  et la tension collecteur variera de  $8 \text{ V}$  à  $4,2 \text{ V}$  (légère non linéarité due au point de fonctionnement mal choisi). La tension de base aura varié de  $0,5 \text{ V}$  à  $0,52 \text{ V}$ , soit  $20 \text{ mV}$ .

Le gain en courant sera :  $\frac{78 - 40}{0,8 - 0,4} = \frac{38}{0,4} = 95$

Le gain en tension sera :  $\frac{8 - 4,2}{0,52 - 0,5} = \frac{3,8}{0,02} = 190$

Le gain en puissance est le produit des 2 gains précédents, soit 18050.

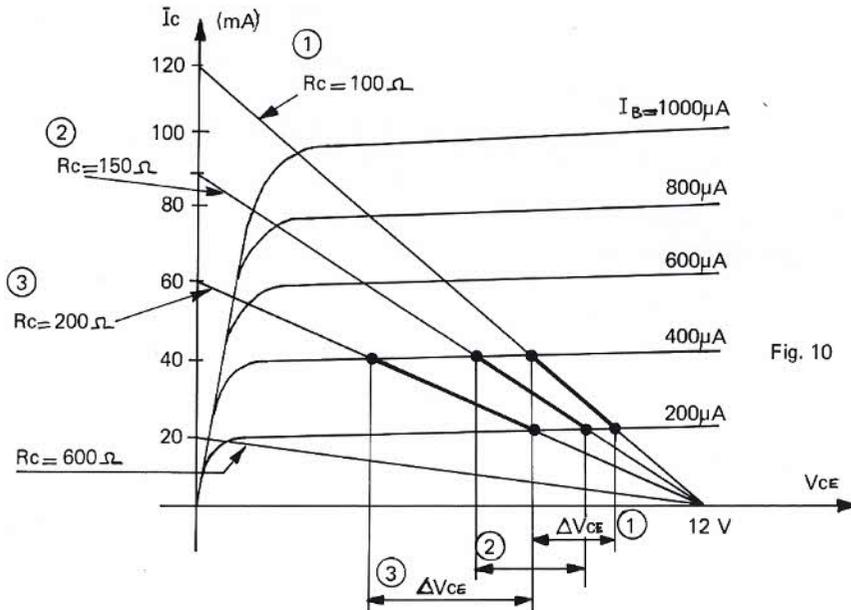


Fig. 10

Gain en courant $\frac{I_C}{I_B}$	$\frac{I_C}{I_B} = \beta \ (\gg 1)$ $\beta = h_{21e} = h_{fe}$	$\frac{I_C}{I_E} = \frac{I_C}{I_C + I_B} = \frac{1}{1 + \frac{I_B}{I_C}} = \frac{\beta}{\beta + 1}$	Inutilisé $\frac{I_E}{I_B} = \frac{I_C + I_B}{I_B} = \frac{\beta \cdot I_B + I_B}{I_B} = \beta + 1 = \gamma$
Résistance d'entrée	Moyenne 300 à 1000 $\Omega$	Faible 25 à 300 $\Omega$	Forte 100 k $\Omega$ à 1 M $\Omega$ ou plus
Résistance de charge possible	Forte 100 k $\Omega$ à 1 M $\Omega$	Moyenne ou forte ~ 100 k $\Omega$	Assez faible 1 k $\Omega$ à 10 k $\Omega$
Gain en tension : $\frac{V_s}{V_e}$ ou $\frac{P_{\text{sortie}} \cdot I_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}} \cdot I_{\text{entrée}}}$	Très grand $\frac{R_{\text{grande}}}{R_{\text{moyenne}}} \times \beta$ Ex. : 1000 x 100 = 10 <sup>5</sup>	Grand $\frac{R_{\text{grande}}}{R_{\text{faible}}} \times (1 - \varepsilon)$ Ex. : 1000 x 1	$V_s = V_e - V_{be}$ $\frac{V_s}{V_e} = 1 - \varepsilon$
Gain en puissance $\frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}}} = \frac{V_s}{V_e} \times \frac{I_s}{I_e}$	ENORME Ex. : 10 <sup>5</sup> x 10 <sup>2</sup> = 10 <sup>7</sup> (10 millions !)	GRAND ~ 1000	MOYEN 100 à 500
Avantages	- Amplification importante en puissance et en tension.	- Faible bruit. - Faible tendance à osciller. - Adaptation d'impédance en entrée HF.	- Excellente adaptation d'impédance car Z entrée très élevée, ne perturbe pas les étages précédents. - Impédance de sortie faible donc peu sensible aux effets capacitifs.
Inconvénients	- Difficulté d'adaptation d'impédance avec les étages suivants. - Risques d'accrochages fréquents. - Bruit relativement élevé.	- Amplification moins importante qu'en émetteur commun.	- Gain en tension inférieur à 1.
Schémas équivalents ou schéma de principe			

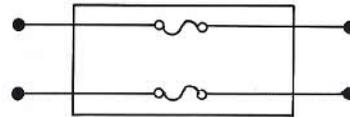
## 11) Paramètres des transistors

Le système d'équation aux paramètres hybrides s'écrit :

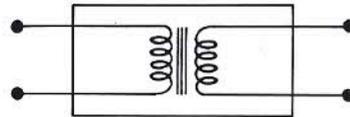
$$\begin{aligned} v_1 &= h_{11} \cdot i_1 + h_{12} \cdot v_2 \\ i_2 &= h_{21} \cdot i_1 + h_{22} \cdot v_2 \end{aligned}$$



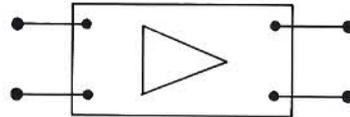
1 boîte fusible



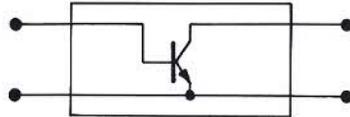
1 transformateur



1 amplificateur BF



1 transistor



Le transistor pourra être assimilé à un quadripôle. Il sera même possible de définir 3 quadripôles différents suivant le « montage » choisi pour le transistor. Nous allons donc définir au préalable les 3 montages type du transistor.

### 10) Montage type - Propriétés

Le tableau suivant résume celles-ci.

Signal de COMMANDE appliqué sur	Base	Emetteur	Base
SIGNAL RECUEILLI sur	Collecteur	Collecteur	Emetteur
Electrode neutre (du point de vue alternatif)	EMETTEUR	BASE	COLLECTEUR
TYPE	Emetteur commun	Base commune	Collecteur commun
Schéma de principe			
Relation de PHASE entre l'entrée et la sortie	OPPOSITION de phase	En phase	En phase

Nota 1 : On constatera que si l'on change uniquement la tension d'alimentation, la droite de charge se déplace parallèlement à elle-même (Position ① pour 12 V<sub>alimentation</sub>, position ② pour 9 V et position ③ pour 6 V). Le gain reste constant tant que l'on reste dans les zones de linéarité.

Nota 2 : Dans la zone linéaire, la variation de tension collecteur (pour un même ΔI<sub>B</sub>) est proportionnelle à la résistance de collecteur (figure 10).

### 8) Observations sur l'emploi des caractéristiques

- En pratique, les courbes caractéristiques sont peu employées. En effet :
- Les constructeurs ne fournissent pas toujours les réseaux de caractéristiques.
  - La dispersion de fabrication est telle que les courbes ne peuvent être qu'une approximation. Dans la réalité, on peut se trouver assez éloigné du point de fonctionnement désiré. Exemple : (β variant entre 120 et 750 ! !).
  - Les variations de température ambiante peuvent complètement changer le fonctionnement d'un étage. Pratiquement, il faut stabiliser thermiquement le transistor.

### 9) Notions sur les quadripôles

On appelle « quadripôle » un dispositif électronique comportant 2 bornes d'entrée et 2 bornes de sortie (figure 11).

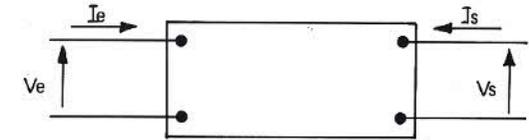


Fig. 11

Seuls des « paramètres » permettent d'établir une relation entre les tensions et courants d'entrée et les tensions et courants de sortie, sans se préoccuper de savoir ce que contient le dispositif. On pourra établir ainsi 3 types d'équations de la forme :

(1) 
$$\begin{aligned} V_e &= r_{11} \cdot I_e + r_{12} \cdot I_s \\ V_s &= r_{21} \cdot I_e + r_{22} \cdot I_s \end{aligned}$$
 (Extension de la loi d'Ohm)  
Paramètres : Impédances

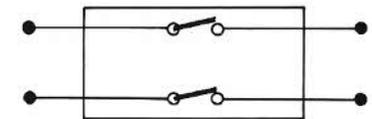
Nota : Le 1<sup>er</sup> indice indique la ligne ; le 2<sup>ème</sup> indice indique la colonne (LI - COL).

(2) 
$$\begin{aligned} i_e &= y_{11} \cdot v_e + y_{12} \cdot v_s \\ i_s &= y_{21} \cdot v_e + y_{22} \cdot v_s \end{aligned}$$
 Paramètres : admittances

(3) 
$$\begin{aligned} v_e &= h_{11} \cdot i_e + h_{12} \cdot v_s \\ i_s &= h_{21} \cdot i_e + h_{22} \cdot v_s \end{aligned}$$
 Paramètres : hybrides

Quelques exemples de quadripôles :

1 interrupteur double



qui s'écrira :

$$v_{be} = h_{11} \cdot i_b + h_{12} \cdot v_{ce}$$

$$i_c = h_{21} \cdot i_b + h_{22} \cdot v_{ce}$$

S'il s'agit d'un montage en Emetteur commun, on le précisera par l'indice « e » :

$$v_{be} = h_{11e} \cdot i_b + h_{12e} \cdot v_{ce}$$

$$i_c = h_{21e} \cdot i_b + h_{22e} \cdot v_{ce}$$

$h_{12e}$  traduit l'influence de  $v_{ce}$  sur  $v_{be}$ . Or on sait que  $v_{ce}$  n'a pratiquement aucune influence sur  $v_{be}$ . On négligera donc ce terme. Il vient :

$$v_{be} = h_{11e} \cdot i_b$$

$$i_c = h_{21e} \cdot i_b + h_{22e} \cdot v_{ce}$$

Ces paramètres en « h » s'appellent les **paramètres hybrides**.

**Analyse de ces paramètres :**

$$h_{11e} = \frac{v_{be}}{i_b} \rightarrow \text{traduit l'impédance d'entrée du transistor.}$$

$$h_{21e} = \frac{i_c}{i_b} \text{ (avec } v_{ce} \text{ constante)} \rightarrow \text{gain en courant du transistor.}$$

$$\beta = h_{21e} = h_{fe} = \text{gain en courant à petits signaux.}$$

*Nota* :  $h_{FE}$  désigne le gain en courant en continu.

$$\frac{v_{ce}}{i_c} = \frac{1}{h_{22e}} \text{ est l'impédance interne du générateur de courant,}$$

ou encore :  $h_{22e}$  représente l'admittance de sortie du transistor.

Ceci conduit au schéma équivalent du transistor en émetteur commun (figure 13).

On peut aussi examiner les paramètres admittance :

$$i_1 = Y_{11} \cdot v_1 + Y_{12} \cdot v_2$$

$$i_2 = Y_{21} \cdot v_1 + Y_{22} \cdot v_2$$

qui s'écrit pour le transistor monté en émetteur commun :

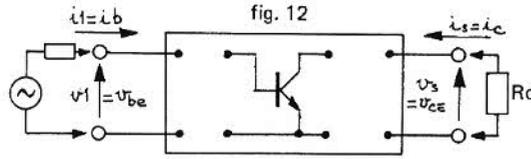
$$i_b = Y_{11e} \cdot v_{be} + Y_{12e} \cdot v_{ce}$$

$$i_c = Y_{21e} \cdot v_{be} + Y_{22e} \cdot v_{ce}$$

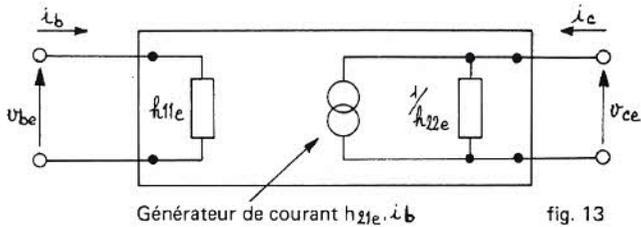
On sait que  $i_c$  reste pratiquement constant lorsque  $v_{ce}$  varie, donc on néglige le terme  $Y_{22e} \cdot v_{ce}$ . Il vient :

$$i_b = Y_{11e} \cdot v_{be} + Y_{12e} \cdot v_{ce}$$

$$i_c = Y_{21e} \cdot v_{be}$$



(Ce qui nous intéresse en effet, c'est la tension appliquée à l'entrée et le courant correspondant qui ressort du quadripôle.)



Générateur de courant  $h_{21e} \cdot i_b$  fig. 13

**b) Le point S dit point de saturation.**

Il correspond à l'intersection de la droite de charge avec la partie coudee des caractéristiques.

Si l'on essaie d'augmenter le courant de base, la tension collecteur ne pourra plus baisser. Elle restera à une valeur  $V_{CE} = V_{CEsat}$  (comprise entre 0,1 et 1 V suivant le type de transistor).

Le transistor sera saturé si  $I_B > I_{Bmin}$  de saturation.

Au blocage, le transistor se comporte comme un interrupteur ouvert (figure 2a).

A la saturation, il se comporte comme un interrupteur fermé (figure 2b).

*Nota* : Si le constructeur n'indique pas les caractéristiques de saturation d'un transistor, on peut le déterminer de façon approchée.

$$\text{On aura : } I_{CEsat} = \frac{V_B - V_{CEsat}}{R_C}$$

$$\text{ou en approché : } I_{CEsat} = \frac{V_B}{R_C}$$

$$\text{et : } I_{Bmin \text{ de saturation}} = \frac{I_{CEsat}}{\beta_{min}} \text{ (ou } h_{21e \text{ min}})$$

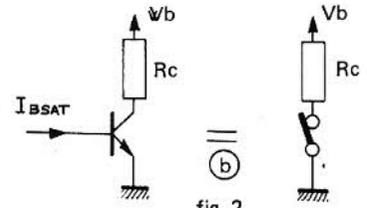
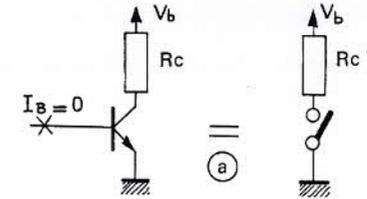


fig. 2

$f_T$  : Fréquence maximale d'oscillation (pour gain = 1) :  
Produit gain-bande.

### Caractéristiques en commutation (figure 14)

$t_d$  : delay time : temps de retard à la mise en conduction.

$t_r$  : rise time : temps de montée (entre 10 % et 90 %).

$t_s$  : storage time : temps de stockage (de désaturation de base).

$t_f$  : fall time : temps de chute (entre 10 % et 90 %).

$t_{on}$  : turn-on time :  $t_d + t_r$

$t_{off}$  : turn-off time :  $t_s + t_f$

### Caractéristiques thermiques :

-  $\theta_j$  ou  $T_j$  : Température de jonction.

-  $R_{th}$  : Résistance thermique (s'exprime en °C/W) :

$R_{thA}$  : résistance thermique entre jonction et ambiante.

$R_{thC}$  : résistance thermique entre jonction et « case » (boîtier).

### Quelques exemples :

Boîtier plastique (TO92) : 200 à 500°C/W.

TO18 : 200 à 500°C/W de  $R_{thA}$ , 80°C/W de  $R_{thC}$ .

TO5 : 200°C/W de  $R_{thA}$ , 40 à 60°C/W de  $R_{thC}$ .

TO202 : 100°C/W de  $R_{thA}$ , 5°C/W de  $R_{thC}$ .

TO3 : 1,5°C/W de  $R_{thC}$ .

### Dérives :

-  $I_{CB0}$  : Courant de fuite collecteur-base avec émetteur ouvert (non raccordé).

