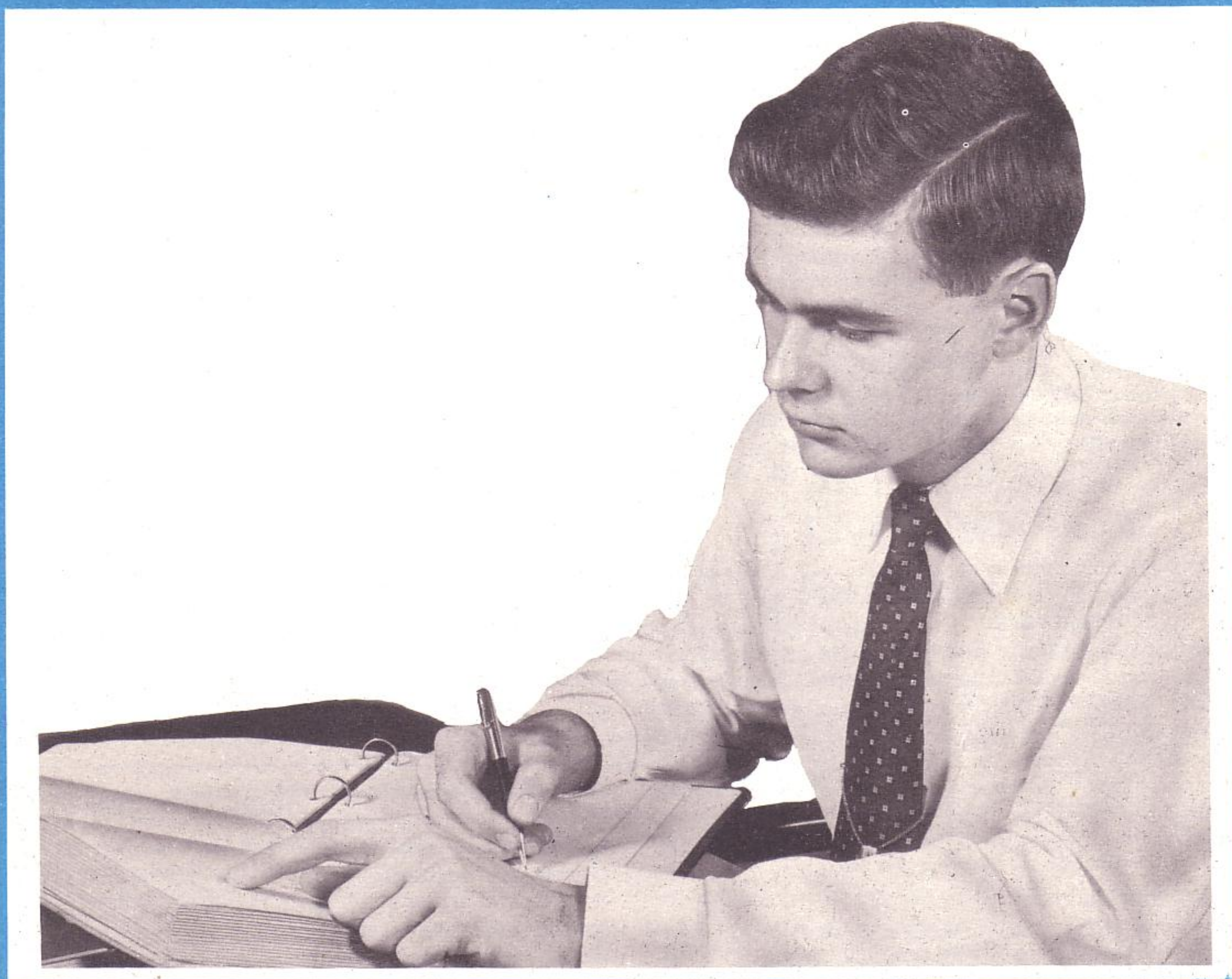


44

votre Carrière

REVUE de TECHNIQUE RADIO

magazine des futurs électroniciens



hebdomadaire pour la formation professionnelle - 23 - 30 decembre 1965 - le numéro 1,60 F.

SUISSE 1,70 FS
BELGIQUE 23 FB
MAROC 1,85 Dh

ALGERIE 1,80 FA
TUNISIE 1,80 M
ALLEMAGNE 1,80 DM

GRANDE-BRETAGNE 3,5 sh
CANADA 50 cts
U.S.A. 50 cts

votre Carrière

revue hebdomadaire

DIRECTION - ADMINISTRATION - ABONNEMENTS: Editions CHIRON - 40, rue de Seine
Tél. 633.18-93 - Paris (6^e) - C.C.P. 53-35.



La revue est en vente aux kiosques, chaque semaine: si le kiosque en est démuné, demandez l'envoi hebdomadaire directement à votre domicile.

Le Directeur: *Georges Giniaux*
Secrétaire de rédaction: *J. Lavergne*

ABONNEMENTS

Les abonnements peuvent être souscrits en cours d'année, à n'importe quelle date. Les numéros déjà parus au moment de la souscription seront envoyés en une seule expédition.

France - 1 an (52 numéros) = 70 F;
6 mois (26 numéros) = 38 F. -
Etranger - 1 an = 90 F - Si vous possédez déjà des numéros, vous pouvez déduire la somme de 1,20 F par numéro.

S'adresser aux Editions CHIRON - rue de Seine, 40 - Paris - C.C.P. 53-35.

Les anciens numéros peuvent être commandés séparément au prix unitaire (1,30 F).

Aucun envoi contre remboursement.

RENSEIGNEMENTS

Toute demande de renseignements doit être accompagnée d'une enveloppe timbrée à votre adresse.

S'adresser: Editions CHIRON - rue de Seine, 40 - Paris.

PUBLICITE

PUBLEDITEC - 13, Rue C. Lecocq
Tél. 250.88-04 et 88-05 - Paris, 15^e.

Cette Revue sera contrôlée par l' O. I. D.

DISTRIBUTION

Nouvelles Messageries de la Presse
Parisienne - 11, Rue Réamur - Paris.

COPYRIGHT

Dépôt légal éditeur 34 - 4^e trim. '65
Periodique N. 42 905 à la Commission Paritaire de la Presse.

Tous droits de reproduction, même partielle, réservés pour tous pays.

Sommaire

★ Courrier technique	page 2
★ Equipement et Composants	» 3
★ Emission d'Amateurs	» 5
★ Construction de Récepteurs pour Ondes Courtes	» 14
★ Questions sur les 130 ^{ème} et 131 ^{ème} leçons	» 23
★ Réponses aux questions de la leçon précédente	» 23
★ Note relative aux stations d'amateurs fonctionnant en radiotélégraphie et en radiotéléphonie	» 24
★ CODE Q	» 27
★ CODE Q - Déchiffrement - Signaux du code international	» 27
★ Dictionnaire Anglais-Français d'Electronique	» 29
★ Emetteur-récepteur BLU AN/WRC - 1	» 31

Courrier technique

M.J.P.O. - Amiens

La résistivité étant la résistance d'un conducteur de longueur unité et de section unité, son unité, dans le système MKSA est l'ohm . mètre carré par mètre (symbole: $\Omega/m/m^2$ ou, en abrégé: Ω/m).

M. JEAN S. - Lourdes, 65 - a besoin de quelques précisions concernant la formule de la propagation.

La formule que vous nous indiquez et que l'on rencontre le plus souvent sous la forme:

$$E = \frac{120 \cdot \pi \cdot h_e \cdot I_0}{\lambda \cdot D}$$

est la formule d'Austin-Cohen, donnant le champ électromagnétique rayonné à grande distance par une antenne verticale quart-d'onde excitée sur sa fondamentale.

Dans cette formule:

e est exprimé en $\mu V/m$

h_e est la hauteur effective de l'antenne, en mètres.

I_0 est l'intensité du courant à la base de l'antenne (correspondant à un ventre), en A.

λ est la longueur d'onde, en km

D est la distance de propagation, en km.

Cette formule empirique ne s'applique qu'aux ondes longues parce que, pour les ondes moyennes et, surtout, pour les ondes courtes, les phénomènes de réflexion ionosphérique faussent complètement les résultats.

Elle a, d'ailleurs subi avec le temps des modifications successives.

Actuellement, sa forme exacte est la suivante:

$$E = \frac{120 \cdot \pi \cdot h_e \cdot I_0}{\lambda \cdot D} \cdot \sqrt{\frac{\theta}{\sin \theta}} \times e^{-0.0014 \frac{D}{\lambda^{0.8}}}$$

où θ est l'angle formé par l'émetteur et le récepteur et e , la base des logarithmes népériens:

$$e = 2,71828$$

Elle exprime ainsi la loi de décroissance du champ EM rayonné, en fonction de la distance.

En ce qui concerne la propagation et les phénomènes auxquels elle donne lieu (réflexion, réfraction), nous vous renvoyons à un très prochain numéro de "Votre Carrière" (48), qui sera, en partie, consacré à ce sujet.

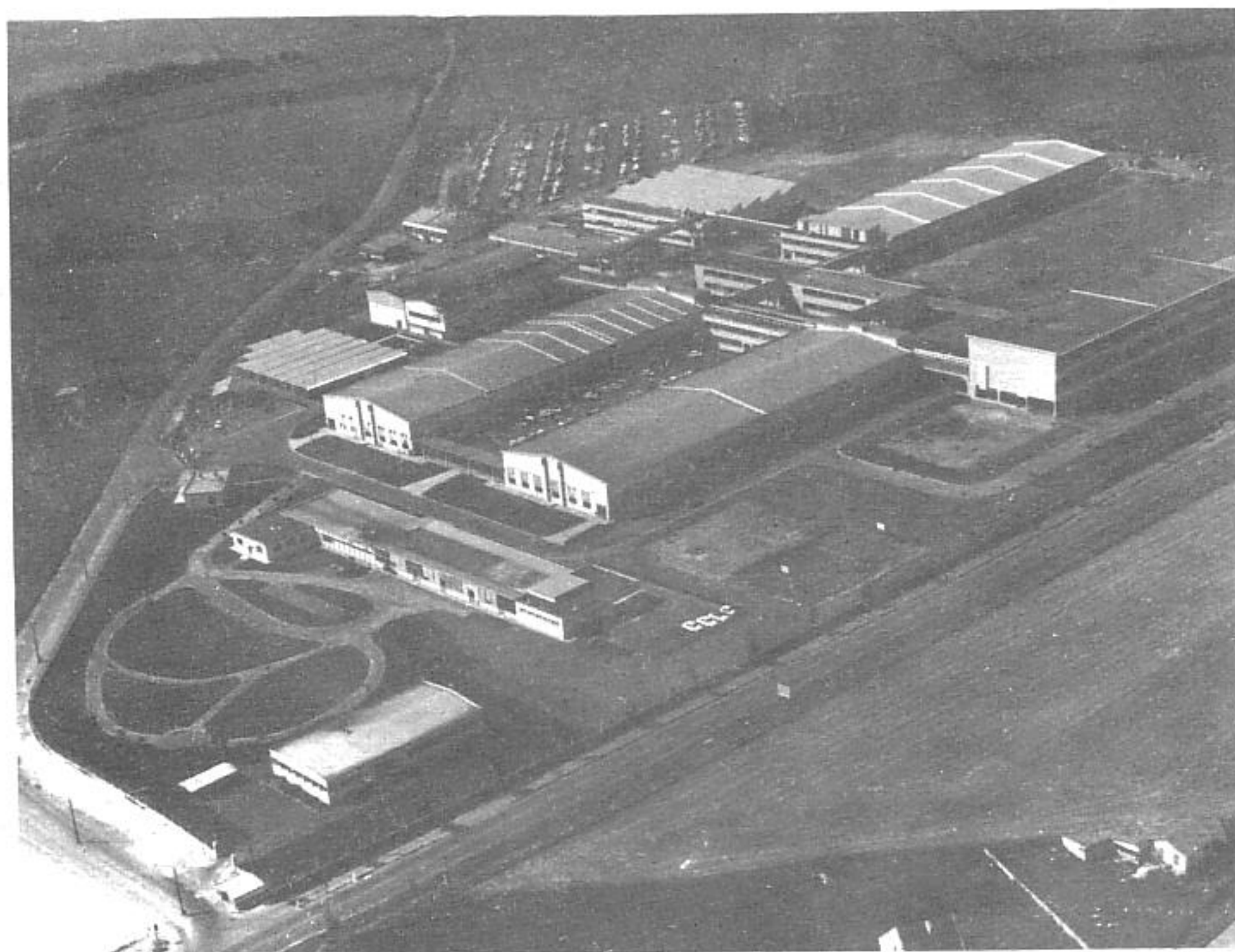
TOUTE LA SCIENCE

"Toute la Science" magazine lancé par les Editions Ventillard, est imprimé en couleurs (quadrichromie). Ces numéros bi-mensuels constituent une **encyclopédie scientifique permanente**, destinée à ceux qui veulent être au courant des progrès de la science.

La lecture de ce magazine est aisée du fait de nombreuses images parlant d'elles-mêmes et des textes simples d'initiation pour les jeunes.

Nous souhaitons heureuse carrière à ce nouveau confrère.

Équipement et Composants



Un Centre de production de semiconducteurs diodes et transistors

Usine de fabrication de
Semiconducteurs de «La
Radiotechnique».

C'est le centre de production des semiconducteurs de Caen que nous présentons à nos lecteurs. Ce centre est à la fois, la plus importante des créations de La Radiotechnique, après l'usine de Suresnes, et, par la nature de ses activités, la plus révélatrice de la voie dans laquelle cette Société s'est engagée.

LE CHOIX DE LA VILLE DE CAEN

La ville avait été très éprouvée par les opérations militaires de l'été 1944. Dans les années qui suivirent, les vieux quartiers dont il ne subsistait que des ruines, firent place peu à peu à une cité moderne, harmonieusement tracée, et Caen put reprendre progressivement ses activités traditionnelles de centre industriel, administratif et touristique, de port de commerce, de métropole régionale, de siège, enfin, d'une importante Université dont les bâtiments dominant maintenant la ville de leur masse imposante.

C'est l'existence de cette Université qui, en 1957, amenait la Radiotechnique à porter son choix sur Caen pour l'implantation d'un centre de production spécialisé dans les activités nouvelles. En effet, prévoyant l'extraordinaire développement qu'allaient connaître les techniques à base de semiconducteurs et fermement résolue à ce que la Société occupe une place de tout premier plan dans ce domaine, la Direction Générale prenait la décision de créer une usine, chargée d'abord de produire en grande série ces nouveaux composants électroniques, ensuite de poursuivre les études et les recherches qui s'y rapportent et qu'il était impossible de mener à bien dans le cadre devenu trop étroit des laboratoires de Suresnes.

La Radiotechnique procéda alors à l'acquisition d'un terrain de quinze hectares, situé au Nord de la ville, en bordure de la route qui relie Caen à la Délivrande et aux plages de la Côte de Nacre. Le premier coup de pioche de la construction était donné au mois d'août 1957; le 12 novembre de la même année, un premier bâtiment était mis en service et la production pouvait démarrer. Les travaux se sont depuis poursuivis sur une très large échelle.

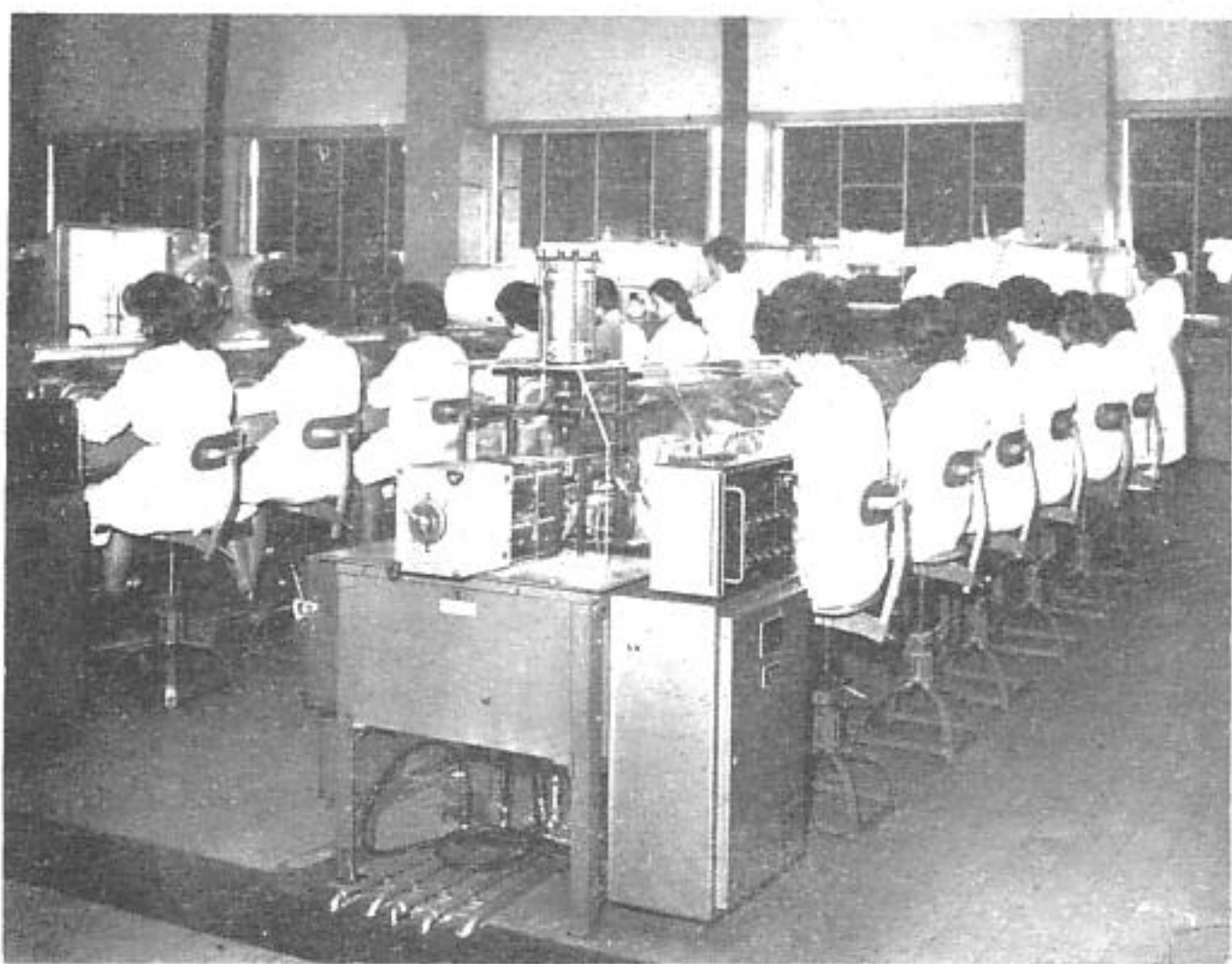
LES BATIMENTS

L'ensemble des bâtiments du centre de production de Caen représente actuellement 23 000 mètres carrés de surfaces développées.

Trois grands halls à ossature métallique, longs de quatre vingt dix mètres et larges de trente, sont affectés aux services de fabrication qui disposent ainsi d'environ 8 000 mètres carrés. Certaines des opérations de fabrication ou de contrôle ne pouvant s'effectuer que dans des conditions rigoureusement définies (température, degré hygrométrique...), deux de ces halls sont en partie climatisés et le troisième l'est en totalité.

Les Laboratoires d'Etudes et de Recherches sont installés sur deux étages dans un vaste bâtiment de soixante dix mètres de long où ils couvrent 3 500 mètres carrés. Une partie importante de ces laboratoires est climatisée.

Les autres bâtiments de l'usine sont occupés par les services administratifs, médical et social, par les magasins et par des services auxiliaires (chaufferie, salles de machines, atelier de fabrication des appareils de



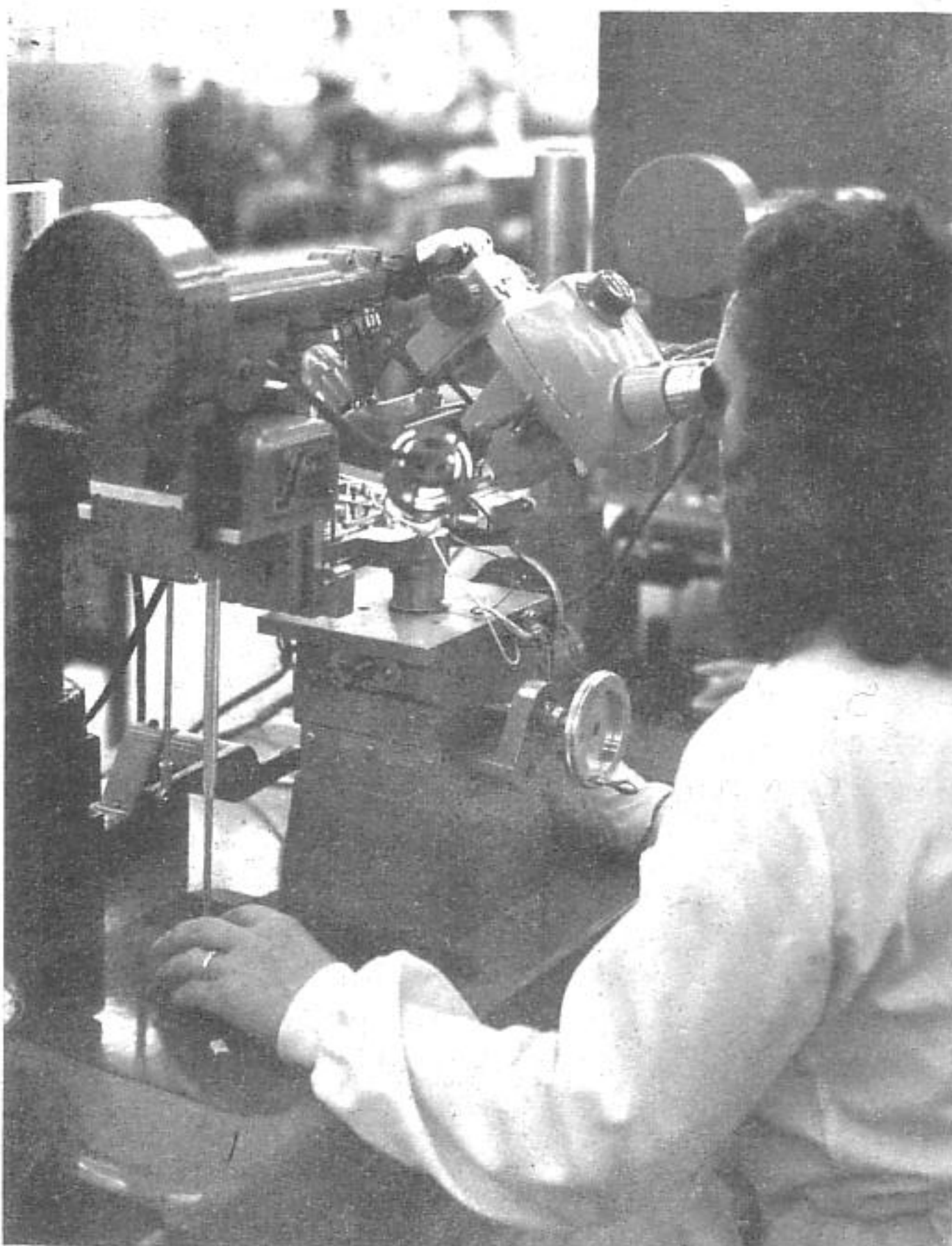
Fabrication des transistors H.F. Lignes de fermeture des transistors professionnels à enveloppe métallique. On voit que six opérations se font sous atmosphère contrôlée.

contrôle et de mesure, atelier de mécanique, entretien, bureau de dessin...). Le restaurant d'entreprise permet le service d'un millier de repas tous les jours. Aux heures de pause et après le déjeuner, le personnel se détend dans une salle de repos assortie d'un bar, située à proximité immédiate des halls de fabrication.

LE PERSONNEL

Le centre industriel de Caen emploie actuellement 1 500 personnes environ, parmi lesquelles on compte plus de 100 ingénieurs et cadres, et environ 400 col-

Fabrication des transistors Mesa. Contrôle des caractéristiques avant montage.



laborateurs, techniciens et agents de maîtrise.

Les deux tiers des effectifs sont des « horaires » et la proportion du personnel féminin est importante: elle s'élève à 65% pour l'ensemble de l'Usine et atteint 75% dans les services de fabrication.

Mais le caractère dominant du personnel du Centre est sa jeunesse: l'âge moyen des ingénieurs et cadres se situe aux environs de trente ans, celui du reste du personnel est encore moins élevé. C'est le signe marquant d'une industrie jeune, dynamique et résolument tournée vers l'avenir.

Le personnel d'exécution et la maîtrise sont presque exclusivement recrutés dans la région de Caen, où, en particulier, une importante main d'oeuvre féminine se trouve disponible. La sélection à l'embauche tient compte d'un certain nombre de facteurs propres à l'industrie électronique: dextérité manuelle, acuité visuelle...

Le personnel d'exécution est formé à l'usine même et, en fin d'instruction, les affectations sont prononcées en fonction des aptitudes et des goûts des intéressés. En cours de carrière, ceux ou celles qui manifestent l'intention d'accéder à une qualification professionnelle peuvent suivre dans les meilleures conditions la préparation aux différents C.A.P. organisée sur place. Le recrutement du personnel ingénieurs et techniciens s'étend bien entendu à l'ensemble du territoire national: l'Université de Caen y contribue naturellement pour une très large part.

L'EQUIPEMENT

Les services de fabrication et les laboratoires sont équipés d'un nombre important de machines automatiques ou semi-automatiques et d'appareils de contrôle et de mesure. Ces différents matériels qui sont adaptés aux besoins de telle ou telle fabrication, se trouvent rarement disponibles sur le marché. Le centre de production de Caen est ainsi amené à concevoir et à réaliser une partie importante de son équipement.

L'usine produit elle-même, par électrolyse de l'eau, l'hydrogène qui lui est nécessaire, et elle dispose d'une puissante installation fournissant de l'eau déminéralisée, chimiquement pure et ioniquement neutre.

Enfin, il a fallu trouver des solutions originales pour organiser, de façon rentable, l'alimentation des postes de travail en fluides divers, qui sont au nombre de treize. Cette alimentation est assurée par trente kilomètres de canalisations empruntant d'imposants souterrains, de façon à être invisibles dans les différents halls et bâtiments, ou supportées par les passerelles reliant entre eux ces halls et ces bâtiments.

L'importance des moyens dont dispose le centre de production de Caen ne saurait être mieux mise en évidence que par le simple énoncé de quelques chiffres de consommation mensuelle:

- Electricité: 1 200 000 kWh (supérieure à la consommation mensuelle de la ville de Lisieux)
- Azote: 100 000 m³
- Hydrogène: 26 000 m³
- Oxygène: 4 300 m³
- Eau de forage: 95 000 m³
- Eau déminéralisée: 4 000 m³
- Fuel: 145 tonnes

EMISSION D'AMATEURS

Nous sommes arrivés maintenant au point où nous pouvons entreprendre l'étude d'un sujet passionnant: l'émission d'amateurs. Nous disons: sujet passionnant, parce que la satisfaction personnelle que le déploiement d'une activité de ce genre peut procurer, dépasse vraiment — et souvent de beaucoup — celle qui peut résulter d'une activité dépensée dans d'autres branches de l'électronique.

Des hommes de toutes conditions: des savants, des médecins, des écrivains, ont été, parmi tant d'autres, des radio-amateurs et ils le sont restés malgré leurs absorbantes occupations. Citons à ce propos la devise bien connue des « OM » (c'est la définition des radio-amateurs) du monde entier: « **Une fois OM, toujours OM!** ».

La construction d'un instrument de mesure, d'un récepteur ou de tout autre appareil du même genre peut être un motif de satisfaction, mais la construction d'un émetteur est une occupation qui procure un plaisir tout à fait particulier. En construisant un récepteur on parvient à établir, par ses propres moyens, un contact avec le reste du monde; il s'agit, cependant, d'un contact unilatéral l'écoute étant seule possible. Mais lorsqu'on construit aussi un émetteur, le contact devient bilatéral (**figure 1**): on ne fait pas qu'écouter, on est à même de dialoguer avec d'autres OM éparpillés dans les cinq parties du monde. L'émission d'amateur constitue un domaine de recherche et d'expériences fructueuses, particulièrement vaste.

Dans la réglementation internationale des Télécommunications résultant des accords d'Atlantic City (1947), l'activité des radio-amateurs est définie comme étant un service.

