

leurs réunis en parallèle, et placés sans étude préalable, produisent uniquement une sensation sonore unique semblant due à l'élément le plus rapproché, sans aucun effet de perspective sonore améliorée.

Pour obtenir un effet utile, il est indispensable d'adopter des haut-parleurs de caractéristiques électro-acoustiques différentes placés dans des directions et dans des conditions déterminées par rapport à l'auditeur. Il est également indispensable, en principe, d'utiliser des amplificateurs ou des étages de sortie plus ou moins distincts, et de répartir les bandes de fréquences musicales transmises en différentes gammes bien choisies.

La disposition de ces haut-parleurs en profondeur et en direction, assure un effet d'espace, en tenant compte des réflexions produites sur les parois avoisinantes. Le contraste sonore peut, en outre, être augmenté artificiellement à l'aide de dispositifs expanseurs pour compenser l'effet de compression réalisée au moment de l'émission normale. On amplifie le plus uniformément possible les différentes fréquences musicales utiles, et on transmet aux haut-parleurs des bandes de fréquences correspondant à leurs caractéristiques, au moyen de filtres plus ou moins simplifiés. Dans ces conditions, un nombre très restreint de haut-parleurs de l'ordre de trois ou quatre suffit généralement pour assurer, à la fois, une bonne reproduction d'une large gamme musicale, et un effet de diffusion très appréciable.

L'ensemble de ces haut-parleurs doit assurer une traduction très satisfaisante des fréquences musicales s'étendant entre 40 et 6000 c/s au minimum. Ce résultat est difficile à obtenir, on le sait, avec un seul haut-parleur électro-dynamique moyen comportant un diffuseur d'une vingtaine de cm de diamètre. Un diffuseur d'un diamètre déterminé ne transmet correctement, en principe, qu'une gamme de fréquence restreinte, par suite du déplacement inégal de ses éléments pour les sons aigus.

Pour atténuer ces inconvénients, on utilise des diffuseurs de profils spéciaux, et de petits cônes auxiliaires fixés directement à la bobine mobile pour la reproduction des sons aigus. Les modèles les plus efficaces comportent des

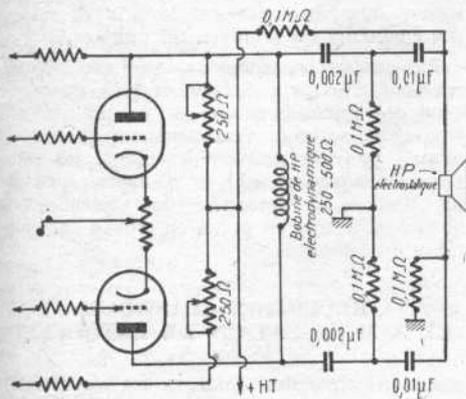


Fig. 4. — Adaptation d'éléments tweeters avec effet réglable.

éléments coaxiaux, dont chacun reproduit une bande de fréquences distinctes, et la méthode la plus simple consiste à adopter des haut-parleurs électrodynamiques de diamètres différents pour sons graves et médium combinés avec des éléments à cristal ou électrostatiques dits « tweeters » pour sons aigus. Le montage acoustique de ces haut-parleurs joue un rôle aussi grand que le montage électrique, surtout en ce qui concerne l'élément pour sons graves. Le boîtier incorporé ou séparé est étudié avec soin. La surface de l'ébénisterie et sa forme, le trajet de l'onde sonore arrière produite par la face arrière du diffuseur

sont ainsi examinés. La méthode du labyrinthe et du baffle infini permet la reproduction des sons graves dans les meilleures conditions et avec un boîtier relativement réduit.

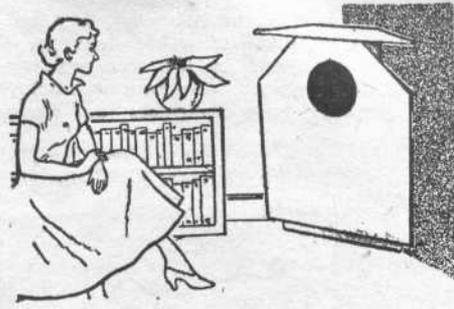


Fig. 5. — Montage d'un baffle de coin à diffusion élargie des sons aigus.

LES RECEPTEURS RADIOPHONIQUES A EFFET SPATIAL 3 D

Les premiers récepteurs stéréophoniques de haute qualité musicale baptisés « 3 D » sont d'origine allemande, et ont bénéficié de l'intérêt suscité dans le public par les nouvelles méthodes de diffusion sonore dans les salles de cinéma. Désormais, les recherches concernant la disposition des haut-parleurs et leur montage dans les récepteurs radiophoniques intéressent aussi bien les constructeurs français qu'américains.

Il ne saurait être question de construire un appareil à modulation de fréquence ou à modulation en amplitude possédant réellement un effet de relief sonore proprement dit, puisque toutes les émissions radiophoniques sont transmises par un seul émetteur distinct, et sur une seule bande de fréquences.