Il double tous les 10°C pour le germanium (10  $\mu$ A à 25°C).

Il double tous les 7°C pour le silicium (10 nA à 25°C).

-  $I_{CE0}$  : Courant de fuite collecteur-émetteur avec base ouverte.

-  $V_{BE}$  : Qui dérive de 2 mV/°C.

## 13) Le transistor en commutation

Si l'on trace la droite de charge sur les caractéristiques, on trouvera deux points particuliers.

a) Le point B pour lequel  $I_B = 0$ .

Il ne passe aucun courant dans le transistor (excepté  $I_{CE0}$ ). Lorsque  $I_B = 0$ , on dit que le transistor est bloqué.

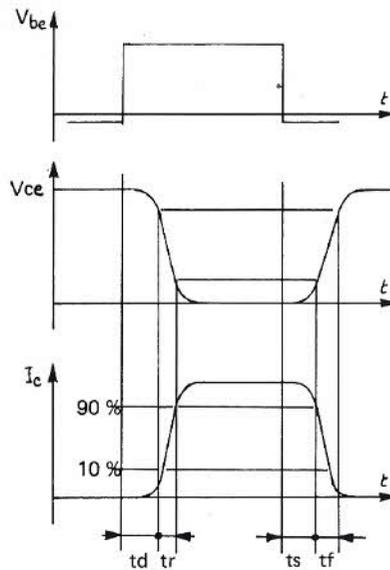


fig. 14

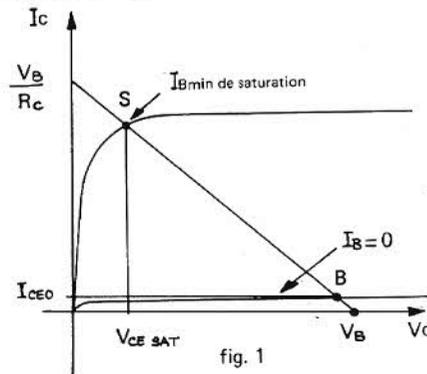


fig. 1

$\frac{i_c}{V_{be}}$  représente la pente du transistor :  $S = y_{21e}$

Mais on sait que l'on peut écrire :

$$\frac{i_c}{V_{be}} = \frac{i_c}{i_b} \times \frac{i_b}{V_{be}}$$

$$h_{21e} \times \frac{V_{be}}{i_b} = h_{11e}, \text{ donc } \frac{i_b}{V_{be}} = \frac{1}{h_{11e}}$$

$$\text{On aura donc : } S = y_{21e} = \frac{i_e}{V_{be}} = \frac{h_{21e}}{h_{11e}}$$

La pente varie à peu près proportionnellement au courant de repos. Elle est beaucoup plus importante que celle des tubes (ordre de grandeur : 1 A/V).

Nota : Nous avons vu  $h_{11e}$ ,  $h_{21e}$ ,  $h_{12e}$ ,  $h_{22e}$ .

En base commune et en collecteur commun, on définira aussi  $h_{11b}$ ,  $h_{21b}$ ,  $h_{12b}$ ,  $h_{22b}$ ,  $h_{11c}$ ,  $h_{21c}$ ,  $h_{12c}$ ,  $h_{22c}$ .

On aura également :  $r_{11e}$ ,  $r_{12e}$ ,  $r_{21e}$ ,  $r_{22e}$  ;  $r_{11b}$ ,  $r_{12b}$ ,  $r_{21b}$ ,  $r_{22b}$  ;  $r_{11c}$ ,  $r_{12c}$ ,  $r_{21c}$ ,  $r_{22c}$ .

On pourra identiquement définir 12 paramètres en y.

D'autre part, chacun de ces paramètres peut comporter, en haute fréquence, une partie réelle et une partie réactive ! Ceci conduirait à 108 chiffres ! Ceci laisse entrevoir que les paramètres ne seront utilisés que pour des applications particulières, et ce, avec modération.

## 12) Encore quelques caractéristiques intéressantes à signaler

$V_{be(sat)}$  : Tension de saturation base-émetteur (pour laquelle le courant collecteur ne peut plus augmenter). (Conditions de fonctionnement précisées par le constructeur).

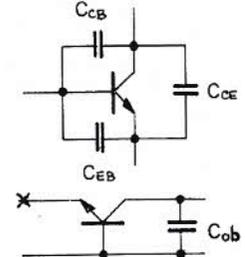
$V_{ce(sat)}$  : Tension de saturation collecteur-émetteur, correspondant à  $V_{be(sat)}$ .

$C_{EB}$ ,  $C_{CE}$ ,  $C_{CB}$  : Capacités parasites internes. Respectivement émetteur-base, collecteur-émetteur et collecteur-base. Rappelons que  $C_{CB}$  est la plus influente (effet Miller).

$C_{ob}$  : Capacitance de sortie en base commune pour émetteur ouvert.

$f_{hfb} = f_{\alpha}$  : Fréquence de coupure en base commune ( $\alpha$  baisse de  $\sqrt{2}$ , soit 0,707 ou 3 dB).

$f_{hfe} = f_{\beta}$  : Fréquence de coupure en émetteur commun ( $\beta$  baisse de  $\sqrt{2}$ , soit 0,707 ou 3 dB).



## Chapitre 9

# LES TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP

### Propriétés

- Contrairement aux transistors classiques, l'électrode de commande d'un transistor à effet de champ ne consomme pas de puissance. Un TEC aura :
- une haute impédance d'entrée ;
  - un bon comportement en HF avec un faible bruit ;
  - une commutation sans tension d'offset.

Il existe deux sortes de Transistors à Effet de Champ :

- A) Le TEC classique, ou « à jonction », dit FET (Field Effect Transistor) ;  
 B) Le MOST ou MOS-FET (Metal Oxyd Semiconductor - Field Effect Transistor).

### A) Le FET

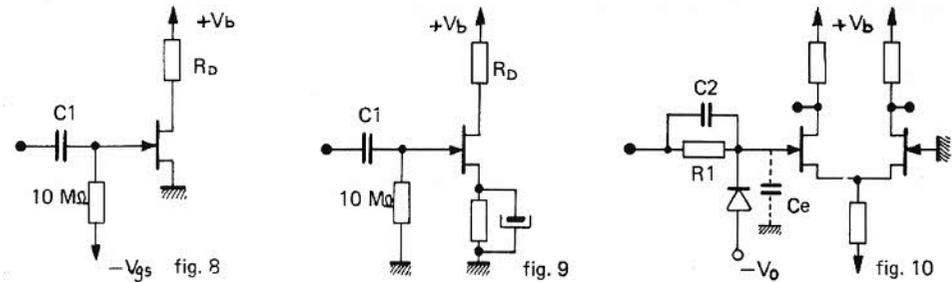
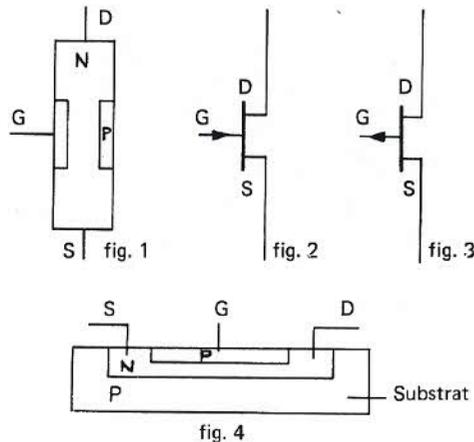
La première construction était constituée d'un barreau N autour duquel on avait diffusé un anneau P (Technétron) (figure 1).

Le barreau N présente une résistance purement ohmique dont l'extrémité positive s'appelle le **drain** et l'extrémité négative se nomme la **source**.

L'anneau P s'appelle **grille**, **porte** ou « **gate** ». C'est l'électrode de commande.

Actuellement, les transistors à effet de champ sont réalisés suivant la structure planar grâce à deux diffusions successives (figure 4). Le canal se trouve entre gate et **substrat**.

La représentation symbolique d'un FET à canal N est indiquée en figure 2, tandis que la figure 3 correspond à celle d'un canal P.

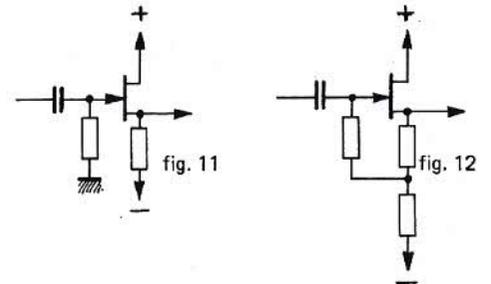


Le gain sera  $G = S \cdot R_d$ .

Le montage de la figure 10 correspond à l'amplificateur différentiel à effet de champ. On remarquera le réseau de protection (que l'on peut adapter pour tout montage à FET attaqué par sa porte). La résistance  $R_1$  limite le courant à des valeurs non dangereuses lorsque la gate devient accidentellement positive, c'est-à-dire lorsque la jonction gate-source devient conductrice. Le condensateur  $C_2$  permet de compenser la perte due à la capacité d'entrée  $C_E$  et, par suite, améliorer la réponse aux fréquences élevées. La diode permet de limiter le potentiel de gate à une tension négative inférieure à la tension de claquage inverse gate-source.

### Propriétés du montage à source commune :

- très grande impédance d'entrée ;
- gain moyen (de l'ordre de 10 à 100). Si l'on augmente  $R_d$ , le courant diminue, ce qui entraîne une diminution de la pente.

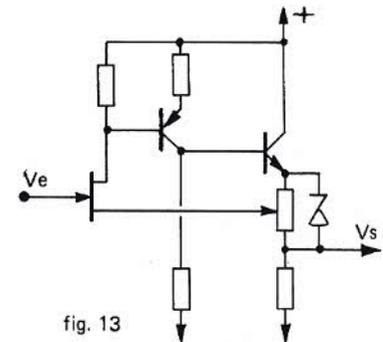


### 2) En drain commun (ou source follower)

Le gain en tension est inférieur à 1 (0,7 à 0,8). Le schéma de la figure 12 permet d'obtenir une impédance d'entrée nettement plus élevée que celle de la figure 11. Dans les 2 cas, l'impédance d'entrée est extrêmement élevée. D'autre part, il n'y a pas d'effet Miller. L'impédance de sortie est de quelques centaines d'ohms ( $\approx 1/S$ ).

A partir d'un transistor à effet de champ, on peut réaliser le montage de la figure 13. Un amplificateur à grand gain, bouclé en contre-réaction au gain de 1 permet d'obtenir un suiveur de tension présentant les caractéristiques suivantes :

- impédance d'entrée pratiquement infinie ;
- excellente linéarité ;
- impédance de sortie très basse ;
- $V_S = V_E$ .



a)  $V_{DS} < V_p$  : Le FET se comporte comme une **résistance rigoureusement pure** (emploi dans les atténuateurs, circuits de CAG,...).

a)  $V_{DS} > V_p$  : On se trouve en régime de saturation de courant. Le courant est pratiquement indépendant de la tension drain-source. Le FET se comporte comme un générateur de courant d'impédance interne très élevée (emploi pour des fonctions d'amplification).

La pente  $\Delta I_{DS}/\Delta V_{GS} = S$  est variable comme pour les tubes électroniques. La caractéristique  $I_{DS}$ ,  $V_{GS}$  est sensiblement parabolique.

## 2) Un « effet de champ » est caractérisé par :

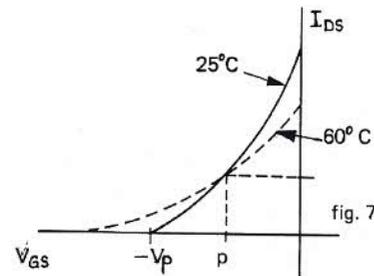
- 1) Sa tension de pincement  $V_p$  (de 1 à 10 V).
- 2) Son courant de saturation  $I_{DSS}$  (pour  $V_{GS} = 0$  V) (0,1 à 40 mA).
- 3) Sa pente  $S = \Delta I_{DS}/\Delta V_{GS}$  (0,1 à quelques mA/V).  
On définit par  $S_0$  la pente pour  $V_{GS} = 0$  V. On a approximativement  $S_0 \approx 2 I_{DSS}/V_p$ .
- 4) Sa tension de claquage  $BV_{DG}$  ou  $V_{(BR)DG}$  (20 à 30 V minimum) (elle n'est pas nécessairement destructive).
- 5) Sa forte impédance interne (plusieurs milliers d'ohms :  $\sim 100 \cdot 10^6 \Omega$ ).
- 6) Sa très grande impédance d'entrée (diode en inverse) ( $\sim 10^9 \Omega$  soit 1000 M $\Omega$ ).
- 7) Ses capacités  $C_{GS}$ ,  $C_{DS}$ ,  $C_{GD}$  ( $C_{GS} =$  quelques pF ;  $C_{DS} = 1$  à 5 pF ;  $C_{DG} = 0,5$  à 4 pF).  
Nous retrouverons, comme toujours, l'effet Miller et la capacité d'entrée s'écrira :  
 $C_E = C_{GS} + C_{GD} (1 + G)$  avec  $G$  : gain de l'étage.

### Influence de la température

La caractéristique  $I_{DS}$ ,  $V_{GS}$  bascule généralement autour d'un point P thermiquement stable (figure 7). Si l'on polarise l'effet de champ au point P, son courant et, par suite, sa tension de drain, ne varieront pas lorsque la température varie.

Il ne peut y avoir d'emballement thermique comme c'était le cas avec les transistors.

De par sa structure sensiblement symétrique, on peut théoriquement permuter source et drain (cas du MPF 102). Toutefois, les capacités  $C_{GS}$  et  $C_{GD}$  peuvent ne pas être tout à fait identiques. D'autre part, la conductivité thermique peut être différente côté source et côté drain.



## 3) Montages principaux

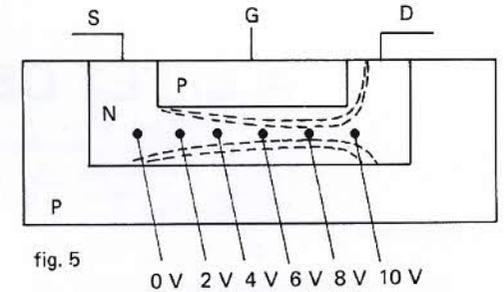
### 1) En source commune

Nous aurons toujours une polarisation négative de grille, soit à l'aide d'une tension négative (figure 8), soit à l'aide d'une polarisation automatique (figure 9). Du fait de la très haute impédance d'entrée du FET, la capacité d'attaque peut être réduite.

## 1) Analyse détaillée du fonctionnement

Nous noterons d'abord que la diode constituée par la gate et le canal sera **toujours polarisée en inverse**.

Nous allons étudier le fonctionnement du FET sur le schéma fortement grossi de la figure 5. Le substrat est toujours réuni à la source.



1) *Plaçons la source à 0 V et la gate également à 0 V.*

Le drain sera positif. Nous noterons que la diode canal-substrat ayant une polarisation nulle ou négative ne peut conduire. Il n'y aura aucun courant entre canal et substrat.

Du côté de la source, la diode gate-canal est très peu polarisée en inverse.

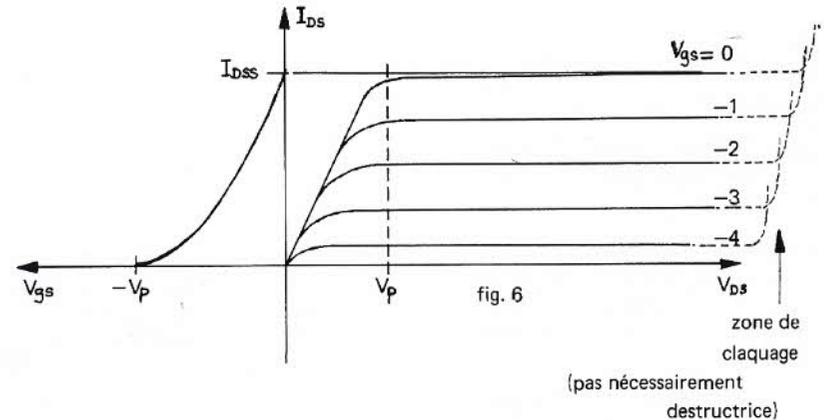
Du côté drain, la diode est fortement polarisée en inverse, donc la barrière de potentiel est plus forte, ce qui conduit à augmenter l'épaisseur de la jonction.