Plus précisément, le **service d'amateur** est ainsi défini: « un service d'instruction individuelle, d'intercommunications et d'études techniques, effectué par des amateurs », c'est-à-dire par des personnes dûment autorisées, qui s'intéressent à la radio-technique à titre strictement personnel et sans aucun intérêt pécuniaire. Autrement dit, le radio-amateur est un homme désintéressé qui ne voit, dans la pratique de l'émission et de la réception, que le côté technique et sportif.

On peut, dans une certaine mesure, comparer les radio-amateurs aux sportifs; en effet, de la même manière que ces derniers disputent des matches entre eux pour la seule joie de réussir un exploit, les radio-amateurs organisent des compétitions pour des

communications à des distances toujours plus grandes, même dans des conditions déforables et avec des puissances d'émission très faibles.

Historique et utilité de l'émission d'amateurs

L'émission d'amateurs a commencé à se répandre presque simultanément dans les différentes parties du monde, après 1910. Avant cette date, les bases de la nouvelle technique avaient été jetées par des savants célèbres comme Hertz, Calzecchi Onesti, Marconi et De Forest, entre autres.

Quelques groupes d'amateurs travaillaient déjà en 1910 aux U.S.A., alors même que les radio-communications n'avaient pas été sérieusement prises en considération par les pouvoirs publics des différents pays. Toutefois, ces amateurs ont obtenu des résultats très brillants, en couvrant des distances importantes. Leur expérience en télécommunication était telle que, lorsque les U. S. A. furent entraînés dans le conflit, en 1917, les premières relations radiotélégraphiques officielles furent réalisées par ces groupes d'amateurs, qui s'étaient constitués en association en 1914, grâce à l'initiative de Hiram Percy Maxim qui fonda l'A.R.R.L. (American Radio Relay League). En 1917, 6 000 radio-amateurs oeuvraient déjà aux U.S.A.

En 1920-21, des radio-communications transatlantiques furent réalisées par des stations commerciales fonctionnant sur ondes longues, entre l'Amérique et l'Angleterre.

Ces relations n'étaient toutefois pas faciles, parce qu'elles étaient soumises aux conditions de propagation. De plus, on n'était pas encore parvenu à établir des relations bilatérales, ni de longue durée.

Comment fut-il possible d'en venir aux relations bilatérales? Déjà plusieurs essais étaient réalisés en employant des émetteurs de puissance élevée et des antennes de rendement considérable, mais malgré cela, on n'obtenait pas les résultats souhaités. C'est ainsi que, très vite, les gammes d'ondes moyennes et d'ondes longues furent supplantées par les ondes courtes; c'est alors que l'on arriva à obtenir des résultats surprenants.

A ce propos, il faut souligner que les radio-amateurs furent de véritables pionniers; ce sont eux qui montrèrent la voie à suivre. En effet, à cette époque, les professionnels (ingénieurs) étaient convaincus que les ondes courtes n'offraient aucun intérêt, et c'est la raison

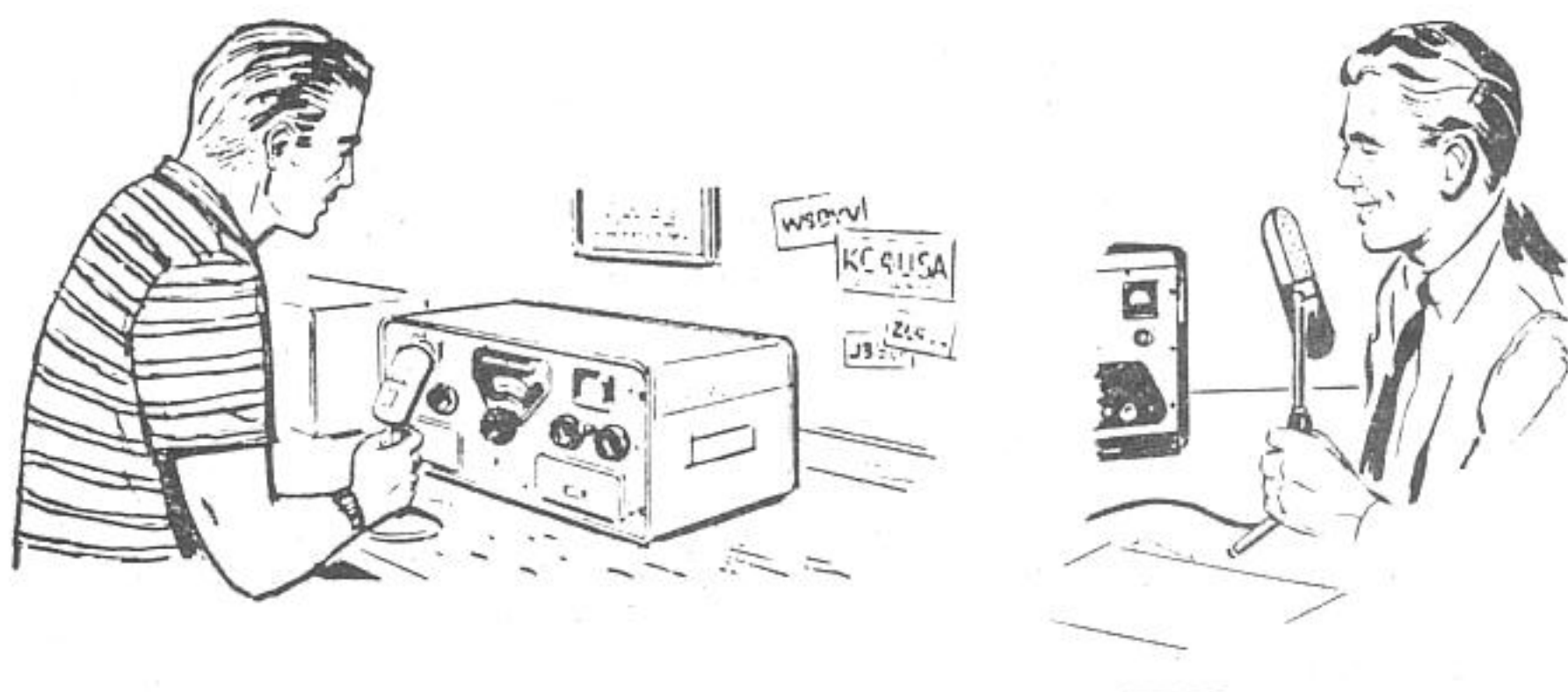


Fig. 1 - L'émission d'amateur permet, au moyen d'un appareillage simple d'entrer en contact (télégraphique ou téléphonique) avec des milliers d'autres amateurs, éparpillés dans le monde entier.

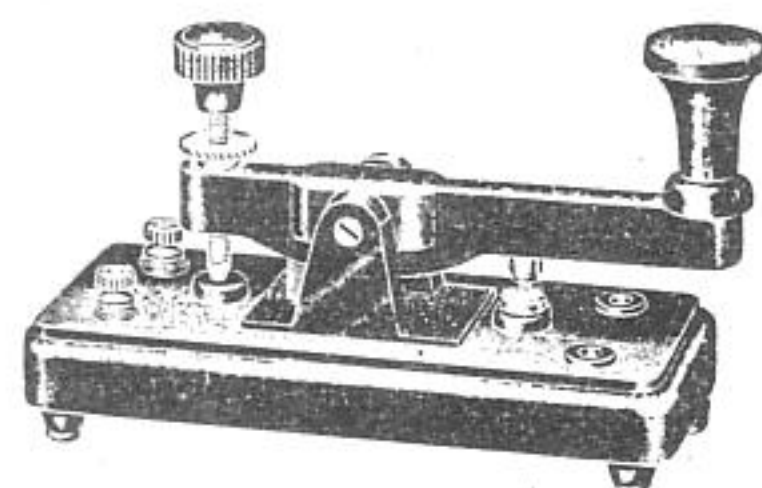


Fig. 2 - Manipulateur télégraphique. La vis de réglage (à gauche du levier) détermine la distance existant entre les contacts qui se trouvent à droite, en les adaptant aux exigences de l'opérateur.

pour laquelle les bandes de fréquences avaient été allouées aux amateurs.

C'est à eux que revient le mérite d'avoir prouvé le contraire, en réalisant des communications à très longues distances, avec des puissances infimes.

En 1923, après quelques mois de préparatifs méticuleux, les amateurs américains Schnell et Reinartz et le français Deloy, de Nice, ont réussi à effectuer des communications bilatérales pendant plusieurs heures, de jour, en utilisant des longueurs d'onde de 110 mètres.

Grâce à ces succès obtenus par les amateurs, des centaines de stations commerciales ont envahi l'année suivante, la gamme des 100 mètres. Les amateurs furent alors contraints d'explorer de nouvelles gammes de fréquences, toujours plus élevées.

En Italie aussi, les passionnés de l'émission d'amateurs furent assez nombreux. Gnesutta fut le premier amateur à communiquer en téléphonie, et réalisa le record de distance sur les 5 mètres, en établissant une liaison sur cette longueur d'onde avec l'Allemagne; il fut aussi le premier à être entendu en « phonie » en Nouvelle Zélande, en 1925.

La première relation entre l'Italie et les Etats-Unis d'Amérique fut obtenue en 1924 par Ducati et celle avec le Japon, par Fontana en 1928.

Nonobstant toutes les difficultés, de nombreux radio-amateurs se mirent en relation avec le monde entier, avec un certain succès, jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale. Après l'interruption causée par la guerre, les antennes jaillirent librement d'un peu partout.

Actuellement, les radio-amateurs existant dans le monde sont environ 350 000 dont 220 000 résident aux Etats Unis.

L'émission d'amateurs peut procurer nous l'avons dit, une grande satisfaction personnelle à ceux qui la pratiquent. Toutefois, il existe un autre aspect de l'émission d'amateurs qui est sans doute le plus utile et aussi, peut être, le plus intéressant.

Il s'agit, d'une part de l'oeuvre de solidarité humaine que remplissent les radio-amateurs lorsque survient un cataclysme naturel (inondations, tremblements

de terre, etc.) ou lorsque un médecin demande d'urgence un médicament rare dont dépend la vie de l'un de ses malades; d'autre part, de la collaboration qu'ils apportent à la science officielle dans la recherche, en particulier dans le domaine de l'électronique et de l'étude de la propagation des ondes.

Un radio-amateur avec sa propre station radio, parfois indépendant des sources communes d'énergie, peut se rendre extrêmement utile lorsque dans le cas d'un tremblement de terre, ou d'une autre catastrophe naturelle, une relation constante avec les zones affectées est nécessaire, pour la coordination de l'activité des équipes de secours et pour la demande de matériel ou de renforts.

Souvent en fait, le téléphone et le télégraphe sont complètement hors d'usage dans les zones en question, soit à cause du manque d'énergie électrique, soit par suite de la coupure des câbles.

Les exemples sont très nombreux et il est tout à fait inutile de les rapporter, car la presse d'information à toujours mis en évidence ce genre d'initiatives humanitaires. Nous signalons seulement que, récemment, pendant le tremblement de terre d'Agadir, les radio-amateurs furent les premiers à signaler l'événement et à diriger les opérations de secours.

Les radio-amateurs ont souvent apporté une aide considérable aux équipes de secours, même lorsque ces dernières étaient pourvues de leur propre matériel de radio; en effet, le nombre des personnes se trouvant à l'écoute sur les gammes d'amateurs est toujours important, et un appel effectué sur ces gammes est capté et signalé aux autorités compétentes en un temps très court.

Actuellement l'émission d'amateurs n'a pas seulement la valeur d'un passe-temps agréable ou d'une oeuvre de solidarité humaine, elle a une raison technique bien précise d'exister, parce qu'elle est une école à travers laquelle des milliers de personnes s'acheminent vers la recherche scientifique avec passion.

De plus, beaucoup de jeunes, en s'initiant à la pratique de l'émission d'amateur acquièrent la capa-

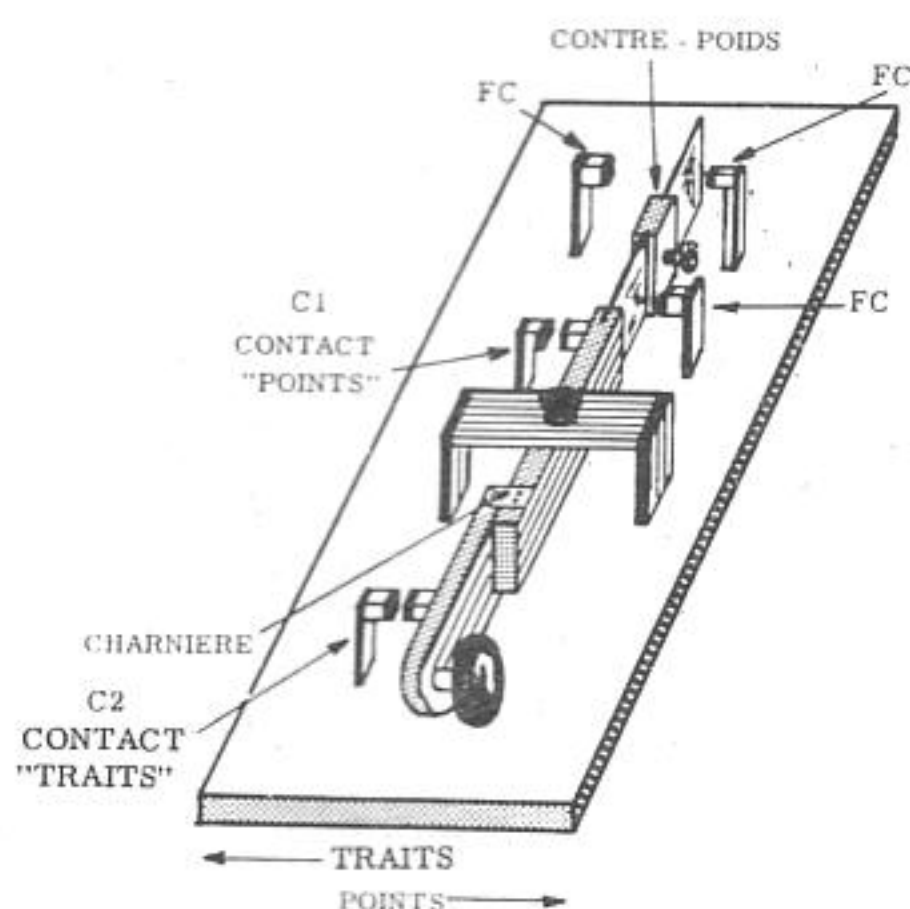


Fig. 3-A - Manipulateur semi-automatique (manipulation horizontale). Lorsqu'on déplace levier vers la droite, on obtient une émission continue de points. Les arrêts FC déterminent la fin de la course.

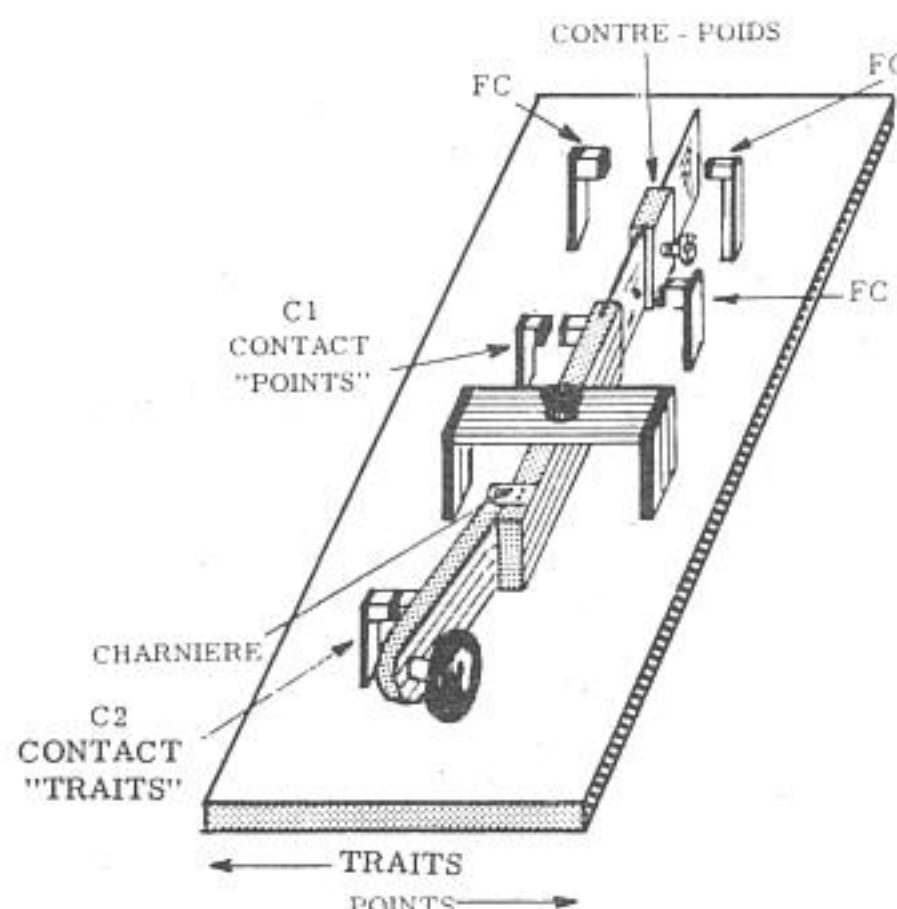


Fig. 3-B - Le levier étant déplacé vers la gauche, on obtient une émission de traits au moyen de la fermeture C2; une telle émission n'est pas automatique.

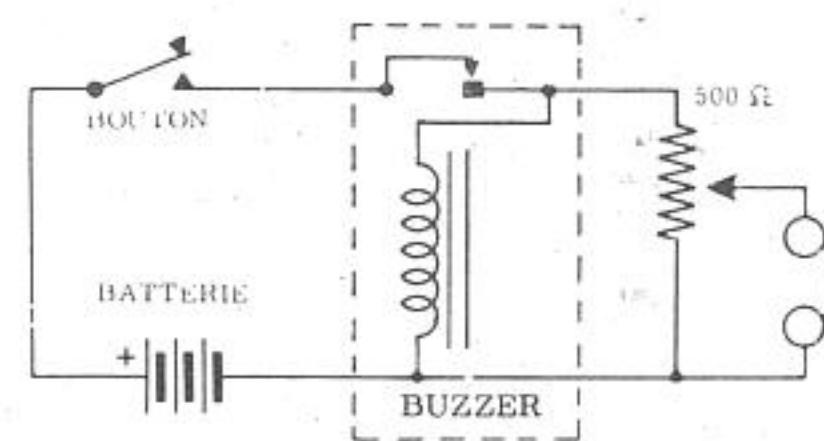


Fig. 4 - Circuit de vibreur du type le plus simple, pour l'entraînement à la lecture au son du code Morse.

citée technique qui est de plus en plus recherchée par l'industrie moderne; souvent, les noms les plus connus de l'émission d'amateur occupent des situations de premier plan dans l'industrie et l'électronique et des télécommunications.

Même le côté purement expérimental de l'activité des amateurs a une importance. En effet, leurs recherches s'ajoutent à celles des laboratoires officiels et de l'industrie.

Nous rappellerons la contribution apportée par les CM à l'occasion de l'année géophysique internationale et, plus récemment, dans l'écoute des signaux provenant des satellites artificiels. Les expériences d'amateurs ont fourni par milliers, une quantité considérable de données sur la propagation des ondes, surtout dans les gammes VHF et UHF.

Les communications basées sur la réflexion et sur la réfraction ionosphérique sont, nous le savons, fortement liées à l'activité solaire et, par suite, sont souvent affectées d'irrégularités et d'affaiblissements saisonniers. Pour cette raison, on est en train d'étudier la possibilité de communications basées sur la réflexion des ondes par la surface de la lune.

Dans ce secteur également les radio-amateurs se maintiennent en première ligne et, bien plus, aux Etats Unis, il existe déjà un groupe d'amateurs qui s'occupent principalement de ce genre de transmissions.

Dans la gamme VHF, les amateurs ont réussi aussi à effectuer des communications à longue distance sans recourir à la réflexion lunaire. Par exemple, on a pu transmettre de la Californie aux îles Hawaï (4 000 km) sur une fréquence de 144 MHz, ce qui représente une performance que n'avait pas pu obtenir la science officielle.

Parallèlement aux progrès obtenus dans les transmissions sur ondes de fréquences très élevées, qui sont aujourd'hui à l'ordre du jour, les transmissions sur ondes courtes aussi ont subi une évolution considérable, grâce à l'emploi de récepteurs de plus en plus sensibles et sélectifs et d'antennes à gain élevé.

Comme on le voit, les radio-amateurs se trouvent encore en plein dans leur rôle scientifique, étant donné que les progrès dans le domaine des télécommunications sont tout à fait imprévisibles, et les expériences de la grosse masse des amateurs ne peuvent qu'amener de nouvelles solutions et de nouvelles découvertes.

COMMENT DEVENIR UN RADIOAMATEUR

Afin de pouvoir effectuer des émissions, il faut disposer d'une autorisation émanant de la Direction des services radioélectriques du Ministère des Postes et Télécommunications. Cela est facilement compréhensible si l'on songe que les radio communications, offrant de vastes possibilités, doivent être soumises à une réglementation bien précise et sévère.

Les amateurs qui effectuent des émissions sans autorisation sont **passibles de sanctions graves, de caractère pénal.**

Dans une prochaine leçon, nous nous occuperons de façon particulière de toutes les formalités à accomplir pour obtenir cette autorisation.

Pour le moment, nous anticiperons en disant que pour l'obtention de cette autorisation, il faut passer un examen théorique et pratique portant sur l'émission et la réception radioélectriques.

Les notions techniques exposées dans ce cours sont plus que suffisantes pour être reçu à la partie théorique de l'examen.

Ce dernier comprend aussi des épreuves pratiques de transmission et de réception radiotélégraphique et, pour être reçu à cette partie, il faut s'exercer sur des circuits particuliers pourvus d'un manipulateur télégraphique.

Manipulateurs télégraphiques et circuit d'entraînement

Le type le plus simple de manipulateur télégraphique est représenté par la figure 2. Il s'agit d'une planchette en bois ou en matière plastique, sur laquelle est fixée une fourche qui soutient un levier métallique, se mou-

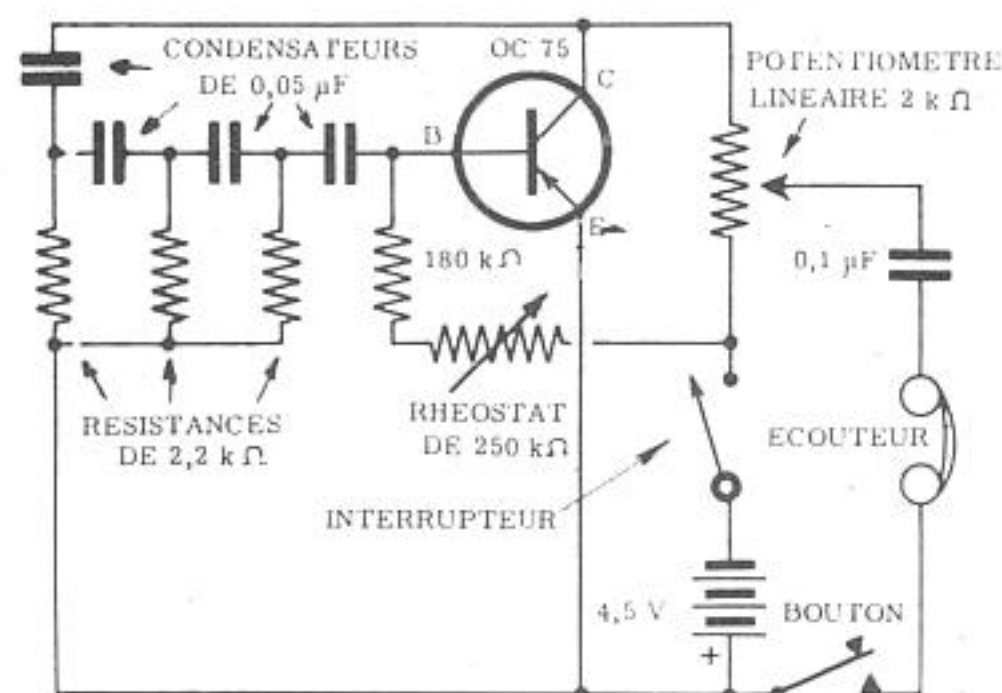


Fig. 5 - Circuit électrique d'un oscillateur utilisant un transistor. Il est possible de régler aussi bien le volume que la fréquence de la note produite.

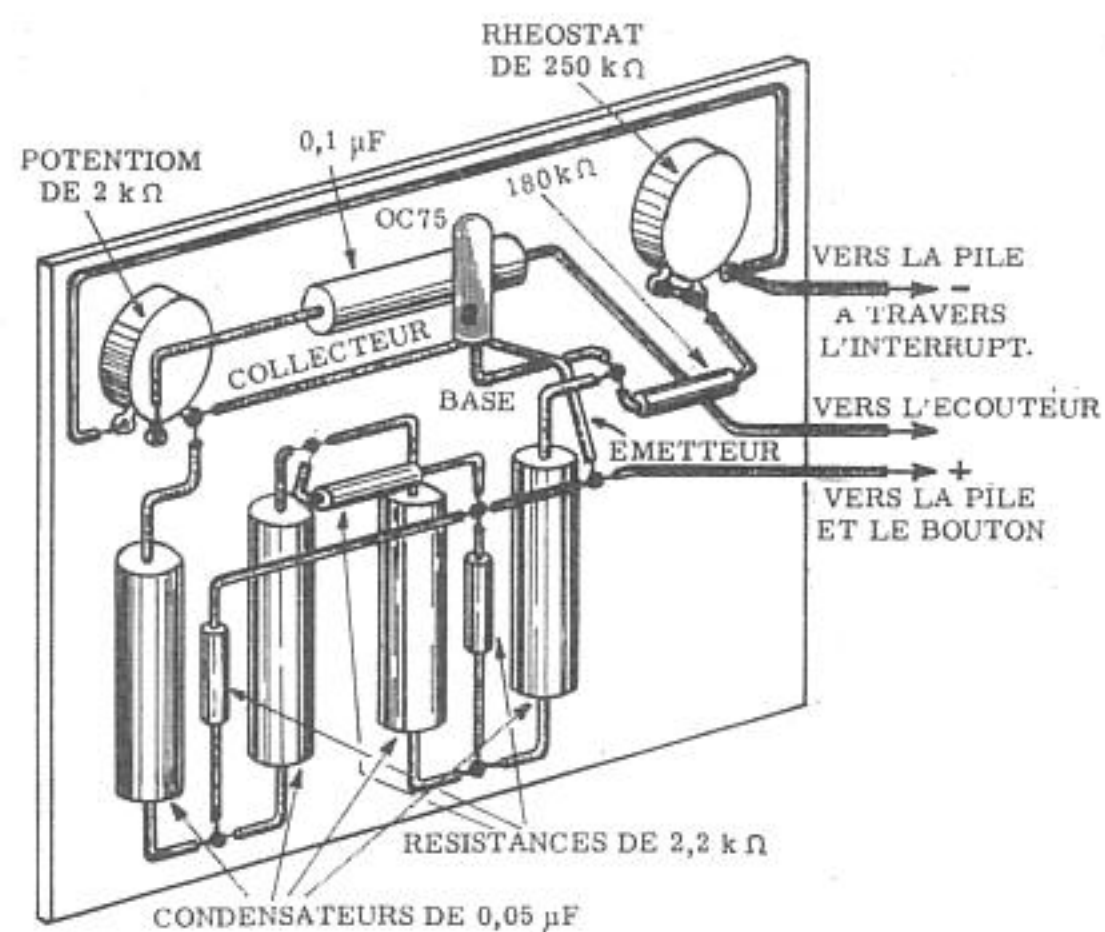


Fig. 6 - Exemple de la réalisation pratique du dispositif de la figure 5. L'ensemble entier est monté sur une plaquette.

vant autour d'un axe. Un ressort maintient le levier abaissé du côté gauche, de sorte qu'au repos, aucun contact ne se produise entre le pivot situé à droite et l'électrode qui se trouve au dessous de ce pivot. En appuyant sur le bouton de commande, le contact dont nous venons de parler se ferme; lorsque, ensuite, on relâche le bouton, le ressort ramène automatiquement le levier dans sa position initiale.

Electriquement, le manipulateur équivaut évidemment à un interrupteur. L'amplitude de déplacement du levier, mesurée par la distance entre les deux électrodes, est réglable au moyen d'une vis, comme on peut le noter sur la figure.

La tension du ressort peut aussi être réglée par une vis située en dessous, jusqu'à l'obtention des conditions de travail les mieux adaptées à l'opérateur. Le manipulateur que nous venons de décrire ne permet pas une vitesse de transmission élevée.

