

# Le nouveau Tuner haute fidélité

E. S. A. R. T.

- Monophonie **AM**
- Monophonie **FM**
- Stéréophonie **AM + FM**
- Stéréophonie **multiplex FM**

L'apparition de la stéréophonie a démontré que le domaine de la reproduction B.F. à haute fidélité n'était nullement stabilisé. Mais si la « musique en conserve » séduit les mélomanes les plus difficiles, il est de nombreuses manifestations artistiques transmises par la voie des ondes qu'un récepteur AM/FM ou un « tuner » permet d'écouter. L'essor pris par la stéréophonie a conduit la R.T.F. à organiser des émissions diffusant deux canaux B.F. ; et, bien que les solutions adoptées doivent, à notre avis, être considérées comme provisoires, l'une d'elles ne manquera pas de devenir, dans les mois à venir, définitive.

Un récepteur permettant l'écoute des émissions stéréophoniques actuelles, mais susceptible de recevoir celles qui seront quelque jour fixées constitue a priori une gageure. Celui que nous présentons aujourd'hui, en exclusivité dans la presse technique française, souscrit aux exigences de l'immédiat tout en anticipant sur l'avenir.

## Principe du récepteur

L'appareil réunit sur un châssis unique deux parties distinctes : un récepteur AM et un « tuner » FM. Il permet la réception des émissions :

1) A modulation d'amplitude (AM) sur les gammes GO - PO - OC et la bande étalée O.C. normalisée, la mise en service de l'une de ces gammes étant effectuée par la touche d'un clavier ;

2) A modulation de fréquence (FM) sur la gamme 87 à 101 MHz, le passage d'AM à FM étant réalisé par un commutateur de fonctions, du type rotatif, à 4 positions ;

3) Stéréophoniques, l'une modulée en fréquence, l'autre en amplitude ; la réception simultanée de ces deux émissions est également réalisée grâce au commutateur de fonctions ;

4) Stéréophoniques d'essai transmises par un émetteur de la bande FM modulé à la fois en fréquence et en

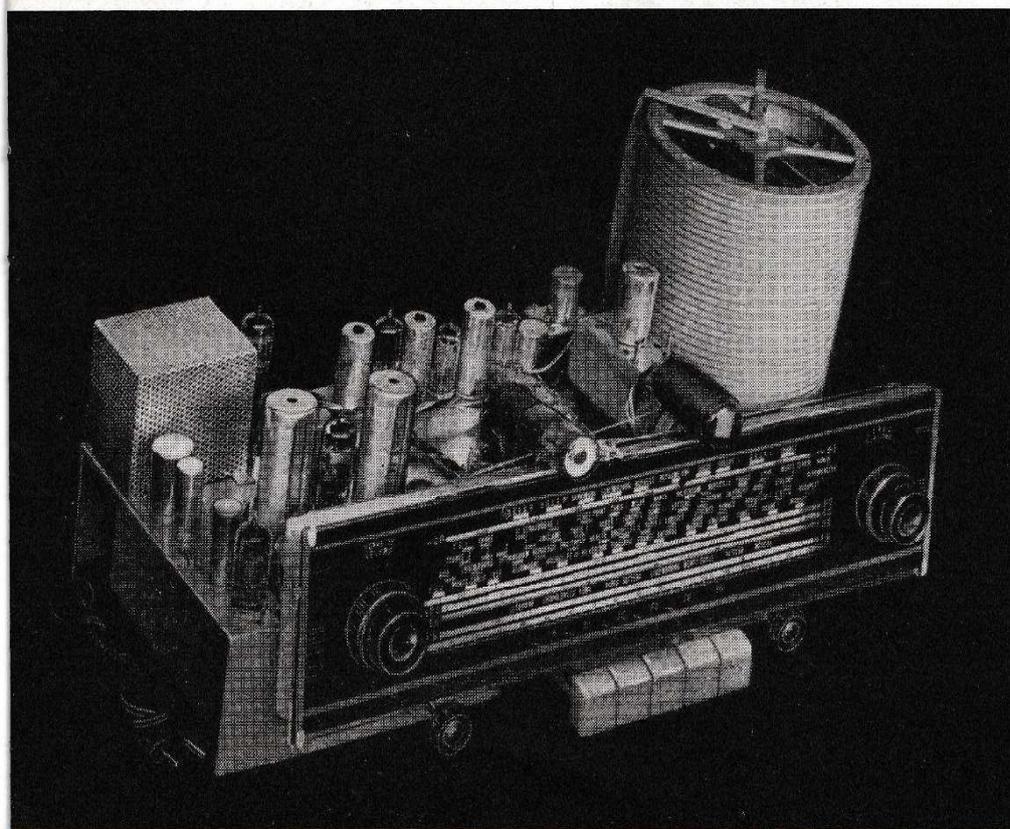
H.F., cette dernière modulée elle-même en amplitude.