Le même phénomène se produit du côté du substrat, ce qui correspond à créer un goulot d'étranglement qui limite le courant et ceci d'autant plus fortement que la tension drain-source augmente.

2) *Rendons la gate négative.*

Le goulot d'étranglement va se renforcer et s'allonger vers la source.

Le courant diminue dans le canal. La tension gate-source pour laquelle le courant s'annule s'appelle *tension de pincement* (ou « pinch-off ») appelée  $V_p$  (elle correspond au « cut-off » des tubes).



Les courbes caractéristiques que l'on trouve en figure 6 permettent de constater qu'il existe deux régions d'utilisation bien distinctes :

### 3) En grille commune

Le signal, appliqué à la source, ressort amplifié dans le circuit de drain.

#### Propriétés :

- Faible impédance d'entrée ( $1/S$ , soit quelques centaines d'ohms).
- Faible bruit.
- Très bonne stabilité en HF (du fait de la résistance interne très élevée et de  $C_{DG}$  très faible, il y a très peu de couplage entre l'entrée et la sortie).
- Très faible intermodulation.
- Possibilité de variation de gain par la polarisation (CAG).
- Fort gain possible au dessus de 100 MHz ( $G = S \cdot Rd$ ).

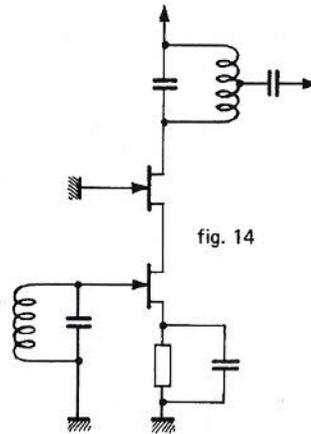


fig. 14

Un montage à grille commune associé avec un montage à source commune s'emploie fréquemment en étage préamplificateur hautes fréquences sous le nom de **montage cascode** (figure 14).

## B) Les MOST ou MOSFET

(Metal Oxyd Semiconductor Field Effect Transistor)

Appelés également **transistors à effet de champ à grille isolée**. On peut les trouver "à canal N" ou "à canal P". Il existe 2 familles de MOST :

- 1) les MOST à appauvrissement (ou depletion) ;
- 2) les MOST à enrichissement (ou enhancement).

### 1) Le MOST à appauvrissement (depletion)

Sa structure est similaire à celle d'un FET classique, mais le canal est très mince et, d'autre part, la grille est constituée par une métallisation déposée sur une mince couche de silice (qui est un excellent isolant) dont l'épaisseur est de 0,1 à 0,2 microns.

Nous retrouvons (figure 16) les mêmes caractéristiques que celles du FET classique pour  $V_{GS}$  négative.

Pour  $V_{GS} = 0$ , on trouve le point pour lequel on a défini la tension de pincement  $V_p$  (pour laquelle on a le courant de saturation  $I_{DSS}$ ).

Mais, cette fois, la grille étant isolée, il est possible de la rendre positive sans créer de cou-

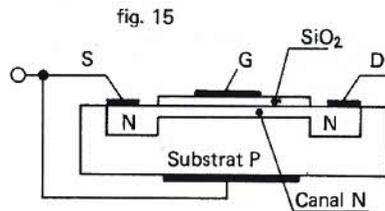
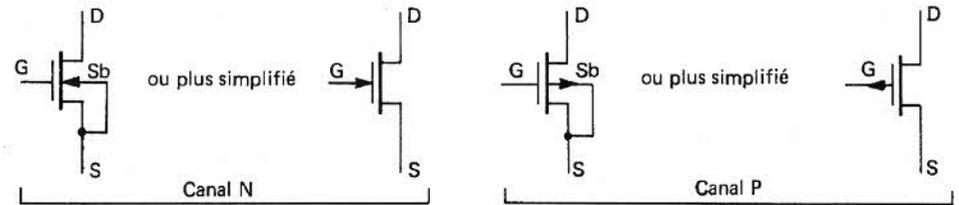


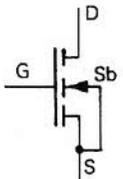
fig. 15

Ces très faibles capacités laissent présager du fait que les MOST permettront de travailler à des fréquences très élevées.

#### Symboles employés



Parfois, on désire préciser que l'on a un MOST à enrichissement (on isole drain et source).



## 4) Utilisations des MOST

1) Un MOST à enrichissement devra obligatoirement travailler à tension de grille positive (figure 21).

On l'emploie, en général, dans les circuits de commutation. Sa structure simple permet de l'employer en haute intégration (LSI = large scale integration). On arrive à placer quelques centaines de MOST au  $mm^2$ .

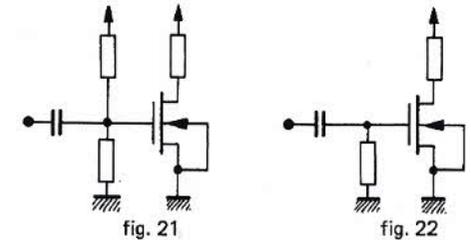


fig. 21

fig. 22

2) Le MOST à appauvrissement peut travailler à tension de gate nulle (ce qui constitue un grand avantage sur les FET) (figure 22).

On l'emploiera, plus fréquemment, en amplification BF, HF ou VHF, ainsi qu'en changement de fréquence. Il est à noter qu'il est impossible d'employer les MOST dans des circuits fonctionnant avec courant grille.

Notons, enfin, qu'il est possible de construire des MOST à double commande (figure 23) dits "double gate", permettant d'effectuer un changement de fréquence, une modulation... La gate 1 (la plus proche de la masse) est plus sensible que la gate 2.

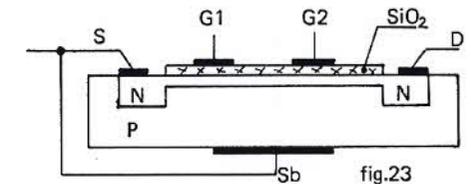
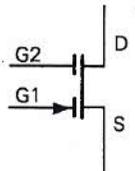


fig.23

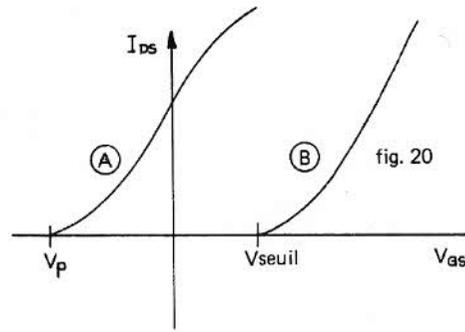
Son symbole est donné ci-contre.



Signalons qu'il existe, actuellement, un V-MOS (vertical MOS) qui permet d'obtenir des puissances supérieures, ce qui le rend particulièrement intéressant en VHF.

En figure 20, on trouve une comparaison des caractéristiques  $I_{DS}$ ,  $V_{GS}$  d'un MOST à appauvrissement et d'un MOST à enrichissement.

Nota : Un MOST canal P fonctionne de même ; toutes les tensions et les courants sont inversés par rapport au MOST canal N.



(A) MOST à appauvrissement  
(B) MOST à enrichissement

### 3) Propriétés des MOST

Grâce à la couche d'oxyde de silicium qui crée un excellent isolement, l'impédance d'entrée est extrêmement grande. Elle est, couramment, de  $10^{12} \Omega$  (1 million de mégohms !). On atteint  $10^{13}$  à  $10^{15} \Omega$ . On les emploie en électrométrie.

Il est à noter que la gate est extrêmement fragile :

- Il est impossible de mesurer la tension de claquage gate-source ( $V_{BRGS}$ ) sans provoquer la destruction du MOST.

- Il est impératif de protéger la gate contre les décharges statiques (mise à la masse du fer à souder qui sera branché à travers un transformateur d'isolement).

- Il ne faut pas porter de vêtements créant des charges statiques (blouses, chemises, cravates en nylon).

- Il faut mettre à la masse (bracelets) les ouvrières qui travaillent sur les MOST ; les tables ont, en général, une bordure métallique ; elles sont couvertes d'un tapis conducteur ; elles sont posées sur un tapis antistatique qui déborde d'au moins 1 mètre les dimensions de la table ; l'ensemble est relié par des tresses de masse. Enfin, l'ensemble est relié à la terre à travers une résistance de  $1 M\Omega$  (pour éviter un accident en cas de fuite du secteur). L'hygrométrie est souvent contrôlée.

- On court-circuite les pattes du MOST pour le transporter de son emballage à son montage et on ne le libère qu'après soudure.

- Enfin, il ne faut jamais les conserver dans des pochettes en plastique (excepté le plastique conducteur, prévu pour usage électronique).

Toutefois, il existe des MOST à gate protégée par diode ; ceci s'obtient au détriment de l'impédance d'entrée.

Ordre de grandeur des capacités parasites :

Capacité drain-source  $C_{DS}$  : de 1 à 4 pF.

Capacité gate-source  $C_{GS}$  : 0,5 à 2 pF.

Capacité drain-gate  $C_{DG}$  : de 0,1 à 1 pF.

rant grille. On élargira le canal et, par suite, on augmentera le courant. La commande pourra donc être positive ou négative.

Pour  $V_{GS} < 0$ , on aura un pincement du canal, donc appauvrissement. Pour  $V_{GS} > 0$ , on aura élargissement du canal, donc enrichissement.

Nota : Le MOST à appauvrissement est donc à la fois à appauvrissement et à enrichissement.

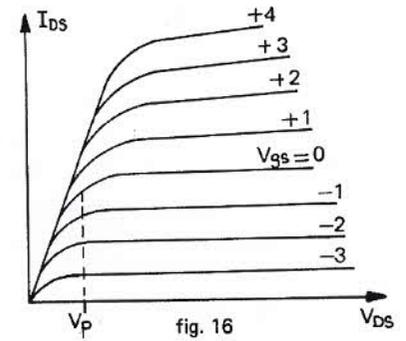


fig. 16

### 2) Le MOST à enrichissement (enhancement)

Il se présente suivant le schéma de la figure 17. Dans ce cas, il n'y a plus du tout de canal N ! Source et drain sont deux zones N diffusées dans le substrat.

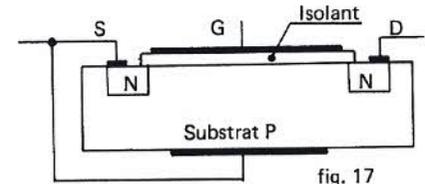


fig. 17

1) Pour  $V_{GS} < 0$  ou  $V_{GS} = 0$ , les jonctions source-substrat et drain-substrat se trouvent polarisées en inverse ; il ne passera aucun courant.

2) Rendons la grille positive : La grille se comporte comme l'armature d'un condensateur qui se charge positivement.

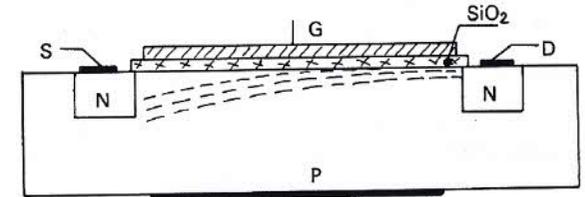


fig. 18

L'autre armature du condensateur (le substrat P) doit prendre une polarisation opposée à celle de la grille. Ses "trous" se trouvent repoussés par la grille ; autrement dit, la partie du substrat touchant l'oxyde de silicium se charge négativement. Il se crée artificiellement un canal N.

Plus  $V_{GS}$  augmente, plus le canal s'élargit. Toutefois, comme dans les FET classiques, on retrouve l'effet de pincement du canal du côté drain lorsque  $V_{DS}$  augmente, ce qui conduit à un courant  $I_{DS}$  constant pour une valeur constante de  $V_{GS}$ .

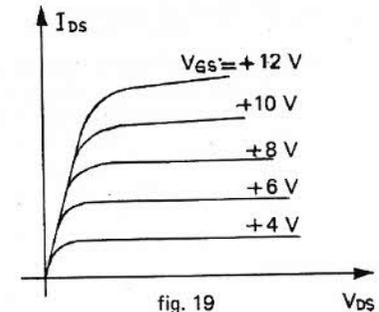


fig. 19

Les courbes caractéristiques d'un MOST à enrichissement sont indiquées par la figure 19. On constate qu'il n'y a plus de tension de pincement, mais une tension de seuil de  $V_{GS}$  pour faire apparaître un courant  $I_{DS}$ . Le courant  $I_{Dmax}$  est limité par la puissance que le MOST peut supporter et, également, par la tension  $V_{GDmax}$  qui correspond au claquage du condensateur.

On ajoute les 2 égalités :  $2S = (a+n) + (m+b) + (l+c) + \dots + (l+c) + (m+b) + (n+a)$  (1)  
 Soit :  $2S = 2(a+n) + 2(b+m) + 2(c+l) + \dots$   
 ou :  $S = (a+n) + (b+m) + (c+l) + \dots$  (2)

Chaque terme entre parenthèses est la somme de 2 termes équidistants des extrémités, donc égal à la somme des extrémités. Or, dans l'équation (1), il y a  $p$  termes ; dans l'équation (2), il y a  $p/2$  termes égaux à  $a+n$ . On a donc :

$$S = \frac{p(a+n)}{2} ; \text{ mais : } n = a + (n-1) \cdot r.$$

$$\text{D'où : } S = \frac{p[a + a + (p-1) \cdot r]}{2} = \frac{p[2a + (p-1) \cdot r]}{2}$$

## 2) Progressions géométriques

Une progression géométrique est une suite de nombres tels que chacun d'eux s'obtient en multipliant le précédent par un nombre constant positif appelé raison.

Si le premier terme est positif, la progression géométrique est croissante.  
 Si le premier terme est négatif, la progression géométrique est décroissante.

Exemple : 3, 3/4, 3/16, 3/64 est une progression algébrique décroissante de raison 1/4.

La progression peut être limitée ou illimitée. Un terme d'une progression géométrique est égal au premier terme multiplié par la raison élevée à une puissance égale au nombre des termes qui précède le terme considéré.

En effet, soit la progression  $a, b, c, \dots$ , de raison  $q$ . On a :  $b = a \cdot q$  (2<sup>ème</sup> terme) ;  
 $c = b \cdot q = a \cdot q^2$  (3<sup>ème</sup> terme) ; et plus généralement :  $k = a \cdot q^{p-1}$  (si  $k$  est le  $p$ <sup>ème</sup> terme).

Exemple : Une progression a pour premier terme 4 et pour raison 1/2, calculer son 12<sup>ème</sup> terme.

Soit  $k$  ce terme :  $k = 4 \cdot (1/2)^{11} = 4 \cdot 1/2^{11} = 4/2048 = 1/512$ .

### Somme des termes d'une progression algébrique limitée

Soit la progression  $a, b, c, \dots, m, n$  de raison  $q$  contenant  $p$  termes.  
 Soit  $S$  la somme :  $S = a + b + c + \dots + m + n$ .

Multiplions les 2 termes par  $q$ , il vient :  $S \cdot q = a \cdot q + b \cdot q + \dots + m \cdot q + n \cdot q$

Mais on sait que :  $a \cdot q = b$ ,  $b \cdot q = c$ , etc... jusqu'à  $m \cdot q = n$

On a donc :  $S \cdot q = b + c + \dots + n + n \cdot q$

On calcule la différence :  $S \cdot q - S$

Il vient :  $S \cdot q - S = b + c + \dots + n + n \cdot q$

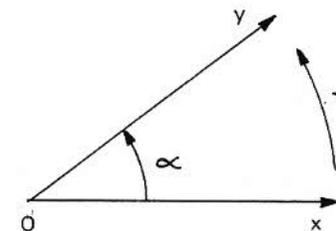
$$S = \frac{a + b + c + \dots + n}{q - 1}$$

Soit :  $S \cdot q - S = n \cdot q - a$

ou :  $S(q - 1) = n \cdot q - a$

$$S = \frac{n \cdot q - a}{q - 1} \quad (\text{si } q \neq 1)$$

Tout angle ou arc mesuré dans ce sens sera considéré comme positif. Il sera négatif dans le sens contraire.