On peut obtenir une vitesse plus grande à l'aide de manipulateurs semi-automatiques qui présentent l'avantage essentiel de réaliser automatiquement par une seule manoeuvre, les points et les séries de points de l'alphabet Morse.

Le schéma simplifié d'un manipulateur semi-automatique est représenté par la figure 3-A. Dans ce cas, le levier de commande est disposé de façon à pouvoir se mouvoir dans un plan horizontal, quand on déplace le levier vers la droite, l'extrémité opposée se décroche et entre en oscillation.

La durée des oscillations dépend de la position du contrepoids déplaçable le long du levier; lorsque celui-ci se trouve au voisinage de l'extrémité, les oscillations se produisent plus lentement tandis qu'en le déplaçant vers le point d'appui, la vitesse d'oscillation augmente. Lorsqu'on cesse d'agir sur le bouton de commande se trouvant sur le levier, le bras oscillant se raccroche automatiquement et, par conséquent, les oscillations cessent.

Lorsqu'on déplace le levier de commande vers la gauche, aucun mouvement du bras oscillant ne se manifeste, comme on peut le noter sur la figure 3-B; cela

est dû au mode particulier de fixation à charnière entre la première et la seconde moitié du levier. Dans cette position, le contact C2 est fermé et il le reste tant qu'on ne ramène pas le levier de commande dans sa position de repos.

Les deux contacts, S1 et C2, sont disposés en parallèle et, dans ces conditions, le système tout entier se comporte comme un manipulateur normal lorsqu'on déplace le levier vers la gauche; la durée de fermeture du contact relatif (C2) dépend, dans ce cas, de la durée de la pression exercée sur le levier. En déplaçant le levier vers la droite, au contraire, le contact relatif (C1) s'ouvre et se ferme alternativement de façon automatique, tant qu'on ne ramène pas le levier dans sa position de repos.

Pour les transmissions en code télégraphique Morse, on obtient les traits en déplaçant le levier vers la gauche et les points en le déplaçant vers la droite. L'avantage de ce manipulateur est double. En premier lieu, lorsqu'on doit transmettre plusieurs points de suite, (par exemple la lettre « s » qui est formée par trois points consécutifs), un seul déplacement du levier suffit. En effet, en déplaçant le levier vers la droite, on obtient automatiquement une série de points qui peut être interrompue au moment voulu en ramenant le levier au centre; il en résulte une vitesse de transmission plus élevée. De plus, nous l'avons déjà dit, la durée des points dépend exclusivement de la position du contrepoids existant sur le bras oscillant et, par conséquent, elle ne dépend plus de la rapidité de l'opérateur. On obtient donc également une plus grande précision.

Lorsqu'une vitesse considérable et une grande clarté sont nécessaires, (cela se vérifie presque toujours dans les stations-radio commerciales), on fait appel aux manipulateurs complètement automatiques, basés sur l'emploi de bandes de papier perforées d'avance par l'opérateur, en utilisant un clavier similaire à celui d'une machine à écrire.

Pour avoir la pratique indispensable de la transmission et de la réception radio-télégraphique, la construction d'un circuit d'entraînement (buzzer) est né-

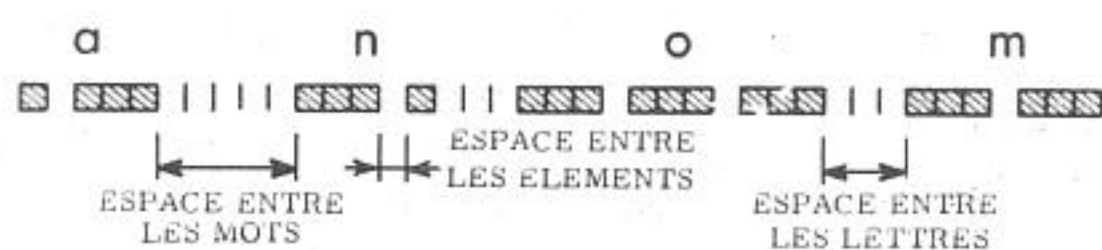


Fig. 7 - Durée des divers éléments (point, trait, espace), dans l'alphabet Morse. Comme on le voit, il existe trois types d'espaces (entre les éléments entre les lettres et entre les mots).

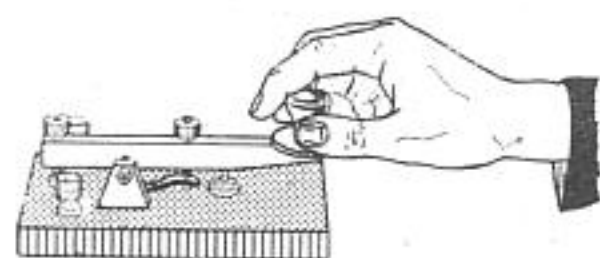


Fig. 8 - Manière dont on doit tenir le bouton d'un manipulateur à manipulation verticale. Le coude peut être appuyé sur la table de travail, mais le poignet non.

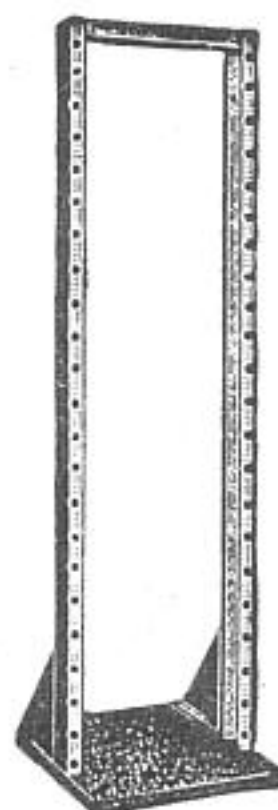


Fig. 9 - Aspect d'un « rack ».

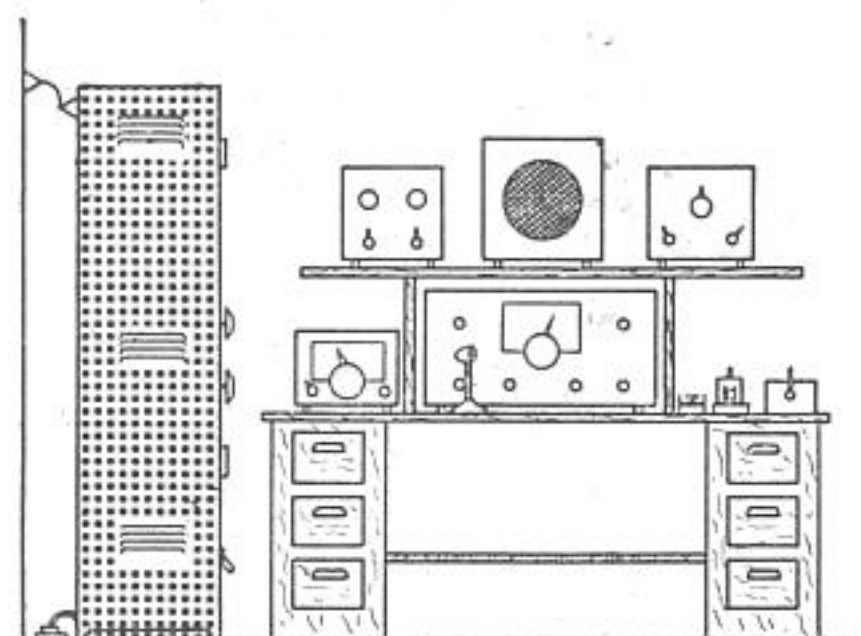


Fig. 10-A - Station complète d'amatueur.

cessaire. Le type le plus simple est représenté par la figure 4. Il faut :

1) Un manipulateur simple. Les manipulateurs semi-automatiques ne sont pas très utiles pour les exercices parce qu'ils requièrent une rapidité que le débutant ne possède pas encore.

2) Un écouteur téléphonique. On peut se servir d'un type quelconque, pourvu que l'impédance soit d'au moins 1 000 ohms.

3) Un vibreur. Il est indiqué par un rectangle en pointillé sur le schéma. Sa fonction consiste à transformer le courant continu de la batterie en courant pulsé à fréquence acoustique que l'on peut entendre à l'aide de l'écouteur.

4) Une batterie. Normalement, on peut utiliser des tensions comprises entre 1,5 et 4,5 volts.

5) Un potentiomètre. La valeur de cet élément n'est pas critique, pourvu qu'elle soit du même ordre de grandeur que l'impédance de l'écouteur. La fonction du potentiomètre consiste à régler l'intensité sonore.

Le principe de fonctionnement de ce circuit est basé sur les propriétés du vibreur. Ce dernier se compose d'un enroulement pourvu d'un noyau ferromagnétique et d'un interrupteur commandé par une ancre en matériau ferromagnétique. Quand il est au repos, un ressort fait en sorte que l'ancre ferme l'interrupteur.

Lors de la fermeture de l'interrupteur, un courant circule dans l'enroulement, de sorte que le noyau attire l'ancre, interrompant ainsi le circuit. Le courant cesse et l'ancre est de nouveau attirée par le ressort vers la position de fermeture de l'interrupteur.

Ce cycle se répète très rapidement en donnant naissance aux bornes de l'enroulement à une tension impulsionnelle ayant une fréquence acoustique.

Nous avons représenté un autre circuit d'entraînement à manipulateur télégraphique par la figure 5. Il s'agit d'un circuit oscillant proprement dit, qui emploie le transistor OC75; la réaction positive nécessaire est obtenue au moyen d'un réseau RC qui pourvoit au déphasage nécessaire. Le dit réseau se compose de quatre

condensateurs de 50 000 pF et de trois résistances de 2,2 kΩ. Le potentiomètre de 250 kΩ sert à régler la fréquence d'oscillation.

Le potentiomètre linéaire de 2 kΩ sert, au contraire, au réglage de volume. L'écouteur doit avoir une impédance de l'ordre de 2 000 ohms. La manipulateur est branché dans le circuit de retour de l'écouteur et son rôle est évident étant donné qu'il se comporte comme un interrupteur.

La réalisation pratique peut être effectuée sur une plaquette métallique ou en matière plastique. La position des éléments n'est pas critique; de toutes façon, nous donnons un schéma pratique de montage, figure 6.

Exercices pratiques

Le code international télégraphique (alphabet Morse) a déjà été donné dans la leçon 129. Les lettres, les nombres et les signes de ponctuation sont représentés au moyen de trois éléments fondamentaux : le **point**, ou signal bref; le **trait**, ou signal long; les **espaces**.

En ce qui concerne la durée de chacun de ces trois éléments, on prend comme base la durée du point : les autres sont des multiples exacts de cette dernière. Afin d'éclaircir ce concept considérons la figure 7. La durée du point (durée élémentaire) est représentée par un carré. La durée des traits est représentée par trois carrés.

Cela signifie que le signal correspondant au trait doit avoir une durée trois fois plus grande que celui qui correspond à un point. En ce qui concerne les espaces entre un signal et le suivant, il faut considérer trois types différents, à savoir :

a) L'intervalle entre un élément et le suivant, dans une même lettre; cet intervalle a une durée égale à celle d'un point. Dans la figure on voit cinq intervalles de ce type; celui qui existe entre le trait et le point de la lettre « n » est indiqué à titre d'exemple.

b) L'intervalle entre une lettre et la suivante. Il correspond à une durée de trois points, c'est-à-dire à celle

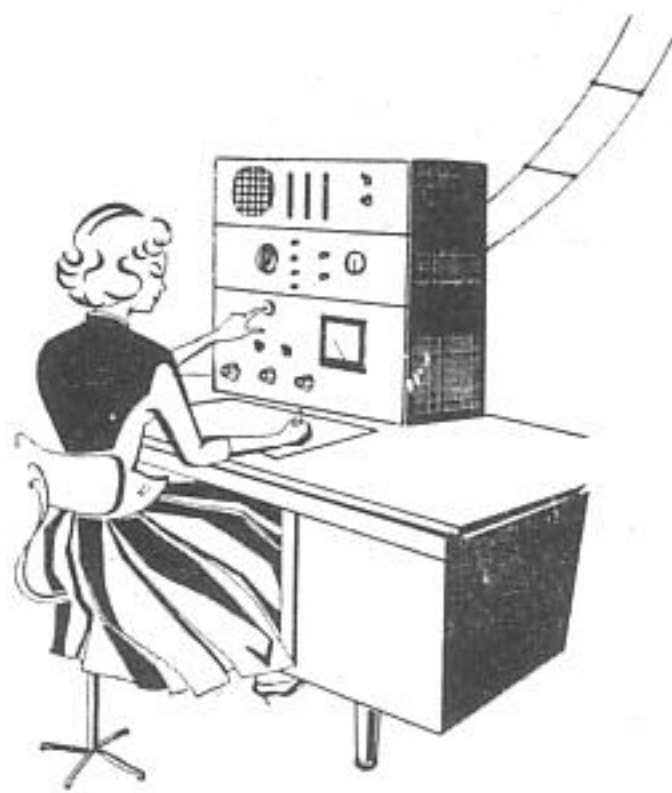


Fig. 10-B - Les appareillages se trouvent sur un petit « rack » de table.

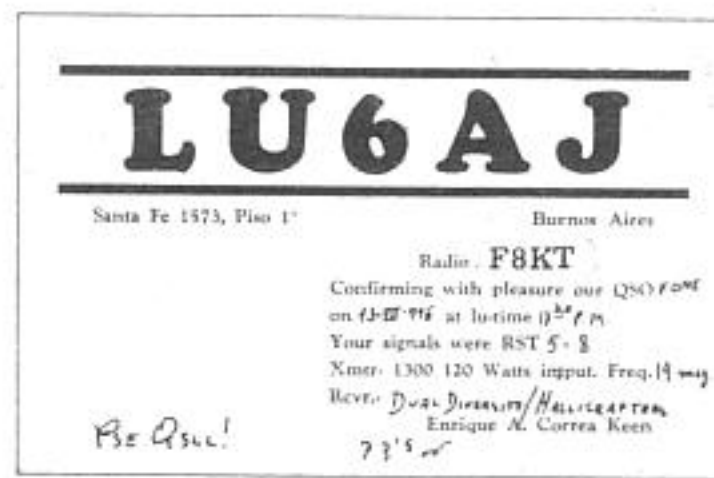


Fig. 11 - Deux cartes postales QSL, se rapportant à deux liaisons d'amateurs, adressées à un OM français (F8KT). Celle qui se trouve en haut est d'un amateur argentin et l'autre d'un OM danois: cette dernière se rapporte à un QSO effectué en 1938.

d'un trait. Dans la figure on a indiqué deux intervalles de ce type et on a considéré à titre d'exemple, celui existant entre la lettre « o » et la lettre « m ».

c) L'intervalle entre un mot et le suivant; il a une durée égale à celle de cinq points. L'unique intervalle de ce type représenté sur la figure est celui existant entre la lettre « a » et la lettre « n ».

De ce qui a été dit plus haut, nous pouvons déduire qu'il est facile d'apprendre le code par coeur, la seule difficulté résidant dans l'application pratique, surtout en ce qui concerne la durée exacte des signaux et des espaces.

L'altération des durées est très grave parce qu'à la réception, il peut se produire des erreurs dues à la confusion des signaux. Nous indiquerons le procédé qui nous semble le meilleur pour l'acquisition rapide de la technique de transmission et de réception télégraphique.

Pour réaliser les exercices que nous indiquerons, il est indispensable de disposer de l'un des circuits d'entraînement décrits précédemment. Le lecteur ne doit pas se préoccuper des règles que vous venons de signaler: en effectuant les exercices, il se rendra compte qu'il est bien facile d'apprendre la durée des signaux et des intervalles en se basant sur le « son ».

Chaque lettre, chaque signe, prendront une physionomie sonore qui aidera à leur identification; nous vous donnons par conséquent, un premier conseil: pour apprendre par coeur le code, au lieu d'associer les lettres à leur image graphique formée par des traits et des points, il vaut mieux considérer les sons longs et brefs qui les traduisent.

Avant d'apprendre à transmettre au moyen du manipulateur, il est indispensable d'apprendre à composer phonétiquement toutes les lettres et ensuite les mots. Par exemple, les traits peuvent se prononcer « ta » (avec le a prolongé) et les points « ti » (avec le i bref), de façon à respecter la durée des signaux et des espaces.

Si on a un ami qui, lui aussi, veut apprendre le code,

il est conseillé de s'exercer en conversant exclusivement au moyen du code télégraphique, à l'aide du système que nous venons de signaler. Naturellement, au commencement, on éprouvera des difficultés à se comprendre; toutefois, par l'entraînement on acquerra l'agilité nécessaire et une bonne connaissance du code. Celui qui est seul, peut également effectuer des exercices du même genre, afin d'apprendre à reconnaître les lettres exclusivement par leur rythme sonore bref et long).

Lorsqu'on a assimilé le code, on peut commencer à utiliser le circuit d'entraînement. Dans cette seconde étape, toute l'attention doit tout d'abord se porter sur l'usage correct du manipulateur. C'est pourquoi nous insistons sur le fait qu'il faut être sûr de la connaissance de l'alphabet, avant de commencer à se servir du circuit d'entraînement.

Pour acquérir une vitesse de transmission considérable en un temps très court, la position correcte de manipulation a une grande importance.

En règle générale, on peut affirmer que les mouvements nécessaires pour manipuler doivent être exécutés en se servant exclusivement du poignet, et non des doigts et de l'avant-bras tout entier, comme cela paraît tout naturel à quelques-uns. Le bouton doit être tenu de la manière représentée par la figure 8. Le poignet n'est jamais appuyé sur le bord de la table. Afin de ne pas être obligé de soutenir, pendant la transmission, tout le poids du bras il est bon que le coude soit, lui appuyé sur le bord de la table.

La raison pour laquelle il est nécessaire que ni le poignet ni l'avant-bras ne soient appuyés sur le bord de la table réside dans les deux faits suivants: dans ces positions on obtient tout d'abord une vitesse de transmission réduite et, ensuite elles empêchent le sang de circuler librement dans les vaisseaux sanguins du bras, ce qui peut provoquer l'engourdissement de celui-ci.

La position correcte étant prise, on commence à faire des exercices pour rendre plus aisé le mouvement du

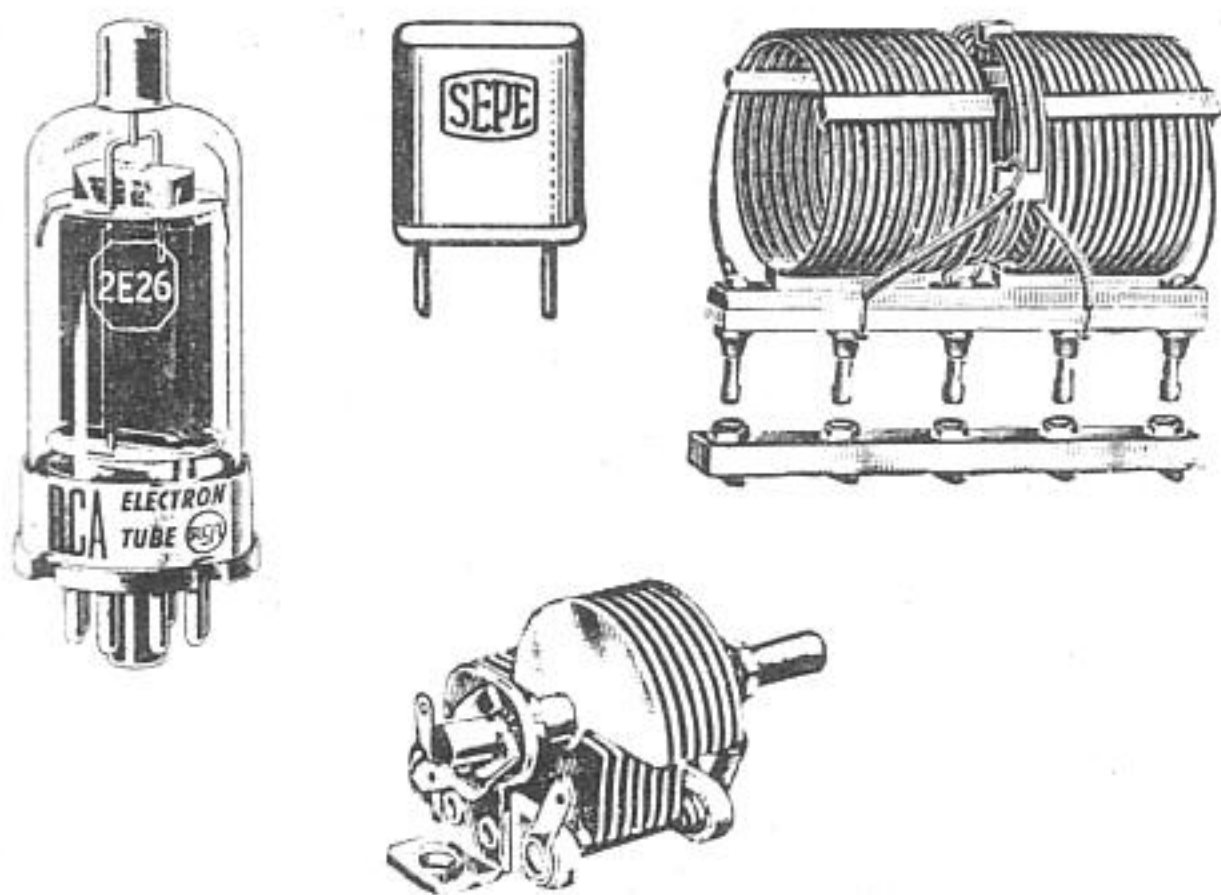


Fig. 12 - L'industrie fabrique des composants spéciaux pour les équipements d'amateurs: tubes, cristaux de quartz, bobines, condensateurs variables.

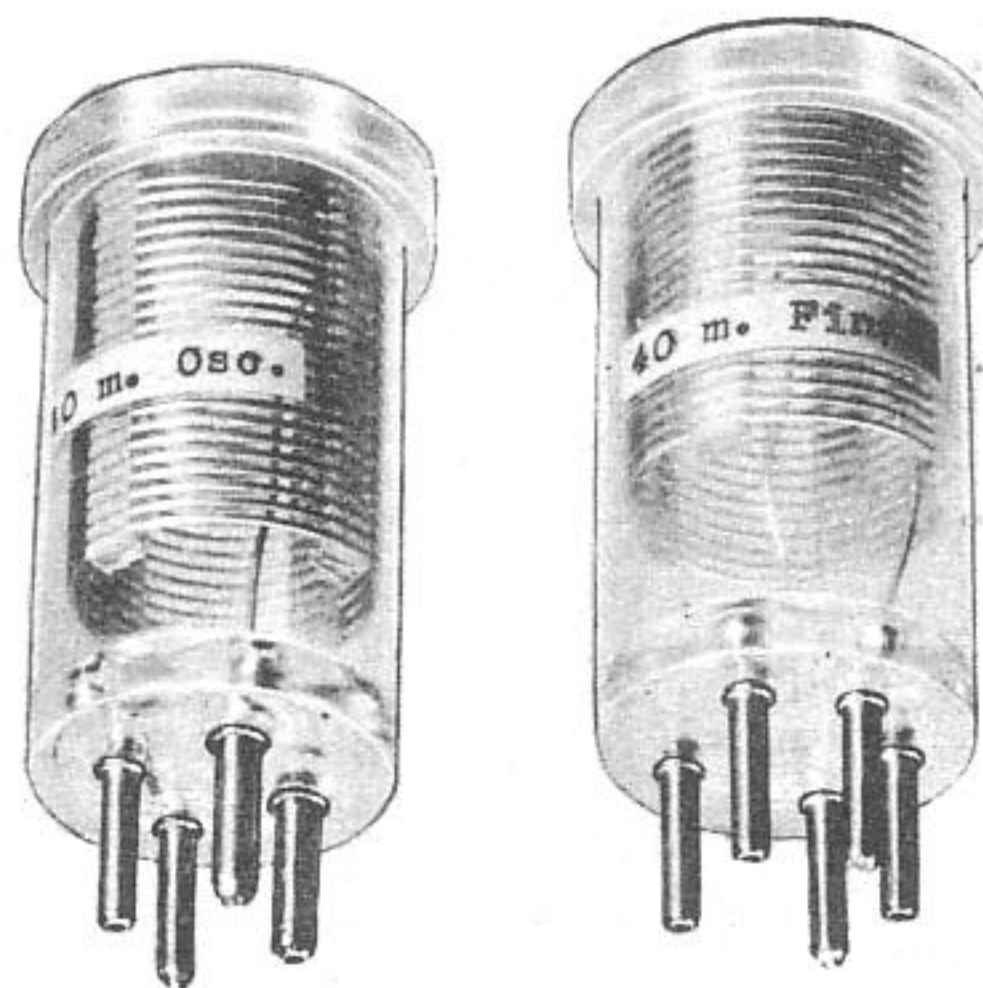


Fig. 13 - Bobines pour des appareils émetteurs, récemment réalisées, montées à l'intérieur d'une enveloppe de polystyrolée dotée d'un support qui facilite leur insertion dans l'équipement émetteur.

poignet, sans se préoccuper, pour le moment, du signal qu'on est en train de transmettre. Ensuite, pendant qu'on manipule on écoute le signal émis au moyen de l'écouteur existant dans le circuit d'entraînement et on fait attention à l'exactitude des durées, en effectuant une série de traits, de points et d'espaces.

Lorsque le poignet s'est habitué à effectuer sans aucun effort ces exercices, on peut commencer à composer d'abord des lettres, puis des mots et enfin des phrases.

Naturellement, l'adresse que l'on obtient dans la transmission doit être accompagnée d'une habileté égale dans l'interprétation des signaux.

A ce propos, le même circuit d'entraînement peut être utilisé en même temps par deux personnes: l'une transmet au moyen du manipulateur et l'autre reçoit au moyen de l'écouteur.

Celui qui est tout seul peut recourir à un magnétophone pour enregistrer sur une bande ses propres émissions en code, en essayant de les comprendre ensuite. Il est très utile d'écouter les émissions radiotélégraphiques qui sont effectuées, en nombre considérable, dans la gamme des ondes courtes. Il faut disposer, évidemment, d'un récepteur d'une certaine sensibilité, et avoir déjà une certaine pratique, parce que ces émissions sont effectuées presque toujours à une vitesse considérable.

L'ACTIVITE des RADIOAMATEURS

Lorsque le radioamateur a obtenu l'autorisation d'exploiter sa station, il peut commencer ses émissions. Celles-ci ne peuvent pas cependant être réalisées arbitrairement, au contraire elles sont soumises à une série de règles dont nous parlerons dans une autre leçon.

Tout d'abord il faut disposer d'un local pour l'installation des appareils. On n'a pas besoin d'un grand espace, bien mieux, plusieurs radioamateurs travaillent dans une mansarde, avec l'avantage de se trouver plus haut et, par conséquent, plus proche de l'antenne.

Il est nécessaire de disposer d'une table de travail

sur laquelle on place l'émetteur, avec le microphone ou le manipulateur télégraphique, le récepteur, et les différents instruments de mesure et de contrôle dont on dispose. Il faut remarquer que, souvent, l'amateur, lorsque l'ensemble de tous les châssis devient encombrant et d'une certaine importance, fait appel à un châssis spécial et robuste appelé « rack » (figure 9).

L'ensemble tout entier est ensuite disposé d'une manière rationnelle, pour qu'il soit d'un emploi facile, comme le montrent les figures 10-A et 10-B.

Il faut considérer qu'aux termes de la loi, le local d'où l'on réalise les émissions peut être soumis à une inspection, à tout moment, par des fonctionnaires ministériels compétents. Il n'est pas possible d'émettre à partir de locaux situés hors du domicile déclaré; de toute façon l'emploi des émetteurs portatifs est soumis à une réglementation particulière.

Comment on réalise une liaison

Avant d'essayer d'établir une liaison bilatérale il est nécessaire que le radioamateur ait une longue expérience de la réception, tant en « phonie » qu'en « graphie ». Naturellement, la réception doit être effectuée dans les bandes allouées aux amateurs. En réalisant ces réceptions, le débutant se familiarisera avec le trafic amateur; de plus, il acquerra une connaissance parfaite de son récepteur, en apprenant à le manipuler avec rapidité et précision.

C'est alors qu'il pourra essayer d'établir la première liaison bilatérale. La première chose à faire c'est de transmettre l'appel général, représenté par l'abréviation CQ (tant en « phonie » qu'en « graphie »). On effectue cet appel sur une fréquence quelconque comprise dans l'une des bandes réservées aux amateurs. Il faut cependant faire attention que la fréquence sur laquelle on transmet ne soit pas déjà employée au même moment par un autre radio-amateur.