Dans ce dernier cas, l'appareil doit être équipé d'un circuit supplémentaire, dont l'emplacement est prévu sur le châssis, qui permet la séparation des deux émissions FM et AM et la détection de cette dernière.

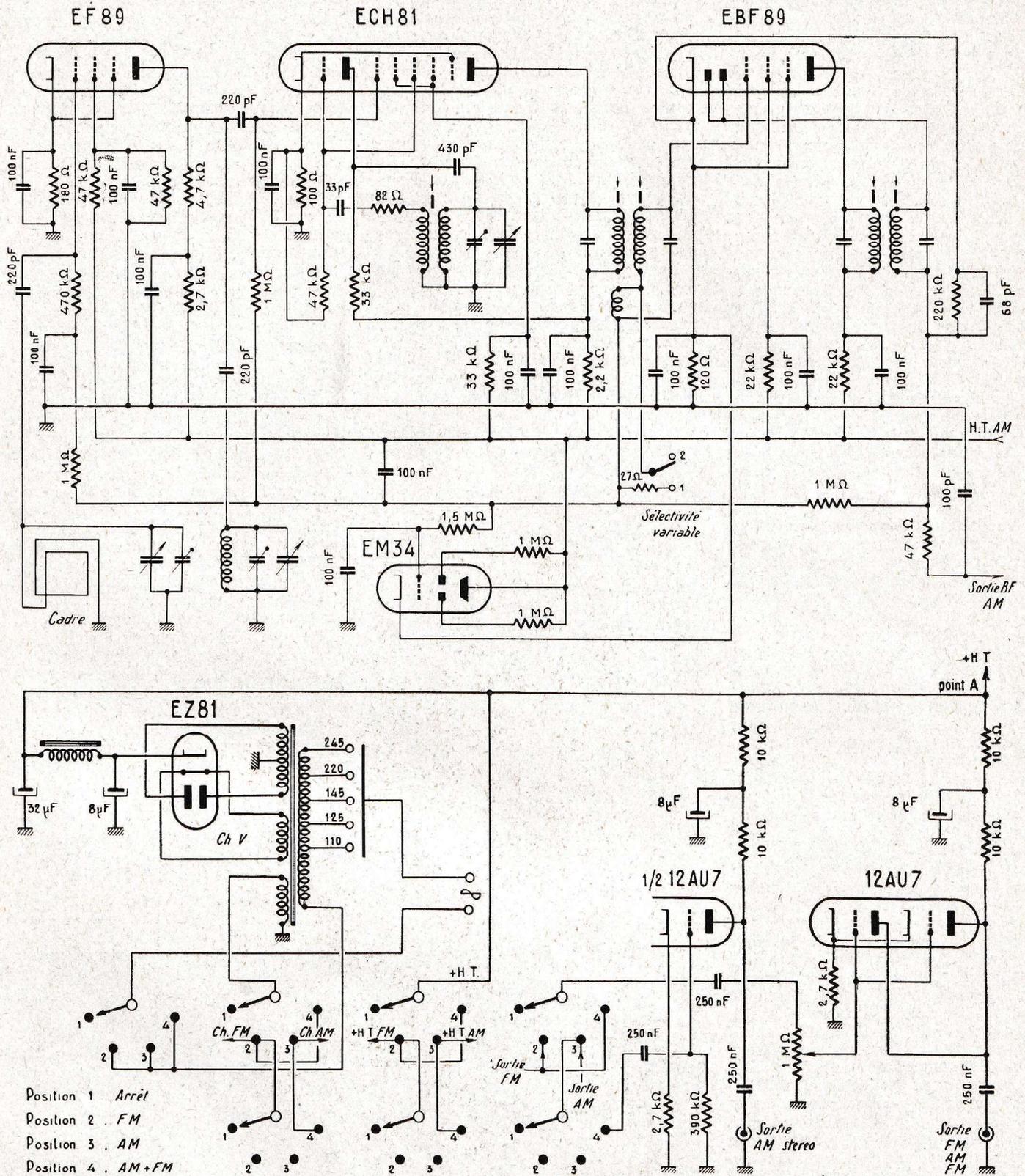
Pour l'intelligence de ce qui précède, rappelons qu'actuellement la R.T.F. assure des diffusions stéréophoniques par les émetteurs de France I (AM) et de Paris 90,1 MHz (FM) pour le canal B.F. gauche, et de France I' (AM) et les émetteurs du réseau national FM (programme spécial) dont Paris 96,1 MHz pour le canal droit. Il est donc possible de recevoir en province le canal droit grâce à l'émetteur régional FM et le canal gauche par l'émetteur AM diffusant les programmes de France I. Pour Paris et sa banlieue, l'auditeur a le choix entre deux combinaisons : France I (AM) et Paris 96,1 MHz (FM) ou France III (AM) et Paris 90,1 MHz (FM). Bien entendu, nous mentionnons en passant la réception avec deux « tuners » des émetteurs FM 90,1 MHz (canal gauche) et 96,1 MHz (canal droit) car elle mobilise deux émetteurs ; il est prévisible que cette solution ne sera pas retenue dans l'avenir.

