

d'or très mince, plate ou légèrement recourbée; on trouve des éléments de forme ronde ou en forme de bande allongée, ce qui augmente encore le rayonnement sonore. En tous cas, ces haut-parleurs sont généralement fixés simplement sur les parois latérales du boîtier afin d'obtenir l'effet de réflexion désiré.

On trouve aussi de petits haut-parleurs électro-dynamiques pour sons aigus de très petits diamètres, et dont le pouvoir directionnel est très accentué. On peut les disposer dans le boîtier, non simplement contre les parois latérales, comme pour les éléments à condensateur, mais suivant une direction oblique environ à 70° vers l'avant.

Ce montage à effet spatial n'est pas seulement utilisé dans les appareils de table, mais aussi avec grand succès dans les meubles combinés radio-phonographiques. Les effets obtenus sont peut-être plus complets, parce qu'on dispose d'un emplacement plus grand pour placer les haut-parleurs et l'ébénisterie elle-même, de plus grande surface, peut jouer un rôle acoustique plus efficace.

On obtient ainsi, surtout, une reproduction meilleure des sons graves, parce qu'on peut adopter un haut-parleur principal, ou « boomer », de plus grand diamètre, associé avec trois éléments au moins pour sons médiums et aigus. La disposition intérieure du meuble est étudiée de façon, à la fois, à assurer une meilleure reproduction de la gamme totale depuis 40 c/s jusqu'au-delà de 6000 c/s, et un effet spatial accentué.

Il y a, enfin, une autre solution, qui consiste à employer un **affle acoustique séparé**, et, en particulier, un appareil d'encoignure renfermant deux ou trois éléments de haut-parleurs destinés à la reproduction des sons de différentes hauteurs et produisant, en même temps, un effet spatial grâce à un excel-

lent équilibre sonore, et à la diffusion par les murs mêmes de la salle.

Il existe dans cette catégorie des dispositifs très divers. Nous représentons, par exemple, sur la figure 5, un appareil simple comportant seulement deux haut-parleurs, le premier de 30 cm de diamètre, et le deuxième de 17 cm. Bien entendu, au lieu d'un seul tweeter électro-dynamique, on pourrait employer deux éléments piézo-électriques ou électrostatiques.

Le haut-parleur pour sons graves est placé à l'avant, tandis que l'élément pour sons aigus

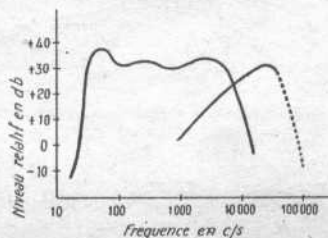


FIG. 7. — Courbes de réponse obtenues avec le haut-parleur principal et l'élément additionnel.

est disposé à l'arrière, de sorte que les ondes correspondantes sont envoyées vers les parois du coin de la pièce, et réfléchies ensuite dans toute la salle.

L'adaptation possible au point de vue électrique des éléments de ce genre est indiquée par le montage de la figure 4. On remarquera que les deux premiers sont réglables, en modifiant la valeur des résistances fixes, ou en agissant sur le curseur d'un potentiomètre; on peut ainsi modifier les intensités rela-

tives des sons produits par les deux appareils, et assurer un véritable effet d'équilibre utile pour obtenir la sensation d'espace désirée.

L'adaptation électrique est ainsi généralement facile, sans avoir recours à des montages compliqués. La séparation est, en général, simplement déterminée par l'emploi de capacités de valeurs différentes, qui laissent passage à des bandes de fréquences également différentes, que l'on dirige vers les haut-parleurs distincts de caractéristiques correspondantes.

La solution plus complète consiste évidemment, et à défaut d'émissions complètement distinctes, provenant d'émetteurs distincts sous une forme quelconque, à utiliser, tout au moins, deux éléments de sortie différents, avec des canaux de fréquences distincts.

Ces montages de sortie à deux canaux peuvent comporter, en outre, des dispositifs d'expansion sonore augmentant le contraste final de l'audition et, par conséquent, donnant une impression psychologique de relief plus accentué.

Les montages de ce genre peuvent, bien entendu, être très divers, et on les utilise aussi bien sur les radio-récepteurs que sur les appareils électro-acoustiques dans lesquels on peut obtenir des effets d'espace sonore et même de véritable relief. Nous indiquons également, sur les figures 6 et 7, un exemple de montage de ce genre établi spécialement pour l'emploi d'éléments électrostatiques.