Dans les bandes d'amateurs le QRM est toujours très fort: QRM signifie: brouillage, selon le code Q, dont nous parlerons plus loin. En effet étant donné le nom-



Fig. 14 - Vue frontale d'un émetteur à six gammes (avec VFO) calibré à cristal pour les liaisons de radio-amateurs.

bre considérable des amateurs et la faible largeur des bandes qui leur sont attribuées, ils ne peuvent pas avoir chacun leur propre canal d'émission et, par conséquent, ils sont obligés d'émettre sur la première fréquence libre qu'ils parviennent à trouver dans la bande. C'est pourquoi les émetteurs des radio-amateurs sont souvent pourvus d'un type de circuit particulier (oscillateur à fréquence variable, V.F.O.) qui leur permet de s'accorder sur les diverses fréquences d'une bande.

Pour éviter le brouillage ou, tout du moins pour le réduire le plus possible il faut s'assurer, avant de lancer le CQ, qu'aucun autre amateur n'émet au même instant sur la fréquence que l'on veut adopter.

Etant donné que les bandes d'amateurs, nous l'avons dit, sont étroites, elles sont toujours surchargées et il n'est pas facile de trouver chaque fois un « espace libre » afin d'effectuer sa propre transmission. Dans ce cas, il est nécessaire d'attendre, en explorant la gamme au moyen du récepteur, jusqu'à ce que l'on trouve une fréquence libre.

Une des qualités principales d'un bon radioamateur est l'autodiscipline, qui impose une attente, même longue, avant de transmettre, lorsqu'on n'arrive pas à trouver une fréquence libre.

Exemple de transmission en « radiotélégraphie »

On commence la transmission en répétant au moins trois fois le signal CQ et, ensuite son propre indicatif d'appel, précédé du mot DE. L'indicatif est répété également trois fois de suite.

L'indicatif d'appel est un signal particulier qui est attribué à l'amateur en question lorsque ce dernier a obtenu l'autorisation d'émettre. Il est formé de deux groupes de lettres et de nombres, le premier indique la nationalité (préfixe de nationalité) et le second l'opérateur. Nous avons déjà publié les préfixes de nationalité relatifs aux stations commerciales: nous publierons aussi ceux qui se rapportent aux amateurs.

Une fois l'appel terminé, on transmet le signal de séparation BT et, ensuite, on répète l'appel tout entier.

L'appel que nous venons de décrire est effectué plusieurs fois de suite, afin d'augmenter la possibilité d'être capté par un amateur quelconque se trouvant à l'écoute sur la même fréquence.

Cependant, il ne faut pas insister trop longtemps, l'appel tout entier est répété de façon à ne pas dépasser, au total, deux ou trois minutes. A la fin, pour indiquer que l'appel est terminée et qu'on passe à la réception, on transmet le sigle K (—.—).

Ensuite on passe à l'écoute, en accordant le récepteur sur la fréquence utilisée à l'émission mais on doit aussi explorer très lentement la bande de fréquences voisines, d'environ 10 kHz de part et d'autre de sa propre fréquence de transmission et, si nécessaire, toute la gamme. Si on a de la chance, on recevra une réponse à notre appel.

Au début, il n'est pas facile d'obtenir des réponses, surtout à cause de sa propre inexpérience, mais avec la pratique et principalement en écoutant les conversations et les appels des autres, on devient plus expérimenté et on obtient ses premières succès.

Pour répondre à un appel général, on procède de la manière suivante: on transmet trois fois de suite l'indicatif d'appel de la station à laquelle on répond, puis, après avoir ajouté le mot DE, on lance trois fois de suite son propre indicatif.

Dans le cas où l'amateur auquel on a répondu n'a pas pu comprendre l'indicatif, celui-ci transmettra, selon le code Q, la question: QRZ?, suivie du mot DE et de son propre indicatif d'appel. QRZ signifie « qui m'appelle? ». Il faut alors répéter la réponse précédente, en transmettant plus lentement et en répétant son propre indicatif plusieurs fois de suite.

Lorsque la liaison est finalement établie, on entame la conversation en code. Les sujets principaux de la conversation sont, d'habitude, des nouvelles techniques se rapportant à la qualité de la transmission et de la réception.

Quelquefois on échange des nouvelles du temps qu'il fait, étant donné que ces dernières sont très importantes pour la propagation des ondes. Pendant la liai-

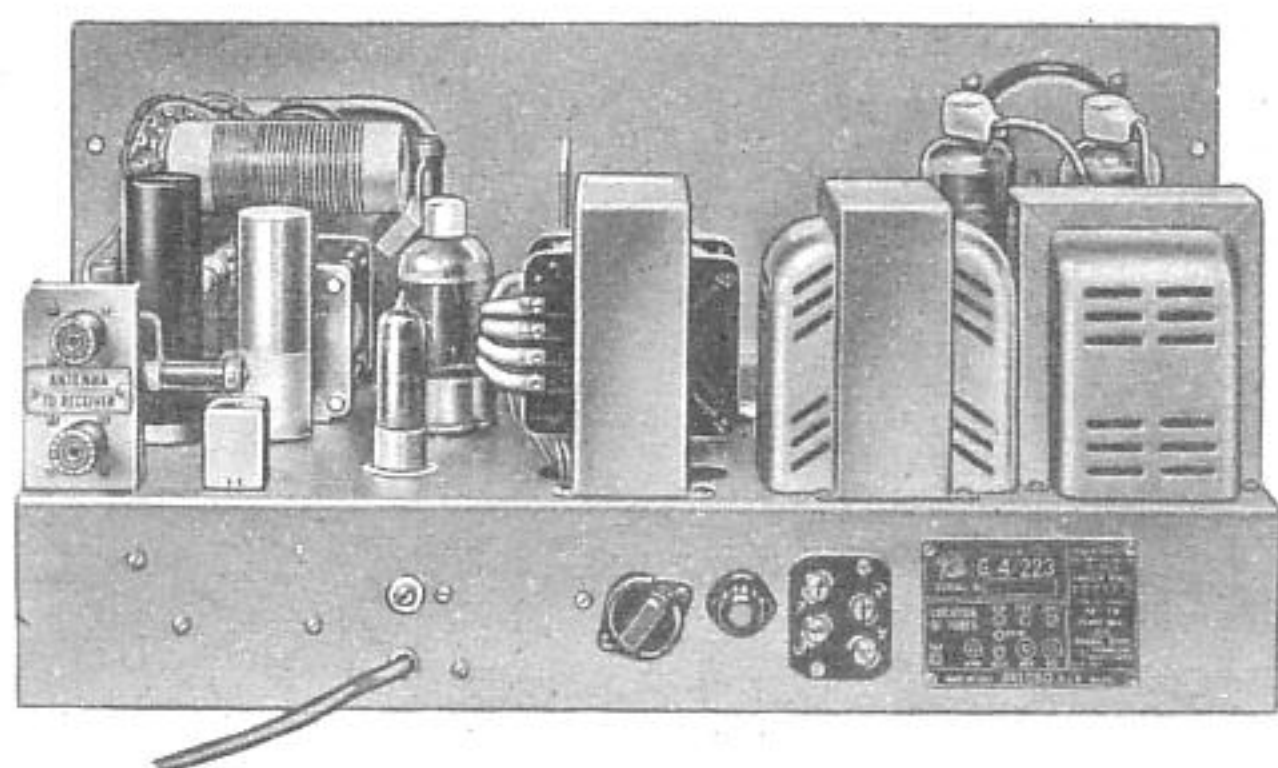


Fig. 15 - Vue arrière de l'émetteur fig. 14.

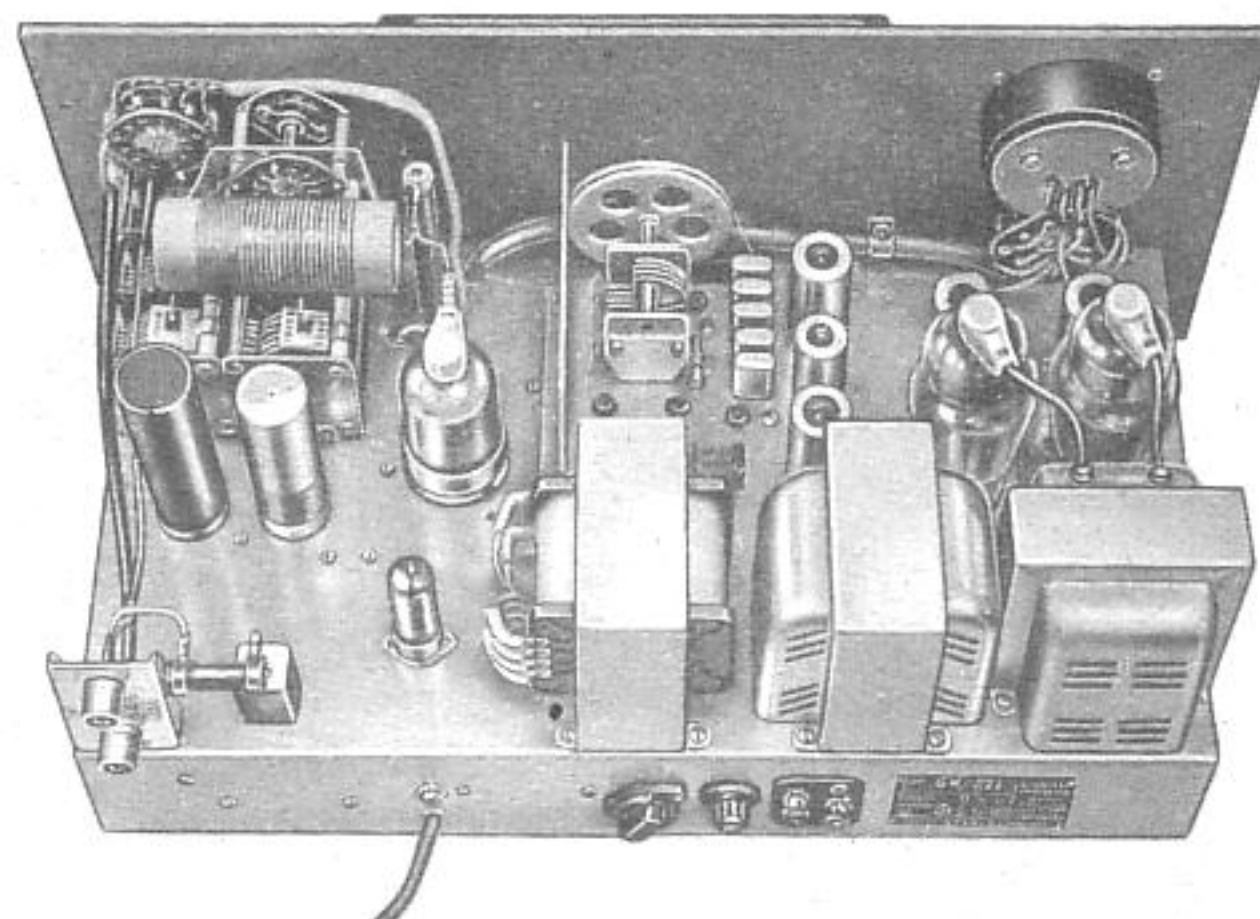


Fig. 16 - Vue de dessus de l'émetteur pour radio-amateurs. Les divers composants sont bien visibles.

son, il est d'usage de transmettre réciproquement la valeur de l'intensité des signaux (QSA 1 à 5) .

Lorsque la liaison est réalisée à grande distance, elle prend le nom de DX. L'association mondiale des radio-amateurs délivre des diplômes particuliers à ceux qui arrivent à établir des liaisons particulièrement difficiles, soit à cause de la distance ou pour les conditions de propagation défavorables.

On confirme la liaison réalisée en s'adressant mutuellement une carte postale spéciale, plus ou moins élaborée, que chaque OM possède. Dans cette carte postale qui est appelée QSL (en code Q signifie « j'accuse réception du radio-télégramme ») sont indiqués les références de la station ainsi que les détails concernant la liaison en question, comme le montre la figure 11.

Chaque amateur conserve les cartes reçues qui prouvent la véracité de la liaison obtenue et donnent une évaluation précise de la puissance de la station et de l'habileté déployée en contactant les points du globe les plus divers. N'importe quelle liaison doit être inscrite dans le « carnet d'écoute » spécial.

Dans le but de mesurer leur propre habileté, les radioamateurs du monde entier ont créé des diplômes et des concours ayant une valeur internationale. On a créé plusieurs formes de pointage qui prennent en considération non seulement la puissance de l'émetteur et le temps employé pour effectuer une liaison donnée, mais aussi l'habileté technique déployée, par l'amateur pour obtenir un tel résultat.

Parmi ces diplômes, nous signalons le « DX CC » (DX Century Club) qui est délivré à tous les amateurs qui peuvent prouver, au moyen des QSL, leurs liaisons avec des stations d'au moins 100 lieux différents; ce diplôme est l'un des plus difficiles à obtenir.

Un autre diplôme qui présente une certaine valeur est le « WAZ » (Worked All Zones) délivré au radio-amateur qui prouve, à l'aide des QSL, ses contacts avec les 40 zones de transmission d'amateurs que com-

porte notre planète. Il existe aussi plusieurs autres diplômes, de valeur moins importante, qui sont délivrés par les associations locales; par exemple la ARI accorde un diplôme à ceux qui peuvent prouver qu'ils ont établi des liaisons bilatérales avec tous les pays méditerranéens.

Les diplômes ne sont pas, en général, limités pour un temps déterminé, cependant certains n'ont que quelques mois de validité.

Il existe aussi les concours, qui sont de durée limitée et sont réalisés sur des bases internationales pour une période allant de 24 à 48 heures consécutives. Ils sont régis par des formules particulières pour la détermination du pointage. Les formules tiennent compte par exemple, des différentes conditions géographiques, la fréquence et la puissance des concurrents de façon à ce qu'ils soient tous en condition d'aspirer à la victoire en se basant seulement sur leur habileté technique.

La participation à ces concours et aux liaisons en général, présuppose, non seulement l'habileté, mais aussi l'honnêteté de tous les concurrents.

Chaque radioamateur ne doit pas se considérer comme le maître absolu de la gamme de fréquences utilisée, il doit la partager avec ses amis du quartier, de la ville et du monde entier. Avec ses émissions il ne doit pas « étouffer » les voisins, ni occuper un espace excessif dans la gamme. Par exemple, lorsqu'on transmet en « phonie », il ne faut jamais utiliser des signaux modulateurs de fréquence supérieure à 3,5 kHz, parce qu'autrement on occuperait avec les bandes latérales de modulation une zone excessive de la gamme.

On doit faire attention à ne pas produire de perturbations ni d'interférences, en prenant soin d'éliminer les éventuelles harmoniques qui pourraient interférer avec les transmissions de télévision et de radio.

Quelques firmes industrielles produisent des composants et des appareils conçus spécialement pour être utilisés dans les équipements d'amateurs: les figures 12 et 13 représentent quelques composants et les figures 14, 15 et 16 des appareils d'émissions.

Leçon n° 131

CONSTRUCTION de RECEPTEURS pour ONDES COURTES

Une des qualités les plus importantes que doivent posséder ces récepteurs est évidemment la sensibilité, c'est-à-dire l'aptitude de ceux-ci à recevoir des signaux très faibles. Pour établir des liaisons à longue distance, il ne suffit pas de disposer d'un émetteur très puissant, il faut également obtenir une bonne réception du correspondant; or, il se peut que ce dernier ne dispose que d'un émetteur de faible puissance. On comprend, par conséquent, l'importance du récepteur dont la sensibilité doit lui permettre de capter dans de bonnes conditions des signaux de très faible amplitude.

La sélectivité est aussi d'une importance capitale. Comme nous le savons, les émissions d'amateurs doivent se faire dans des bandes de fréquence très réduites; par conséquent, étant donné le nombre considérable d'amateurs, ces bandes sont toujours « surchargées », avec, pour conséquence, des émissions effectuées sur des fréquences très voisines. Il est donc essentiel qu'un bon récepteur soit suffisamment sélectif, afin d'éviter la réception simultanée des émissions voisines en fréquence; en particulier, lorsque l'émission désirée provient d'un endroit très lointain, et qu'une autre émission, de plus grande puissance, ou émanant d'un lieu plus proche est réalisée sur une fréquence très peu différente. Dans ces cas, si le récepteur n'est pas très sélectif, le signal le plus puissant « étouffe » littéralement le plus faible.

Les deux qualités que nous venons de citer sont indispensables dans un bon récepteur. Toutefois, il en existe d'autres qui, bien qu'étant de moindre importance, sont également très utiles pour effectuer de bonnes liaisons. Parmi celles-ci, citons, en premier lieu, la stabilité et le faible bruit de fond.

CIRCUITS PARTICULIERS

Pour obtenir les qualités que nous venons de citer, les récepteurs d'amateurs emploient plusieurs circuits de type particulier, dont nous allons nous occuper. Quelques-uns de ces circuits existent seulement dans les récepteurs les plus coûteux tandis que d'autres sont communs à tous les récepteurs parce qu'ils sont indispensables.

Changements de fréquence multiples

Les récepteurs pour radio-amateurs sont presque toujours du type superhétérodyne, c'est-à-dire à chan-

gement de fréquence. Les récepteurs à réaction, très utilisés dans le passé, sont maintenant construits presque exclusivement par les débutants. Dans la seconde partie de la leçon nous décrirons un récepteur simple à réaction et un récepteur superhétérodyne plus compliqué.

Comme nous avons vu dans la leçon consacrée aux récepteurs superhétérodynes, ceux-ci présentent, à côté d'avantages incontestables, l'inconvénient de la fréquence image. Ce défaut est éliminé, dans les récepteurs de qualité destinés aux radio-amateurs, au moyen de plusieurs conversions de fréquence successives. Pour comprendre comment il est possible d'éliminer cet inconvénient, considérons à nouveau le processus suivant lequel il se manifeste.

On obtient le changement de fréquence en mélangeant entre eux le signal provenant du circuit d'antenne et celui engendré par l'oscillateur local, dont la fréquence diffère de celle du précédent d'une valeur constante (Moyenne Fréquence). Supposons par exemple, que la MF soit de 500 kHz et le signal à recevoir de 700 kHz. L'oscillateur local est, dans ce cas, accordé sur une fréquence de 1 200 kHz. Dans ces conditions, un signal de 1 700 kHz capté par l'antenne, est lui aussi, transformé en un signal de 500 kHz ($1\,700 - 1\,200 = 500$ kHz). Comme on le voit, les deux signaux que l'on reçoit diffèrent entre eux du double de la valeur de la MF, c'est-à-dire de 1 000 kHz.

Les récepteurs de radiodiffusion sont normalement utilisés dans la gamme des ondes moyennes et, par suite, le phénomène de fréquence image n'est pas grave, parce que la largeur réduite de cette gamme et la fréquence de réception relativement basse, font en sorte que la sélectivité du circuit accordé d'entrée est suffisante pour éviter la fréquence - image. En effet, un seul circuit accordé est suffisant pour séparer, par exemple, un signal de 700 kHz d'un signal de 1 700 kHz.

Les récepteurs pour radio-amateurs travaillent, par contre, sur des fréquences supérieures (la gamme des ondes courtes) et, dans ces récepteurs, la fréquence image devient gênante. Un circuit accordé unique ne suffit pas, par exemple, pour séparer un signal de 14 MHz d'un signal de 15 MHz. De plus, les signaux d'entrée sont souvent très faibles et, par conséquent, la présence d'un signal fort différent de celui qu'on veut recevoir du double de la valeur de la MF (1 MHz) est suffisante pour qu'une forte interférence accompa-

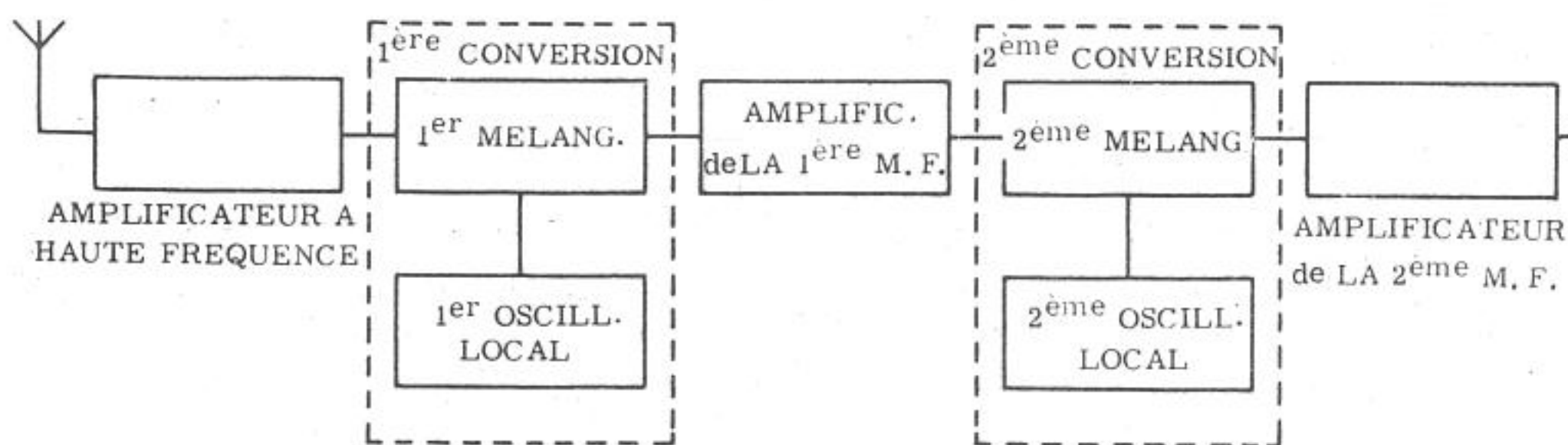


Fig. 1 - Schémas-bloc des premiers étages d'un récepteur à double conversion de fréquence. En substance, il s'agit de convertir deux fois de suite le signal pour obtenir deux valeurs différentes de moyenne fréquence. De cette façon, on évite la fréquence-image (M.F. élevée) et l'interférence entre les stations (M.F. basse).

gnée, souvent, d'une inintelligibilité complète se manifeste.

Au moyen de conversions de fréquence multiples, on obtient, même dans la gamme des ondes courtes, une sélectivité suffisante pour éliminer la fréquence image. Nous avons parlé de conversions multiples, parce que quelques récepteurs de type très compliqué, sont pourvus de trois ou même de quatre conversions de fréquence. Le plus souvent, il s'agit simplement d'un double changement de fréquence.

Voyons en quoi consiste, précisément, la double conversion de fréquence. Un circuit d'accord et, parfois, un étage préamplificateur à haute fréquence, sont suivis d'un premier étage convertisseur qui transforme la fréquence du signal d'entrée en une première fréquence intermédiaire (de la valeur d'environ 4 MHz). En employant une Moyenne Fréquence de valeur si élevée, le phénomène de fréquence image, quoique théoriquement encore possible, ne se produit pas en pratique. En effet, dans ce cas, les deux signaux qui arrivent à passer en même temps à travers les circuits

faisant pour éliminer la fréquence image.

Ensuite, le signal de 4 MHz est transformé en une fréquence plus basse (2^e MF), égale à peu près à la valeur adoptée pour la fréquence intermédiaire des récepteurs de radiodiffusion (elle est donc comprise entre 450 et 500 kHz). Cette seconde conversion ne donne pas naissance à la fréquence image, parce qu'elle est précédée par de nombreux circuits accordés, qui sont capables de réaliser une sélection suffisante. Au second étage de conversion de fréquence, font suite un ou plusieurs étages amplificateurs MF classiques. La figure 1 représente le schéma-bloc des premiers étages d'un récepteur à double conversion de fréquence.

D'après les considérations précédentes, on serait enclin à penser que, pour obtenir les mêmes résultats, il soit suffisant d'effectuer une seule conversion de fréquence, en utilisant, cependant, la valeur élevée de MF (par exemple, 4 MHz). En fait, le phénomène de fréquence image serait, de cette façon, éliminé; mais on n'obtiendrait pas encore une sélectivité suffisante par rapport aux fréquences adjacentes. En effet, plus la fréquence d'accord d'un circuit est élevée, plus sa bande passante est large. Par conséquent, on utilise le système à double conversion de fréquence, qui, grâce à la première valeur de la MF, élimine la fréquence image et, grâce à la seconde, procure une sélectivité suffisante par rapport aux émissions adjacentes.

Emploi des cristaux piézoélectriques

Dans les récepteurs d'amateurs, les cristaux de quartz sont fréquemment utilisés, soit comme stabilisateurs de fréquence d'éventuels circuits oscillateurs locaux, soit pour la réalisation de filtres déterminés qui assurent une sélectivité particulièrement élevée.

Dans l'étage oscillateur relatif à la première conversion de fréquence, l'emploi d'un cristal n'est pas possible, parce qu'il s'agit d'un circuit à fréquence variable. Pour rendre la fréquence d'oscillation plus stable, on fait appel à une alimentation stabilisée pour la tension anodique et, parfois, pour celle de chauffage du filament.

L'oscillateur de la seconde conversion, au contraire, fonctionne sur une fréquence fixe et, par conséquent, il peut être muni d'un quartz.

Les filtres à quartz, quoique relativement plus coûteux, sont utilisés fréquemment dans les récepteurs d'amateurs et professionnels, parce qu'ils constituent la méthode la plus efficace pour obtenir une sélectivité élevée. La figure 2, représente deux schémas de fil-

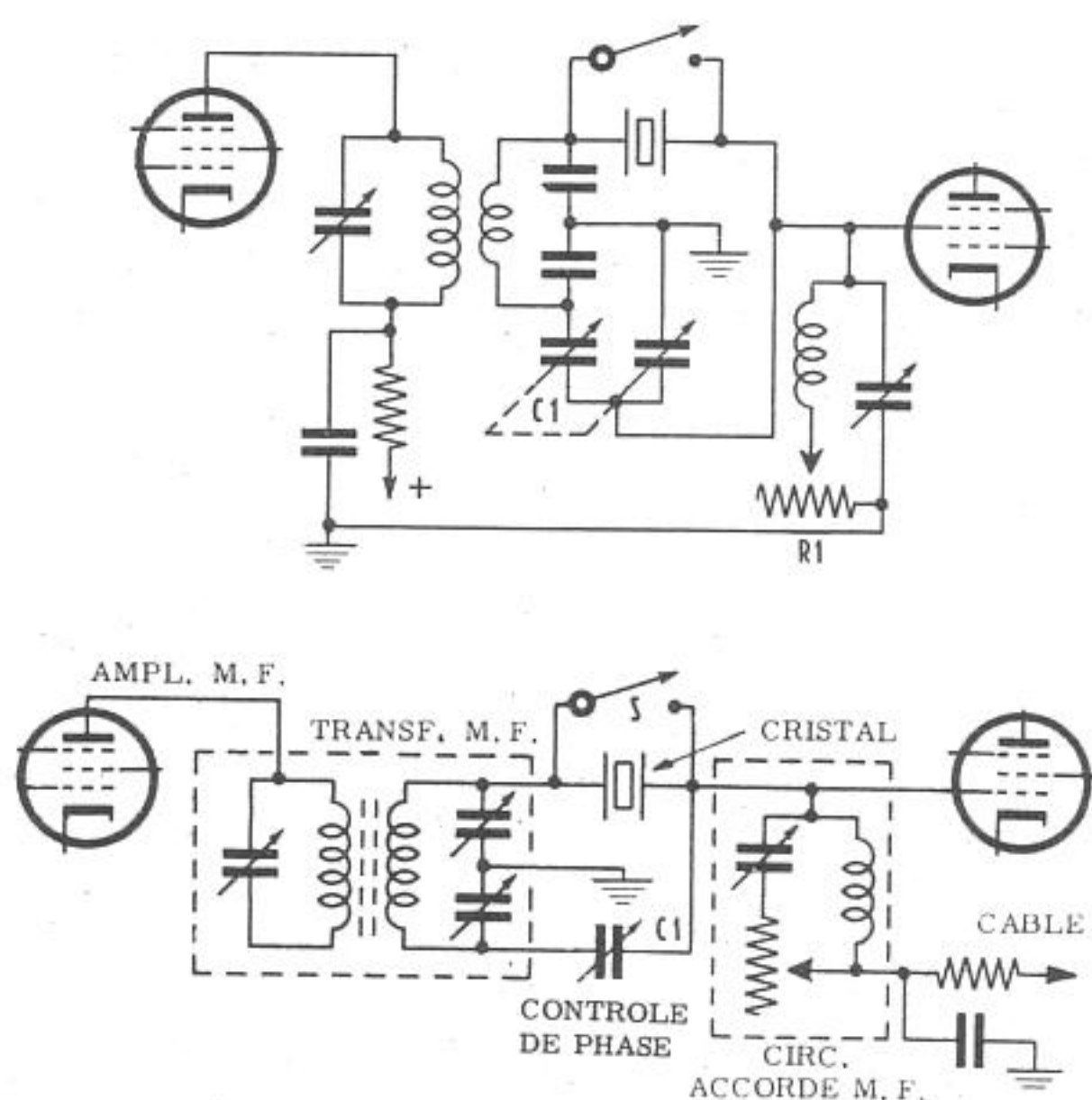


Fig. 2 - Deux circuits de filtre à quartz. Les deux peuvent être insérés entre deux étages successifs dans la section d'amplification moyenne fréquence. Au moyen de tels dispositifs, on obtient une sélectivité et une stabilité plus grandes que celles que l'on obtiendrait en augmentant le nombre des circuits accordés. En pratique, la fréquence de fonctionnement est déterminée par les cristaux.