Au sujet du paragraphe 4, nos lecteurs se reporteront avec fruit à l'article « Stéréophonie par multiplex sur émetteur FM unique » (*Toute la Radio*, n° 234, mars-avril 1959). Disons pour ceux qui n'auraient pas acquis ce numéro spécial qu'il s'agit d'essais effectués par Paris FM. Ce dernier émet sa fréquence de 96,1 MHz modulée à la fois en fréquence et par une fréquence de 70 kHz, laquelle est modulée en amplitude. Cette émission simultanée de deux canaux B.F. est dénommée « multiplex ». Insistons sur le fait que sa réception n'est possible, pour l'instant, qu'à Paris et dans sa banlieue.

Ces précisions, indispensables à notre avis, étant données, prévenons la question que nos lecteurs ne manqueront pas de se poser : comment est effectué le réglage sur une émission FM et une émission AM ? L'appareil est pourvu d'un cadran unique, dont les échelles correspondent aux gammes AM et FM ; mais il est équipé de deux blocs accord-oscillateur, accordés chacun par un condensateur variable. Le démultiplicateur du cadran attaque, par l'intermédiaire d'un relais électromagnétique, soit l'un, soit l'autre des deux tambours calés sur l'arbre des C.V. Ce relais est mis en service par le commutateur de fonctions. Il suffit de mettre ce dernier sur la position FM, de faire l'accord par le bouton de recherche des stations, puis de passer sur FM + AM et, après avoir enclenché la touche du clavier sur la gamme voulue, de régler l'accord sur l'émetteur AM diffusant un programme stéréophonique. L'appareil étant pourvu de deux indicateurs cathodiques, l'un pour AM, l'autre pour FM, le réglage précis est très rapide.







