

Heil A.M.T.

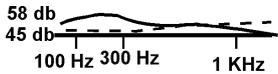
Enceinte Air Motion Transformer

Au début de sa recherche sur les enceintes acoustiques, le physicien Dr. Oskar Heil, l'inventeur du transistor à effet de champ (T.E.C.), a étudié les caractéristiques fondamentales de l'ouïe humaine. Il n'a donc pas commencé par la théorie abstraite de la façon dont une enceinte devrait fonctionner. L'enceinte Heil A.M.T. est le résultat d'une recherche de longue durée.



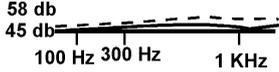
La fonction de base de nos oreilles est l'identification des voix. Nous avons développé une capacité marquée pour différencier les divers sons. Nous pouvons isoler les différents événements sonores, par exemple une voix appelant doucement de loin, des autres bruits, donc focaliser notre oreille sur cette source acoustique. En même temps, les bruits superflus peuvent être supprimés. La fonction de la reconnaissance d'une source sonore étant pour nous primaire, nous sommes très sensibles à certains aspects d'un son, et à d'autres pour ainsi dire pas du tout.

Ci-après, nous examinerons quelques caractéristiques de l'ouïe et verrons quelle est leur position de valeur par rapport à notre sensibilité.



Bruit réel par air conditionné

Information souhaitée —



Bruit par rapport à l'information souhaitée

Représentation graphique de l'analogie du bruit et la façon dont celui-ci est discriminé par l'oreille

Intensité sonore

Afin d'éviter que l'ouïe soit abîmée par des bruits forts subits, nos oreilles, de par leur construction, sont assez insensibles aux changements d'amplitude. Par exemple, la différence de puissance entre une parole murmurée et une parole dite normalement n'est pas de un à deux ou trois, mais de un à 100'000!

L'oreille a la capacité de s'adapter à différents niveaux, aussi bien vers le haut que vers le bas. Donc, le volume sonore relatif de différents sons est, à l'intérieur de certaines limites, sans importance pour nous. Ce phénomène explique que les bruits de rue environnants ne nous gênent pas trop pendant une conversation bien que ceux-ci ne soient que de 10dB inférieurs au volume de conversation. Nous entendons un chanteur même lorsque le volume de l'orchestre est de plusieurs fois

plus élevé que la voix. Conclusion: nous montrons que peu de sensibilité pour les sauts de niveau, de même que pour l'intensité sonore relative de deux ou plusieurs sons différents, perceptibles simultanément. La réponse en fréquence d'une enceinte n'est donc pas le seul critère pour nos oreilles.

Variations de fréquence

Nous sommes très sensibles aux changements de fréquence. En particulier dans la gamme de fréquences de 250 à 3000 Hz où nous percevons une différence entre deux sons de seulement 0,06%. Dans la gamme de hautes et basses fréquences, cette capacité est moins bien développée et se situe à environ 0,4%. Pour comparaison: l'impulsion d'un demi-ton est un changement de fréquence de 6%, le vibrato d'un violon est d'environ 0,5%. Notre sensibilité aux fluctuations de fréquence sert en premier lieu à reconnaître les voix. Le langage ne produit pas des sons constants, mais des variations permanentes. Ces modèles de langage sont très précis. Chaque voix a sa «physionomie» propre. Nous reconnaissons quelqu'un à sa voix même au téléphone. Nous pouvons même sentir l'humeur de celui qui parle. (Donc, les modèles de résonance et les fluctuations de fréquence par la tension des cordes vocales).

Phase

Nous sommes très sensibles aux décalages de phase car ils nous aident à localiser la source sonore. Demandez à un ami de fermer les yeux. Prenez un trousseau de clefs et bougez-le de façon audible de gauche à droite, ensuite restez arrêté à un point. Demandez à l'ami, toujours avec les yeux fermés, de tourner la tête en direction de la source sonore et de désigner le point avec le doigt.

La précision devrait se situer à 1 degré environ, c'est-à-dire qu'en tournant la tête de 2 degrés vers la gauche, l'oreille droite se déplace vers l'avant et l'oreille gauche vers l'arrière. Les oreilles se sont peut-être déplacées de 1cm dans la pièce. Divisons à présent 1cm par la vitesse du son et nous obtenons 0,00003 sec.

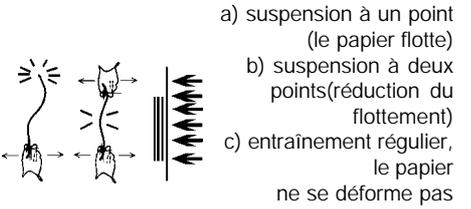
Nous pouvons donc reconnaître un retard acoustique de quelque trois cents millièmes de seconde. Cette capacité dépend de la fréquence.

Elle est optimale dans la gamme de 500 à 3000 Hz qui est historiquement la plus importante pour l'être humain. Dans sa recherche sur la localisation du son, le physicien Heil a constaté que le début d'un son (flanc de croissance) était le plus important pour l'information de repérage. Le comportement transitoire d'une enceinte acoustique est de ce fait d'une importance capitale. Si le flanc de croissance subit une quelconque déformation, notre capacité

d'identifier le genre et la direction du son diminue considérablement et souvent se perd complètement.