MF différent entre eux de 2×4 MHz, c'est-à-dire de 8 MHz. Cette différence est telle que, même avec un seul circuit accordé d'entrée, on a une sélectivité suf-

tres utilisant un seul cristal, qui peuvent être montés entre les étages amplificateurs MF. La courbe de réponse des filtres de ce type est indiquée par la **figure 3**. Comme on peut le noter, à gauche de la crête positive correspondant à la sélectivité maximum, il existe une crête négative (crête de réjection); la position de cette crête peut être modifiée en agissant sur le condensateur variable C1 (contrôle de phase).

En utilisant deux cristaux, il est possible d'obtenir des filtres capables de fournir de meilleurs résultats. Comme nous le savons, la courbe de réponse idéale d'un étage MF doit être rectangulaire. Au moyen du circuit de la **figure 4** qui emploie deux filtres accordés sur des fréquences légèrement différentes, on obtient une courbe de réponse qui s'approche de celle la courbe rectangulaire idéale, ainsi que le montre la **figure 5**.

Il faut remarquer que la sélectivité requise par un récepteur dépend du type de modulation de l'onde porteuse que l'on désire recevoir. En effet, quand il s'agit d'une émission en « phonie », une courbe de réponse rectangulaire avec une bande passante d'environ 4 kHz est idéale; pour la réception d'émissions en « graphie », une bande passante de 100 Hz est suffisante, étant donné qu'une telle émission est réalisée au moyen de la seule porteuse (sans les bandes latérales).

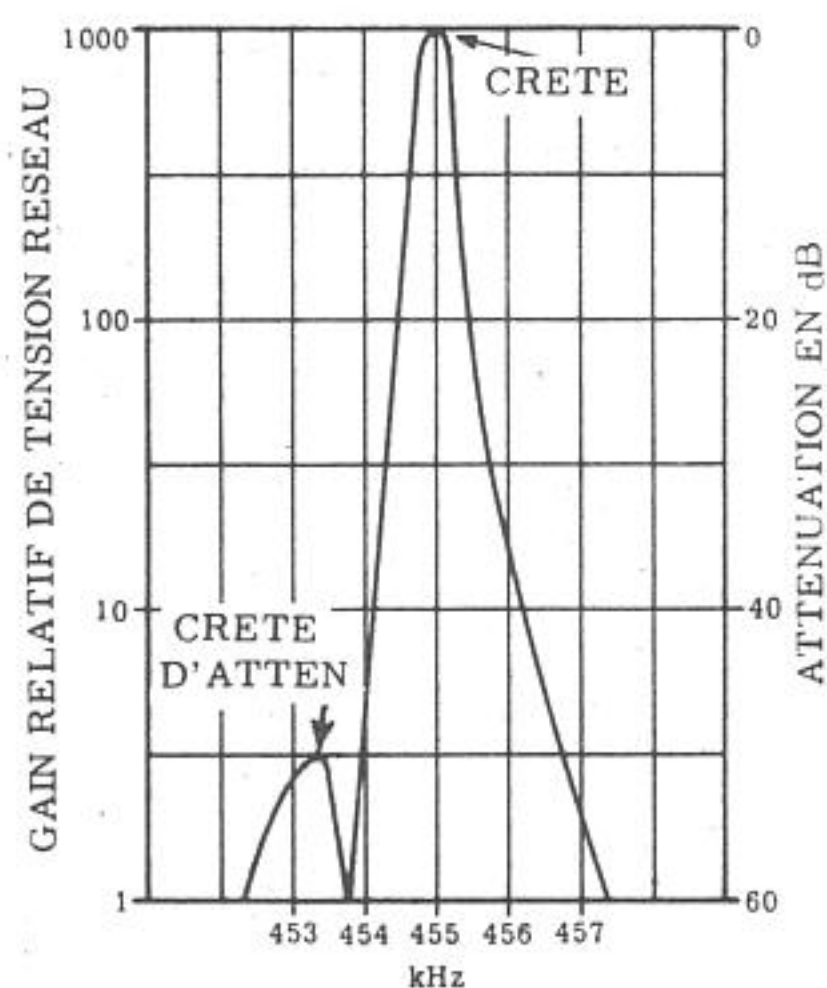


Fig. 3 - Courbe de réponse d'un étage de moyenne fréquence à filtre à quartz. La crête la plus élevée (sélectivité maximum), est précédée par une crête beaucoup plus basse, dite de réjection ou d'atténuation, dont la position peut être modifiée en agissant sur le contrôle de phase.

Un autre type de transmission utilisé dans les bandes d'amateurs est celui à bande latérale unique (appelée BLU). Dans ces transmissions, on supprime la porteuse et l'une des deux bandes latérales et l'on obtient ainsi un rendement élevé; de plus, l'émission occupe une bande de fréquence moins large. Les transmissions à BLU requièrent, c'est évident, une meilleure sélectivité de la part du récepteur, étant donné qu'une des bandes latérales est supprimée. La courbe de réponse idéale est, dans le cas de la modulation à BLU, un rectangle ayant une largeur d'environ 2 kHz et, donc, correspond à la courbe représentée par la **figure 5**.

Les récepteurs les plus complets, doivent être adap-

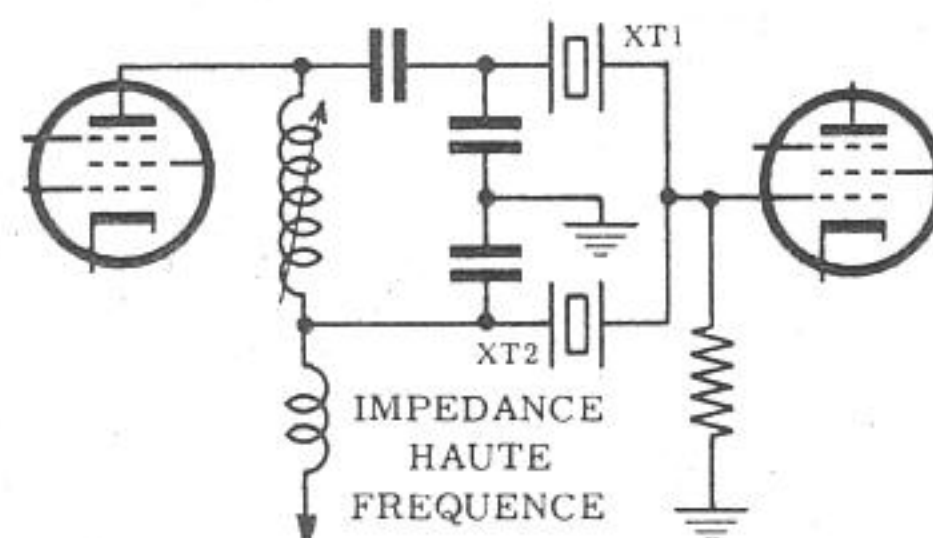


Fig. 4 - Couplage entre deux étages amplificateurs moyenne fréquence, avec double filtre à quartz.

tés à la réception des trois types de transmission que nous venons de citer. Par conséquent, si on veut obtenir de bons résultats, il faut disposer d'un commutateur pour modifier la courbe de réponse des étages MF en faisant en sorte que la bande passante ait une largeur adaptée au type de transmission que l'on veut recevoir.

Si, par exemple, il s'agit de filtres à deux cristaux, on peut augmenter ou diminuer, selon les nécessités, la différence entre les fréquences de résonance des deux cristaux.

Bande étalée

La bande d'un circuit accordé dépend de l'inductance de la bobine et du rapport de capacités du condensateur variable. Les bandes d'amateurs sont très étroites, il est donc souhaitable de les étaler de sorte que, pour chaque bobine utilisée, à une rotation complète du condensateur variable puisse correspondre l'exploration d'une petite gamme de fréquences, équi-

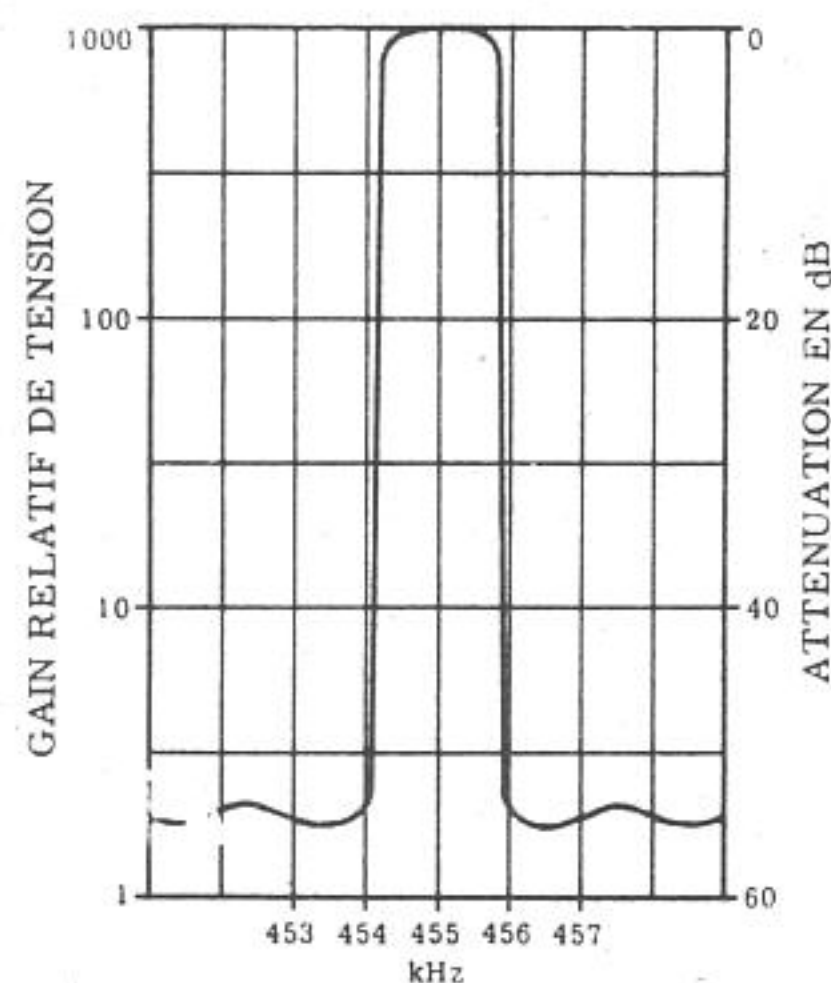


Fig. 5 - Courbe de réponse d'un étage moyenne fréquence avec filtre à deux cristaux. L'aplatissement supérieur de la crête représente une bonne approximation de la courbe idéale.

valant à une seule bande d'amateurs. De cette façon, le récepteur est accordable seulement sur les émetteurs d'amateurs qui sont ainsi plus facilement captés et sélectionnés.

Cette technique s'appelle « étalement de bande », parce qu'une bande de fréquences qui, dans un récepteur normal, occupe seulement une zone réduite du cadran gradué, l'occupe maintenant entièrement. A cause des diverses largeurs des bandes d'amateurs, les méthodes

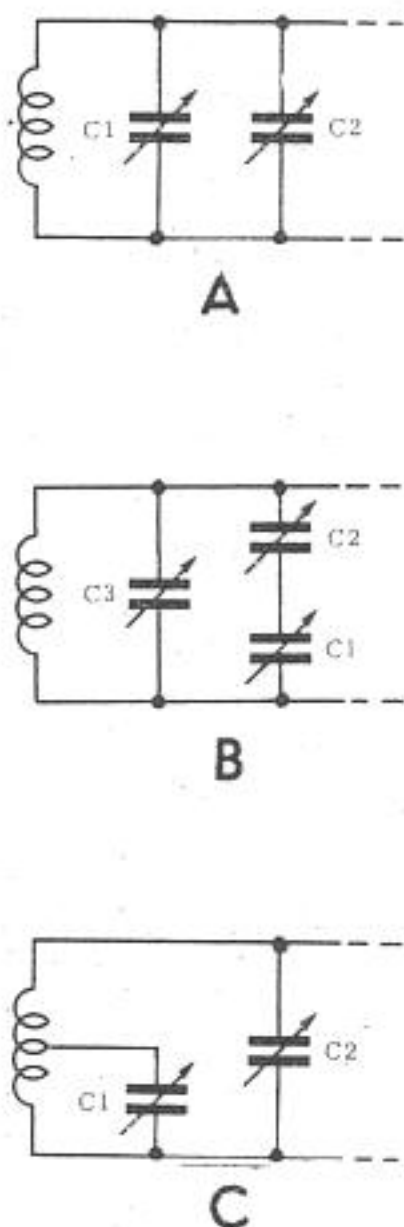


Fig. 6 - En A, étalement de gamme au moyen de deux condensateurs variables en parallèle, de capacité différente. En B, circuit analogue (plus efficace), avec diminution de la capacité maximum obtenue au moyen d'un autre condensateur en série avec elle. En C, étalement obtenu au moyen de la connexion de l'un des condensateurs variables à une prise intermédiaire de la bobine.

destinées à l'obtention du rapport de capacités nécessaire différent d'une bande à autre.

Considérons la figure 6 - A. Elle donne une représentation de la méthode la plus simple à l'aide de laquelle on peut obtenir l'étalement de gamme. Le trimmer C1, de capacité maximum de l'ordre de 20 pF, est branché en parallèle avec le condensateur principal C2 qui détermine l'étendue de la gamme. Puisque les capacités de deux condensateurs montés en parallèle s'additionnent, il en résulte une diminution du rapport entre la capacité maximum et la capacité minimum. Prenons un exemple pour avoir une vue plus claire sur la question. Supposons que la capacité maximum C_M de C2 soit de 100 pF et la capacité minimum C_m de 10 pF. Si ce condensateur, est seul, présent, on a un rapport de capacité :

$$\frac{C_M}{C_m} = \frac{100}{10} = 10;$$

en ajoutant C1, de 20 pF, la capacité maximum monte à 120 pF et la capacité minimum à 30 pF. Le nouveau rapport de capacité est donc :

$$\frac{C_M}{C_m} = \frac{120}{30} = 4$$

Cette diminution du rapport de capacité provoque un rétrécissement de la bande de fréquence accordable et, par conséquent, un étalement de gamme.

Un système qui permet un étalement de gamme plus

grand est celui représenté par la figure 6-B.

Le condensateur qui étale la bande (C1) se trouve, cette fois, en série avec le condensateur principal (C2) et on a toujours un trimmer (C3) monté en parallèle avec eux. Dans ce cas, en plus de l'augmentation de la capacité minimum, dont nous venons de donner un exemple, on obtient une diminution de la capacité maximum et, par conséquent, le rapport de capacité qui en résulte est encore diminué. L'efficacité de ce circuit est alors importante, si l'on considère qu'une bande de fréquence encore plus étroite subit un étalement tel qu'elle occupe le cadran gradué toute entier.

Le circuit de la figure 6-C est similaire à celui du cas A, si l'on excepte la connexion du condensateur C1 à une prise sur la bobine. L'efficacité de cette méthode est réglable à volonté en faisant varier la position de la prise. Plus cette dernière se trouve en bas, plus grand est l'étalement obtenu par C1.

Réception des ondes entretenues pures

Nous l'avons déjà vu, les transmissions en code télégraphique peuvent s'effectuer au moyen des ondes entretenues pures, c'est-à-dire sans aucune modulation. Par conséquent, en détectant ce type de signaux, on n'obtient aucun son qu'on puisse entendre dans le haut-parleur ou dans l'écouteur. Pour qu'on puisse entendre les émissions à ondes entretenues pures, il est indispensable que le récepteur soit pourvu d'un étage oscillateur local spécial (« B.F.O. » : oscillateur de battement). Le principe de fonctionnement est le suivant.

Si l'oscillateur de battement est accordé sur une fréquence qui diffère peu de la MF du récepteur et si l'on mélange les deux signaux, on obtiendra, par suite du battement résultant, un son de basse fréquence égale à la différence existant entre les deux fréquences mentionnées plus haut. Il est évident qu'en réglant convenablement la fréquence de l'oscillateur local, il est possible de faire en sorte que la fréquence de battement puisse être entendue (différence de quelques centaines ou d'un millier de hertz).

Dans ces conditions, lorsque l'émetteur transmet des signaux (c'est-à-dire lorsque le manipulateur est abaissé), on obtient à la sortie de l'étage Basse Fréquence du récepteur, un signal de battement que l'on peut entendre dans le haut-parleur ou dans l'écouteur. Lorsque, au contraire, le manipulateur est élevé, on ne peut recevoir aucun signal à haute fréquence, de même le signal de battement ne se produit plus dans le récepteur.

RECEPTEUR SIMPLE pour RADIO - AMATEURS

Le récepteur que nous allons décrire, dont le schéma est représenté par la figure 7, bien qu'étant un appareil médiocre, offre, comme nous l'avons dit précédemment, les avantages d'une grande simplicité, d'une réalisation facile et d'une sensibilité satisfaisante, même vis à vis d'émetteurs faibles et relativement éloignés, pourvu que l'antenne soit bonne.

Comme on peut le voir en examinant le circuit, il s'agit d'un récepteur à trois étages, pourvu d'un détecteur à réaction, fonctionnant avec deux tubes seulement (une double triode 12AU7 ou ECC82 et une tétrode à faisceaux dirigés 6AQ5 ou EL90). L'alimentation est réalisée au moyen du redressement de la tension du réseau, prélevée à l'aide d'un transforma-

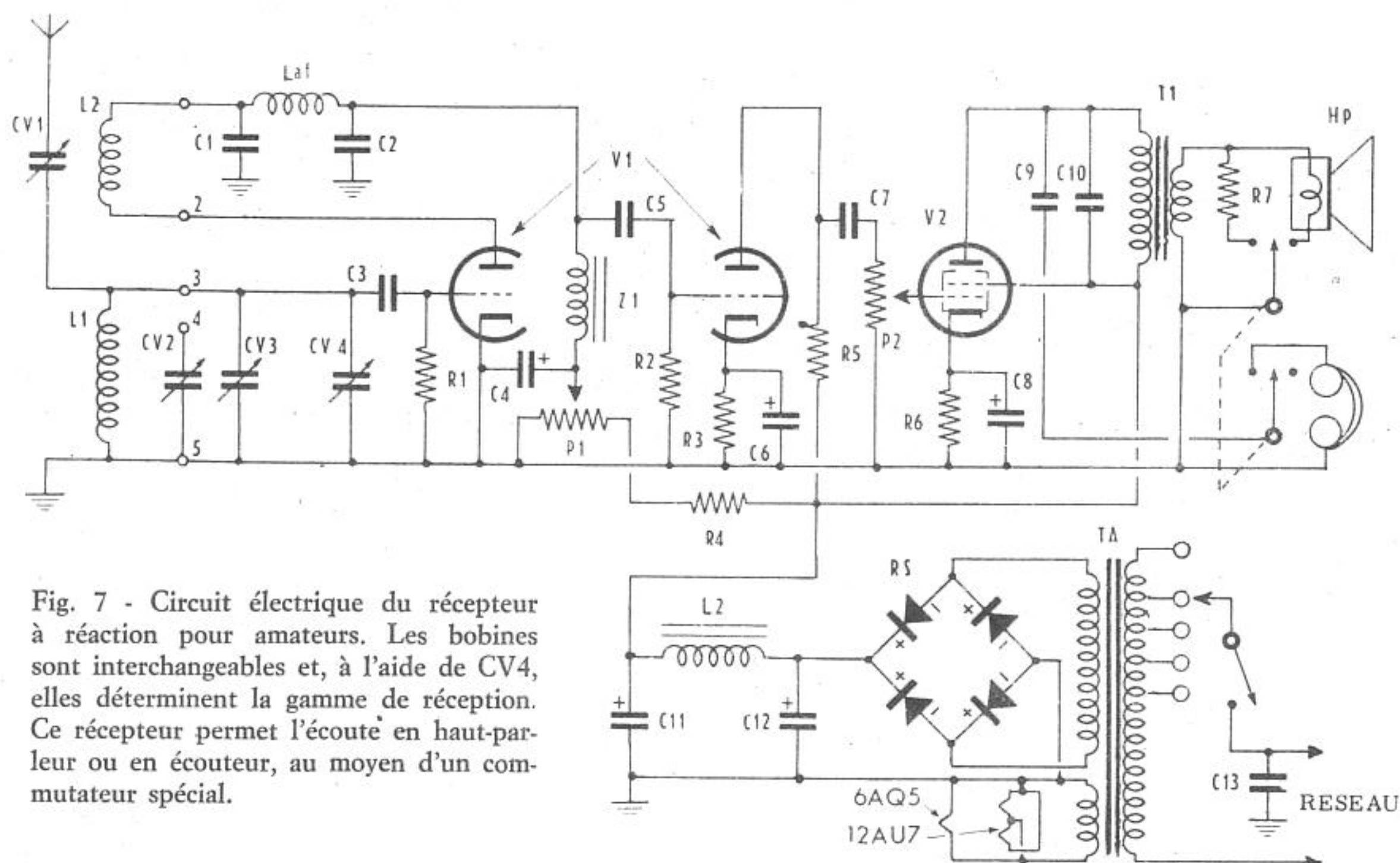


Fig. 7 - Circuit électrique du récepteur à réaction pour amateurs. Les bobines sont interchangeables et, à l'aide de CV4, elles déterminent la gamme de réception. Ce récepteur permet l'écoute en haut-parleur ou en écouteur, au moyen d'un commutateur spécial.

VALEUR des ELEMENTS

C1, C2 = 470 pF, mica

C3 = 100 pF, mica

C4 = 10 μF, 350 volts

C5, C13 = 0,01 μF, papier

C6 = 10 μF, 25 volts

C7 = 0,02 μF, papier

C8 = 25 μF, 25 volts

C9 = 0,05 μF, papier

C10 = 0,002 μF, papier

C11, C12 = 16 μF, 350 volts

CV1 = Voir le texte

CV2, CV3 = Trim. à air
(GBC. 0/72) - 50 pF

CV4 = Trim. à air
(GBC. 0/74) - 100 pF

R1 = 1,5 MΩ, 0,5 watt

R2 = 0,15 MΩ, 0,5 watt

R3 = 1 500 Ω, 1 watt

R4 = 33 kΩ, 1 watt

R5 = 50 kΩ, 0,5 watt

R6 = 250 Ω, 1 watt

R7 = 3 Ω, 5 watts

P1 = 50 kΩ, bobiné

P2 = 0,5 MΩ log avec interrupteur

RS = Redresseur au sélénium, 250 V - 75 mA

V1 = 12AU7 (ou bien ECC82)

V2 = 6AQ5 (ou bien EL90)

Laf = 3 mH

L1 = 40 H, 10 mA

L2 = 6 H, 70 mA

TA = Transf. Aliment.

T1 = Transformateur sortie

HP = Haut-parleur

teur (TA) qui fournit aux deux secondaires une haute tension de 250 V (60 mA), et une basse tension de 6,3 V (1 A).

La première section de la double triode fonctionne en détecteur à réaction: les bobines L1 et L2, enroulées sur un mandrin unique, sont interchangeables; elles sont réalisées exactement comme dans le cas de l'appareil décrit page 525, avec la seule différence qu'au lieu d'être fixées au châssis de l'appareil, elles sont insérées séparément sur un support de tubes, comme on le voit sur la figure 8. Les données de construction sont reportées dans un tableau.

La bobine L1 constitue, avec les condensateurs variables en parallèle, le circuit d'accord. L'antenne est couplée directement avec le côté grille de cette bobine, à travers un condensateur variable de capacité égale à environ 5 pF (CV1), qui peut être réalisé de la façon que nous verrons sous peu. Un tel condensateur a pour tâche de régler le couplage de l'antenne, afin de permettre l'adaptation parfaite de cette dernière sur tous les points de la gamme déterminée par la bobine et par le condensateur d'accord.

Le condensateur variable de 100 pF (CV4) détermine la gamme à explorer tandis que les deux autres

condensateurs variables (CV2 et CV3), montés en tandem, c'est-à-dire commandés par un axe unique, permettent l'accord micrométrique sur la gamme choisie d'avance. Il s'agit d'un petit condensateur variable constitué de deux sections ayant chacune une capacité maximum de 50 pF. Une des deux sections, précisément celle qui correspond à CV2, est branchée en parallèle avec l'autre, seulement pendant l'exploration de la gamme des 80 mètres, grâce à la présence d'un contact spécial qui existe dans le mandrin de la bobine correspondante.

Le taux de réaction est contrôlé en faisant varier la tension de plaque du détecteur (la première section de la double triode), au moyen d'un potentiomètre bobiné de 50 kΩ (P1), relié en série avec la plaque elle-même.

Le couplage avec l'étage suivant est du type à inductance capacité. L'inductance basse fréquence, L1, possède une valeur de 40 henrys et peut supporter un courant maximum d'environ 10 mA. Celle-ci est utilisée comme charge anodique, au lieu de la résistance habituelle, parce qu'elle permet la naissance d'une tension alternative élevée sans provoquer une chute de tension continue anodique excessive.

La seconde section de la double triode remplit la

fonction d'un étage amplificateur de tension basse fréquence. Le signal présent à la sortie est transmis à l'entrée de l'étage final de puissance, constitué par la tétrode à faisceaux dirigés 6AQ5. Le couplage est obtenu au moyen d'un condensateur et d'un potentiomètre de 0,5 M Ω à variation logarithmique de résistance, destiné au contrôle de volume. La puissance de sortie de l'appareil est de l'ordre de 2 watts; par conséquent, il faut un haut-parleur capable de supporter une telle puissance sans surcharge.

Si l'on veut, il est possible d'utiliser un écouteur, celui-ci est branché entre la plaque du tube final et la masse, à travers un condensateur de 50 000 pF. L'impédance de l'écouteur doit être au moins de 2 000 ohms. Etant donné que, pendant l'usage de l'écouteur, on débranche le haut-parleur, un commutateur spécial permet d'insérer à sa place une résistance de valeur adéquate. Sans cette résistance, on aurait non seulement des distorsions, mais aussi la possibilité de pannes graves dans l'étage final à cause de l'impédance de charge incorrecte du tube.

Comme on le voit, l'alimentation est tout à fait classique: un redresseur en pont, suivi d'un filtre LC, fournit la tension anodique tandis que les filaments sont directement alimentés par le secondaire spécial à 6,3 V du transformateur.

Il faut faire attention pendant la réalisation des connexions aux filaments du tube 12AU7: il s'agit d'un tube muni d'un filament double à point milieu, permettant un chauffage du tube, soit sous 6,3 V soit sous 12,6 V.