Le Tuner AM/FM stéréo E.S.A.R.T. est en fait constitué des sections H.F. de deux récepteurs : FM (schéma de gauche) et AM (ci-dessus) avec alimentation commune et sélecteur de fonctions permettant l'emploi individuel ou simultané. Une variante AM perfectionnée (détection Sylvania) sera également offerte.

## Le récepteur AM

Il n'était pas question d'adopter des transformateurs M.F. mixtes AM/FM puisque dans certains cas, le fonctionnement des deux voies doit être simultané. Le récepteur AM est donc de type très classique dans son ensemble.

Il utilise, bien qu'il soit en mesure de fonctionner sur antenne, un cadre à air rotatif comme collecteur d'ondes en G.O. et P.O. Outre la protection contre les parasites industriels qu'il procure, ce cadre forme, avec le C.V. qui l'accorde, un circuit d'entrée dont la bande passante est suffisamment large pour ne pas rétrécir celle des étages M.F. mis sur la position « musicale ». Il convient de noter que le châssis est conçu pour recevoir un cadre de plus ou moins grand diamètre. De plus, grâce à deux pattes métalliques amovibles, l'axe de ce collecteur peut être disposé verticalement ou horizontalement par rapport à la face supérieure du châssis. Ce dernier cas correspond à la fixation verticale du châssis dans un meuble. Mais il est également possible d'incliner le châssis et de disposer le cadre verticalement.

Ce collecteur attaque un tube EF 89, amplificateur H.F. à circuit bouchon accordé par l'une des 3 cages du C.V. L'étage H.F. évite les distorsions de transmodulation, procure une grande sensibilité et augmente l'efficacité de la C.A.G.

L'étage changeur de fréquence, équipé avec un tube ECH 81 est classique ; il est suivi d'un étage amplificateur M.F. utilisant la section penthode d'un tube EBF 89, dont les deux anodes diodes assurent la détection. Les deux transformateurs M.F. sont accordés sur 480 kHz. Le premier, grâce à la mise en service d'une bobine augmentant le couplage entre les deux enroulements, permet de porter la bande passante M.F. globale à 12 kHz à -6 dB, alors qu'elle est, pour le même affaiblissement, de 6 kHz sur la position « sélective ».

La composante continue issue de la détection est appliquée, après filtrage, à la grille d'un indicateur cathodique EM 34 et à celles des tubes H.F., changeur de fréquence et M.F. La composante B.F. de la tension détectée, après élimination de tout résidu M.F., attaque les grilles d'un tube séparateur, adaptateur d'impédances, dont les anodes connectées en parallèle sont reliées, comme nous le verrons plus loin, à l'une des prises coaxiales de sortie B.F.

On notera le découplage soigné des circuits d'anode des tubes H.F. et M.F., du circuit d'anode oscillatrice du tube changeur de fréquence, ainsi que l'alimentation par un pont de 2 résistances de l'écran du tube H.F.

## Le « tuner » FM

Peu de choses sont à dire sur le « tuner » FM, qui constitue une ver-

sion améliorée de celui décrit en détail dans le numéro 225 de *Toute la Radio* et dont plus d'un millier d'exemplaires ont permis à leurs possesseurs la réception de nombreuses stations françaises et étrangères. Le schéma général en donne tous les détails.

On remarquera l'application d'une tension de C.A.G. à la grille du tube d'entrée, ce qui évite une distorsion supplémentaire dans le cas où le récepteur est très proche de l'émetteur. Le gain de l'amplificateur M.F. (fréquence d'accord 10,8 MHz) est d'environ 100 dB ; cette valeur très élevée est obtenue sans que la moindre trace de réaction se manifeste.

Le circuit d'entrée est conçu pour être attaqué par un collecteur de 75 ou de 300  $\Omega$  d'impédance. Dans le premier cas, un circuit réjecteur, inséré entre le collecteur et le bobinage et accordé sur 10,8 MHz, évite qu'une émission puissante sur cette fréquence n'atteigne la grille de la première triode.