Si pour amener Ox sur Oy, on a tourné d'un angle  $\alpha$ , on dira que l'angle  $\widehat{Ox, Oy}$  est égal à  $\alpha$ .

Par contre, pour amener Oy sur Ox, il faut tourner de  $-\alpha$  soit :  $\widehat{Oy, Ox} = -\alpha$ .

On notera que pour passer de Ox à Oy, on peut tourner de  $+\alpha$ , mais on aurait pu faire un tour de plus, soit tourner de  $\alpha + 2\pi$ .

On aurait pu tourner également de  $\alpha + k \times \text{tours}$ ,  $k$  étant un nombre entier. On écrira donc :

$$\widehat{Ox, Oy} = \alpha + 2k\pi$$

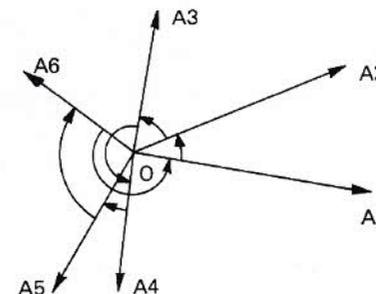
### Addition des angles

Soit  $n$  demi-droites issues d'un point O.

On peut écrire algébriquement :

$$\widehat{OA_1, OA_2} + \widehat{OA_2, OA_3} + \widehat{OA_3, OA_4} + \widehat{OA_4, OA_5} + \widehat{OA_5, OA_6} + \widehat{OA_6, OA_1} = 2k\pi$$

(relation de Chasles pour les angles).



### Arcs orientés sur un cercle

L'arc  $\widehat{AB}$  sera positif si l'on tourne dans le sens trigonométrique, négatif dans le sens contraire.

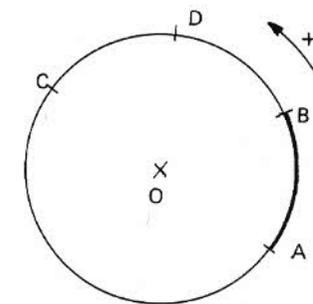
La relation de Chasles s'écrit pour les arcs :

$$\widehat{AB} + \widehat{BC} + \widehat{CD} = \widehat{AD}$$

ou encore :

$$\widehat{AB} + \widehat{BC} + \widehat{CD} + \widehat{DA} = 2k\pi,$$

car on revient au point de départ, à un certain nombre de tours près.



## 3) Définition des fonctions circulaires

### Cercle trigonométrique

C'est un cercle dont le rayon est l'unité de longueur et qui est orienté dans le sens trigonométrique.

On choisit une origine sur ce cercle (point A).

La demi-droite Ox passant par A est orientée dans le sens O vers A et la demi-droite Oy est obtenue par rotation de Ox de  $+\pi/2$ .

$\vec{Oa'}$  équipollent à  $\vec{A_2B_2}$  auquel on ajoute  $\vec{a'M}$  équipollent à  $\vec{A_1B_1}$  (la figure forme un parallélogramme).

3) L'addition vectorielle est :

- associative (on peut remplacer 2 vecteurs par leur somme effectuée) ;
- commutative (indépendante de l'ordre dans lequel on prend les vecteurs).

### Somme de plusieurs vecteurs

On effectue la somme de 2 vecteurs consécutifs, puis on ajoute le vecteur suivant, et ainsi de suite.

Par suite de la commutativité, on pourra modifier l'ordre des vecteurs sans changer la somme algébrique.

L'associativité permet de remplacer 2 ou plusieurs vecteurs par leur somme effectuée.

Si tous les vecteurs ont la même origine O, on pourra construire le vecteur somme ayant pour origine le point O.

Ce vecteur somme prend alors le nom de **résultante** des vecteurs donnés.

## 2) Arcs et angles orientés

### Unités d'angles

On trouve 3 unités d'angles :

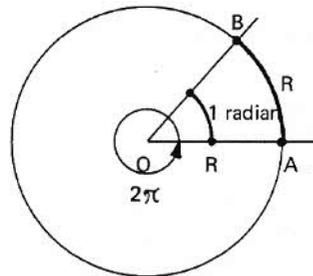
- le **degré** qui se divise en 60 minutes. Chaque minute contient 60 secondes. 90 degrés forment un angle droit.

- le **grade** est un centième d'angle droit. Il se divise en 100 centigrades (ou 1000 milli-grades). Le grade est d'un emploi plus aisé que celui du degré. En effet, le système décimal est utilisable pour les opérations sur les grades (addition, soustraction, division...) alors que l'emploi du degré exige l'emploi des conversions : degrés-minutes-secondes.

- le **radian** est l'angle au centre qui intercepte sur un cercle un arc de longueur égale au rayon du cercle.

Sachant que le périmètre du cercle de rayon R est  $2\pi R$ , l'angle au centre qui intercepte le cercle complet mesure  $2\pi$  radians.

On en conclut que  $2\pi$  radians =  $360^\circ = 400$  gr ou encore : 1 angle droit =  $\pi/2 = 90^\circ = 100$  gr



### Angle de deux demi-droites dans un plan orienté

Pour pouvoir étendre aux angles et aux arcs la notion algébrique, on choisit un sens de rotation dans le plan (que l'on appelle sens trigonométrique). C'est le sens inverse des aiguilles d'une montre.

$$\text{Mais } n = a \cdot q^{p-1}$$

$$S = \frac{a \cdot q^{p-1} \cdot q - a}{q-1} = \frac{a \cdot q^p - a}{q-1} = a \frac{q^p - 1}{q-1}$$

### Exemples d'emploi des progressions

1) On veut monter un stand de jeu de massacre avec des boîtes de conserves. Le rang inférieur sera composé de 17 boîtes. Combien faut-il de boîtes ?

**Solution :** On a une progression arithmétique croissante de raison 1 (en partant du haut) contenant 17 termes.

$$S = \frac{p[2a + (p-1) \cdot 2]}{2} = \frac{17[2 \cdot 1 + 16 \cdot 1]}{2} = 153 \text{ boîtes.}$$

2) Sachant que le jeu d'échec comprend 64 cases, on place un grain de riz sur la 1<sup>ère</sup> case, 2 sur la 2<sup>ème</sup>, 4 sur la 3<sup>ème</sup>, 8 sur la 4<sup>ème</sup> et ainsi de suite. Combien faut-il de grain de riz en tout ?

**Solution :** Il s'agit d'une progression géométrique de raison 2 dont le premier terme est 1.

$$S = 1 \cdot \frac{2^{64} - 1}{2 - 1} = 2^{64} - 1 = 18\,446\,744\,073\,709\,551\,615$$

Si toute la surface de la terre était cultivée en riz, elle ne pourrait produire cette quantité en 1 an !!

## K) Trigonométrie (éléments)

### Définition

On appelle trigonométrie (du grec *trigonos*, triangle et *metron*, mesure) la partie des mathématiques qui traite du calcul de tous les éléments d'un triangle (bissectrices, médianes, surface, angles, etc...). Elle permet d'effectuer des calculs sur les angles.

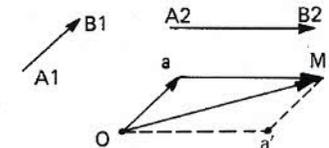
### 1) Somme vectorielle

Soient deux vecteurs  $\vec{A_1B_1}$  et  $\vec{A_2B_2}$ .  
On appelle somme des vecteurs le vecteur obtenu de la façon suivante :

- à partir d'un point O de l'espace, on trace un vecteur  $\vec{Oa}$ , équipollent au vecteur  $\vec{A_1B_1}$  ;

- on trace un vecteur  $\vec{aM}$  équipollent au vecteur  $\vec{A_2B_2}$  (l'origine de ce 2<sup>ème</sup> vecteur est l'extrémité du vecteur  $\vec{Oa}$  précédent) ;

- la somme vectorielle est le vecteur  $\vec{OM}$ .



**Nota :**

1) On rappelle que 2 vecteurs sont dits équipollents (ou colinéaires) lorsqu'ils ont même direction, même sens et même longueur.

2) On remarque que la somme vectorielle ne change pas si l'on avait commencé par

## ► Coupe « Fernand Raoult F9AA » 1989 organisée par l'Union des Radio-Clubs

Cette coupe a été créée en 1986 pour célébrer la mémoire de Fernand Raoult f, F9AA, président fondateur de l'Union des Radio-Clubs.

**Date :**

Du samedi 30 septembre 89 à 12.00 TU au dimanche 1<sup>er</sup> octobre à 12.00 TU.

**Trafic prévu de FF6URC (en heures UTC) :**

Samedi 30 septembre 1989

En SSB de 12 h à 14 h sur 14125/135	En CW de 14 h à 16 h sur 14040/060
de 16 h à 17 h sur 28500/550	de 18 h à 19 h sur 28020/050
de 17 h à 18 h sur 21290/310	de 19 h à 20 h sur 21040/060
de 20 h à 22 h sur 3630/640	de 22 h à 24 h sur 3540/560

Dimanche 1<sup>er</sup> octobre 1989

En SSB de 7 h à 8 h sur 3620/640	En CW de 6 h à 7 h sur 3540/560
de 9 h à 10 h sur 7060/070	de 8 h à 9 h sur 7015/025
de 11 h à 12 h sur 14125/135	de 10 h à 11 h sur 14040/060

**Participants :**

Radio-clubs français et radio-clubs étrangers. SWL et OM français et étrangers.

**Stations :**

Multi-opérateurs, un seul émetteur en service. Mono-opérateur, pour les OM indépendants.

Assistance autorisée dans la station et non de l'extérieur pour la recherche de station. Assistance informatique autorisée dans la station.

**Bandes :** Toutes bandes décimétriques avec respect obligatoire des recommandations de l'IARU (éviter les bandes « WARC 79 »).

**Indicatif d'appel :** CQ URC Contest + *votre indicatif* (exemple FF6URC).

**Reports :** (RC est obligatoire pour les radio-clubs).

SSB : ..... RS 59-001-RC    CW : ..... RST 599-001-RC

**Modes :**

12 heures de télégraphie (CW) + 12 heures de téléphonie (SSB).

L'organisation du trafic est libre avec une moitié du temps en télégraphie (CW) et l'autre en téléphonie (SSB).

**Points OM et/ou RC :**

1 OM du même continent ..... 1 pt    1 OM d'un autre continent ..... 3 pts

1 RC du même continent ..... 5 pts    1 RC d'un autre continent ..... 10 pts

1 contact avec FF6URC ..... 50 pts

La même station peut être contactée plusieurs fois sur des bandes différentes en mode différent. Deux QSO avec la même station doivent être séparés d'une demi-heure.

**UNION des RADIO-CLUBS**

71 rue Orfila - 75020 Paris - Tél. : (1) 43.66.41.20

## ► Liste des pays ne possédant pas de bureau QSL

Si vous contactez l'une de ces contrées, veuillez à bien demander l'info QSL à votre correspondant.

A5	BHUTAN	XT	BURKINA FASO
A7	QATAR	XU	CAMPUTCHEA
C9	MOZAMBIQUE	XW	LAOS
D6	COMORES	XZ	BURMA
HZ	ARABIE SAOUDITE	YA	AFGHANISTAN
J5	GUINEE-BISSAU	ZA	ALBANIE
KC4	ANTARCTIQUE	ZD7	ST. HELENE
KC6	BELAU	ZD9	ILE DE TRISTAN
KC6	MICRONESIE		DA CUNHA & GOUGH
KH1	BAKER, ILES HOWLAND	ZK3	ILES TOKELAU
KH3	ILE JOHNSTON	1A	ORDRE SOUVERAIN DE MALTE
KH5	PALMYRA, ILE JARVIS	1S	ILES SPRATLY
KH7	ILE KURE	3C	GUINEE EQUATORIALE
KH8	SAMOA AMERICAINE	3V	TUNISIE
KH9	ILE WAKE	3W	VIETNAM
KP1	ILE NAVASSA	3X	GUINEE
KP5	ILES DESECHEO	3Y	PETER I
S9	SAO TOME & PRINCIPAUTE	4W	YEMEN
S0	SAHARA OCCIDENTAL	5H	TANZANIE
T2	TUVALU	5R	l'adresse "Box 587 Tananarive"
T3	KIRIBATI		est mauvaise
T5	SOMALIE	5T	MAURITANIE
TJ	CAMEROUN	5U	NIGER
TL	REP. CENTRAFRICAINE	5X	OUGANDA
TT	TCHAD	7O	REP. DEMOCRATIQUE POPULAIRE
TY	BENIN		DU YEMEN
TZ	MALI	8Q	ILES MALDIVE
V4	ST. CHRISTOPHE ET NEVIS	9G	GHANA
VP2E	ANGUILLA	9N	NEPAL
VQ9	l'adresse "Diego Garcia, Box 16, San Francisco" est mauvaise	9Q	ZAIRE
VR6	ILE PITCAIRN	9U	BURUNDI

**UNION des RADIO-CLUBS**

71 rue Orfila - 75020 Paris - Tél. : (1) 43.66.41.20

## INDICATIFS

1502/9-b

4K	Central Radio Club, Box 88, Moscou, URSS
4S	Radio Society of Sri Lanka, QSL Manager, Box 907, Colombo, SRI LANKA
4U1ITU	International ARC, Box 6, CH - 1211 Genève 20, SUISSE
4X, 4Z	Israel ARC, Box 3500, Haifa 31034, ISRAEL
5A	QSL Bureau, Box 372, Tripoli, LIBYE
5B	Cyprus Amateur Radio Society, Box 1267, Limassol, CHYPRE
5N	Nigerian Amateur Radio Society, Box 2873, Lagos, NIGERIA
5V	c/o Dennis Washer 5V7WD, Box 228, Kara, TOGO
5W	Western Samoa Radio Club, QSL Bureau Secretary, Box 1069, Apia, SAMOA OCCIDENTALES
5Z	RSK QSL Bureau, Box 45681, Nairobi, KENYA
6W	ARAS, Box 971, Dakar, SENEGAL
6Y	QSL Manager, Jamaica Amateur Radio Association, Red Cross Building, 76 Arnold Rd., Kingston 5, JAMAÏQUE
7J	JARL, 1-14-2 Sugamo, Toshima, Tokyo, 170 JAPON
7P	Lesotho ARS, Box 949, Maseru 100, LESOTHO
7Q	c/o H.Y. Bvumbwe 7Q7AE, Box 24, Blantyre, MALAWI
7X	ARA QSL Service, Box 2, Alger, ALGERIE
8P	Radio Society of Barbados, Box 814E, Bridgetown, BARBADOS
8R	c/o Syd. C.H. D'Ornellas, 110 Barrack Street, Kingston, Georgetown, GUYANA
9H	MARL (membre IARU), Box 575, Valleta, MALTE ou AREC, Box 114, Valleta, MALTE
9H4	c/o Eric Rogers 9H4G, Dar Ghall-Kwiet, Ghajn Melei St., Zebbug, Gozo, MALTE
9I, 9J	Radio Society of Zambia, Box 20332, Kitwe, ZAMBIE
9K	Kuwait Amateur Radio Society, Box 5240, Code 15053 Safat, KOWEÏT
9L	Sierra Leone ARS, Box 10, Freetown, SIERRA LEONE
9M2, 9M6, 9M8	via MARTS, Box 10777, 50724 Kuala Lumpur, MALAYSIE
9V	SARTS, G.P.O. Box 2728, SINGAPOUR 9047
9X	RAR QSL Bureau, Box 663, Kigali, RWANDA
9Y	Trinidad & Tobago Amateur Radio Society, Box 1167, Port of Spain, TRINIDAD

The DX Family Foundation, Box 12, Shinjukukita Ochiai, Tokyo 161, JAPON  
 Red River DX Association, Box 2347, Wichita Falls, TEXAS 76307, U.S.A.  
 The YASME Foundation, Box 2025, Castro Valley, CALIFORNIE 94546, U.S.A.  
 International Short Wave League, QSL Bureau, c/o Dick Rugg, "Meldrums", The Hill, Little Somerford, Chippenham, Wilts SN15 5BQ, GRANDE BRETAGNE

Sources : Callbook 1989, MONITOR (Février 1989) [ISWL], RADIO (Janvier 1989) [Bureaux U]

**UNION des RADIO-CLUBS**  
 71 rue Orfila - 75020 Paris - Tél. : (1) 43.66.41.20

## CONCOURS

C 301/2 - d

**Points SWL** : Ecoute de QSO entre :  
 1 OM et 1 RC français ..... 10 pts      1 RC et 1 RC français ..... 15 pts  
 1 OM et FF6URC ..... 50 pts      1 RC et FF6URC ..... 50 pts

**Multiplicateurs** : Le nombre de radio-clubs différents plus le nombre de contrées DXCC différentes. Un même radio-club ou une même contrée DXCC, contacté ou entendu sur plusieurs bandes ou modes, ne peuvent être utilisés qu'une seule fois comme multiplicateur.