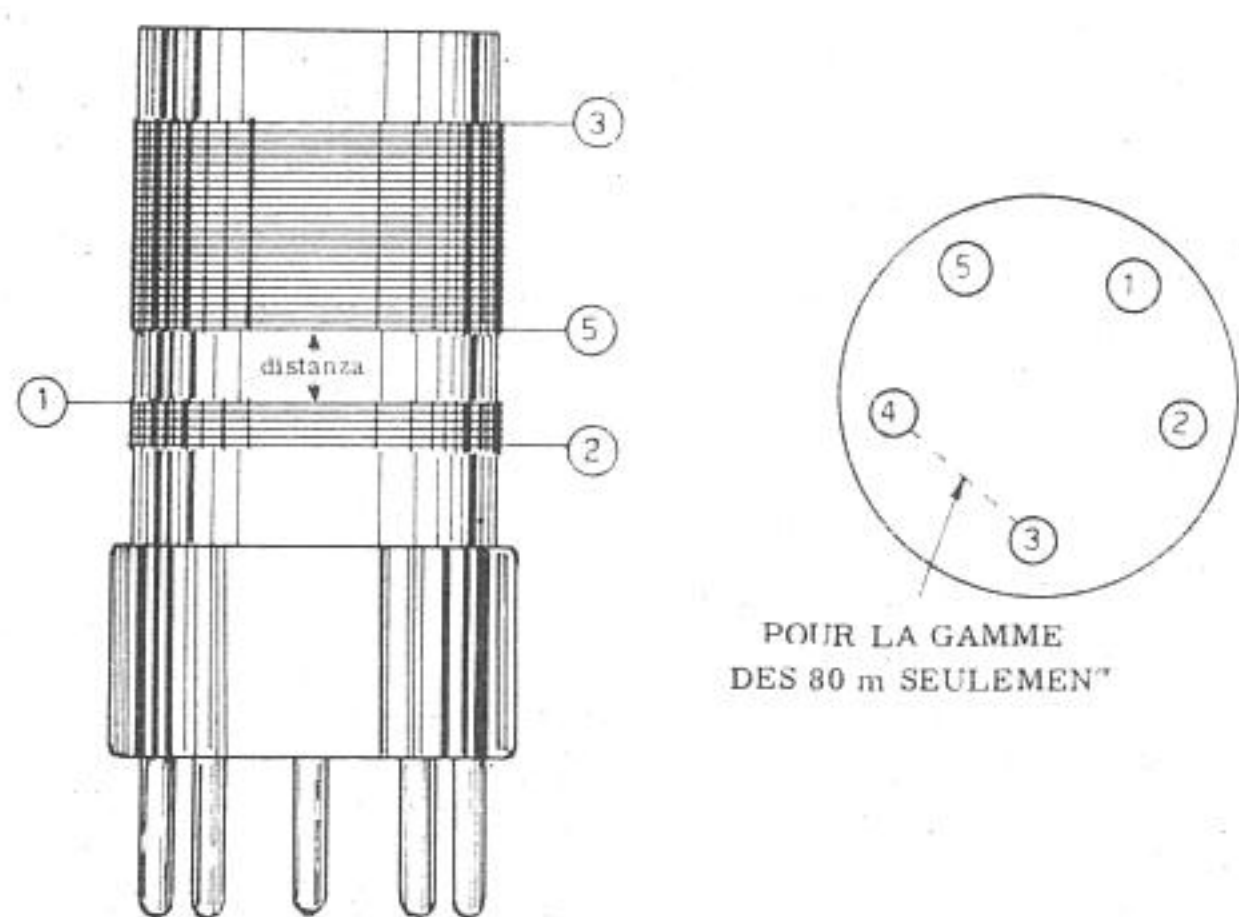


Fig. 8 - Aspect des bobines interchangeables, vues latéralement et par dessous (support). Remarquer les numéros de référence qui correspondent à ceux figurant sur le schéma.

La construction et l'usage de ce récepteur ne présentent aucune difficulté. L'unique détail d'une certaine importance se rapporte à la réalisation de la capacité de couplage avec l'antenne, qui peut être réalisée de la façon représentée par la figure 10. Il s'agit de fixer une lame métallique (en cuivre) sur deux supports isolants (A) et une autre lame identique sur une tige en plexiglas, comme le montre la figure. La lame fixée sur le support doit être recouverte d'un ruban, adhésif transparent très fin, ayant pour but d'éviter

les court-circuits éventuels dans la position correspondant à la capacité maximum. La superficie des lames est d'environ 2,5 cm².

GAMME	L1	L2	DISTANCE L1/L2
2,8 - 6 MHz (80 m)	25 spires $\varnothing$ 0,40 rapprochées	4 spires $\varnothing$ 0,40 rapprochées	9,5 mm
5,9 - 13,5 MHz (40 m)	13 spires $\varnothing$ 0,65 espace 0,65 mm	1,25 spires $\varnothing$ 0,40 rapprochées	6,0 mm
13,6 - 30 MHz (20 à 14 m)	5,25 spires $\varnothing$ 0,65 espace 1,2 mm	1,75 spires $\varnothing$ 0,40 rapprochées	9,5 mm
24,5 - 40 MHz (10 à 11 m)	1,5 spires $\varnothing$ 0,65 rapprochées	1,75 spires $\varnothing$ 0,40 rapprochées	8,0 mm

Données constructives des bobines. Les espaces s'effectuent en insérant entre les spires, un conducteur du diamètre égal à la valeur donnée, qui est enlevé l'enroulement étant effectué. Les spires sont collées avec de la bakélite liquide, la distance entre L1 et L2 est aussi indiquée.

La lame mobile, fixée à la tige isolante que l'on peut commander de l'extérieur au moyen d'un bouton commun, tourne autour d'un axe en se rapprochant plus ou moins de la première, selon la capacité désirée.

L'inductance d'arrêt haute fréquence présente dans le circuit de la bobine de réaction Laf, possède une impédance d'environ 3 mH.

Comme nous le savons, elle empêche que la Haute Fréquence résiduelle puisse passer dans la section d'amplification basse fréquence.

On peut faire en sorte que l'appareil ait des dimensions réduites et la commande des condensateurs variables d'accord doit être démultipliée, afin de permettre un réglage facile (CV2-CV3) dans toutes les gammes explorées.

Pour passer d'une gamme à l'autre, il suffit de remplacer la bobine et de faire varier la capacité de CV4.

L'opération de montage, aussi, est simple. Une fois la réalisation terminée, il est conseillé d'effectuer l'essai avec le haut-parleur.

On mesure toutes les tensions et si tout est en ordre, on peut commencer l'écoute.

La sensibilité de ce récepteur est telle que la réception est possible même en utilisant comme antenne un simple fil de quelques mètres de longueur: toutefois, c'est évident, on obtient un résultat certainement meilleur au moyen d'une antenne d'une certaine longueur et ayant une hauteur convenable; cette antenne est d'ailleurs, dans la plupart des cas, la même que celle qui est employée pour l'émission, après commutation sur la position « écoute ».

Une fois obtenu l'accord sur une station, on fait varier la réaction jusqu'à disparition du sifflement caractéristique. Si on désire écouter quelques transmissions télégraphiques, on n'a qu'à désaccorder légèrement le récepteur. Dans ce cas, l'onde porteuse intermittente qui est captée bat avec l'oscillation engendrée par le circuit, grâce à la réaction réglée à la limite d'entretien et donne à la sortie une série d'im-

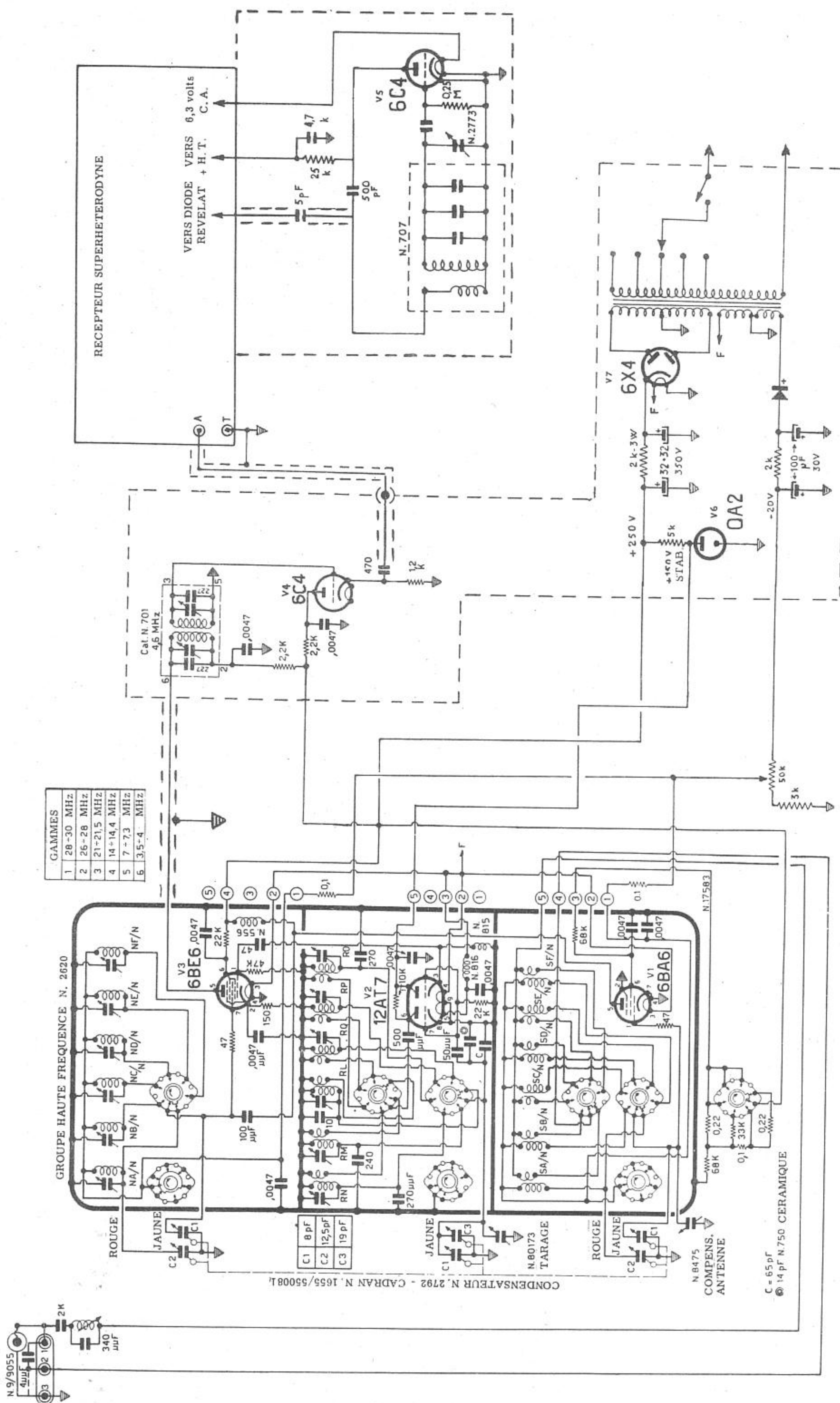


Fig. 9 - Circuit électrique simplifié du récepteur pour radio amateurs à double conversion de fréquence. Le bloc convertisseur que l'on peut avoir tout monté, comprend les trois tubes visibles dans la zone limitée par la ligne en traits gras. On dispose d'un signal à moyenne fréquence de 4,6 MHz: le récepteur doit être accordé sur une telle fréquence. A l'entrée de ce récepteur est reliée la sortie de ce bloc. L'étage séparateur (6C4) et l'alimentation relative (en bas, à droite), peuvent être montés sur le même chassis. L'oscillateur de battement, au contraire, est monté séparément (au dessous du récepteur) et il prélève toutes les tensions d'alimentation au récepteur qui contient le second convertisseur, le détecteur et la partie basse fréquence. Pour permettre la stabilité maximum en fréquence, la tension d'alimentation du tube oscillateur (12AT7 est stabilisée à la valeur 150 volts grâce à un tube au néon (OA2). Le transformateur d'alimentation doit fournir une haute tension de 2×300 volts (25 mA), une tension de chauffage (F) de 6,3 volts (1,8 A) et une tension de 25 volts (10 mA), antenne classique (à la partie supérieure) ou une antenne équilibrée (entre les bornes 1 et 2).

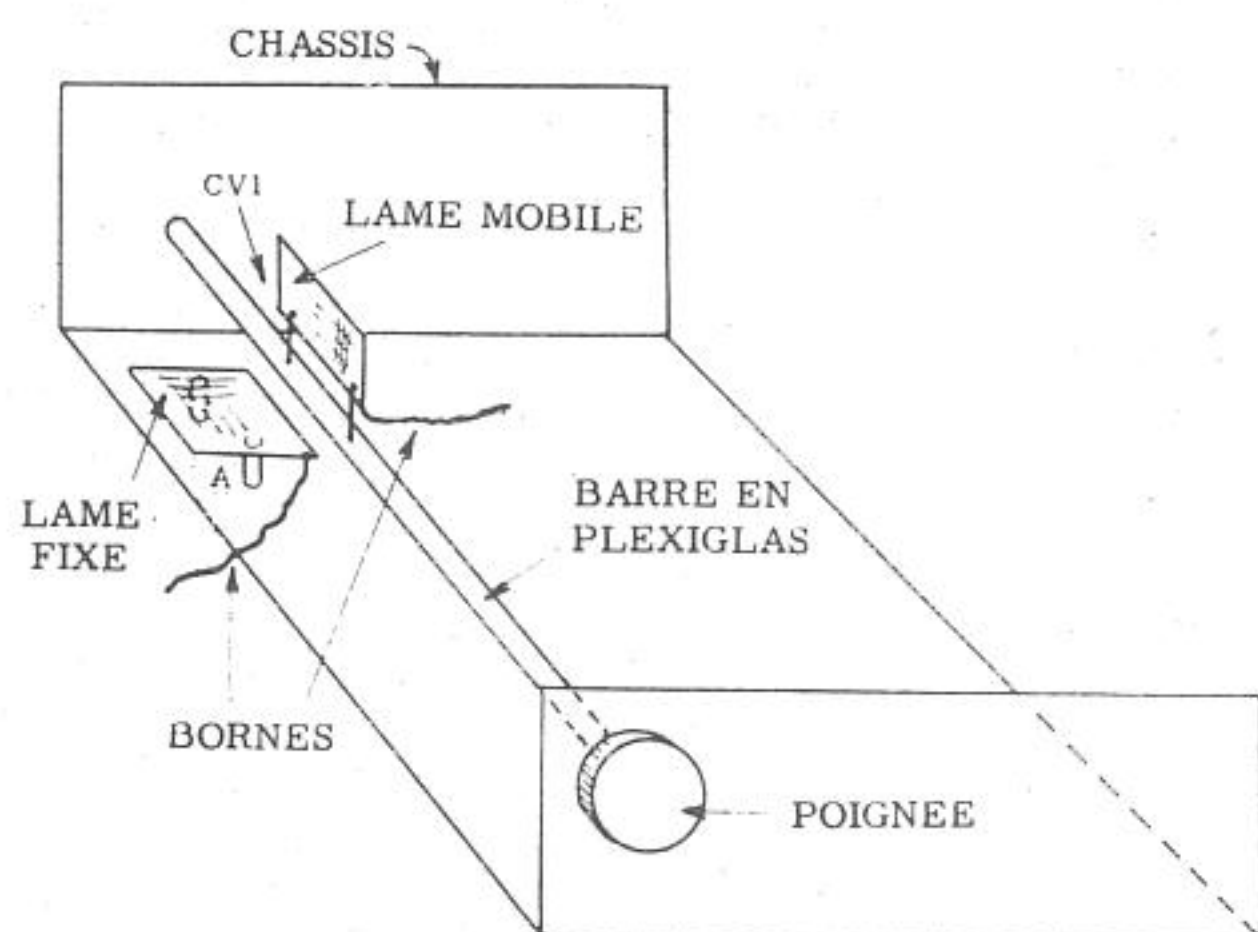


Fig. 10 - Système de montage et de commande du condensateur d'antenne CV1. Le bouton, en faisant tourner l'axe, éloigne ou rapproche les lames, faisant ainsi varier la capacité existant entre elles.

SUPERHETERODINE à DOUBLE CHANGEMENT de FREQUENCE

Les récepteurs d'amateurs à conversions de fréquence multiples, sont très coûteux et difficiles à construire et à mettre au point. C'est pour ces raisons que nous ne décrivons pas un récepteur complet de ce type, mais nous nous limiterons à suggérer une solution possible qui emploie un bloc Haute Fréquence spécialement étudié pour les amateurs, combiné avec un récepteur superhétérodyne de type courant, accordable sur la fréquence de 65 mètres environ (4,6 MHz), c'est-à-dire sur les Ondes Courtes.

Observons le schéma-bloc représenté par la figure 11. Il nous permet de comprendre le principe de fonctionnement du récepteur. Le bloc Haute Fréquence pourvoit à la commutation de gamme, à l'amplification Haute Fréquence et à une première conversion de fréquence (sortie de la I^o MF à 4,6 MHz). Un étage de découplage lui fait suite, ayant pour fonction d'empêcher que le circuit de sortie du bloc et le circuit d'entrée du récepteur s'influencent mutuellement.

La partie suivante est constituée par un superhétérodyne de type quelconque, pourvu qu'il soit accordable sur la fréquence d'entrée de 4,6 MHz. Par exemple, le récepteur que nous avons décrit dans la leçon 74 convient bien. Il a pour tâche de réaliser la seconde conversion de fréquence ainsi que amplification successive de la II^o MF, la détection des signaux à modulation d'amplitude et l'amplification basse fréquence.

De plus, pour avoir la possibilité de recevoir des émissions en « graphie » (ondes entretenues pures), on a prévu la construction d'un oscillateur de battement, dont le signal de sortie est mélangé avec celui de la MF présente sur la plaque du détecteur, à travers un couplage par condensateur.

Une alimentation spéciale fournit les tensions nécessaires au fonctionnement du Groupe et de l'étage séparateur tandis que l'oscillateur de battement est directement alimenté par le récepteur. Il absorbe des

pulsions sonores de durée variable correspondant à celle des impulsions à haute fréquence dues à la manipulation. Dans la réception des émetteurs en « phonie », au contraire, l'accord doit être parfait et la réaction réglée en dessous de la limite d'entretien des oscillations.

On doit noter les positions de CV4 correspondant aux différentes gammes.

La position des composants n'est pas très critique; évidemment, on tâchera d'installer la partie alimentation au voisinage du tube final; les condensateurs électrolytiques devront être distants de ce dernier afin d'éviter un échauffement excessif de ceux-ci; les connexions entre la triode détectrice, les bobines et les condensateurs variables, seront, autant que possible, courtes. Enfin, l'antenne sera reliée de sorte que le segment de fil qui aboutit à la lame mobile du trimmer soit flexible, pour permettre le réglage de la capacité sans que le conducteur puisse se rompre facilement.

courants de valeurs si faibles que les surcharges ne sont pas à craindre.

Bloc Haute Fréquence

Il s'agit d'un ensemble spécialement étudié et réalisé pour les récepteurs d'amateurs. Il s'adapte aux superhétérodynes à double conversion de fréquence, puisqu'il incorpore un premier étage convertisseur ayant une fréquence de sortie relativement élevée (4,6 MHz). Les tubes dont il est muni sont au nombre de trois, et remplissent les fonctions suivantes:

— la pentode Haute Fréquence 6BA6, amplifie le signal à haute fréquence capté par l'antenne et est pourvue d'un premier circuit accordé à fréquence variable, de sélectivité élevée;

— la double triode 12AT7 a pour rôle, d'une part, d'engendrer l'oscillation locale destinée à la conver-

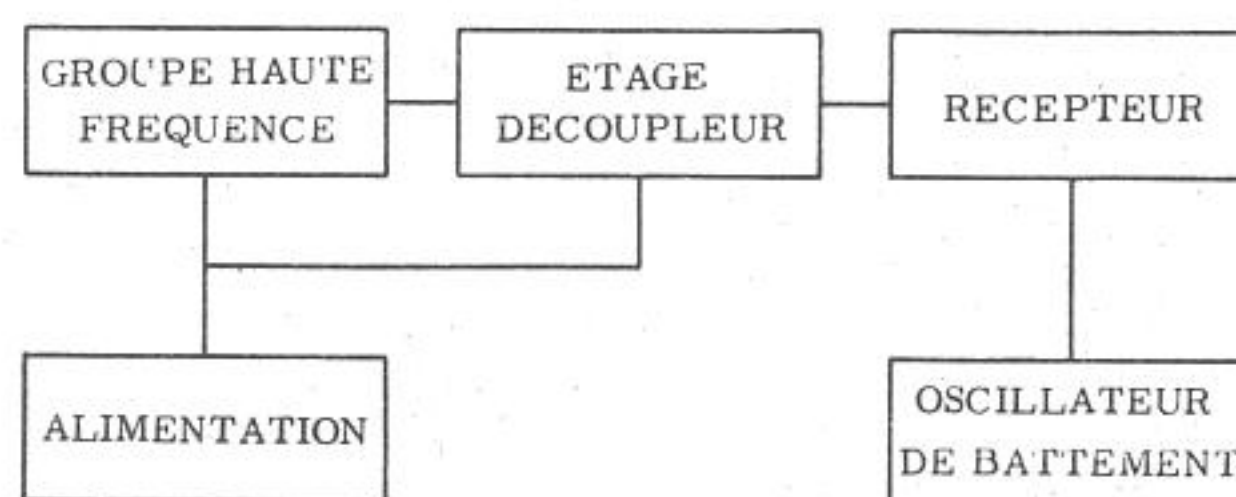


Fig. 11 - Schéma-bloc d'un récepteur à double conversion de fréquence, qui emploie un bloc convertisseur qui doit être relié à un récepteur commun, accordé sur la moyenne fréquence produite par le convertisseur lui-même. Le dispositif est alimenté par une alimentation spéciale. Pour la réception en « graphie », un oscillateur de battement alimenté par le récepteur normal est prévu.

sion de fréquence (par l'une de ses sections) et, d'autre part, de séparer l'étage oscillateur de l'étage mélangeur. Par suite, cette section sert à empêcher les

éventuelles dérives de fréquence de l'oscillateur;

— l'heptode 6BE6 représente l'étage mélangeur. Le signal à haute fréquence provenant de la sortie du tube 6BA6 est appliqué à la troisième grille tandis qu'à la première grille est appliqué le signal de l'oscillateur local, prélevé à la sortie cathodique de l'étage séparateur.

La présence de l'étage amplificateur H.F. à gain élevé et faible bruit de fond, procure à ce bloc une sensibilité utilisable particulièrement élevée. La stabilité de la conversion de fréquence, d'autre part, est assurée par l'emploi de trois étages séparés (oscillateur, séparateur, mélangeur). Il faut remarquer que, dans les récepteurs de type courant, la conversion de fréquence est obtenue à l'aide d'une seule heptode du type 6BE6, qui fonctionne à la fois en oscillateur et en mélangeur.

La fréquence image est éliminée presque complètement, grâce à la sélectivité élevée des circuits accordés du premier étage amplificateur H.F. et de l'étage mélangeur, ainsi qu'à la valeur élevée de la fréquence intermédiaire.

Les bandes d'amateurs que l'on peut recevoir sont au nombre de six :

- 1) bande des 10 mètres, allant de 28 MHz à 30 MHz;
- 2) bande des 11 mètres, allant de 26 MHz à 28 MHz;
- 3) bande des 15 mètres, allant de 21 MHz à 21,5 MHz;
- 4) bande des 20 mètres, allant de 14 MHz à 14,4 MHz;
- 5) bande des 40 mètres, allant de 7 MHz à 7,3 MHz;
- 6) bande des 80 mètres, allant de 3,5 MHz à 4 MHz.

L'accord est obtenu au moyen d'un condensateur variable à 3 cases, que l'on monte en dehors du bloc, comme le montre le schéma représenté par la figure 9. Ce condensateur est constitué de 3 sections de 415 + 70 pF.

Deux prises d'antenne sont prévues, dont l'une est simple et l'autre équilibrée. Dans le schéma, est prévu le branchement, dans le circuit d'antenne, d'un piège (bobine à noyau réglable et condensateur de 300 pF), lequel atténue les signaux provenant de l'antenne, et ayant une fréquence égale à la 1^{re} MF. Il doit être accordé exactement sur 4,6 MHz.

Une tension de 6,3 V est nécessaire à l'alimentation du bloc H.F. pour le chauffage des filaments, ainsi qu'une tension de 250 V et une autre de 150 V, stabilisée, pour l'étage oscillateur local. La polarisation négative de grille doit, elle-aussi, être fournie par l'alimentation, au moyen d'un enroulement spécial du transformateur et d'un redresseur au sélénium. On peut la faire varier au moyen d'un potentiomètre qui permet son réglage continu entre une valeur minimum d'environ -1 V et une valeur maximum de -20 V. Si on ne pense pas insérer cet élément de réglage, il faut que la tension ait une valeur d'environ -1,75 V. La possi-

bilité de faire varier la polarisation des tubes du bloc est, cependant, souhaitable, parce que de cette façon on dispose d'un contrôle manuel de sensibilité.

Etage séparateur

A la sortie du bloc H.F., on trouve un transformateur M.F., accordé sur 4,6 MHz. Evidemment, il n'est pas possible de relier le secondaire de ce transformateur à la prise antenne du récepteur, sans influencer sa fréquence d'accord. Par conséquent, il est nécessaire d'introduire un étage séparateur, équipé de la triode 6C4 (EC90).

Il s'agit d'un étage dont la sortie est faite par la cathode; par suite, la faible impédance de sortie permet d'obtenir un bon transfert du signal à l'entrée du récepteur. Ce transfert est effectué au moyen d'un câble coaxial.

Oscillateur à battement

Nous l'avons déjà dit dans la première partie de la leçon, pour la réception des émissions à ondes entretenues pures, il faut un circuit tout à fait particulier (oscillateur à battement). Etant donné que, dans l'ensemble que nous sommes en train de décrire, la détection s'effectue à l'intérieur d'un récepteur de type courant, il est nécessaire d'ajouter un circuit extérieur qui puisse fournir les oscillations pour le battement.

Ce circuit, de type très simple, est obtenu au moyen d'une triode 6C4, qui oscille à une fréquence dont la valeur diffère de très peu de la seconde Moyenne Fréquence, c'est-à-dire de la Moyenne Fréquence du récepteur ajouté.

Le signal ainsi engendré est transmis, par une capacité très faible au circuit de plaque de la diode détectrice. On peut obtenir cette capacité d'une manière très simple: en rapprochant le conducteur provenant de l'oscillateur à battement de celui qui aboutit à la plaque de la diode; et, éventuellement, en les torsadant. Pour obtenir de meilleurs résultats, on réglera le couplage entre les deux conducteurs de sorte que, tout en assurant un transfert de signal suffisant, l'étage détecteur ne soit pas surchargé.

L'ensemble que nous venons de décrire peut être réalisé en deux parties, dont l'une comprend le bloc haute fréquence, les éléments reliés à ce dernier, l'étage séparateur et l'alimentation; l'autre partie comprenant le récepteur normal auquel on ajoute l'oscillateur à battement.

Nous ne donnons pas de conseils pratiques concernant la disposition des éléments sur le châssis et la réalisation des connexions, parce que le montage de ce récepteur est conseillable seulement à ceux qui ont déjà une certaine expérience dans les montages électroniques, pour avoir déjà réalisé d'autres appareils et étant, par suite, capables de concevoir par eux-mêmes un schéma rationnel de montage.

QUESTIONS sur les LEÇONS 130 et 131

N. 1 —

De quoi a-t-on besoin pour pouvoir effectuer légalement des émissions d'amateurs ?

N. 2 —

Quelles sont, dans un code télégraphique, les durées des intervalles entre un élément et l'autre d'une même lettre; entre une lettre et la suivante et enfin, entre un mot et celui qui le suit ?

N. 3 —

En quoi consiste l'activité des amateurs ?

N. 4 —

Comment effectue-t-on, dans les transmissions en «graphie», «l'appel général», et la réponse à cet appel ?

N. 5 —

Quelles sont les qualités fondamentales qu'un bon récepteur d'amateur doit posséder ?

N. 6 —

Comment réussit-on à éliminer l'inconvénient de la fréquence image ?

N. 7 —

Quelles sont les valeurs les plus courantes de M.F. qu'on choisit dans les récepteurs superhétérodynes à double conversion de fréquence et pour quelles raisons ?

N. 8 —

Comment est-il possible d'obtenir une augmentation de la sélectivité des circuits accordés moyenne fréquence ?

N. 9 —

Quels sont les deux types fondamentaux de filtres à quartz et les différences essentielles de comportement qui les caractérisent ?

N. 10 —

Dans les récepteurs de radio-amateurs, quelle est la largeur idéale de la bande passante des circuits M.F., par rapport aux différents types de réception (modulation d'amplitude normale, ondes entretenues pures, bande latérale unique) ?

N. 11 —

Quel est l'avantage qui résulte de l'emploi des filtres à quartz, dans les amplificateurs Moyenne Fréquence ?

N. 12 —

Comment est-il possible d'effectuer la commutation des circuits à haute fréquence des récepteurs, pour capter les différentes bandes d'amateurs ?

N. 13 —

Quel est l'avantage fondamental qu'apporte la technique de l'étalement de gamme ?

N. 14 —

Quel circuit particulier est-il nécessaire d'employer pour la réception des émissions à onde entretenue pure («graphie») et comment fonctionne-t-il ?