Pour une enceinte, ces deux problèmes se manifestent par «manque de précision, pas d'échellonnement dans le grave et pas de pouvoir de résolution».

L'enceinte, problème et solution



Haut-parleur à membrane conique

L'élimination de résonances occasionnelles, qui recouvrent le signal musical, est le principal problème qui se présente à la construction d'un haut-parleur. Afin de déplacer l'air sans trop grande perte, la membrane doit être à la fois rigide et légère. Si la membrane est rigide, elle n'est pas légère, si elle est légère, elle est aussi souple et produira donc des résonances. Lorsque la membrane se trouve en position de résonance, sa forme est soumise à différentes modifications: par exemple, elle se cambrera à certaine fréquence du centre vers le bord, cette cambrure vibrant alors à la verticale par rapport à la membrane.

Le timbre n'est pas le seul à avoir un caractère sonore (résonance), les matériaux dans la membrane du haut-parleur apportent le leur.

Aussi longtemps que la fréquence de résonance est menée à la membrane, elle-ci stocke l'énergie. Lorsque le signal d'excitation n'est plus fourni, la

membrane continue de vibrer pour éliminer l'énergie stockée. Le flanc de croissance brutal d'une impulsion à cadence rapide est impossible puisque l'énergie de résonance stockée fait que la membrane continue de vibrer. Ce phénomène est connu et les constructeurs le combattent par l'amortissement de la membrane. Le résultat est une amélioration de la fidélité de restitution, mais aussi une diminution du rendement. Lorsqu'une membrane garnie d'un matériau d'amortissement se déplace d'avant en arrière, les fibres s'entre-frottent. Une partie de l'énergie est convertie en chaleur. Si l'amplitude diminue, les molécules du matériau d'amortissement changent et la résonance propre augmente. Les frictions internes produisent également des distorsions. Le renforcement de la membrane permet à la fréquence de résonance de croître, il en résulte à nouveau des variations de hauteur de notes et l'effet

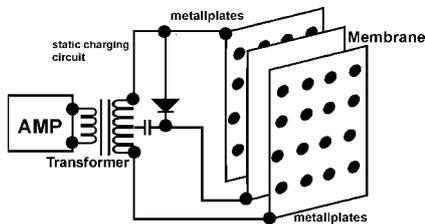
de la «scie chantante» apparaît.

Electrostates : Les electrostates ont un entraînement régulier et les magnétostates un entraînement régulier sous certaines conditions seulement. Lorsqu'une membrane plate diffuse les ondes sonores à la verticale par rapport à la surface du saladier, celui-ci vibrera verticalement par rapport à la surface. Quand la surface de la membrane se courbe vers le bas, la partie supérieure se tend obligatoirement, la partie inférieure étant alors refoulée et inversément. Le matériel de membrane, qui permet une propagation du son de 3000 millisecondes, peut être réduit à une valeur de 50 à 100 millisecondes. Cette valeur n'est pas constante du fait que la propagation des ondes a lieu avec des angles changeants. Lorsque les ondes sonores sont diffusées à la verticale, ces changements dans la rigidité conduisent à des variations de fréquence (voir scie chantante).

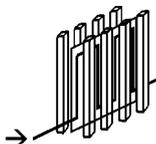
Une structure tridimensionnelle, dont une dimension est fine et les deux autres épaisses, se comportera toujours de la façon décrite. Les variations de fréquence sont inévitables.

Haut-parleur électrostatique, membrane très légère à entraînement régulier, fidèle aux impulsions mais ayant aussi sa résonance propre.

Haut-parleur magnétostate, membrane



relativement lourde à entraînement presque régulier, pas très fidèle aux impulsions et ayant une résonance propre marquée. Rappelons que nous pouvons percevoir les variations de fréquence de 0,06%. Notre capacité d'entendre les variations de niveau est nettement moins marquée. Nous pouvons déceler une variation de niveau de 1 dB. Ceci correspond à une différence de puissance de quelque 25%. On prête peu d'attention aux propriétés spéciales de l'ouïe, par contre on se soucie toujours de la réponse en fréquence d'une enceinte.

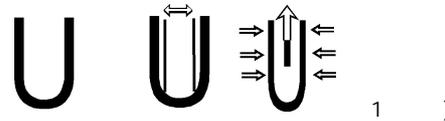


Heil Air Motion Transformer

Le physicien Oskar Heil a concentré ses études sur la nature. Dans sa recherche sur la construction d'enceintes, il a prêté une attention particulière à l'oreille humaine et au comportement des animaux vivant en liberté. Il a ainsi constaté que les animaux pouvaient produire une grande intensité sonore en dépensant un minimum d'énergie, les insectes par les ailes, les oiseaux par des volumes d'air minimes,

etc. La réflexion qui a conduit au principe d'enceinte A.M.T.