**Score final** : Points des QSO x par multiplicateur.  
 Ex : 1000 pts de QSO x (80 RC + 20 contrées) = 1000 x 100 = 100000 pts.

**Compte rendu** : Suivant fiche type de trafic conforme au trafic effectué et envoyé dans les quatre semaines suivant le contest à :  
**UNION DES RADIO-CLUBS - Coupe « Fernand Raoult »**  
 71, rue Orfila - 75020 PARIS - FRANCE.

Le décompte est demandé, la commission de dépouillement se chargera de la vérification des points et du calcul des multiplicateurs. Il est indispensable de remplir le carnet de trafic correctement, suivant le modèle joint, afin que les décomptes ne puissent être contestés. La décision finale de la commission de dépouillement est souveraine.

**Résultats** : Ils seront proclamés dans la revue Ondes Courtes Informations. Les dix premiers de chaque coupe seront avisés personnellement. Les résultats complets des OM, SWL et RC étrangers seront communiqués aux revues OM.

**Prix** : Les dix premiers RC français recevront un lot d'appareils de mesure, à choisir sur une liste en fonction du classement.  
 Le premier RC français recevra au cours de l'assemblée générale de l'URC la coupe.

Le premier RC étranger recevra le diplôme spécial coupe de l'URC plus un abonnement d'un an à OCI. Les 2, 3, 4 et 5<sup>ème</sup> RC étrangers recevront le diplôme spécial coupe de l'URC avec mention du classement.

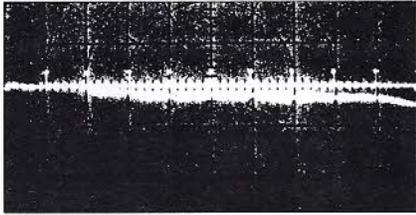
Le premier SWL recevra le diplôme spécial SWL contest plus un abonnement d'un an à OCI. Les 2, 3, 4 et 5<sup>ème</sup> recevront le diplôme spécial SWL contest URC avec mention de la place.

Les dix premiers OM indépendants recevront un diplôme spécial coupe des OM de l'URC et profiteront de ce contest pour obtenir le diplôme de l'URC (DURC, cf. fiche URC « D001/1-a »).

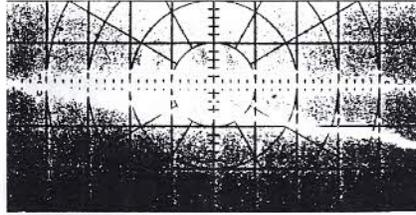
Heure UTC	Mode CW/SSB	Indicatif	Date	Fréquence	RS RST	Numéro QSO	Points à inscrire ici
12.40	USB	FF6KXX	19/09/87	14.120	59	001-RC	
12.45	USB	FF6KXY	19/09/87	14.125	59	002-RC	

**UNION des RADIO-CLUBS**  
 71 rue Orfila - 75020 Paris - Tél. : (1) 43.66.41.20

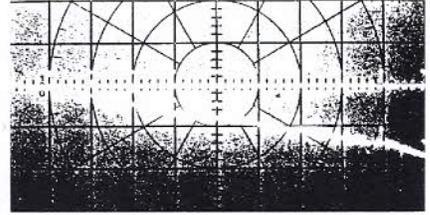
# MESURES Atténuateur 0 - 44 dB (suite)



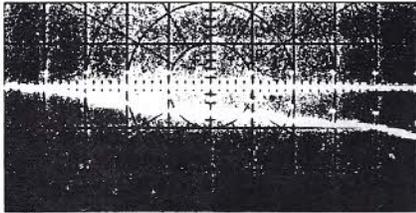
HP 8754a en direct (référence)



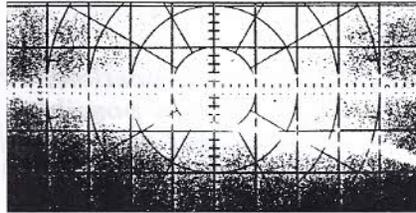
Position 2 dB



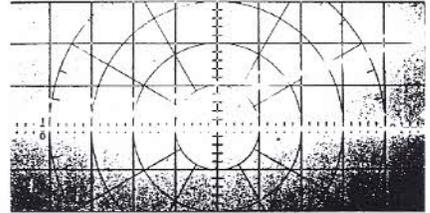
Position 12 dB



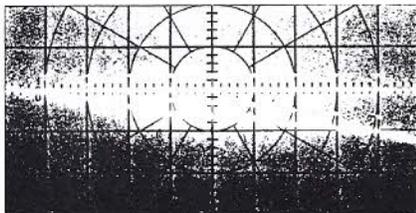
Position 0 dB



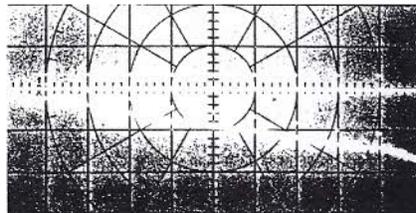
Position 3 dB



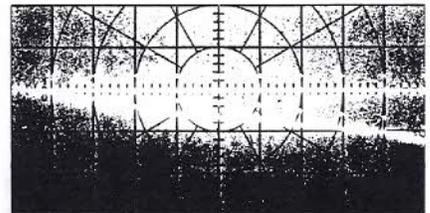
Position 20 dB



Position 1 dB



Position 6 dB



Position 1 dB

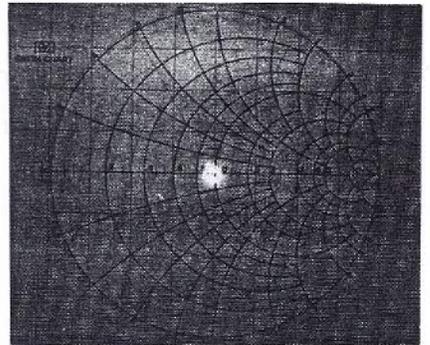
dB	R1		R3	
	(calcul)	(réel)	(calcul)	(réel)
1	869,4	825	5,76	10 // 11
2	436,21	422	11,61	11
3	292,4	287	17,61	17,8
6	150,47	147	37,35	38,3
12	83,54	82,5	93,24	90,9
20	61,11	61,9	247,5	237

Valeurs des résistances en fonction de l'atténuation désirée.

parées à l'atténuateur interne d'un analyseur de réseau Hewlett Packard HP 8754a.  
Pour toutes les figures (sauf abaque de Smith) :

- 1 dB/division ;
  - 50 MHz/division ;
  - balayage 4 à 500 MHz ;
  - marqueurs tous les 50 MHz.
- 73 à tous

OC I



ROS position 0 dB  
(4-1000 MHz 1,2 à 1 maxi)

## ASSOCIATIONS

### UNARAF

Les radioamateurs membres de l'UNARAF opéreront leur station avec le préfixe spéciale « HX » du samedi 30 septembre à 00.00 TU au dimanche 1<sup>er</sup> octobre à 24.00 TU, date de la Journée Nationale des Aveugles.

Parallèlement, le radio-club de notre association sera actif avec l'indicatif

spécial « HX0URA » pendant ces deux jours.  
F6IFO

### UNIRAF

Parfaite réussite de la Journée Non Stop de l'UNIRAF avec l'indicatif FF6URI qui a fait de nombreux QSO VHF et HF. Installé par les Militaires du

Camp des Loges, en forêt de St Germain, nos amis de l'UNIRAF ont pu démontrer aux yeux du monde entier leur participation active au trafic radio-amateur, ce dont personne ne doutait évidemment. Pour cette réussite je tiens à remercier et à féliciter tous les participants, les organisateurs (bureaux UNIRAF), et nos amis militaires du 49<sup>ème</sup> RT et du GRMI/526<sup>ème</sup> RT qui ont assuré avec beaucoup de gentillesse et d'efficacité, la réussite matérielle de l'opération.

OC I

# OSCAR 13 : LE NOUVEAU SATELLITE RADIO-AMATEUR

par Dave INGRAM, K4TWJ  
(CQ Magazine novembre 88 - Traduit par Claude TERRIER F11FFC)

***Si, dans le passé, vous avez apprécié les communications amicales d'un bout de la planète à l'autre rendues possibles grâce à OSCAR 10, ou si vous voulez maintenant découvrir ce que vous avez loupé la première fois, soyez prêts à encore plus de surprises avec notre nouveau Super Satellite OSCAR 13.***

Ce dernier satellite radioamateur a été lancé de Kourou (Guyane Française) le 15 juin 1988 ; et était prêt à fonctionner un mois plus tard. Ses performances sont absolument magnifiques. Si vous êtes du genre à vouloir tout découvrir - être le premier du coin à utiliser un nouveau jouet - voici une opportunité en or.

OSCAR 13 est sur une orbite elliptique ; faisant le tour de la Terre en douze heures. Le satellite se trouve à 1 000 km de notre planète pendant deux ou trois heures et voyage ensuite à plus de 30 000 km durant les neuf heures restantes. Depuis sa position avantageuse, OSCAR 13 « voit » à peu près un tiers de la planète et relaie des signaux VHF/UHF d'une manière que l'on peut prévoir très précisément. Le résultat global est comparable à obtenir une nouvelle bande (en fait trois bandes !) sur laquelle tous les opérateurs copient les signaux locaux et DX de manière identique sans QSB ou variations dues aux tâches solaires.

Les transmissions en Full Duplex (émission et réception de signaux simultanées) sont utilisées très fréquemment. Ainsi, vous entendez votre propre signal tout comme l'entend votre interlocuteur, et le QRM est diminué.

Attirant ? Oui, vraiment.

L'article de ce mois décrit brièvement le satellite et explique comment devenir opérationnel suivant une méthode éprouvée. Un article futur décrira différents équipements (transceivers et antennes) avec quelques détails sur l'assemblage d'une station.

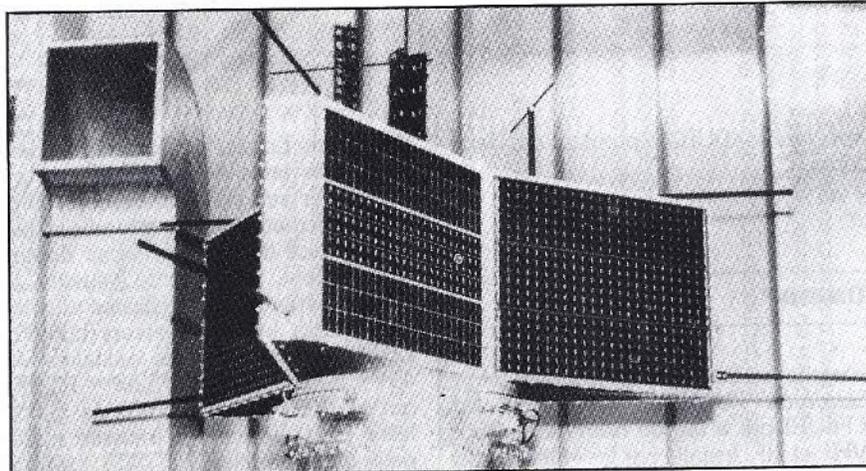
## OSCAR 13 : VUE D'ENSEMBLE

Comme vous le voyez sur la photo, notre nouveau satellite est à peine plus gros que la plupart de nos postes TV. Il inclut plusieurs transpondeurs large bande pour l'émission à l'inté-

rieur de portions sélectionnées des bandes 2 m, 70 cm, 1260 MHz et 2400 MHz. Un digipeater packet (RUDAK) est également présent. Les antennes sont constituées en réseaux à la fois omnidirectionnels et de haut gain pour différentes bandes. Les tiges qui se trouvent à l'extrémité de chaque « aile » sont des éléments de beam pour le 2 m, et les antennes placées sur le haut sont surtout utilisées pour les bandes hautes. Les ailes sont recouvertes de cellules solaires qui rechargent les batteries internes du satellite, et une batterie sèche est à bord pour un usage futur. Les fonctions internes et le pilotage sont assurés par un ordinateur très sophistiqué qui reçoit et exécute les commandes venues de la Terre. Le satellite manœuvre ou change sa position (et l'angle des antennes) sans changer d'orbite en activant des servo-moteurs placés sous chaque aile, et en s'alignant grâce aux champs magnétiques terrestres. Dans le jargon « spatial », ceci est appelé ajustement d'attitude. Le moteur de démarrage sur le haut du satellite fut allumé après qu'OSCAR ait quitté la fusée pour atteindre l'orbite elliptique. Comme le carburant était hautement corrosif, il devait être utilisé en une seule fois. Bien que cela n'apparaisse pas sur les photos, tous les composants d'OSCAR 13 (et de tout satellite) doivent être préparés pour un voyage dans l'espace. Si Vous préférez, cela signifie qu'ils doivent être dix fois plus résistants que des composants normaux - et ils coûtent souvent dix fois plus cher. Ceci explique pourquoi les satellites radioamateurs sont très chers et que vos fonds de soutien (et adhésion) à l'AMSAT sont vitaux pour continuer le programme OSCAR. Prenez ceci comme la contribution à la sauvegarde d'une ionosphère artificielle qui est appréciée de tous les radioamateurs.

## EN AVANT !

Débuter dans l'utilisation des satellites amateurs implique un choix dans l'équipement et les antennes pour les bandes recherchées ainsi qu'une étude technique pour assembler tous les éléments entre eux de manière efficace. A partir de ce moment, vous pouvez effectivement vous concentrer sur la technique de l'émission par satellite. Puisque les signaux VHF et



# ESPACE *Oscar 13* (suite)

UHF sont très atténués s'ils parcourent de longs câbles ou s'ils rencontrent des obstacles (immeubles, forêts...), efforcez vous de placer votre antenne à moins de dix mètres de votre installation. Tachez également de placer votre antenne dans un site dégagé. Un arbre de sept ou huit mètres n'est pas vraiment gênant, mais une jungle est catastrophique. Une structure métallique derrière vos antennes ou entre celles-ci et une source de puissance à faible bruit peut « faire de l'ombre » aux interférences et est plutôt bénéfique. Si le champ de « vision » de vos antennes est bloqué dans une ou deux directions, choisissez le jour et/ou l'heure où le satellite se trouve dans la partie dégagée de l'horizon de vos aériens. Utilisez votre système D.

Les fréquences et modes d'émission d'OSCAR 13 sont reproduits à la figure 1. A cause du faible coût des équipements pour le 2 m et le 70 cm, plus le fort niveau des signaux associés à ces fréquences « basses », le mode B est toujours très populaire parmi les utilisateurs de satellite. Juste après, il y a le mode J avec les voies émission/réception inversées ; néces-

sitant un amplificateur HF supplémentaire et un préampli GaAs-FET dans votre station. Si vous voulez le mode L, il vous faut un équipement capable de transmettre en multimode sur 1269 MHz et peut-être un ampli HF plus une antenne Loop Yagi 1269 MHz à haut gain. Enfin, si vous ajoutez un convertisseur très sensible et une antenne parabolique de un mètre cinquante de diamètre pour 2400 MHz, vous êtes prêts pour le mode S.

Regardons tout ceci de plus près.