N. 15 —

Comment est-il possible de transformer un récepteur superhétérodyne de type courant en un récepteur d'amateur pourvu de la double conversion de fréquence ?

REPONSES aux QUESTIONS de la p. 1017

N. 1 — Comme un signal sinusoïdal de H.F., caractérisé par une fréquence, une amplitude et une phase constantes.

N. 2 — Parce qu'aucun signal d'information n'y est incorporé. Elle peut cependant être interrompue périodiquement selon le code Morse.

N. 3 — En employant un étage oscillateur fonctionnant sur une fréquence sous-multiple de la fréquence de travail, suivi d'un ou plusieurs étages multiplicateurs de fréquence.

N. 4 — Eviter que les éventuelles variations de la charge appliquée à la sortie se répercutent sur l'oscillateur, en provoquant des variations de fréquence.

N. 5 — Parce qu'une telle forme d'onde est constituée par la superposition de nombreuses composantes sinusoïdales dont la première (la fondamentale) a une fréquence égale à celle du signal appliqué à l'entrée et les autres harmoniques, une fréquence multiple de la fondamentale (théorème de Fourier). En accordant le circuit de charge sur l'un de ces composants, on obtient à ses bornes un signal sinusoïdal.

N. 6 — La forte variation de température due à la chaleur dissipée par le tube. Une telle chaleur fait varier les caractéristiques physiques des composants qui déterminent la fréquence de fonctionnement.

N. 7 — Lorsque l'angle d'ouverture est petit ($< 60^\circ$). Cependant la puissance de sortie est minimum. La valeur optimale de cet angle est voisine de 60° .

N. 8 — Un réglage automatique partiel, dû aux variations de la chute de tension présente aux bornes de la résistance, grâce au courant variable de grille.

N. 9 — Eviter un courant excessif à travers le tube, si l'excitation venait à disparaître.

N. 10 — Eviter la naissance d'oscillations spontanées dues à la capacité grille-plaque des tubes.

N. 11 — L'interruption de la porteuse au moyen d'un manipulateur pour transmettre des signaux selon un code déterminé.

N. 12 — En faisant en sorte que le manipulateur, au lieu d'agir directement sur le circuit en question, puisse actionner un relais spécial fonctionnant à basse tension. De cette façon, la manipulation est indirecte.

N. 13 — En insérant en série avec le circuit à interrompre un tube que la manipulation bloque et débloque successivement.

N. 14 — La puissance de crête de modulation, pour une modulation à 100%, doit être égale à la moitié de la puissance de la porteuse non modulée. La porteuse modulée à 100% possède, dans ce cas, une puissance égale à 1,5 fois celle obtenue en l'absence de modulation.

N. 15 — Avec la modulation simultanée par la plaque et par l'écran on a une distorsion plus petite que celle qui résulte de la seule modulation par l'écran.

N. 16 — La puissance modulante nécessaire est très faible, mais la puissance maximum de la porteuse modulée est inférieure à celle obtenue dans le cas de la modulation par la plaque (de $1/3$ environ).

NOTE RELATIVE AUX STATIONS D'AMATEUR FONCTIONNANT EN RADIOTELEGRAPHIE ET EN RADIOTELEPHONIE

I - DISPOSITIONS GENERALES

Une station d'amateur est une station radioélectrique qui assure un service d'instruction individuelle, d'intercommunication et d'études techniques effectué par des personnes dûment autorisées, s'intéressant à la technique de la radio-électricité à titre uniquement personnel et sans intérêt pécuniaire.

Par station d'amateur, on entend l'ensemble des installations radioélectriques appartenant à un même permissionnaire et utilisées en un même lieu.

Une station d'amateur ne peut être détenue ou utilisée que par une personne titulaire d'une autorisation délivrée par le Ministre des Postes et Télécommunications, avec l'avis favorable des Ministres des Armées, de l'Intérieur, et éventuellement des Affaires Etrangères.

L'autorisation est délivrée sous forme de licence: elle est accordée pour l'année en cours, quelle que soit la date de sa délivrance. Elle se renouvelle chaque année par tacite reconduction contre paiement de la taxe de contrôle (1).

La pétitionnaire n'est autorisé à émettre que lorsqu'il a reçu sa licence et la notification de l'indicatif d'appel attribué à sa station.

Toute station d'amateur est établie, exploitée et entretenue par les soins et aux risques du permissionnaire. L'Etat n'est soumis à aucune responsabilité en raison de ces opérations.

Les caractéristiques techniques des stations, de même que les conditions d'exploitation, sont soumises aux restrictions nécessitées par les besoins et le bon fonctionnement des Services Publics et sojettes aux modifications qui pourraient être imposées par l'application des Conventions et Règlements internationaux.

Toute cession d'une station d'émission doit faire l'objet d'une déclaration adressée à la Direction des Services Radioélectriques, 5, rue Froidevaux, PARIS 14ème. Cette déclaration doit comporter le nom et l'adresse du nouveau détenteur de la station.

II - DEPOT DE LA DEMANDE D'AUTORISATION

La demande d'autorisation d'émission est établie sur formule spéciale n° 706 accompagnée de 4 fiches de renseignements. Elle est adressée à la Direction des Services Radioélectriques: 5, rue Froidevaux, PARIS 14ème (2). Elle est accompagnée du schéma détaillé et clair des éléments de la station.

Elle donne lieu au paiement d'une taxe de constitution de dossier.

III - CERTIFICAT D'OPERATEUR

Le matériel d'émission d'une station d'amateur ne peut être manoeuvré que par une personne autorisée, titulaire du certificat d'opérateur radiotélégraphiste - radiotéléphoniste.

Toutefois, un émetteur fonctionnant au moyen de fréquences supérieures à 144 MHz peut être manoeuvré par une personne autorisée, titulaire du seul certificat d'opérateur radiotéléphoniste.

Le certificat d'opérateur amateur est délivré par la Direction des Services Radioélectriques, à une personne âgée de plus de 16 ans, après examen qui donne lieu au paiement d'un droit.

L'examen peut être passé:

- soit au domicile du candidat, sur le poste décrit dans sa demande et mis au point sur antenne fictive non rayonnante,
- soit sur un poste de caractéristiques analogues situé en tout autre endroit désigné par lui et agréé par la Direction des Services Radioélectriques,
- soit enfin, dans des centres d'examen organisés.

IV - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES STATIONS

Les émetteurs peuvent être pilotés par un maître oscillateur à fréquence fixe (quartz) ou réglable.

Ils doivent comporter au moins trois étages (un étage oscillateur, un étage séparateur-multiplieur, un étage amplificateur de puissance). Les émetteurs pilotés par quartz peuvent ne comporter que deux étages.

Les limites de bandes doivent être indiquées sur le cadran des fréquences de l'émetteur d'une manière très précise.

Les émetteurs doivent être munis d'un manipulateur ou d'un dispositif en tenant lieu et d'appareils de mesure permettant de suivre les conditions de fonctionnement des différents étages.

Les émissions effectuées par des procédés spéciaux qui ne permettraient pas au moyen d'appareils récepteurs d'un modèle agréé par l'Administration des Postes et Télécommunications, la réception ou la compréhension des messages sont interdites.

Les classes d'émission suivantes peuvent seules être utilisées:

- A1 - Télégraphie sans modulation par une fréquence audible (manipulation par tout ou rien);
- A2 - Télégraphie par manipulation par tout ou rien d'une ou de plusieurs fréquences audibles de modulation ou par manipulation par tout ou rien de l'émission modulée;
- A3 - Téléphonie (modulation d'amplitude);
- A3A - Téléphonie (modulation d'amplitude) bande latérale unique - onde porteuse réduite;
- F1 - Télégraphie sans modulation par une fréquence audible (manipulation par déplacement de fréquence);
- F2 - Télégraphie par manipulation par tout ou rien d'une fréquence audible de modulation de fréquence, ou par manipulation par tout ou rien d'une émission modulée en fréquence;
- F3 - Téléphonie (modulation de fréquence ou de phase).

La fréquence émise par une station d'amateur doit être aussi stable et aussi exempte de rayonnements non essentiels que l'état de la technique le permet pour une station de cette nature.

En régime de porteuse non modulée le taux de modulation résiduelle doit être tel qu'aucune réception ne soit possible sans une hétérodyne de battement.

Les bandes de fréquences attribuées en France au service amateur sont les suivantes:

(1) Voir aussi dernier alinéa du paragraphe « Taxes ».

(2) Les imprimés nécessaires peuvent être obtenus auprès de cette Direction.

3,5	à	3,8	MHz (bande partagée) (*)
7	à	7,10	MHz
14	à	14,35	MHz
21	à	21,45	MHz
28	à	29,7	MHz
144	à	146	MHz
430	à	440	MHz (bande partagée)
1 215	à	1 300	MHz (bande partagée)
2 300	à	2 450	MHz (bande partagée)
5 650	à	5 850	MHz (bande partagée)
10 000	à	10 500	MHz (bande partagée)
21 000	à	22 000	MHz

(*) L'utilisation des bandes de fréquences de 3,5 à 29,7 MHz est interdite aux amateurs non titulaires du certificat d'opérateur radiotélégraphiste.

Les amateurs doivent veiller tout particulièrement à ne causer aucun brouillage aux stations officielles fonctionnant dans les bandes partagées, sous peine de s'en faire interdire l'usage. Pour la bande 430 à 440 MHz, cette recommandation vise essentiellement l'intervalle 435 MHz.

En limite de bande, les amateurs doivent tenir compte de la largeur de bande de l'émission et de la dérive possible du pilote.

Les stations doivent être pourvues de dispositifs permettant de mesurer les fréquences et de repérer les limites de bande avec une précision suffisante. Elles doivent également disposer d'une antenne fictive simple non rayonnante au moyen de laquelle les émetteurs doivent être réglés.

La puissance alimentation des stations d'amateur est limitée à 100 watts dans toutes les bandes attribuées au service, dans les conditions et sous les réserves ci-après :

- par puissance alimentation, on entend la puissance fournie à l'anode (ou aux anodes) du tube (ou des tubes) de l'étage attaquant le dispositif rayonnant de la station;
- la dissipation anodique du tube utilisé à l'étage final de toute station d'amateur (ou la somme des dissipations anodiques des tubes, si cet étage en comporte plusieurs) devra être, au plus, égale à 75 watts quelle que soit la fréquence de fonctionnement de l'émetteur.

Les émetteurs et les récepteurs ne doivent être la cause d'aucune gêne pour les récepteurs voisins. En particulier les récepteurs du type super-réaction doivent être conçus et réalisés de façon à éviter tout rayonnement nuisible et comporter obligatoirement un étage séparateur entre le dispositif oscillateur et le collecteur d'ondes.

V - CONDITIONS D'EXPLOITATION

Une station d'amateur doit servir exclusivement à l'échange, avec d'autres stations d'amateur, de communications utiles au fonctionnement des appareils et à la technique de la radioélectricité proprement dite, à l'exclusion de toute correspondance personnelle ou commerciale et de toute émission de radiodiffusion sonore ou visuelle (disques, concerts, conférences, etc...).

Les conversations qui ne seraient pas tenues en langage clair sont interdites (les abréviations d'un usage obligatoire ou courant, employées avec leur sens réel, ne sont pas considérées comme langage secret).

En cas de gêne ou de brouillage, l'Administration des Postes et Télécommunications peut suspendre momentanément

l'autorisation d'émettre ou limiter les émissions à certains horaires ou à certaines périodes.

Tout amateur est tenu de consigner dans un journal tous les renseignements relatifs à l'activité de la station, en particulier :

- la date et l'heure du commencement et de la fin de chaque communication,
- les indicatifs d'appel des correspondants,
- les fréquences utilisées pour l'émission et la réception,
- les indications relatives à la puissance d'alimentation et aux modifications apportées à l'installation.

Le carnet d'écoute doit être tenu constamment à jour et présenté à toute réquisition.

Toute station d'amateur est tenue de cesser ses émissions à la première demande faite par une station officielle ou dès la réception d'appels de détresse.

Avant d'émettre, les stations doivent s'assurer qu'elles ne brouillent pas des émissions en cours; si un tel brouillage est probable, les stations attendent un arrêt opportun de la transmission qu'elles pourraient brouiller.

Pour réduire les risques d'interférence, les stations doivent limiter leurs émissions au strict minimum. La durée de chaque transmission ne doit pas dépasser 5 minutes.

L'indicatif d'appel doit être transmis fréquemment et, dans tous les cas, au début et à la fin de chaque transmission.

TRANSFERT

Les stations ne peuvent être déplacées sans autorisation spéciale.

La demande de transfert doit être adressée à la Direction des Services Radioélectriques, 5, rue Froidevaux, PARIS 14ème.

Une licence ne peut être maintenue en vigueur que si le titulaire peut en tout temps recevoir de l'Administration toute notification jugée utile. Un amateur absent de son domicile pour une période de longue durée susceptible, en particulier, d'excéder la période réglementaire de réexpédition du courrier, est tenu de communiquer à l'Administration sa nouvelle adresse.

OPERATEURS SUPPLEMENTAIRES

Une station d'amateur peut être manœuvrée :

- soit par le titulaire de la licence,
- soit par des opérateurs supplémentaires dûment agréés à cet effet par les Ministères intéressés et titulaires du certificat d'opérateur au même titre que le permissionnaire de la station.

Les stations d'écoles, de clubs, de groupements professionnels ou de jeunesse peuvent être manœuvrées par des opérateurs supplémentaires remplissant les conditions susmentionnées, sous la responsabilité d'une personne habilitée à représenter le groupement (professeur, président d'association, etc...). Cette personne qui doit être agréée par les Ministères intéressés n'est pas tenue de subir l'examen d'opérateur si elle ne doit pas manœuvrer elle-même la station. Une station d'amateur peut également être manœuvrée, mais à titre exceptionnel, pour des émissions de courte durée, par un amateur de nationalité française, titulaire d'une licence en cours de validité, délivrée en France (métropole et départements d'outre-mer), dans un territoire d'outre-mer, en Algérie, en Tunisie, au Maroc ou dans l'un des Etats africain ou malgache d'expression française.

L'opérateur supplémentaire occasionnel ne peut en aucun cas communiquer avec sa propre station. Il doit transmettre

son indicatif d'appel à la suite de l'indicatif d'appel de la station utilisée; la mention des liaisons effectuées doit être faite sur le carnet de trafic de cette station et reportée dès que possible sur celui de la station de l'opérateur occasionnel.

CONTROLE

Le Ministère des Postes et Télécommunications exerce un contrôle permanent sur les conditions techniques et d'exploitation des stations d'amateur.

Le Ministère de l'Intérieur (Direction Général de la Sécurité Nationale) et le Ministère des Postes et Télécommunications sont chargés de contrôler la teneur des émissions.

Les représentants des Ministères des Postes et Télécommunications et de l'Intérieur chargés du contrôle peuvent à tout instant pénétrer dans les locaux où sont installées les stations.

Les infractions à la réglementation sont sanctionnées à la diligence du Ministre des Postes et Télécommunications tant de sa propre initiative que sur proposition des autres Départements ministériels ou à la suite de rapports d'infraction transmis par les Administrations étrangères ou des organismes internationaux.

Les sanctions sont:

- le rappel au règlement,
- la limitation temporaire de l'utilisation de la station à la radiotélégraphie,
- la suspension temporaire des autorisations d'emploi de stations mobiles,
- la suspension temporaire de la licence,
- la révocation de la licence.

Toute licence d'amateur peut être révoquée sans indemnité, notamment dans les cas suivants:

- si le permissionnaire n'observe pas les conditions particulières qui lui ont été imposées pour l'établissement ou l'utilisation de sa station,
- s'il commet une infraction aux règlements intérieurs ou internationaux sur le fonctionnement ou l'utilisation des stations d'amateur,
- s'il utilise sa station à d'autres fins que celles prévues par la licence, notamment s'il capte indûment des correspondances qu'il n'est autorisé à recevoir ou s'il viole le secret de celles qu'il a captées fortuitement,
- s'il utilise un indicatif d'appel différent de celui qui lui a été attribué,
- s'il communique avec des stations non autorisées,
- s'il émet avec une puissance supérieure à la puissance autorisée ou en dehors des bandes de fréquences attribuées au Service amateur,
- si ses émissions provoquent des brouillages nuisibles au fonctionnement des services de radiocommunications,
- s'il n'acquiesce pas en temps utile la taxe de contrôle exigible lorsqu'il est invité à le faire.

TAXES DE CONTROLE

Toute station d'amateur émettrice ou émettrice-réceptrice est assujettie à une taxe annuelle de contrôle.

Cette taxe est due pour l'année entière, quelle que soit la date de mise en service de la station et la durée assignée à l'autorisation. Elle doit être acquittée dans tous les cas par le titulaire de la licence, même s'il ne fait pas usage de son installation. Elle est exigible dès la délivrance de la licence pour la première année et dans le courant du mois de janvier pour les années suivantes. La licence se renouvel-

le, en effet, d'année en année par tacite reconduction; cependant tout amateur qui, pour une raison quelconque, et notamment pour avoir omis de préciser l'adresse à laquelle le courrier peut lui être adressé, n'aura pas répondu au début de chaque année à la mise en demeure l'invitant à acquitter la taxe annuelle de contrôle sera considéré comme ayant renoncé au bénéfice de sa licence. Celle-ci sera en conséquence annulée.

LISTE DES AMATEURS

Les nom, prénom, indicatif d'appel et adresse des amateurs français figurent sur une liste établie par la Direction des Services Radioélectriques.

Les personnes intéressées peuvent prendre connaissance de cette liste à la Direction des Services Radioélectriques, 5, rue Froidevaux, PARIS 14^e. Des extraits départementaux peuvent être consultés à la Direction départementale des Postes et Télécommunications de chaque département.

STATIONS MOBILES OU PORTABLES

Le titulaire d'une licence d'amateur délivrée depuis un an au moins et qui n'a fait l'objet d'aucune sanction dans l'année qui précède la demande peut obtenir une autorisation spéciale pour l'utilisation d'une station portable ou mobile (1).

Une station portable est une station construite de manière à pouvoir être déplacée d'un point à un autre, en vue de fonctionner en divers lieux, mais non en cours de transport.

Une station mobile est une station destinée à être transportée d'un point à un autre, et à être utilisée pendant qu'elle est en mouvement, ou pendant des haltes en des points non déterminés.

Les demandes d'autorisation doivent être adressées à la Direction des Services Radioélectriques, 5, Rue Froidevaux, Paris 14^e, sur formulaires spéciaux que cette Direction adresse aux intéressés sur leur demande.

STATION RECEPTRICES

L'utilisation de stations exclusivement réceptrices, pour l'écoute des émissions d'amateur est subordonnée à une autorisation délivrée par le Ministère des Postes et Télécommunications.

La demande établie sur papier libre, doit être accompagnée de quatre fiches de renseignements et adressée à la Direction des Services Radioélectriques, 5, rue Froidevaux, PARIS 14^e.

- (1) L'installation d'une station mobile à bord d'un aéronef n'est pas admise.

NOTA - Dispositions applicables aux stations d'amateur autorisées avant le 1er juillet 1963.

Puissance d'alimentation des stations d'amateur.

Les amateurs dont l'autorisation a été délivrée antérieurement à la parution de la notice disposent d'un délai prenant fin le 31 décembre 1964 pour rendre, si nécessaire, leur station conforme à la spécification ci-après figurant au titre IV:

« La dissipation anodique du tube utilisé à l'étage final de toute station d'amateur (ou la somme des dissipations anodiques des tubes si cet étage en comporte plusieurs) devra être, au plus, égale à 75 watts, quelle que soit la fréquence de fonctionnement de l'émetteur.

CODE Q

1. — Introduction

Le code Q comprend trois sections:

- a) les signaux Q du code aéronautique, choisis dans la série QAA à QNZ;
- b) les signaux Q du code des services maritimes, choisis dans la série QOA à QQZ;
- c) les signaux Q destinés à tous les services, choisis dans la série QRA à QUZ.

Les significations des signaux du code aéronautique ont été fixées par l'IACI. Les significations données aux signaux de la série QRA à QUZ ont été fixées par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) (Genève, 1959). Des « Notes spéciales » ont été ajoutées à certaines significations pour rendre plus clairs, dans la perspective aéronautique, la terminologie et le but visé par l'UIT. Le code des services maritimes n'est pas reproduit ici, car il n'est utilisé que pour les communications entre stations des services maritimes.

En général, seules les stations du service aéronautique disposeront d'exemplaires du code aéronautique, par conséquent ce dernier ne doit pas être utilisé dans les communications avec des stations des autres services, à moins que l'on sache que la station en question est familiarisée avec le code.

2. — Application

Les significations des signaux du code Q seront élargies et complétées par l'addition d'indicateurs d'emplacement, d'abréviations approuvées, de signaux, d'indicatifs d'appel, de chiffres ou de nombre appropriés.

2.1 - Les renseignements nécessaires pour remplir les espaces laissés en blanc dans les significations des signaux Q seront transmis, sauf dans les cas suivants:

- a) Lorsque ces espaces blancs sont placés entre parenthèses pour indiquer que la transmission des renseignements correspondants est facultative.

Note - Voici des exemples d'application de cette procédure:

1) = QAF RNG =

Signification: Je suis au-dessus du radioalignement.

2) = QAF RNG 1 603 =

Signification: J'étais au-dessus du radioalignement à 1603 heures.

3) = QAF RNG 1 603 9 000 FT MSL =

Signification: J'étais au-dessus du radioalignement à 1 603 heures à une hauteur indiquée de 9 000 pieds au-dessus du niveau moyen de la mer.

Note - Dans les exemples ci-dessus, la signification du signal QAF a été développée par l'emploi des parties facultatives placées entre parenthèses: (à ... heures) [à une hauteur de ... (chiffres et unité) au-dessus de ... (niveau)].

4) = QAB VHABY AMML AWAS FL 110 IMI =

Signification: Puis-je avoir autorisation pour VHABY de se rendre de Melbourne à Alice Springs au niveau de vol 110 ?

Note - Dans l'exemple ci-dessus, la signification du signal QAB est développée par l'emploi de la partie facultative placée entre parenthèses: (pour ...).

- b) Lorsqu'une autre signification, placée entre parenthèses, a été choisie, auquel cas l'espace en blanc de cette variante est rempli.

Note - Voici des exemples d'application de cette procédure:

1) = QAP 6 500 IMI =

Signification: Dois-je vous écouter sur 6 500 kc/s ?

2) = QAP 11 MC =

Signification: Ecoutez-moi sur 11 Mc/s.

Note - Dans l'exemple 2, la variante a été utilisée.

DECHIFFRAGE

SIGNAUX DU CODE INTERNATIONAL

Signal	Forme interrogative	Réponse, renseignement ou avis
QAP	Dois-je vous écouter (ou écouter ...) sur ... kc/s (ou ... Mc/s) ? Note. — Si la fréquence est donnée en mégacycles, utiliser l'abréviation MC . [Cf. également QSX].	Ecoutez-moi (ou écoutez ...) sur ... kc/s (ou ... Mc/s). Note. — Si la fréquence est donnée en mégacycles, utiliser l'abréviation MC . [Cf. également QSX].
QAR	Puis-je quitter l'écoute sur la fréquence de veille pendant ... minutes ?	Vous pouvez quitter l'écoute sur la fréquence de veille pendant ... minutes.
QBM	... a-t-il envoyé un message pour moi ?	Voici le message transmis par ... à ... heures.
QCS		J'ai une panne de réception sur la fréquence de ...
QCX	Quel est votre indicatif d'appel complet ?	Mon indicatif d'appel complet est ... ou Utilisez votre indicatif d'appel complet jusqu'à nouvel avis.

Quadrant electrometer — Electromètre à cadran (électromètre pour mesurer des tensions et des charges au moyen des forces électrostatiques. Il se compose d'une aiguille métallique suspendue horizontalement à l'intérieur d'un cylindre métallique vertical, subdivisé en quatre parties isolées, dont chacune est reliée électriquement à celle opposée. Les deux paires de cadrans sont reliés aux deux bornes entre lesquelles on doit mesurer la différence de potentiel. Les forces électrostatiques qui en résultent provoquent un déplacement angulaire, proportionnel à la tension de l'aiguille suspendue).

Quadratic — Quadratique.

Quadrature — Quadrature (différence de phase de 90° entre deux quantités périodiques).

Quadrature amplifier — Amplificateur de quadrature (un amplificateur qui déplace la phase d'un signal de 90°).

Quadrature component — Composante en quadrature (composante réactive d'un courant ou tension, due à la réactance inductive ou capacitive d'un circuit).

Quadrilateral — Quadrilatéral.

Quadrilateral speed-time curve — Courbe temps-vitesse quadrilatérale.

Quadripolar — Quadripolaire (ayant quatre pôles).

Quadripole — Quadripôle (réseau ayant deux paires de bornes).

Quadruple-phantom circuit — Circuit fantôme quadruple.

Quadruplex circuit — Circuit quadruplex (voir « quadruplex system »).

Quadruplex system — Système quadruplex (de télégraphie Morse, pour la transmission simultanée indépendante de deux messages dans chaque direction sur un circuit unique).

Quadruplicate — Câble composé de quatre conducteurs isolés, séparés et entrelacés ensemble.

Quadrupole amplifier — Amplificateur paramétrique à faible bruit, pour les fréquences allant de 400 à 800 MHz.

Quadrupole moment — Expression employée pour évaluer mathématiquement le champ dû à une répartition déterminée de charges électriques ou magnétiques.

Qualimeter — Instrument pour mesurer la dureté (capacité de pénétration) des rayons X.

Quality — Caractéristique, qualité.

Quality factor — Facteur de qualité, de mérite, (le Q d'un circuit ou dispositif, égal à la réactance inductive ou capacitive divisée par la résistance).

Quality-factor meter — Instrument pour la mesure du Q.

Quality of transmission — Qualité de transmission.

Quantity — Quantité (en parlant des calculateurs électroniques, un nombre réel positif ou négatif dans le sens mathématique).

Quantity meter — Ampèreheuremètre.

Quantity of electricity — Quantité d'électricité.

Quantity of radiation — Quantité de radiation.

Quantization — Quantification, division de la gamme de valeurs d'une onde en un nombre déterminé de sous-gammes plus petites, dont chacune est représentée par

une valeur déterminée (ou quantifiée); la conversion de données de position d'une cible « radar » en valeurs numériques.

Quantization distortion — Bruit de fond de quantification.

Quantization level — Niveau de quantification (une des valeurs des sous-gammes obtenues au moyen de la quantification).

Quantization noise — Bruit de fond de quantification.

Quantize (to) — Quantifier (borner une variable à un nombre différent de valeurs possibles).

Quantized — Quantifié (composé de, ou associé avec, quanta d'énergie).

Quantized pulse modulation — Modulation par impulsion quantifiée.

Quantized system — Système quantifié (un système de particules dont les énergies peuvent avoir seulement des différentes valeurs).

Quantizer — Dispositif qui détermine la subdivision numérique particulière d'une quantité analogique donnée.

Quantum — Quantum (la plus petite quantité d'énergie qui puisse être associée à un phénomène donné. Le quantum d'énergie électromagnétique est le photon).

Quantum efficiency — Le nombre moyen d'électrons émis photoélectriquement par une photo-cathode pour chaque quantum de lumière absorbé, rendement quantique.

Quantum equivalence principle — Principe d'équivalence du quantum (lorsqu'un quantum d'énergie est absorbé dans un procédé photoélectrique, toute son énergie se transforme en n'importe quelle autre forme définie).

Quantum limit — La longueur d'onde la plus courte produite par un tube à rayons X.

Quantum mechanics — Mécanique quantique ou des quanta.

Quantum number — Nombre quantique.

Quantum state — Etat quantique (un des états où un atome peut exister momentanément ou bien d'une manière permanente).

Quantum theory — Théorie des quanta ou quantique (théorie d'après quoi la radiation atomique peut se produire seulement par une certaine unité fixe ou quantum dont la dimension est proportionnelle à la fréquence des oscillations. Ces quanta d'énergie sont irradiés lorsque les électrons passent d'un état à un autre).

Quantum transition — Changement brusque de l'état d'un atome ou d'une molécule accompagné par l'émission ou par l'absorption d'un quantum d'énergie rayonnée.

Quantum voltage — La tension dont un atome doit être accéléré pour acquérir l'énergie qui correspond à un quantum particulier.

Quantum yield — Rendement quantique (dans la photoluminescence: le rapport entre le nombre de photons émis et le nombre de photons absorbés).

Quarter phase — Diphasé.

Quarter-phase system — Système diphasé.

Quarter-wave — Quart d'onde.

Quarter-wave antenna — Antenne en quart d'onde (antenne dont la longueur électrique est égale au quart de la longueur d'onde du signal à transmettre ou à re-

cevoir).