Si une antenne de 300  $\Omega$  est utilisée, le fabricant (1) peut fournir un réjecteur blindé s'intercalant entre le collecteur et la prise d'entrée.

## Le commutateur de fonctions

Le commutateur de fonctions est commandé par le bouton double de gauche du châssis. Ses 4 positions, en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, correspondent successivement à : Arrêt - FM - AM et AM + FM. Sur la seconde position, les fila-

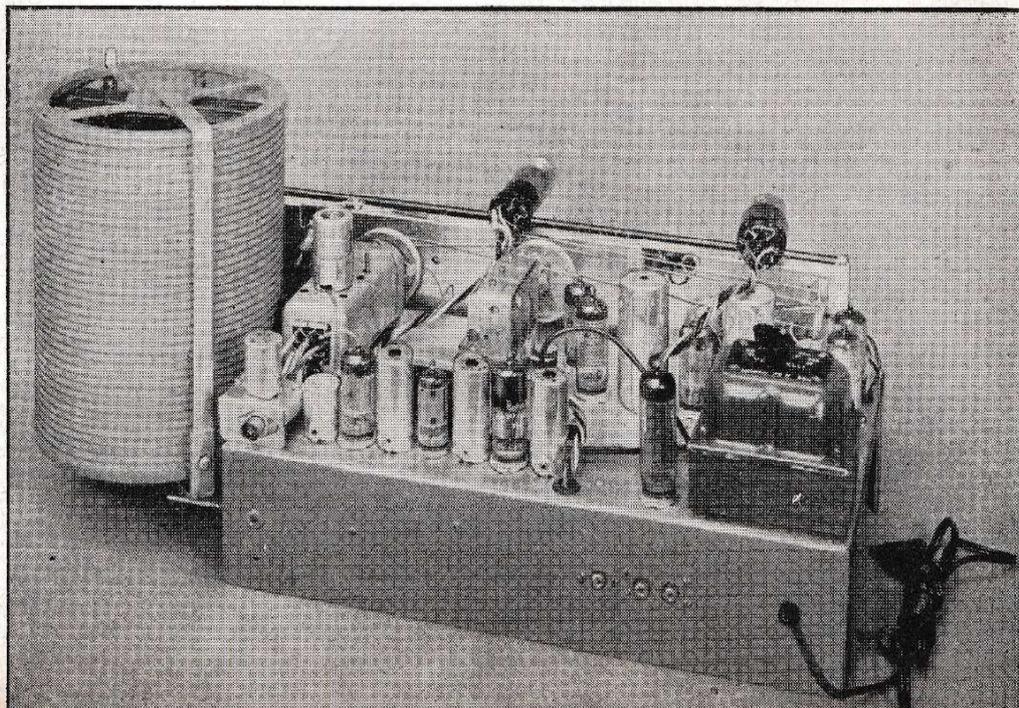
(1) E.S.A.R.T. : 127, rue du Théâtre, Paris (15<sup>e</sup>). SUF. 09-41.

ments des tubes du « tuner » FM sont seuls alimentés, la haute tension est appliquée à leurs anodes et écrans ; en même temps, la tension B.F. issue de la détection attaque les deux grilles, connectées en parallèle, d'un tube 12 AU 7 dont les deux anodes sont reliées à la prise coaxiale de droite. L'indicateur cathodique 6 AL 7 s'illumine seul. Sur la troisième position, seuls les tubes du récepteur AM sont alimentés, tant en H.T. qu'en tension à 6,3 V ; le tube EM 34 s'illumine, la tension B.F. attaque le tube 12 AU 7 et est recueillie sur la même prise coaxiale qu'en seconde position. Dans ces deux cas, on utilise donc la même chaîne B.F.