## LE MATERIEL

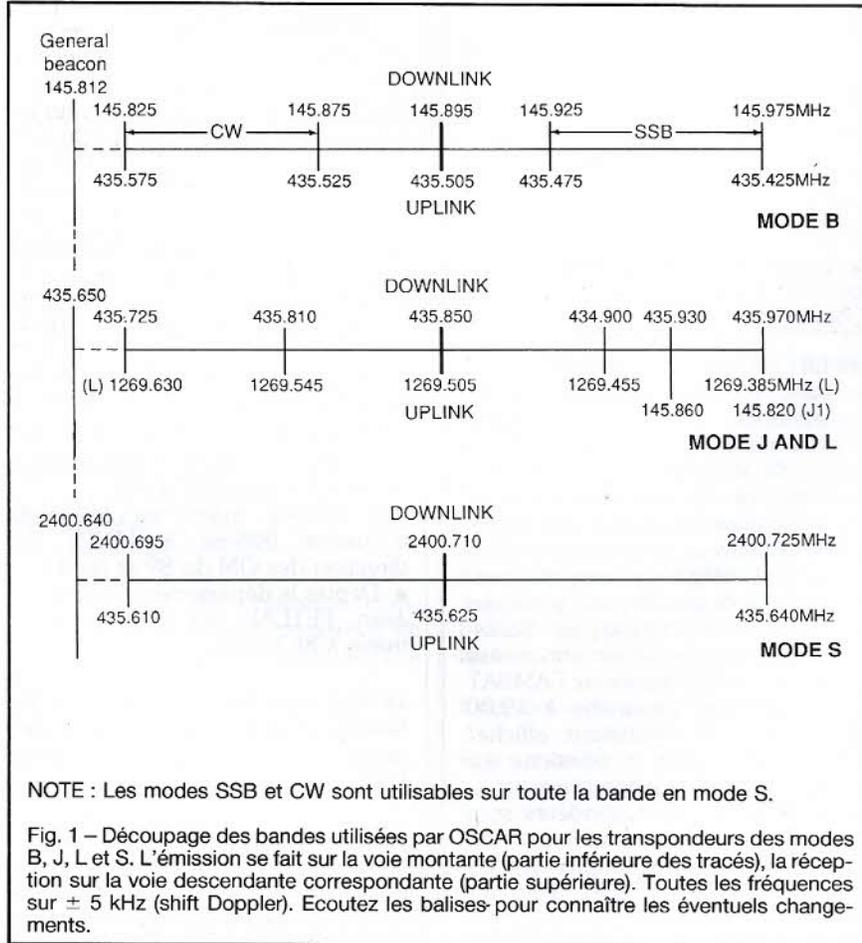
Comme il a déjà été dit, la profusion de matériel multimode (SSB et CW) pour le 2 m et le 70 cm a rendu le mode B très populaire. Pour l'émission, vous devez avoir un minimum de 150 Watts PAR lorsque le satellite est peu utilisé et jusqu'à 600 Watts lorsqu'il y a foule. Ce chiffre peut néanmoins être diminué en utilisant la CW plutôt que la SSB. Pendant les premiers jours de mise en service

d'OSCAR, je ne pouvais même pas copier mon propre signal SSB mais j'ai effectué de nombreux QSO en CW ! Le Morse a vraiment un avantage de 10 dB !

La PAR s'obtient comme suit : sortie HF du TX + gain de l'antenne - perte des coaxiaux. Un niveau est doublé ou diminué de moitié tous les 3 dB. Un signal de 50 Watts dans un câble qui à une perte de 3 dB délivrera 25 Watts à son antenne. Si votre antenne a un gain de 10 dB, votre PAR est d'environ 250 Watts. Si vous diminuez la perte du câble à 1,5 dB, la PAR sera de 380 W. C'est pourquoi j'insiste sur le fait que tous les câbles doivent être courts. Deux autres points : dans certaines proportions, vous pouvez « jongler ». Un signal de 100 Watts dans une antenne ayant un gain de 6 dB via un câble à faible perte donne environ 350 Watts PAR. Un signal de 25 Watts connecté de façon identique à une antenne de 13 dB de gain donne environ 400 Watts PAR. La différence est que plus le gain ou la longueur des antennes sont importants, plus la directivité des beams sera pointue et nécessitera un positionnement plus précis de l'antenne en direction du satellite. Ceci, de toute façon, s'applique à tous les modes et à tous les satellites. Souvenez-vous en, cela pourra vous aider plus tard.

Un gain d'antenne similaire et un préampli GaAs-FET (plus un bon transceiver) sont nécessaires pour la réception en mode B. Ne négligez pas ce point. A la différence des communications HF, vous aurez toujours à recevoir un signal faible. Quelque que soit le mode, procurez vous le préampli GaAs-FET ayant le plus faible bruit que vous puissiez vous offrir. Une antenne de 10 à 14 dB de gain est alors parfaite. Vérifiez la qualité de votre installation en écoutant la balise d'OSCAR sur 145.810 (shift Doppler). Si la balise est à 3 ou 4 unités de S-mètre au dessus du bruit, c'est bon. Si le niveau de bruit est de S4 à S7 et que la balise n'active pas l'aiguille, vous avez besoin d'une meilleure antenne (ou d'un ciel dégagé). Si le niveau de bruit et la balise sont tous deux à S1 ou moins, vous avez besoin d'un meilleur préampli.

Voyons maintenant les autres modes. Alors que ces lignes sont écrites (août 88), le mode J paraît être de 3 à 5 dB plus faible que prévu. Pour l'émission, vous aurez besoin de 400 à 600 Watts PAR, et la réception de signaux faibles sera assurée par un bon préampli GaAs-FET. La bande du mode J est étroite, mais c'est un moyen aisé



## ESPACE *Oscar 13* (suite)

d'ajouter deux bandes à votre activité. De plus, les modes J et L sont souvent activés en même temps, alors que le mode B est inactif (les horaires des transpondeurs seront détaillés plus loin).

Le mode L nécessite environ 1500 Watts PAR pour que la qualité de la transmission soit comparable à celle obtenue en mode J (gain de 12 dB et un bon préampli GaAs-FET). Un émetteur type pour le mode L est l'IC 1275 d'ICOM (10 Watts en sortie) relié à une Yagi Loop 45 éléments via un coaxial de très bonne qualité.

Actuellement RUDAK et le mode S ne sont pas encore activés. A priori, un convertisseur 2400 MHz monté sur une parabole de un mètre sera adéquat pour la réception en mode S ; un signal d'émission équivalent à celui du mode B est parfait.

Le mode S est la nouvelle frontière pour les pionniers, et il semble pro-

metteur. Des allocations spécifiques de fréquence pour la SSB et la CW n'ont pas été annoncées pour les modes S et L. La SSB est toujours populaire mais la CW porte mieux.

### LES ANTENNES

Puisqu'un satellite « tourne » alors qu'il est en orbite, des antennes polarisées circulairement sont utilisées. Hélicoïdales ou croisées, les Yagis sont très utilisées pour le 2 m et le 70 cm (les Yagis normales peuvent engendrer une polarisation tournante). La Yagi Loop est bonne pour le 1269 MHz et une parabole est nécessaire sur 2400 MHz. Lors de l'achat d'une antenne hélicoïdale, n'oubliez pas les commutateurs et coupleurs de polarisation. OSCAR 13

tale la plus appropriée pour un DX. L'orbite du satellite est divisée en 256 intervalles ; un intervalle équivalant environ à 2,68 minutes. Comme illustré sur la figure 2, les intervalles entre 226.0 ET 30 correspondent à la période où OSCAR est le plus proche de la Terre (il est souvent inactif pendant cette période) et les intervalles entre 98, 128 et 158 sont les plus favorables pour les DX (l'apogée est à 128). Les périodes entre 158 et 226 ou 30 et 98 sont propices aux « petits » DX ou aux QSO intra-continentaux.

Ceci termine cet article. Dans deux mois, nous donnerons plus de détails sur le matériel et quelques idées pour l'assemblage de la station.

Venez voir de temps en temps ce qu'il se passe sur 145.900, c'est fantastique. **OCTI**

AMSAT : P.O. Box 27, Washington, DC 20044, USA.

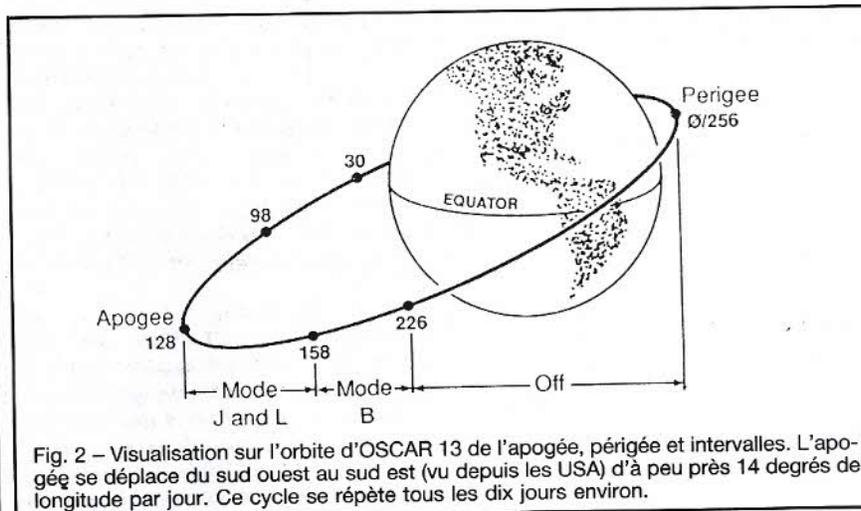


Fig. 2 - Visualisation sur l'orbite d'OSCAR 13 de l'apogée, périhélie et intervalles. L'apogée se déplace du sud ouest au sud est (vu depuis les USA) d'à peu près 14 degrés de longitude par jour. Ce cycle se répète tous les dix jours environ.

nécessite en principe une polarisation circulaire droite, mais l'expérience a prouvé que la polarisation change sans que l'on ne puisse le prévoir. D'autres détails seront donnés dans le prochain article.

### MODE D'EMPLOI

Expliquée simplement, l'émission par satellite nécessite le respect de la Règle d'Or. Un signal descendant ne doit jamais être plus fort qu'une balise de transpondeur. Comparez souvent votre signal avec cette référence et réduisez votre puissance d'émission si nécessaire. Le partage de l'énergie du satellite est la clé d'une coexistence amicale. De plus, si vous utilisez OSCAR, il est logique que vous ver-

siez une cotisation à l'AMSAT. Le trafic via OSCAR nécessite une connaissance de sa position dans l'espace vis-à-vis de votre QTH, les heures de visibilité, et les périodes d'activité de chaque transpondeur. Les deux premiers points sont réglés par de nombreux programmes informatiques. L'AMSAT fournit des programmes de poursuite pour la plupart des ordinateurs domestiques. Saisissez les données de Képler annoncées sur le Net hebdomadaire de l'AMSAT (14.282 MHz le dimanche à 19.00 GMT), et votre ordinateur affiche/imprime les heures et positions sur l'orbite, direction des antennes, etc ... Les horaires des transpondeurs sont également données durant le Net, ainsi vous comparez simplement les intervalles ANOMALISTIC avec les résultats fournis par votre ordinateur tout en recherchant la position orbi-

## ASSOCIATIONS

### NOUVELLE REDIFFUSION DU BULLETIN HEBDOMADAIRE

- Depuis le département 29 grâce au Club Radio Amateur Brestois : FF6KPF le mercredi soir à 20h30 locale sur 144,525 (144,575) en F3E ou J3E.
- Depuis le département 58 grâce à Michel FC1HNU :
  - le samedi et le lundi soir, à 18h, sur le relais du Mont St Vincent (R6) en direction des OM du 71.
  - le samedi matin sur le relais d'Auxerre (R8bis), à 11h15, en direction des OM du 89 et du 45.
- Depuis le département 92 grâce à Jean, FE1LAL, sur 3761 le jeudi matin à 8h locale.

Je vous rappelle que toutes les rediffusions comptent pour les classements du Challenge Lucien Sannier F5SP.

Merci à tous pour leurs participation à la vie de notre association. Je reste à votre disposition si vous souhaitez mettre en place une rediffusion du bulletin hebdomadaire. **OCTI**

# RELAIS

# FZØUHB VOUS CONNAISSEZ ?

par le radio-club FF1KLQ

**Le relais se trouve sur le château d'eau La Joignere, commune de Bonneval en Eure et Loir (28800). Bonneval se situe à mi-chemin entre Chartres et Châteaudun, sur la route nationale 10.**

Il a été monté et est entretenu par les OM du Radio-Club FF1KLQ, dont l'adresse est :

CLCB / FF1KLQ  
Route de Trizay  
28800 Bonneval  
Tél. : 37.47.33.30

Les responsables du relais sont FE6GIL et FD1LPE.

Indicatif du relais : ..... FZØUHB  
Canal : ..... RU11  
Latitude : ..... 48° 11' 16"  
Longitude : ..... 1° 22' 30" E  
QRA Locator : ..... JN08QE  
Puissance apparente rayonnée : 20 W  
Couverture : rayon d'environ 50 km.  
La partie radio est composée de deux tiroirs principaux, les autres sont la commande, le filtrage RF et l'alimentation.

## TIROIR RX, TX, OL

Comprend les modules récepteur, émetteur bas niveau (+ 10 dBm) et l'oscillateur local piloté quartz, et commun au RX/TX, l'émetteur étant à transposition de fréquence.

## TIROIR PA

L'amplificateur de puissance comprend quatre étages, la puissance de sortie pouvant être ajustable de 20 à 60 W.

## TIROIR LOGIQUE

Comprend les fonctions de décodage 1750 Hz d'ouverture du relais, le décodage 2425 Hz coupure du relais, le générateur CW (envoi de l'indica-

tif), la temporisation après squelch, mise en porteuse temporisée, l'oscillateur « BIP » coupure du squelch, la temporisation de renvoi de l'indicateur.  
L'ensemble est réalisé en logique câblée.

## TIROIR DE FILTRAGE RF

Les antennes (émission et réception) étant séparées, la sélectivité de la voie RX est assurée par un filtre à quatre cavités ; le filtre TX, lui, comprend deux cavités.

## TIROIR ALIMENTATION

Il délivre deux tensions, l'une de 24 V sous 6 A, l'autre de 14 V sous 2 A.

## FREQUENCES DE TRANSPOSITION

Fréquence d'entrée : . 431,875 MHz  
Fréquence de sortie : 430,275 MHz  
Fréquence intermédiaire du RX :  
21,4 MHz  
Fréquence de l'oscillateur local :  
 $431,875 - 21,4 = 410,475$  MHz  
Fréquence quartz de l'oscillateur local : .....  $410,475 \div 6 =$   
 $68,4125$  MHz en OV 5  
Fréquence de transposition TX :  
 $21,4 - 1,6 = 19,8$  MHz  
Fréquence TX :  
 $OL + 19,8$  MHz = 430,275 MHz  
La modulation s'effectue sur l'oscillateur 19,8 MHz.

## EMETTEUR

Puissance de sortie : ..... 26 W  
Puissance HF en sortie antenne :  
20 W  
Type de modulation : ..... FM  
Excursion maximale : ..... 5 kHz  
PAR : ..... 20 W

## RECEPTEUR

Niveau d'ouverture du squelch :  
0,4  $\mu$ V  
Bande passante : ..... 15 kHz

## ANTENNES

Ground planes, une à l'émission, une à la réception.

Gain isotropique : ..... zéro  
Hauteur au dessus du plan de sol :  
4 mètres

Altitude au dessus du sol : 50 mètres  
Altitude au dessus de la mer :  
140 mètres

Le coaxial utilisé est du type H 100.

Identification du relais en CW.  
Signal de fin de message « BIP ».  
Il n'y a pas de temps de limitation de paroles pour le moment. Il n'est pas prévu d'arrêt périodique du relais. Le temps entre deux passages de l'indicateur est de 10 minutes.