Quarter-wave attenuator — Atténuateur en quart d'onde (constitué de deux grilles espacées d'un quart d'onde, pour atténuer les ondes qui se déplacent dans une certaine direction).

Quarter-wave filter — Voir « Quarter-wave attenuator ».

Quarter-wave line — Ligne en quart d'onde (portion d'une ligne de transmission dont la longueur d'onde est un quart de la fréquence fondamentale qui doit être transmise. Court-circuitée à l'une des extrémités, elle présente une impédance élevée à la fréquence fondamentale et à toutes les harmoniques d'ordre impair, et une basse impédance à toutes les harmoniques d'ordre pair).

Quarter-wave plate — Plaque de mica ou d'autre matière de cristal à double réfraction, d'épaisseur telle qu'elle introduit une différence de phase d'un quart de cycle entre les composantes ordinaires et extraordinaires de la lumière qui la traverse.

Quarter-wave resonance — Résonance en quart d'onde.

Quarter-wave stub — Voir « Quarter-wave line », adaptateurs quart d'onde.

Quarter-wave termination — Terminaison en quart d'onde (d'un guide d'ondes).

Quarter-wave transformer — Transformateur en quart d'onde (une portion de ligne de transmission de la longueur d'un quart d'onde, employée pour accorder une ligne de transmission avec une antenne).

Quarter-wave transmission line — Voir « Quarter-wave line ».

Quartz — Quartz (cristal naturel qui a des propriétés piézo-électrique).

Quartz crystal — Cristal de quartz.

Quartz-crystal oscillator — Oscillateur à cristal de quartz.

Quartz delay line — Ligne de retard acoustique où le cristal est utilisé comme un moyen de transmission du son.

Quartz lamp — Lampe à vapeur de mercure ayant un enrobage transparent en quartz au lieu du verre. Le quartz résiste à la chaleur, permet un courant plus élevé et laisse passer les rayons ultraviolets qui sont au contraire absorbés par le verre ordinaire.

Quartz oscillator — Oscillateur contrôlé par un cristal de quartz.

Quartz oscillator plate — Plaque de cristal de quartz (nom donné à la pièce usinée de cristal employée comme élément de commandes des circuits oscillateurs).

Quartz plate — Plaque de cristal de quartz (voir « quartz oscillator plate »).

Quartz resonator — Résonateur piézo-électrique.

Quasi-active homing guidance — Téléguidage d'un missile vers sa cible par son propre émetteur.

Quasi-bistable circuit — Circuit quasi bistable (circuit stable qui est commandé à une fréquence élevée par rapport à la propre fréquence naturelle).

Quasi conductor — Quasi conducteur (conducteur ayant un Q plus grand que l'unité).

Quasi-dielectric — Quasi diélectrique (diélectrique ayant un Q plus grand que l'unité).

Quasi-linear feedback control system — Sys-

tème de commande à réaction, où les relations entre les signaux d'entrée et de sortie sont presque linéaires.

Quasi-monostable circuit — Circuit quasi monostable (circuit monostable commandé à une fréquence élevée par rapport à sa fréquence propre naturelle).

Quasi-optical — Quasi optique (ayant des propriétés similaires à celles des ondes lumineuses).

Quasi-stable state — Etat métastable (position de stabilité de durée limitée d'un multivibrateur monostable).

Quasi-stereo — Se dit d'un système de reproduction sonore stéréophonique, où, au lieu que chaque canal possède un équipement de haut-parleurs complet, un seul des canaux est équipé de haut-parleurs pour les notes moyennes et élevées; se dit aussi d'un système où les notes basses proviennent d'un « woofer » installé en position centrale, auquel on envoie les basses des deux canaux, tandis que les haut-parleurs à droite et à gauche reproduisent seulement les notes moyennes et élevées des canaux respectifs.

Quench (to) — Etouffer.

Quenched gap — Eclateur à étincelles amorties.

Quenched spark — Etincelle amortie.

Quenched spark gap — Eclateur à étincelles amorties.

Quenched spark-gap converter — Eclateur qui utilise la décharge oscillatoire d'un condensateur à travers une bobine, et une étincelle amortie en tant que source d'énergie H.F.

Quencher — Etouffeur (un composant que l'on introduit dans un matériel luminescent pour réduire la durée de la phosphorescence).

Quench frequency — Fréquence à laquelle les oscillations, dans un récepteur à super-réaction, sont supprimées.

Quench gap — Voir « Quenched spark gap ».

Quenching — Le procédé d'arrêt de la décharge d'un tube à gaz.

Quenching circuit — Circuit qui réduit ou supprime la tension appliquée à un tube compteur.

Quenching frequency — Voir « Quench frequency ».

Quench oscillator — Oscillateur dans un récepteur à super-réaction qui produit la fréquence de désamorçage.

Quibinary code — Dans les calculateurs, système décimal en code binaire où chaque chiffre décimal est représenté par sept « bit » qui sont respectivement les coefficients de 8, 6, 4, 2, 0, 1, 0.

Quick-break fuse — Fusible capable d'interrompre rapidement le circuit lorsque le fil fond, en séparant les extrémités interrompues au moyen d'un ressort, de manière à empêcher des phénomènes d'arc.

Quick-break switch — Interrupteur qui interrompt un circuit rapidement, afin de réduire les formations d'arc.

Quick-make-and-break switch — Interrupteur à fonctionnement rapide.

Quick-make switch — Interrupteur qui présente une vitesse élevée de fermeture des contacts, indépendant de l'opérateur.

Quick return of a pointer — Retour rapi-

de de l'aiguille d'un instrument.

Quiescent — En position de repos, c'est-à-dire sans aucun signal d'entrée.

Quiescent carrier — Porteuse supprimée.

Quiescent-carrier modulation — Système de modulation où la porteuse est supprimée pendant les intervalles d'absence de la modulation.

Quiescent-carrier telephony — Système de radiotéléphonie où la porteuse est supprimée lorsqu'il n'y a aucun signal acoustique à transmettre.

Quiescent current — Courant en position de repos (d'un tube).

Quiescent period — Période de repos.

Quiescent point — Point de travail d'un tube en position de repos, c'est-à-dire en l'absence de signal.

Quiescent push-pull — Etage final push-pull d'un poste récepteur, dans lequel il ne circule qu'un courant très réduit lorsqu'on ne reçoit aucun signal.

Quiescent state — Etat de repos (d'un tube).

Quiescent value — Valeur de tension ou de courant d'une électrode d'un tube, lorsqu'aucun signal n'y est présent.

Quiet automatic gain volume control — Contrôle automatique de volume à action retardée (entre en fonction uniquement lorsque le signal atteint une certaine intensité).

Quiet battery — Source de tension exempte d'interférences, qui peut être employée pour la transmission de sons vocaux.

Quiet sensitivity — Seuil de sensibilité signal d'entrée de valeur minimum dans un récepteur FM nécessaire afin que le rapport signal/bruit ne puisse dépasser une certaine limite).

Quiet tuning — Disposition des circuits pour diminuer le bruit d'un poste récepteur (sauf lorsqu'il est correctement accordé sur une porteuse incidente).

R

R — Résistance.

— Réluctance.

— Nomenclature JAN pour des postes récepteurs et « radar ».

Rabal — Abréviation de « Radiosonde ballon » (Ballon sonde à « radar »).

RACES — Les initiales de « Radio Amateur Civil Emergency Service » (Service de secours, réalisé par des radio-amateurs).

Raceway — Enveloppe quelconque, en métal ou matière isolante, pour une chute brusque de la charge.

Racing of generator — Vitesse excessive d'un générateur, causée par une brusque chute de la charge.

Racing of motor — Vitesse excessive d'un moteur à cause d'une charge légère ou son absence totale, ou bien d'une tension excessive appliquée.

Rack — rack, châssis.

RACMD — Les initiales de « Radio Countermeasures and Deception ».

Racon — Abréviation de « Radar Beacon ».

Radac — Abréviation de « Rapid Digital Automatic Computation » (système électronique pour l'analyse de données compliquées d'une manière rapide et sûre).

Radan — Abréviation de « Radar Doppler Automatic Navigator » (système de navigation « radar Doppler » pour les avions qui fonctionne indépendamment de stations terrestres).

Radar — Abréviation de « Radio Detecting and Ranging » (appareil qui localise électroniquement la position d'objets à distance).

Radar Aid — Aide « radar » à la navigation.

Radar air traffic control center — Centre de contrôle « radar » du trafic aérien.

Radar altimeter — Altimètre « radar ».

Radar altitude — Altimètre « radar ».

Radar altitude — Hauteur absolue déterminée par un altimètre « radar ».

Radar approach — Radar de guidage des avions.

Radar approach control — Emploi du « radar » pour le contrôle des avions dans une zone déterminée.

Radar approach control center — Centre de contrôle « radar » responsable du décollage et de l'atterrissage des avions en vol instrumental.

Radar astronomy — Astronomie « radar » (étude des corps célestes au moyen d'impulsions « radar »).

Radar attenuation — Atténuation « radar » (rapport entre la puissance fournie par l'émetteur à la ligne de transmission qui le relie à l'antenne, et la puissance réfléchie par la cible qui est fournie au récepteur par la ligne de transmission qui le relie à l'antenne).

Radar balloon — Ballon sonde à « radar ».

Radar band — Bande « radar » (une des gammes de fréquence assignée au « radar »: bande P de 225 à 390 MHz; bande L de 390 à 1 550 MHz; bande X de 5 200 à 11 000 MHz; bande K de 11 000 à 33 000 MHz).

Radar beacon — « Radar » (Aide radio à la navigation qui consiste en un récepteur et émetteur « radar » qui transmet un fort signal en code lorsque son propre récepteur est excité par le signal d'un « radar » interrogateur).

Radar beam — Le faisceau produit par l'antenne d'émission d'un « radar ».

Radar bombardier — La personne qui s'est formée pour le bombardement à l'aide de « radar ».

Radar bomb scoring — Système où l'on emploie un « radar » terrestre et un appareillage de tracé pour déterminer les points théoriques où tomberont les bombes, pendant une mission de bombardement simulée.

Radar bombing — Bombardement « radar » (bombardement où le « radar » est utilisé pour localiser la cible et pour toutes les opérations de pointage).

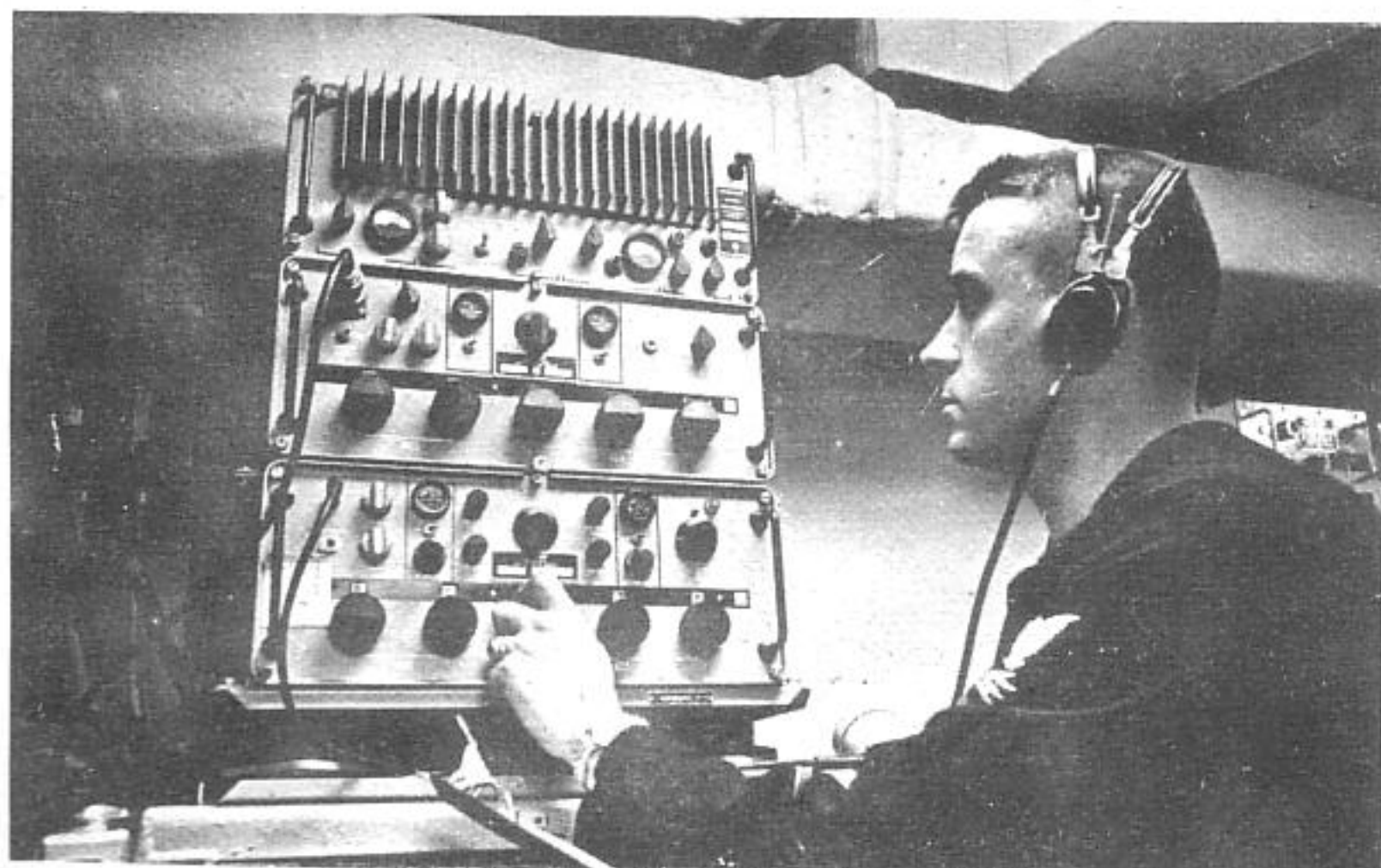
Radar calibration — Procédé de vérification de la précision d'une installation « radar ».

Radar camera — Appareil photographique de type spécial pour photographier les images d'un écran « radar ».

Radar camouflage — Camouflage « radar » cacher la présence d'un objet à la recherche « radar » au moyen d'enveloppe ou revêtement qui réduisent considérablement l'énergie radio réfléchie).

Radar chart — Carte spéciale utilisée pour la navigation « radar ».

Équipement et Composants



Émetteur - récepteur BLU AN/WRC-1

Le système émetteur-récepteur WRC-1 est d'un emploi courant sur les vaisseaux de surface, les sous-marins et les réseaux de communications terrestres de la marine américaine. Le WRC-1 est un système à accord digital. Il suffit à l'opérateur de choisir le chiffre qui convient sur chacun des six boutons du panneau de l'émetteur et du récepteur. L'accord demandé 5 secondes au maximum.

Description Générale

Le AN/WRC-1 de General Dynamics est un système émetteur-récepteur, à bande latérale unique et à accord digital. Compact et versatile, ce système pour usage général permet l'émission et la réception sur 56.000 canaux extrêmement stables, espacés de 0,5 kHz dans la gamme de 2 à 30 MHz.

Homologué par la marine américaine, le AN/WRC-1 est actuellement d'un emploi courant sur les vaisseaux de surface, les sous-marins et les réseaux de communications terrestres.

Il est composé de plusieurs unités: récepteur, émetteur, amplificateur de puissance, boîtier d'interconnection, ainsi que d'un combiné, d'un support anti-choc et anti-vibration et d'un câblage de liaison.

L'émetteur a une puissance de crête de 100 watts. Un vernier sur le récepteur permet l'accord entre des incréments verrouillés de 0,5 kHz, afin d'assurer la compatibilité avec des émetteurs moins stables.

Les modes d'opération comprennent: la bande latérale supérieure, la bande latérale inférieure, les bandes latérales indépendantes, les ondes entretenues, la modulation d'amplitude compatible et la télégraphie par déplacement de fréquence.

Associé à ces appareils est un boîtier d'accord d'antenne qui permet l'accord des antennes « fouet » de 4,5 m, 7,5 m, et 10,5 m à l'amplificateur de puissance. Ces antennes peuvent être éloignées au maximum de 100 m de l'ensemble émetteur-récepteur.

Le AN/WRC-1 comprend une alimentation intégrale qui fonctionne sur courant alternatif de 115 volts, 48/450 Hertz par seconde.

Le poids total du système est d'environ 100 kg. L'émetteur, le récepteur et l'amplificateur de puissance n'occupent qu'une hauteur de 53,5 cm sur un rack standard. La largeur totale est de 44 cm. La profondeur est de 48 cm.

Chaque élément est monté sur un châssis muni d'une glissière pivotant de 90°, afin de faciliter le dégagement de l'appareil de son boîtier pour l'entretien.

Le récepteur, l'émetteur et l'amplificateur de puissance peuvent fonctionner indépendamment du système AN/WRC-1, dans d'autres réseaux de communication d'utilisation générale.

Caractéristiques Spéciales

Véritable accord digital: Il suffit à l'opérateur de choisir le chiffre qui convient sur chacun des six boutons du panneau de l'émetteur et du récepteur. Un accord automatique rapide et précis est ainsi effectué, tout en réduisant au minimum la possibilité d'erreurs. L'accord demande 5 secondes au maximum.

Stabilité: Un étalon de fréquence autonome de 5 MHz, dans l'émetteur et le récepteur, assure une stabilité meilleure que $1/10^8$ par jour.

Transistorisation: Le système est complètement transistorisé, sauf pour deux tubes dans chacun des trois appareils: récepteur, émetteur et amplificateur linéaire. Ceci permet une faible consommation et une haute fiabilité.

Construction modulaire: L'utilisation de modules enfichables facilite l'entretien et les réparations rapides.

Dimensions: Le système représente un progrès appréciable en ce qui concerne la réduction des dimensions et du poids. L'émetteur, le récepteur et l'amplificateur n'occupent chacun que 18 cm de hauteur sur rack.

Amplificateur à bande large: L'amplificateur de puissance des circuits de sortie à bande large qui sont accordés automatiquement par l'information codée de l'émetteur. L'accord est complètement automatique. L'élimination des moteurs d'asservissement, des discriminateurs, des dispositifs à accord par variation de self et de capacité et autres composants similaires assure une haute fiabilité.

Signal	Forme interrogative	Réponse, renseignement ou avis
QDB	Avez-vous transmis le message ... à ... ?	J'ai transmis le message ... à ...
QFP	Voulez-vous me donner les renseignements les plus récents sur l'installation ... [à ... (lieu)] ?	Les renseignements les plus récents sur l'installation ... [à ... (lieu)] sont les suivants ... Note. — Ces renseignements sont donnés au moyen des groupes appropriés du code NOTAM.
QFS	L'installation radioélectrique ... de ... (lieu) est-elle en service ?	L'installation radioélectrique ... de ... (lieu) est en service (ou sera en service dans ... heures). Veuillez mettre en service l'installation radioélectrique ... de ... (lieu).
QGE	A quelle distance suis-je de votre station (ou de ...) ?	Vous êtes à une distance de ma station (ou de ...) égale à ... (chiffres et unité de distance).
QIC	Puis-je entrer en communication avec la station radio de ... sur ... kc/s (ou ... Mc/s) maintenant (ou ... heures) ?	Entrez en communication avec la station radio de ... sur ... kc/s (ou ... Mc/s) maintenant (ou à ... heures). Je vais entrer en communication avec la station radio de ... sur ... kc/s (ou ... Mc/s) maintenant (ou à ... heures).
QIF	Quelle est la fréquence utilisée par ... ?	... utilise la fréquence de ... kc/s (ou ... Mc/s).
QJA	... inversé(e/s) ? 1) Ma bande est-elle ... 2) Mes courants de repos et de travail sont-ils ...	... inversé(e/s). 1) Votre bande est ... 2) Vos courants de repos et de travail sont ...
QJB	Allez-vous utiliser ... 1) la radio ? 2) la transmission par câble ? 3) le télégraphe ? 4) le télétype ? 5) le téléphone ? 6) le récepteur ? 7) le transmetteur ? 8) le reperforateur ?	Je vais utiliser ... 1) la radio. 2) la transmission par câble. 3) le télégraphe. 4) le télétype. 5) le téléphone. 6) le récepteur. 7) le transmetteur. 8) le reperforateur.
QJC	Voulez-vous vérifier votre ... 1) transmetteur distributeur ? 2) tête de transmission automatique ? 3) perforateur ? 4) reperforateur ? 5) récepteur imprimeur ? 6) moteur du récepteur imprimeur ? 7) clavier ? 8) système d'antennes ?	Je vais vérifier ma (mon) ... 1) transmetteur distributeur. 2) tête de transmission automatique. 3) perforateur. 4) reperforateur. 5) récepteur imprimeur. 6) moteur du récepteur imprimeur. 7) clavier. 8) système d'antennes.
QJD	Suis-je en train de transmettre ... 1) sur la rangée des lettres ? 2) sur la rangée des chiffres ?	Vous transmettez ... 1) sur la rangée des lettres. 2) sur la rangée des chiffres.
QJE	Mon déplacement de fréquence est-il ... 1) trop grand ? 2) trop petit ? 3) correct ?	Votre déplacement de fréquences est ... 1) trop grand. 2) trop petit (de ... cycles). 3) correct.
QJF		Mon signal contrôlé par ... est satisfaisant ... 1) avant émission. 2) après émission.

(suite dans le prochain Numéro)

— LES FOURNISSEURS DE VOTRE MATERIEL —

ELECTRONIQUE MONTAGE

111, BD RICHARD LENOIR - PARIS XI^e
(métro oberkampf)
SPÉCIALISTE MODULES RÉUSSITE COMPLÈTE
TOUS LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
EXPÉDITION PROVINCE

Amateurs, Installateurs, Dépanneurs,
les valises de dépannage Radio TV Sptés
PAUL sont en vente dans toute la France.
5 modèles.
Adresse de nos Agents sur simple demande.

Spécialités Ch. PAUL - 28, rue Raymond Lefebvre
MONTREUIL (Seine) Tél. : 287-54-16

CIBOT RADIO

1 à 3, RUE DE REUILLY - PARIS 12^e
TEL. : DID. 66-90

TOUT L'OUTILLAGE
POUR L'ÉLECTRONIQUE

Catalogue complet de pièces détachées : 5 F

Catalogue de Kit

Ensemble de pièces détachées

Du poste à galène au téléviseur

EXPÉDITION A LETTRE LUE PARIS-PROVINCE

RADIO-BEAUGRENELLE

6, RUE BEAUGRENELLE - PARIS 15^e

Tél. : 828.58.30

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO
LAMPES-TRANSISTORS-TÉLÉVISION
EXPÉDITION PROVINCE

Envoi du tarif contre 3 timbres-lettre

MIEUX QU'UN CATALOGUE !

Tous ceux qui s'intéressent à la radio se doivent de posséder

le **MENTO ACER**

VÉRITABLE DIGEST DE L'ÉLECTRONIQUE

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES

TOUTE UNE GAMME DE MONTAGE EN KIT

Envoi contre 6F pour frais

ACER 42bis, rue de Chabrol - PARIS 10^e



80 PAGES contre 2.50 en timbres pour frais d'envoi

• HIFI (amplis - HP - tuners FM - enceintes acoustiques) • Grand choix de pièces détachées • Appareils de mesures • Outillage • Appareils électriques • De nombreuses réalisations • Sur place : un choix énorme à des prix "champion".

Comptoirs CHAMPIONNET

14, RUE CHAMPIONNET - PARIS 18^e

Tél. ORN. 52-08 - C.C.P. 12.358.30 Paris

Métro : Porte de Clignancourt et Simplon

RETEXKIT

CONSTRUISEZ-LE VOUS-MÊME

KIT POUR RADIO-AMATEURS
KIT D'APPAREILS ÉLECTRONIQUES

Demandez notre catalogue
sans engagement de votre part

TERA-LEC 51, RUE DE GERGOVIE
PARIS-14^e - SEG. 09-00

MAGNETIC-FRANCE

SPÉCIALISTE DU "KIT"
PIÈCES DÉTACHÉES POUR :

Tuners, magnétophones, amplis, orgue électronique, chambre d'échos, réverbérateurs.

- Lampes
- Transistors

SERVICES ET CONSEILS TECHNIQUES

175, RUE DU TEMPLE - PARIS-3^e
ARCHIVES 10-74 Métro : Temple, République

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

Radio-Télévision • Industrie • Télécommande
Chaines Haute Fidélité • Amplis • Tuners FM

RADIO-VOLTAIRE

GROSSISTE OFFICIEL "COPIRIM TRANSO"

GROSSISTE TUBES INDUSTRIELS "RADIO TECHNIQUE"

155, Avenue Ledru-Rollin, PARIS-12^e ROQ. 98-64

R.C. 5081 578-5472 - Métro : Jussieu - Place Voltaire - Autobus : 46-56-47-76-88 - C.P. 5805-71 PARIS

EMY-RADIO

Spécialiste des grandes marques d'importation

Téléviseurs - Récepteurs - Transistors - Magnétophones
Electrophones - Hi-Fi - Enceintes acoustiques - Emetteurs
récepteurs - Interphones, etc...

Toutes expéditions en province. Catalogue de nos prix sur
simple demande - 19, rue de l'Ancienne Comédie
PARIS 6^e Tél. : DAN. 63-05

POUR TOUS VOS BESOINS EN COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES ET ENSEMBLES A MONTER SOI-MÊME

AUX CONDITIONS LES PLUS AVANTAGEUSES GRACE A NOTRE FORMULE DE VENTE DIRECTE

Magasins pilotes :

80, BD HAUSSMANN - PARIS-8^e

9, BD ST-GERMAIN - PARIS-5^e

COGEREL

Départements :

VENTE PAR CORRESPONDANCE

COGEREL - DIJON (cette adresse suffit)

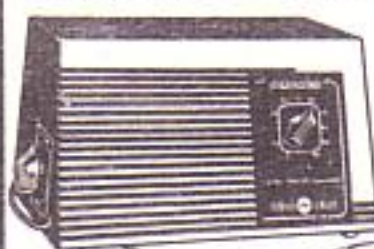
DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE :

Catalogue KITS - CTR 8-493 - Catalogue PD - CTR 9-492

(joindre 4 timbres pour frais d'envoi)

RÉALISEZ VOS
POSTES A TRANSISTORS

LAMPEMETRE
SIGNAL TRACER



**CONTROLEUR
UNIVERSEL**

Economie
Sécurité
Réussite
assurée

Pièces détachées, en ensembles
complets, ou séparées avec schéma
et plans très détaillés

Documentation CA - contre 1,20 F en timbres

TECHNIQUE SERVICE

Fermé le lundi
Métro
Charonne

17, Passage Gustave-Lepeu, Paris-11 - Tél. : ROQ. 37-71

CENTRAL-RADIO

35, rue de Rome - PARIS 8^e
522 12-00 et 12-01 CCP 728-45

Expédie dans toute la France toutes
les pièces détachées - Appareils de
mesure et l'outillage du Radio-
électricien.

CATALOGUE contre 4 timbres,
conseillers techniques à votre
disposition à nos magasins.

LE GRAND SPECIALISTE

des Petits Montages Récepteurs de Radio
et de la Radiocommande des Modèles Réduits.

- Ouvrages pour débutants -

Envoi du catalogue général contre 3 F

PERLOR-RADIO

16, R. Héroid, Paris (1^{er}) - Tél. CEN. 65-50

POUR
REUSSIR
A
COUP SUR ?
ESSAYEZ AVEC NOS
SCHEMAS
GRANDEUR
NATURE

MONTAGES FACILES

AMPLIS GUITARE 3 A 50 W
125 SCHÉMAS DE LAMPES
REMISE 25 à 30 %
SUR LAMPES-MAGNÉTOPHONES

Documentation complète c. 4,50 TP

Soc. **RECTA**

37, Av. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e

NORD RADIO

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES ET
ACCESSOIRES DES MEILLEURES MARQUES
A DES PRIX IMBATTABLES

TÉLÉVISEURS - RÉCEPTEURS à transistors
AMPLIS HI-FI - ELECTROPHONES
MAGNÉTOPHONES - INTERPHONES, etc...
Vendus en "KIT" et en ordre de marche.

139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10^e

Tél. TRUDAINE 89-44 - Autobus et Métro : GARE DU NORD

TOUS LES MAGNÉTOPHONES
(GRUNDIG, PHILIPS, etc.)

TÉLÉVISEURS - ENCEINTES ACOUSTIQUES
PLATINES TOURNE-DISQUES, etc. (Consultez-nous).