Nous prenons une feuille DIN A 4 (env. 616 cm²), la plions au milieu dans le sens de la longueur, ensuite nous plions ces deux moitiés de façon à obtenir un dégagement de 5cm vers l'avant. Nous imaginons que les extrémités du haut et du bas soient fermées.



Membrane à sa position de repos
2) Lorsque les plis s'écartent, l'air est aspiré
3. Lorsque les plis se rapprochent, l'air est chassé. Le rapport de transformation à la masse est de 1:5,3

Les croquis montrent le mouvement du diaphragme Heil plié en accordéon et la courbe sinusoïdale. L'illustration 1 présente la façon dont les plis s'écartent à l'arrière en aspirant l'air, tandis que les plis se rapprochent à l'avant en chassant l'air.

L'illustration 2 montre le procédé inverse. L'air ne peut s'échapper que par une seule

ouverture. Si nous fermons les deux moitiés à l'avant, les 770cm³ d'air seront pompés par l'ouverture de 140cm². Une membrane de 140cm² déplacerait par ce mouvement un volume d'air d'environ 350cm³. Le rapport de transformation de notre membrane est donc de 1:2,2. Ce rapport se laisse aisément doubler en défaisant le papier à l'arrière. Les deux moitiés sont mises en parallèle à une distance de 5cm. L'ouverture à l'arrière doit maintenant être fermée. Le rapport de transformation est à présent de 1:4,4. Le rapport de transformation utilisé pour l'A.M.T est de 1:5,3.

L'A.M.T. est constitué par une bande en aluminium torse maintenue en parallèle par une feuille en plastique. Ce corps est inséré dans un champ magnétique et le signal envoyé par la bande en aluminium. En fonctionnement, les plis s'écartent ou se rapprochent sous l'effet du flux de courant, aspirant ou chassant l'air se trouvant dans les espaces vides entre les plis. La masse globale mise en mouvement est inférieure à 1 gramme. De cette façon, la masse mise en mouvement est en proportion optimale avec l'air. En d'autres termes, nous avons un transformateur pratiquement parfait.

Modèle Kithara

L'A.M.T. couvre les fréquences s'étendant de 600 à 23000 Hz, possédant ainsi une excellente réponse en fréquence sans

perdre ses qualités d'absence de variations de fréquence. Le haut-parleur de grave diffuse les sons vers le haut, le Heil A.M.T. bénéficiant de ce fait d'une tenue de la phase optimale dans le grave.

Modèle Aulos

L'A.M.T. couvre les fréquences s'étendant de 1100 à 23000 Hz. Excellente réponse en fréquence et absence de variations de fréquence caractérisent cette enceinte. Le haut-parleur de grave ayant été monté dans un angle de 45°, nous avons atteint la meilleure tenue de la phase dans le grave.

Heil, A.M.T. Air Motion Transformer, est une marque enregistrée par Precide.

Les voix de la presse

Heil A.M.T. Kithara

Sound 3/90: l'enceinte Heil A.M.T. Kithara restitue les trompettes avec une formidable brillance et sans la moindre dureté dénaturée. A mentionner tout spécialement la transcription très belle et chaleureuse des instruments à archet. Le timbre naturellement chaleureux des voix est de toute beauté. Personnellement, j'ai rarement entendu une si belle restitution de cet enregistrement

Sound 1/96: la restitution des violons, altos et violoncelles est d'une finesse sonore remarquable, le timbre est merveilleux, aucune dureté ni âpreté ne viennent déranger le plaisir musical. Le son ne colle pas aux enceintes, mais se détache librement dans la pièce. La transcription est convaincante sur les petits ensembles autant que sur les grandes formations.

Alta Fedeltà 9/95: nous nous trouvons ici en

présence d'une enceinte de grande classe se caractérisant par une des meilleures musicalités et transcriptions qu'il nous ait été donné d'entendre. Son domaine est sans aucun doute la musique acoustique. La Kithara est facile à actionner tout en ne se laissant pas facilement abuser.

Heil A.M.T. Aulos

Sound 11/93: dans le test auditif, notre exotique suisse étonne par un volume sonore considérable et une image sonore naturelle, musicale et merveilleusement spatiale. L'Aulos surprend par une belle finesse sonore qui devrait surtout séduire les amis de la musique classique et du jazz.

Nouvelle Revue du son 12/93: il est difficile de trouver une enceinte aux dimensions aussi réduites capable de restituer un volume sonore si énorme sans agressivité ni des plans sonores projetés en avant. Remarquable rapport prix/performances dans cette catégorie.

Sound 4/95: enceinte compacte ayant une tonalité noble et fine ainsi qu'une transcription étonnamment spatiale.

HI FI High End 95:... exotique et raffinée, l'Aulos.

Les amateurs d'oeuvres classiques et de jazz y trouveront aussi pleinement leur compte. Cette heureuse combinaison de grave conventionnel et d'aigu exotique est à conseiller sans réserve.

Heil, A.M.T. Air Motion Transformer, est une marque enregistrée par Precide.