Enfin, en quatrième position, la H.T. et la tension de 6,3 V sont appliquées aux tubes AM et FM, les deux indicateurs cathodiques d'accord s'illuminent. La tension B.F. provenant du « tuner » est recueillie, après passage par la même 12 AU 7 que précédemment, sur la prise coaxiale reliée à ce tube. La tension B.F. fournie par le récepteur AM attaque la grille d'une demi 12 AU 7 dont la plaque est connectée à la prise coaxiale de gauche. On voit donc que le possesseur de cet appareil peut, en le reliant à une seule chaîne B.F., écouter sans rien débrancher les émissions AM et FM. S'il veut entendre les émissions stéréophoniques actuelles, il lui suffira de connecter à la prise de gauche une seconde chaîne identique à celle dont il dispose.

Mais certains auditeurs ne manqueront pas d'éprouver le désir d'entendre les émissions stéréophoniques expérimentales sur la fréquence unique de 96,1 MHz. C'est pourquoi le fabricant de l'appareil a prévu l'emplacement du circuit dont nous avons précédemment parlé et qui est figuré en trait inter-

Sur cette vue de l'arrière, on distingue bien la chaîne FM : adaptateur 75/300  $\Omega$  avec sa douille coaxiale, dans le prolongement de la tête H.F. ; à sa droite et au premier plan, l'alignement des M.F. de la voie FM. Derrière le transformateur d'alimentation, deux des trois tubes de sortie à basse impédance.



rompu sur le schéma général. Ce circuit, connecté à la sortie du discriminateur FM, se compose d'un tube, d'un circuit accordé sur 70 kHz et d'un détecteur à cristal. Il peut être facilement mis en place et connecté. Sa sortie est reliée à la grille de la seconde demi 12 AU 7 dont l'anode attaque, par une prise coaxiale marquée « multiplex », la deuxième chaîne B.F., la première demeurant reliée à la prise de droite. Il va de soi que, dans ce cas, le commutateur de fonctions doit être mis sur la position FM. Insistons sur le fait que les émissions expérimentales en multiplex ne sont reçues que dans Paris et sa banlieue.

### Réalisation et performances

L'appareil est pourvu d'un cadran à grande lisibilité de 300 mm de longueur utile, pourvu de 4 échelles correspondant aux gammes AM et d'une pour la bande FM. Ses boutons permettent les commutations ou réglages suivants : fonctions — bande M.F. étroite ou large en AM — recherche des stations — rotation du cadre — fonctionnement sur antenne ou cadre.

Chacune des parties AM et FM est réalisée avec ses circuits et tubes « en ligne », disposition réduisant au minimum la longueur des connexions. On notera les précautions prises sur le « tuner » : découplage de chaque filament par condensateur et bobine d'arrêt constituée par un mandrin de Ferroxcube, cellules de découplage dans le retour des circuits d'anode des tubes au + H.T. Nous avons passé sous silence l'alimentation H.T. qui est classique, mais devons signaler — ce qui n'est pas visible sur la photographie

La vue de dessous laisse voir les deux chaînes AM et FM, qui peuvent fonctionner simultanément pour les réceptions en stéréo AM/FM. Au centre du châssis, le trou en réserve peut recevoir l'adaptateur pour la réception en stéréo FM/Multiplex. Le tube de sortie correspondant constitue la troisième sortie à faible impédance.

du châssis — que le transformateur est protégé par un blindage perforé ; disposition qui annule toute fuite magnétique tout en assurant la ventilation de cet organe.

Les dimensions du châssis, qui est solidement entretoisé, sont : longueur 550 mm ; profondeur 300 mm ; hauteur cadre compris 260 mm.

Le récepteur AM a, sur ses 4 gammes, une sensibilité moyenne de 5  $\mu$ V ; le taux de distorsion de sa tension B.F. de sortie est inférieur à 1,5 %. Les caractéristiques du « tuner » FM sont les suivantes : sensibilité 1  $\mu$ V pour un rapport signal/bruit de 26 dB ; niveau B.F. constant entre 2,5  $\mu$ V et 0,2 V (pour un indice de modulation donné) ; taux de distorsion B.F. de l'ordre de 0,5 %.