Les radio-récepteurs de ce genre ne sont même pas de véritables appareils stéréophoniques dans lesquels la surface et la position des sources sonores varient constamment suivant la nature de l'audition; ce sont plutôt des appareils de diffusion sonore panoramiques qui permettent d'élargir le champ d'audition et d'assurer un bon équilibre musical, une diffusion plus naturelle des sons, grâce à une réflexion étendue des ondes sonores (fig. 1 et 2).

Avec les appareils habituels l'audition n'offre, en quelque sorte, qu'une seule dimension, et il est impossible à l'auditeur de se représenter nettement l'emplacement des instruments de musique, les positions et les mouvements des acteurs; il peut seulement discerner l'approche ou l'éloignement de la source sonore.

L'EMPLOI DES HAUT-PARLEURS MULTIPLES

Les radio-récepteurs à effet spatial plus ou moins divers, mais tous réalisés suivant un même principe, et dans le même but, comportent essentiellement des haut-parleurs distincts, alimentés convenablement, soit au moyen de circuits-filtres plus ou moins complets séparateurs de fréquences reliés à la sortie d'un étage d'amplification BF, soit au moyen de deux étages séparés au minimum, alimentant des canaux différents. L'étude, la réalisation industrielle, et la mise en vente commerciale du haut-parleur pour sons aigus généralement piézo-électrique ou à condensateur a facilité les montages, et a permis d'augmenter la qualité des résultats obtenus.

Les sons restitués par ces différents haut-parleurs sont toujours transmis vers l'avant du récepteur, et dans la direction de l'auditeur; mais cette transmission directe ne constitue qu'une partie de l'émission sonore produisant la sensation totale désirée.

La disposition, dite improprement « 3 D », consiste toujours dans l'adoption d'éléments additionnels pour sons aigus, qui agissent surtout par réflexion, ce qui permet d'étendre la gamme reproduite vers les fréquences élevées et, en même temps, d'assurer une diffusion plus uniforme et plus régulière des sons aigus par réflexion.

Le boîtier de l'appareil de table comporte alors généralement sur la paroi frontale un haut-parleur, combiné ou non, avec s'il y a lieu un deuxième élément, de façon à assurer une reproduction correcte des sons graves, médiums et aigus. Chaque paroi latérale porte un haut-parleur spécial pour sons aigus, qui transmet obliquement les ondes sonores vers les parois de la salle, sur lesquelles elles se réfléchissent, d'où une impression plus naturelle, surtout pour la musique d'orchestre pour laquelle les ondes réfléchies jouent un rôle essentiel au cours de l'audition directe.

Par contre, l'intérêt est beaucoup moins grand pour la parole seule, puisque dans les studios de paroles et dans les salles de cinéma, on a l'habitude de réduire au minimum la réverbération et, par suite, les sons réfléchis.

Grâce à ces réflexions sur les parois de la pièce l'auditeur a l'impression d'entendre des sons provenant d'une source sonore étendue, et d'une beaucoup plus grande surface que celle du récepteur. La qualité musicale de cette impression virtuelle est encore améliorée grâce à une diffusion plus régulière des sons aigus, ce qui permet un équilibre musical qui n'existe pas dans l'audition ordinaire avec un seul haut-parleur.

Les « tweeters » qui permettent la reproduction spéciale des sons aigus de 4500 à

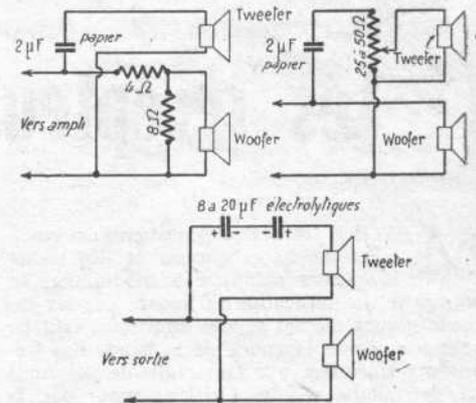


Fig. 6. — Montage de sortie original sans transformateur pour un haut-parleur électrodynamique spécial et un ou deux éléments électrostatiques.

8000 c/s environ sont de petits éléments à cristal ou électro-statiques de caractéristiques électro-acoustiques différentes, et exigent une adaptation acoustique et électrique bien étudiée.

Les éléments à cristal sont de construction particulièrement simple et robuste, de petites dimensions, et comportant simplement un cristal bimorphe qui agit sur un diffuseur de quelques centimètres de diamètre. Leur adaptation très simple peut s'effectuer soit à basse impédance dans le circuit de sortie du transformateur de modulation, soit à haute impédance dans le circuit primaire du transformateur. Nous représentons sur la figure 3 quelques exemples de montages réalisés avec des éléments à cristal français désormais bien connus.

Les haut-parleurs électro-statiques utilisés, de construction moderne, ont généralement une armature mobile formée par une lame souple diélectrique recouverte d'une feuille