Bon trafic sur FZØUHB.  
Les OM de FF1KLQ

OC I

# EN ORO

## LICENCE EUROPEENNE

La DTRE et le CSA nous ont fait part de la préparation de la licence européenne en fixe. Actuellement elle n'est que pour les stations portables et mobiles. Nous avons apporté notre avis sur le texte de réglementation proposé. Il s'agit de définir correctement les équivalences de licences d'un pays à l'autre et, pour cela, de faire une mise à niveau des différents examens. Nous vous tiendrons informés de la suite donnée au projet. OC I

# PETITES ANNONCES

Insertion de 5 lignes par numéro, gratuite pour les abonnés de la revue et les adhérents des clubs fédérés. Au dessus de 5 lignes, 5 F par ligne supplémentaire.

## VENTE

• Vends au tiers du prix d'achat : linéaire déca YAESU FL 2100Z ; décodeur TONO THETA 5000E. Etat neuf. Echange possible contre bon récepteur de trafic. - F8DD, tél. : 61.71.69.72.

• Vends THOMSON T0 8D + lecteur disquette + moniteur couleur HD : 4.000 F ; carte APPLE 2+ : à débattre. - Michel BERTRAND FD1LPL, B.P. 21, 94701 Maisons-Alfort. Tél. : 43.53.16.98.

• Vends récepteur FRG 7 avec préampli et convertisseur 144 MHz : 2.000 F ; oscilloscope HEATHKIT OS2 : 600 F. - Jacques SZUMIGA, F11BLU, tél. : 47.26.81.03.

• Vends récepteur KENWOOD R 600, tout neuf : 2.200 F ; TX SWAN 350B (80, 40, 20, 15, 10 m) avec alimentation mobile, en parfait état : 2.500 F ; filtre DATONG FL 2 : 900 F ; antenne 14AVQ : 400 F ; antenne FRITZEL verticale : 300 F. - Guy ROUXEAU, F6GKT, 74, avenue de Choisy, 94190 Ville-neuve St Georges.

• Vends ampli linéaire YAESU FL 2100Z équipé de 2 tubes neufs, impeccable, avec cavalier pour diverses puissances (1200 W, 1000 W, 800 W) et prise 220 V pour ventilateur supplémentaire si besoin, avec notice : 7.000 F port compris. - Jean LEROY, F3PD, 26780 Malataverne.

## ACHAT

• Recherche transceivers 144 MHz ou radiotéléphones bande 160 MHz, pilotés quartz, modulation FM. Faire offre. - Rémy JENTGES, 2, allée d'Andrézieux, 75018 Paris. Tél. : 42.54.36.86 le soir.

• Cherche à QSJ OM tubes puissance BF type KT 66. - C. SCHNEIDER FC1FNA, 21, avenue de Courcelles, 93600 Aulnay sous Bois.

• Cherche schéma, pour dépannage TX 27 MHz type HY-GAIN et SUPERSTAR 360. - Michel BERTRAND FD1LPL, B.P. 21, 94701 Maisons-Alfort. Tél. : 43.53.16.98.

• Recherche la documentation en français du WAVECOM W 4010. - Patrick BAZANTE, 9, rue de la Grimette, St Pezenne, 79000 Niort.

• Achète matériel de réglage RTTY avec notice, prêt ou achat notice, document sur matériel de transmission OL de la 2<sup>ème</sup> guerre. Faire offre. - M. GELE, FC1AAG, tél. : (1) 39.59.94.30 le soir ou répondeur.

• Recherche programme décodeur RTTY sur SPECTRUM + 2. - Michel LAURENT, F11BBF, rue Brulé, Beaucourt en Santerre, 80110 Moreuil.

## APPEL

• Recherche des personnes à travers le monde, pratiquant la langue française, éventuellement lépidoptéristes, afin d'entretenir une correspondance. - Sylvain MAURICE, 18, rue de l'Abreuvoir, 77290 Compans.

• Qui peut m'envoyer des questions posées à des examens récents de la licence radioamateur, pour radio-club ? Merci d'avance. - Claude MOURNET, F6GQG, 10 bis, rue Lavoisier, 24100 Bergerac.

O C I

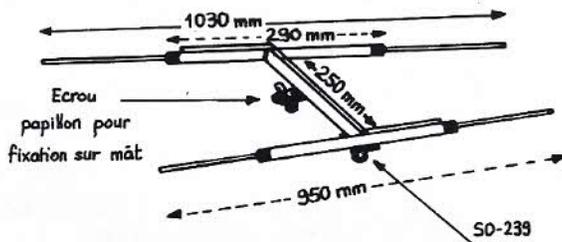
## 11<sup>ème</sup> SALON INTERNATIONAL RADIOAMATEUR A AUXERRE Les 7 & 8 Octobre 1989

Salles Vulabelle - Bld Vulabelle  
Nombreux exposants  
Participation de l'Union des Radio-Clubs  
Salon de l'occasion (places à réserver)  
Tombola  
Démonstrations :  
Packet, Météosat, ATV, Fax, etc...  
Films DX-spéditions

Samedi 9h à 18h30 - Dimanche 9h à 16h30  
Entrée valable pour les 2 jours : 25 F  
Restauration sur place  
Radioguidage sur R8bis - Parking gratuit

Dossier salon 89 contre 3 timbres auprès de  
SM ELECTRONIC - 20 bis, avenue des Clairions  
89000 AUXERRE - Tél. : 86.46.96.59

## ANTENNES HB 9 CV 144 MHz ou 432 MHz



HB 9 CV standard : les 4 brins se dévissent pour un gain de place et une facilité de transport.

	HB 9 CV / 144 MHz	HB 9 CV / 432 MHz
Poids : _____	300 g (standard)	95 g
Dimensions : _____	Côtes ci-contre	350 x 100 mm
Gain : _____	4,2 dB	4,2 dB
Impédance : _____	50 Ω	50 Ω
Connecteur : _____	SO-239	BNC
Prix : _____	270,00 F	230,00 F
Port : _____	26,00 F	26,00 F

**SM ELECTRONIC**  
20 bis, avenue des Clairions  
89000 AUXERRE  
Tél. : 86.46.96.59

QUALITE  
ET PRIX



**BATIMA**  
ELECTRONIC

Présente

BATIMA ELECTRONIC

C'est aussi TOUT le matériel radioamateur

F8ZW

Documentation Tél. 88.78.00.12

sur demande. Télex 890 020 F 274

Envoi rapide Télécopie 88.76.17.97

France 118, rue du Maréchal Foch

et étranger. 67380 LINGOLSHEIM

**"America's Best!"**

EQUIPEMENT  
RADIO AMATEUR

**MADE IN  
USA**



**TEN-TEC**

et en particulier  
l'extraordinaire  
**PARAGON 585**



## SWL

### WORLD-WIDE LISTENERS FOUNDATION

La WWLF vous convie à élire le meilleur DX'man de l'année 1989... Pour se faire, il vous suffit d'adresser un courrier avec enveloppe timbrée self-adressée, pour recevoir de plus amples renseignements sur cette première élection mondiale à l'attention de :

MIKE & STEVEN  
B.P. 124

28113 Luce Cédex

Soyez concernés, intéressés et votez... Ecouteurs du monde entier. Remerciements par avance, de vos amis Mike et Steven, fondateurs de la toute nouvelle WWLF, de participer à ce vote. **O C I**

## NOTRE CARNET

### MARIAGE

Nous avons le plaisir de vous faire part du mariage de Jean-Marc IDEE, FE1329, ancien chroniqueur d'O C I, avec Anne-Sophie HEBERT.

Qu'ils reçoivent ici tous nos souhaits de bonheur. **O C I**

## COURS

### COURS D'ANGLAIS

Cours d'anglais sur l'air depuis le RC FF8IDR opéré par FD1NYK le samedi vers 11h15 locale sur 7075 et le dimanche vers 9h sur 3654 kHz.

### COURS DE TELEGRAPHIE

Cours de télégraphie sur l'air organisé par nos amis du RC AIR le dimanche matin de 11h à 11h30 locale sur 28,300 MHz de 11h30 à 12h locale sur 27,000 MHz de 11h30 à 12h locale sur 144,044 MHz. **O C I**

## TRAFIC

# RESULTATS CONCOURS & DIPLOMES

### RESULTATS EUCW 88

Classe A	Indicatif	Pts QSO	Mult.	Score	Membre
1	DF4SA	390	44	17160	VHSC
2	F8UFT	312	43	13416	UFT
3	ON4CW	328	30	11460	SHSC
4	F6CEL	336	32	10752	UFT
5	F5QF	262	37	9694	UFT
6	FD1LJY	233	36	8388	UFT
7	HA3NU	229	35	8015	VHSC
8	ON7AB	218	31	6758	HSC
9	SM7OUU/7	198	29	5742	SCAG
10	F6IIE	190	28	5320	UFT
11	F6GES	161	32	5152	UFT
12	G0CKP	214	22	4708	FISTS
13	HA3FO/3	171	24	4104	HSC
14	F6AAS	125	26	3250	UFT
15	FE1JJB	103	30	3090	UFT
16	OZ8O	113	23	2599	SCAG
17	HA3OV	145	17	2465	HSC
18	OZ1CAR	122	19	2318	SCAG
19	F6EQV	95	23	2185	UFT
20	F9IQ	118	15	1770	UFT
21	FD1LBD	86	19	1634	UFT
22	G4XPE	101	16	1616	FISTS
23	PA0DIN	103	15	1545	BQRP
24	FD1LET	69	12	828	UFT
25	DL1ZQ	73	9	657	INORC
26	F8TM	53	11	583	UFT
27	F5DE	56	9	504	UFT
28	SM7KJH	28	8	224	FISTS

Classe B	Indicatif	Pts QSO	Mult.	Score	Membre
1	ON4KAR	124	24	2976	GQRP
2	G4FAI	102	21	2142	GQRP
3	UA3EDP	97	17	1649	HSC
4	FD1NLX	50	10	500	UFT
5	FB1MPA	38	9	342	UFT

### RESULTATS CONCOURS UFT 1988

Clas- sement	Indicatif	Points	Clas- sement	Indicatif	Points
1	DE0DXM	96536	20	FE6ISB	43539
2	F6DKV	83045	21	FD1LCH	43484
3	OK1RR	81508	22	F6AAS	42120
4	F6BQY	66728	23	F6IPS	40917
5	F6HSW/QRP	63456	24	FE1JLF	39120
6	F5DE	62755	25	FD1LIE	38580
7	F3BC	60726	26	F9QI	38100
8	F5QF	58350	27	F6AEW	36167
9	F6GPA	57486	28	FD1MJK	33660
10	EA/F9VN	56848	29	F6EXY	33280
11	DJ9SB	56210	30	FF6KUB	32889
12	F6GES	54854	31	FE1SSB	32214
13	DK2VA	54458	32	FE1DEO	31168
14	F6EZF	51759	33	FD1MYW	29400
15	FD1CVN	51392	34	TK4LD	28620
16	F6FCZ	50028	35	FD1LBD	28362
17	F6DJV	49700	36	F6BSP	28168
18	FD1MHP	46690	37	FE1MVB	27720
19	F6HMU	46650	38	F6ABI	27268

# TRAFIC Résultats Concours & Diplômes (suite)

## CONCOURS UFT (Suite)

Classement	Indicatif	Points
39	F6IIL	27108
40	F6GFC	26673
41	FE6DXB	24804
42	F9IQ	24111
43	F6ALV	22932
44	DK7FK	22264
45	F1JTL	20150
46	ON7AB	20094
47	FE1JRL	18584
48	FD1LET	17845
49	F6IOP	17028
50	F6EPO	16412
51	F8TM	15781
52	F6HKS	15540
53	F5CD	13803
54	F2DE	12720
55	F6CMC	12584
56	G3CFG	12384
57	FE1JQG	11704
58	FB1NQL	11487
59	FD1LDG	10370
60	IN3NJB	9365
61	F6HKD	9030
62	FB1MPA	8415
63	F2FX	7875
64	FE6HVA	6944
65	F5AM	5162
66	F6AXX	4420
67	F6CCZ	4131
68	FD1LBG	4056
69	F6CMD	3550
70	F6CZC	3140
71	F6EEZ	3086
72	EA7OH	3082
73	SP2CBS	2720
74	W8KV	2700
75	F8IL	2466
76	F6GKL	2460
77	F6ERZ	1472
78	FD1LNK	1144
79	YU7SF	1470
80	F5TM	790
81	F6CXL	557
82	F2AI	550
83	F6AFF	476
84	FB1LDX	338
85	PA3AFF	240
86	FD1LIZ	125

Non classés : FD1MAE et F6EQV.

## ATTRIBUTIONS DURC URC

Indicatif	Nombre de RC	Mode	Classe
F6BVB	2100	Mixte	HF
DE0DXM	1300	Mixte	HF
DL8AAV ex DH4AAE	498	SSB	VHF
FE6642	451	SSB	HF
F3DM	403	CW	HF
FE8957	380	SSB	HF
F6FNA	372	SSB	HF
F6HKD	365	CW	HF
FD1HWB	350	SSB	HF
LX1CC	310	SSB	HF
F11ALT	275	Mixte	HF
F11ADB	250	SSB	HF
DC6XT	235	SSB	VHF
F6EMA	224	SSB	HF
FE6DRP	186	SSB	HF
F8OZ	176	CW	HF
DA2TR	133	Mixte	HF
F6ALV	132	Mixte	HF

## DURC (suite)

Indicatif	Nombre de RC	Mode	Classe
F8BO	125	SSB	HF
F1EKC	117	SSB	HF
F6EWK	114	SSB	HF
DJ2UU	113	SSB	HF
F5KQ	99	SSB	HF
G1EHJ	91	SSB/QRP	VHF
F3DM	81	CW	HF
DL3EAY	79	Mixte	VHF
JF3HEI	77	SSB	VHF
DG4BR	76	Mixte	VHF
JA3CJL	75	SSB	VHF
J13HOE	75	SSB	VHF
DL1NBY	75	SSB	VHF
F1FIB	67	SSB	VHF
OE1-109976	66	SSB	HF
DH2SAY	54	Mixte	VHF
WD4RAF	54	CW	HF
REF40324	53	Mixte	HF
JR3BOL	52	SSB	VHF
F1BTV	51	Mixte	VHF
F1GXL	51	SSB	VHF
W2-6893	51	SSB	HF
F3DM	51	CW	HF
VE3-9094	50	CW	HF
JR3WRG	50	SSB	VHF
JE3FDS	50	SSB	VHF
JE3QVN	50	SSB	VHF
JK3USQ	50	SSB	VHF/50
HE9CIU	50	SSB	HF
UB5ZEL	50	CW	HF
DB7ON	46	SSB	VHF
DL4HBF	43	Mixte	VHF
DK6AP	43	SSB	VHF
KDX1A	40	Mixte	HF
PA3CPG	34	SSB	VHF
DC8HY	32	FM	VHF
F1HEB	30	SSB	VHF
JG3TLB	30	SSB	VHF

## ATTRIBUTIONS DVF

Indicatif	Classe	Nombre de villes	Mode
F11ADB	Honneur	100	Mixte
F11ARA	Honneur	90	SSB
VE2AUD	Honneur	90	SSB
F6ALV	Honneur	90	CW
FE6DRP	Honneur	90	SSB
F3DM	Exc.	76	CW
W2-6893	Exc.	75	SSB
F11GIM	Exc.	73	Mixte
F6BVB	Exc.	70	SSB
F11ALT	Exc.	70	Mixte
F11AEF	Exc.	70	SSB
F6HKD	01	66	CW
F11ATR	01	65	CW
F6EWK	01	62	SSB
DE0DXM	01	59	SSB
F8BO	01	59	Mixte
FE6FNA	01	59	SSB
YB2IDX	01	52	?
FD1HWB	01	50	SSB
F3DM	01	50	CW
WA3NGT	01	50	SSB/14
OE3RE	02	41	Mixte
F11ATT/YL	02	40	SSB
F6IGF	02	38	Mixte
CX4HS	02	37	SSB
OZ2NU	02	34	?
F3DM	02	30	CW
LA2MA	02	30	CW
F11AKM	02	30	Mixte

## DVF (suite)

Indicatif	Classe	Nombre de villes	Mode
SM3AF	03	19	Mixte
OE1-0140	03	15	SSB
JA5JTE	03	13	CW
SM7AST	03	13	Mixte
HE9DSQ	03	12	SSB
F11ADB	03	12	RTTY
F11FFC	03	12	SSB
KDX1A	03	11	Mixte
DL2YS	03	11	Mixte
JE3SAE	03	11	CW/21
DK7NP	03	11	Mixte
WA3NGT	03	10	SSB/14
DE7TXL	03	10	Mixte
F3DM	03	10	CW
FC1JQO	03	10	VHF/SSB
F11COA	03	10	SSB
HA8XX	03	10	Mixte
G3TSZ	03	10	SSB/M
F11AKM	03	10	Mixte
DF5TS	03	10	CW

## METEO

### 3617 code METEORAGE

En cette période de l'année où les orages risquent de produire d'importants dégâts sur les hommes et le matériel, il vous est possible d'en prévoir l'activité dans votre région grâce au serveur Minitel. En faisant le 3617 code METEORAGE, vous y visualiserez la carte des orages en cours, carte mise à jour en temps réel. De plus, le service « alerte » vous indique le risque encouru par votre région. **O C I**

## A PROPOS

### Cours de F6HKR

Pour vous qui désirez conserver ce cours toujours à portée de main, nous vous rappelons que les classeurs pour ces fiches sont toujours disponibles auprès du secrétariat au prix unitaire de 40 F (51 F franco de port et d'emballage).