### Conclusion

Les puristes n'auront pas manqué de remarquer, au cours de notre exposé, que pour la reproduction stéréophonique, la bande passante AM est de 6 kHz, à -6 dB, de part et d'autre de la fréquence d'accord M.F. ; elle est donc supérieure à celle transmise par nos émetteurs nationaux, soit 4,5 kHz. Rassurons-les en leur confiant que ces émetteurs « débordent » un peu le canal qui leur a été attribué, et que le premier chiffre correspond à la réalité. Mais, reproduire une fréquence de 6 kHz avec un affaiblissement de moitié par rapport au niveau des fréquences basses, ce n'est pas de la haute fidélité !... C'est le moment de se souvenir que tout pré-amplificateur B.F. est pourvu d'un correcteur d'aiguës permettant de relever le niveau de ces fréquences et de transmettre

jusqu'à 12 kHz, limite audible par une oreille moyenne. L'audition stéréophonique sera donc satisfaisante.

Par ailleurs, il convient de ne pas oublier que la R.T.F. a été dans l'obligation d'utiliser les émetteurs de notre réseau national pour diffuser des programmes stéréophoniques. Alors que les crédits d'équipement lui sont encore alloués avec parcimonie, nul ne saurait lui faire grief de ne pas faire mieux, et plus vite. La diffusion de l'un des deux canaux B.F. des émissions stéréophoniques en modulation d'amplitude n'est pas le procédé idéal ; mais les émissions actuelles ont un caractère provisoire, et l'on ne peut exiger d'elles plus qu'elles ne peuvent donner. La solution la meilleure, dans l'état présent de la technique, est celle qui est mise en œuvre dans les diffusions d'essai sur fréquence unique de la bande FM, car la modulation en amplitude de la fréquence H.F. peut atteindre sans difficulté 15 à 20 kHz. Il est très probable qu'elle sera retenue dans un proche avenir, et le récepteur que nous venons de décrire sera alors en mesure de satisfaire les adeptes, de plus en plus nombreux, de la stéréophonie à haute fidélité.

J. HENRY.

### A PROPOS DE L'ARTICLE

« UNE TROISIEME MAIN » (N° 231)

J'ai en service depuis longtemps un dispositif de ce genre (qui en général reçoit une ampoule d'éclairage). La rotule est une bille d'acier, provenant d'un vieux roulement de camion. De telles billes se trouvent facilement à la Foire à la Ferraille, ou avenue de la Grande-Armée, ou encore chez un « casseur » d'autos. Bien entendu, pour percer une telle bille, il faut la détremper, quelquefois la décémenter, par un long recuit au rouge sombre (le plus simple est une nuit de séjour dans un poêle de chauffage). L'étrier est un fer plat (en U), percé au rayon de la sphère ; les bords des deux trous sont arrondis et étamés copieusement ; à la mise en place, quelques coups de marteau assurent « l'ajustage » de la bille et des trous étamés, d'où un serrage parfaitement régulier et sans jeu.

J. GAILLARD.

### LES AMERICAINS DECOUVRENT

#### LES COLONNES SONORES

Les techniciens français ont remarqué avec amusement, dans le numéro du 12 juin 1959 de notre excellent confrère américain *Electronics*, l'une des dernières nouveautés en vogue outre-Atlantique : les colonnes sonores, coffrets métalliques très allongés dans lesquels sont installés bout à bout un certain nombre de haut-parleurs elliptiques de très petite largeur. Ces nouveaux diffuseurs sonores, fonctionnant sur le principe du radiateur à fentes, seraient très intéressants pour la sonorisation de monuments publics et d'églises et se caractériseraient par un excellent angle de diffusion horizontal et au contraire un angle réduit verticalement, d'où une parfaite distribution du son et une meilleure intelligibilité par suite de la réduction de la réverbération.

Quel dommage qu'un constructeur français, un Bouyer, par exemple, n'ait pas pensé à cela plus tôt...