L'intérêt de ces différents dispositifs n'est pas nié, et désormais, grâce à eux, le radio-récepteur peut assurer une audition élargie dans l'espace, en attendant l'avènement dans un avenir plus ou moins lointain, du véritable appareil « 3 D » à relief sonore véritable, biauriculaire qui exigera l'organisation d'émissions radiophoniques spéciales.

## Les récepteurs à modulation de fréquence

**M**ALGRE les perfectionnements des émetteurs de radiodiffusion et des radio-récepteurs habituels à modulation en amplitude, la musicalité est limitée par les caractéristiques mêmes de ces émissions, tant en ce qui concerne l'étendue de la bande des fréquences musicales, que l'intervalle de puissance ou dynamique réduite artificiellement par la **compression sonore** gênante mais indispensable.

Nous venons de décrire des dispositifs particuliers de réception destinés à élargir la bande des fréquences, et à augmenter la régularité de la diffusion sonore, tout en accentuant le contraste. Ces dispositifs sont appliqués, en particulier, dans les radio-récepteurs « 3 D ». Ces améliorations ne peuvent être absolues, en raison des principes inchangés des émissions radiophoniques.

L'avènement pratique d'émissions transmises par des postes locaux à ondes très courtes à modulation de fréquence permet, au contraire, d'envisager la suppression des limitations s'opposant à une haute qualité sonore.

En raison même de la réduction des longueurs d'onde, les portées de ces émissions sont très réduites, mais la bande totale des fréquences musicales est transmise, et on conserve la différence réelle entre les sons faibles et les sons forts puisque la variation d'intensité ne se traduit plus par une variation d'amplitude, mais par une variation de fréquence.

L'influence des perturbations et en particulier des parasites industriels est beaucoup moins sensible, d'une part, en raison des fai-

bles longueurs d'onde utilisées, d'autre part, en raison du fait que les parasites se manifestent surtout sous la forme de variations d'amplitude et, par conséquent, agissent peu sur le récepteur à modulation de fréquence. Il faut peut-être faire exception pour les parasites provenant des circuits d'allumage des automobiles, mais on peut espérer que ces perturbations disparaîtront peu à peu, à la suite de la généralisation de l'antiparasitage des moteurs prévu par des décrets en préparation.

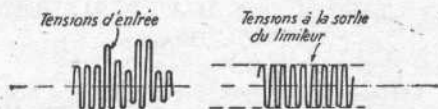


FIG. 1. — Le rôle du limiteur dans un récepteur FM

Avec la modulation en amplitude, la bande de fréquences transmise ne peut guère dépasser en pratique 5 à 6 kHz pour des raisons de sélectivité, alors qu'en FM on peut envisager des fréquences largement supérieures à 10 kHz.

Théoriquement, la limitation d'amplitude adoptée pour la FM réduit le bruit de souffle autant que les parasites, ce qui permet d'augmenter le rapport signal-bruit, et le taux de modulation pratique peut assurer un contraste de l'ordre de 60 dB très supérieur à la valeur classique.

En raison de la transmission directe, et de l'emploi d'un limiteur, il n'y a plus à consi-

dérer pratiquement de variations d'intensité sonore dues au fading, et le prix de revient des émetteurs est relativement faible.

Par contre, les récepteurs spéciaux nécessaires sont d'un prix de revient plus élevé que celui des appareils ordinaires, ce qui amène à envisager surtout l'établissement d'appareils mixtes, pouvant recevoir à volonté les émissions classiques ou FM, et d'adaptateurs séparés destinés à permettre une réception de qualité suffisante en partie au moyen des montages ordinaires.

### RECEPTION CLASSIQUE ET A MODULATION DE FREQUENCE

Les principes des montages des récepteurs à modulation de fréquence sont toujours les mêmes sur les différents montages, et celles que soient la marque des appareils, ou les différences de détail de présentation et de construction.

Les récepteurs FM sont, comme les appareils classiques actuels, des appareils à changement de fréquence; mais, il faut tenir compte des différences provenant de la bande élevée à considérer de l'ordre de 87,5 à 100 MHz, qui peut produire des effets d'interférences des bruits particuliers, et des pertes dans les circuits.

Il faut, également, tenir compte des conditions de sélectivité dans le cas, d'ailleurs, assez rare, de plusieurs émissions locales simultanées, et de la nécessité d'obtenir une courbe