La Rédaction

# BERIC **UNE CERTAINE IDEE DU RADIOAMATEURISME...**

## 50 MHz

**BTV-144-50 - TRANSVERTER 144-50 MHz.** Très performant : il fera merveille derrière un FT 290 ou un IC 202, transposant la bande 144-146 MHz en 50-52 MHz. Son étage HF, un transistor AsGa CF 300 assure un facteur de bruit très faible allié à une grande résistance à la transmodulation en émission. La puissance de sortie de 250 à 300 mW permet déjà de bons contacts avec une antenne performante comme la TONNA 5 éléments 20505. . . . . **664,00**

**10-50 - AMPLIFICATEUR LINEAIRE 50 MHz DE 10 W.** Etudié pour faire suite à notre transverter, vous classe dans la catégorie supérieure pour le DX. Facile à construire (bobines toutes faites). Il comporte en outre un filtre passe-bas à 7 cellules, un ROS-mètre ainsi que le relais d'antenne. Il ne vous manque plus qu'une alimentation délivrant au moins 3 ampères sous 13,5 V. . . . . **456,00**

**PRU-10-70 - PREAMPLIFICATEUR UNIVERSEL** (voir ci-contre). . . . . **199,00**

## 1296 MHz

**SERIE 5000 - TRANSVERTER 1,2 GHz d'après F6CER.** Cet ensemble permet le trafic sur la bande 1296 MHz à partir d'un transceiver 144 MHz.

**BRC-5500 & BRC-5600 - NOUVEAU TRANSVERTER 144-1296 MHz** en deux modules (voir Radio-REF mai et juin 1989).

**BRC-5500 - OSCILLATEUR LOCAL DU TRANSVERTER.** Il est monté dans un boîtier métallique de 37 x 108 x 30 mm. Nous avons essayé de vous simplifier la tâche au maximum et seulement 2 selfs restent à bobiner... tout le reste est imprimé. Le calcul est le suivant : 96 MHz x 3 x 2 x 2 = 1152 MHz. La multiplication par 12 semble la plus judicieuse pour obtenir des fréquences entre 900 et 1500 MHz. N'oubliez pas, pour des applications spécifiques, de commander un quartz respectant ce plan de fréquences. Version standard avec quartz 96 MHz. En Kit. . . . . **378,00**

**BRC-5600 - PARTIE EMISSION ET RECEPTION DU TRANSVERTER.**

**Emission :** Le mélange entre le 144 et le 1152 MHz se fait à l'aide d'un mélangeur doublement équilibré à diodes Schottky suivi d'un filtre de bande à 3 cellules ; le 1296 qui en résulte est ensuite amplifié jusqu'à 300 mW à l'aide d'un CF 300, d'un BFR 91 et d'un BLU 98.

**Réception :** Le signal à recevoir sur 1296 MHz est amplifié par un transistor AsGa CF 300, filtré énergiquement et enfin mélangé dans un autre CF 300 avec le 1152 MHz issu de l'oscillateur BRC-5500. Le 144 MHz qui résulte du mélange est filtré puis connecté au récepteur de la station. On dispose sur cette même platine du diviseur de puissance 3 dB de l'oscillateur local de façon à limiter au maximum le nombre de liaisons coaxiales extérieures. En Kit. . . . . **594,00**

**BRC-5900 - ATTENUATEUR-VOX POUR TRANSVERTER.** Réglable de 15 à 45 dB (pour entrée entre 2 et 10 W). Commutation pour alimentation d'étages réception/émission d'un transverter (voir MHz N° 4). . . . . **98,00**

## CONVERTISSEUR / RECEPTEUR

**880029-CV - CONVERTISSEUR TBF & BF.** Conçu autour d'un double mélangeur/oscillateur symétrique actif type NE 602, ce montage transpose 10 MHz plus haut les fréquences comprises entre 10 et 150 kHz, de façon à les rendre plus accessibles au commun des récepteurs. En Kit. . . . . **224,00**

**886127-CV - RECEPTEUR VHF, MA et MF.** Ce récepteur superhétérodyne à simple conversion couvre la bande comprise entre 80 et 135 MHz. Le circuit de squelch fonctionne tant en modulation d'amplitude qu'en modulation de fréquence. On pourra décaler la plage de fréquences vers le haut de façon à couvrir la bande amateur des 2 mètres. En Kit. . . . . **561,00**

## AMELIORATION DES RECEPTEURS

**86001-CV - FILTRE DX.** Complémentaire à nos kits, cet ensemble améliorera votre récepteur quel qu'il soit. Constitué d'un filtre passe-bas (L.P.F.), d'un filtre passe-haut (H.P.F.) et deux filtres bouchon ajustables indépendamment (NOTCH). Ensemble en kit. . . . . **374,80**

**880043-CV - ANTENNE ACTIVE.** Pour ceux qui ne disposent que d'un espace restreint pour l'installation d'une antenne, ce montage allie une sensibilité remarquable à une suppression des parasites très efficace pour les fréquences inférieures à 30 MHz. En Kit. . . . . **333,40**

**PRU-10-70 - PREAMPLIFICATEUR UNIVERSEL.** Le préamplificateur très simple comporte quand même un transistor AsGa CF 300. Ses performances le placent au même niveau que ses fameux concurrents ouest-allemands. Un simple changement de la self d'entrée offre la possibilité de s'accorder de 28 à 432 MHz, voire même un peu plus haut si vous recevez mal certaines chaînes de télévision. . . . . **199,00**

**PO-2 - POLYMATCH 02 : BOITE D'ACCORD D'ANTENNE.** Décrit dans MHz N° 11. C'est un adaptateur d'antenne livré en kit permettant à l'amateur, et même au professionnel, de régler ses problèmes de désadaptation entre l'antenne et l'émetteur-récepteur. Il peut convenir pour une gamme d'antennes très étendue, descente filaire, coaxiale et même symétrique dans les bandes 2 à 30 MHz. Il a été utilisé avec succès sur des doublets, beams, Hertz, Windom, Quads, W3DZZ, Lévy, Verticale à trappes, ground plane, etc... Puissance admissible : 300 W efficaces, soit 840 W PEP. En Kit, sans coffret. . . . . **680,00**

**PO-28 - COFFRET POUR PO-2.** Réf. EC2610FA-280, en option. Non percé. . . . . **198,00**

**CDV/UHF - CADRAN DIGITAL.** Ce cadran digital est tout simplement un fréquencemètre à 4 digits, prépositionnable, qui peut compter ou décompter à volonté et qui affiche le kilohertz. Couvre de 1,5 à 220 MHz. En Kit. . . . . **415,00**

*Constitution des kits : tous les composants à monter sur le circuit imprimé, ainsi que les inters, inverseurs, commutateurs, supports de CI et notice technique, sans transfo ni boîtier.*

**BERIC... BERIC... BERIC... BERIC... BERIC... BERIC...**  
43, rue Victor Hugo - F 92240 MALAKOFF - 16 (1) 46.57.68.33  
Mardi au vendredi : 10h à 12h30 et 14h à 19h.  
Samedi : 8h à 12h30 et 14h à 17h30.

**Vente au comptoir - Par correspondance.** Mini commande : 100 F de matériel. Frais de port PTT : forfait 30 F.

## RECEPTION DES SATELLITES METEOROLOGIQUES VHF & BANDE S

La réception des satellites météorologiques géostationnaires ou défilants présente, par delà l'intérêt scientifique lié à la précision et à la compréhension des phénomènes météorologiques la possibilité de réaliser assez facilement, et sans moyens sophistiqués, un ensemble qui jusque là était réservé au domaine professionnel à cause du coût élevé de tels ensembles et de leur complexité. Nous vous proposons un système de réception modulaire et évolutif en kit pouvant constituer tout ou partie (suivant éléments disponibles) d'une station de réception de l'antenne à l'enregistreur.

**PRB-100M - REFLECTEUR PARABOLIQUE** (sans source). Dimension : Ø 70 cm. Gain à 10 GHz : ≈ 34 dB. F/D : 0,43. Notice d'application pour source Météosat à l'étude. + port SNCF à l'arrivée. . . . . **515,00**

**GP-137 - ANTENNE OMNIDIRECTIONNELLE** type 3/4 λ collinéaire 1/4 λ. Impédance : 50 Ω. Gain : 4 dB. Largeur de bande : ± 1 MHz. Polarisation verticale. Connecteur SO 239. Fixation pour mât 30/50 mm. Longueur radiateur en kit : 990 mm. + port SNCF à l'arrivée. . . . . **198,00**

**PRU-10-70 - PREAMPLIFICATEUR 137 MHz.** Gain : 18 dB. Radio-REF 07/08 1987. En kit. . . . . **199,00**

**PREAMPLI 1650-1700** à l'étude.

**RSAT-137 - RECEPTEUR POUR SATELLITES 137 MHz.** Ce récepteur est conçu pour l'écoute des satellites météo défilant sur la bande 137 MHz ainsi que pour servir de deuxième changement de fréquence après un convertisseur Météosat sur 1690 MHz. Il couvre de 137,4 à 137,6 MHz avec le quartz fourni, mais peut balayer une plage de 200 Hz dans la fréquence 130-140 MHz avec un quartz différent (en option). Cela permet de s'affranchir des variations de fréquence dues à l'effet Doppler dans le cas des satellites défilants, ou de compenser la dérive du quartz du convertisseur 1690 MHz (Météosat). Le module, logé dans un boîtier en fer étamé au format Europe comprend le récepteur ainsi que l'alimentation secteur, il permet également d'alimenter par le câble coaxial d'entrée un préamplificateur 137 MHz ou un convertisseur Météosat. En kit. . . . . **772,00**

## LERTTY ET L'OM

**DT1-3M - DECODEUR RTTY** (décrit dans OCI mai 1986). La transmission de signaux télétype (RTTY) se fait par fréquences audio modulant un signal HF. Le décodage des tonalités BF se fait avec des filtres actifs à amplificateurs opérationnels donnant de très bons résultats, même pour des signaux très faibles (bruit, parasites...). De plus, le DT1-3M est équipé d'un codeur de tonalités BF (AFSK) pour l'émission. Construit autour d'un générateur de fonction XR 2206, il donne un signal BF shifté sans rupture de phase.

Caractéristiques de l'ensemble : NOUVEAU CI beaucoup plus compact. Réception des transmissions au shift standard 170-425 et 850 Hz par commutation. Réception de tous shifts non standard par potentiomètre. Visualisation du réglage sur deux diodes LED (Mark/Space) et sur galvanomètre pour le centrage de la réception. Possibilité d'inversion de shift à la réception et à l'émission. LED permettant le contrôle de l'émission. Réglage de l'injection BF à l'émission. Alimentation secteur. Ensemble en kit. Boîtier en option. . . . . **393,00**

Sortie série niveau TTL. Alimentation à prévoir + 5 V 200 mA ± 12 V 150 mA.

## INTERFACES

Nous vous proposons 3 interfaces qui, couplées à un micro-ordinateur, vous permettront de faire de la réception de transmission télégraphiques (Morse), télétype (RTTY) ou FAX. Ces interfaces s'intercalent entre le récepteur et le micro-ordinateur. Compatible pour tous microprocesseurs (prévoir le logiciel adapté).

**83054-CV - CONVERTISSEUR DE MISE EN FORME DE SIGNAL MORSE.** L'ordinateur est absolument incapable de faire quoi que ce soit de cohérent à partir du signal morse tel qu'il apparaît en sortie d'un récepteur. D'où la nécessité d'un dispositif de mise en forme numérique après suppression (ou du moins atténuation) des parasites. Le principe retenu consiste à convertir les traits et les points en un signal carré à durée d'impulsion variable. A charge pour l'ordinateur d'en tirer une information pertinente. Ensemble en kit. . . . . **269,00**

**86019-CV - CONVERTISSEUR RTTY.** Cet ensemble est chargé de transformer les informations télex en informations binaires que peut traiter un ordinateur. La syntonisation est facilitée par la numérisation (sur 4 bits) de la tension fournie par un discriminateur FM, le résultat étant visualisé sur un barragraphe à LED remplissant deux fonctions : accord par centrage du point d'illumination des LED et indication de la largeur relative du décalage de fréquence. Dotée d'un filtre passe-bande, cette interface s'accommode parfaitement des signaux fournis par des récepteurs de technologie plus ancienne, et elle comporte une correction automatique de seuil. Vitesse standard de 100 Bauds. Ensemble en kit. . . . . **392,90**

**87038-CV - DECODEUR FAX.** Un autre domaine très intéressant, bien que moins souvent débroussaillé, est la réception radio d'images (FAX, de fac-similé). Le montage, associé à un ordinateur personnel et une imprimante permet l'impression de cartes météo ou de photos de presse. Ensemble en kit. . . . . **348,00**

## DECODEUR MORSE

**K-2659 - DECODEUR DE MORSE.** Affichage alphanumérique à cristaux liquides, 16 caractères. Fonctionne sans micro-ordinateur. Décode le morse à pratiquement toutes les vitesses. Possibilité de réglage de la tonalité de centre et de l'écart maxima. Alimentation 2 x 7 à 8 V/150 mA ou 9 à 12 V/100 mA. Dimensions : 105 x 70 x 28 mm. En Kit. . . . . **699,00**

# Q R V

# 50

YAESU



# MHZ



## FT 690 RII

FIXE • MOBILE • PORTABLE

50 - 54 MHz • Tous modes : FM, SSB, CW  
 • 2 VFO • 10 mémoires • Scanning • Noise blanker  
 2,5 w ou 10 w avec amplificateur optionnel

### FT 767 GX

DECA • 50 MHz • 144 - 432 MHz



Transceiver compact - réception de 10KHz à 30 MHz, émission bandes amateur, 10 mémoires 100 WHF - 10 W VHF/UHF.

### FT 736 R

50 MHz • 144 - 432 MHz • 1,2 GHz



Transceiver tous modes. 144 MHz et 430 MHz (25 w) Alim. secteur et 12 Vdc. Options : 50 MHz (10 w) 1200 MHz (10 w) - ATV 1200 MHz



**GENERALE  
ELECTRONIQUE  
SERVICES**

172, RUE DE CHARENTON  
75012 PARIS  
Tél. : (1) 43 45 25 92  
Télex : 215 546 F GEGPAR  
Télécopie : (1) 43 43 25 25

### ET LE RESEAU G E S

G.E.S. LYON : 5, place Edgar Quinet, 69006 Lyon, tél. : 78 52 57 46  
 G.E.S. COTE D'AZUR : 454, rue des Vacqueries, 06210 Mandelieu, tél. : 93 49 35 00  
 G.E.S. MIDI : 126, rue de la Timone, 13000 Marseille, tél. : 91 80 36 16  
 G.E.S. NORD : 9, rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél. : 21 48 09 30 & 21 22 05 82  
 G.E.S. CENTRE : 25, rue Colette, 18000 Bourges, tél. : 48 20 10 98

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.