

6.5. Ooriëntatie

Ik zou het dit keer willen hebben over de manier waarop ons gehoor geluiden integreert. Dit is uiteindelijk een zeer belangrijke wetenschap voor elkeen die zich op (semi-)professionele wijze met geluid bezig houdt. Opgelet : wanneer ik het in dit hoofdstuk heb over ons gehoor, bedoel ik eigenlijk de totaliteit van onze gehoororganen tot de verwerking in onze hersenen. Alle akoestische drukverschillen op ons trommelvlies worden als prikkels naar ons brein doorgestuurd, waar alle gegevens tot bruikbare informatie omgezet worden. Het is in feite daar dat we zullen beseffen wanneer geluiden eerder ons linker oor bereiken dan ons rechter, de geluidsbron zich dan ook links bevindt.

6.5.1. Eigenschappen van ons gehoor

Een eerste heel belangrijke eigenschap van ons gehoor is het grote vermogen tot aanpassing. Daar worden we allemaal regelmatig mee geconfronteerd. Je komt bijvoorbeeld in een zaal waar de versterking door afregeling of soms ook een beetje door (slechte) akoestische eigenschappen van de zaal voor geen meter klinkt. In het begin zal je er heel erg aan storen, maar na een 10-tal minuten zal je het amper nog merken. Wanneer je die zaal echter voor ongeveer een half uur verlaat en terug binnenkomt zal je terug hetzelfde slechte geluid herkennen.

We kunnen zelfs op dit gegeven nog verder gaan : wanneer we nu ook nog eens ons gezichtsvermogen inschakelen zal ons gehoor (geest) ons nog meer voor de gek houden.

In een van mijn eerste artikelen heb ik het voorbeeld van de telefooncel gegeven : wanneer je in een telefooncel stapt zal je de vreemde akoestische ervaring niet herkennen of vergeten zodra je in gesprek bent. Dit komt omdat we zien dat we in een dergelijke slechte akoestische ruimte stappen. Plaats nu een microfoon in deze cel en beluister de registratie op een andere locatie. Je zal horen dat een dergelijke opname absoluut onbruikbaar is. Wanneer je echter ook nog eens videobeelden opgenomen hebt en de geluidsoptname op de beelden monteert, zal blijken dat deze opname nu toch niet zo slecht is. Zelfde fenomenen doen zich ook voor wanneer we ons in weergalmende ruimten bevinden. In het begin kan dat eerder storend zijn, maar hoe langer we ons in die ruimte bevinden, hoe beter ons gehoor zich zal aanpassen aan de akoestiek. Nu begrijp je ook waarom blinden een beter ontwikkeld gehoor hebben : hun geest kan zich niet aanpassen aan de informatieprikkels van de ogen.

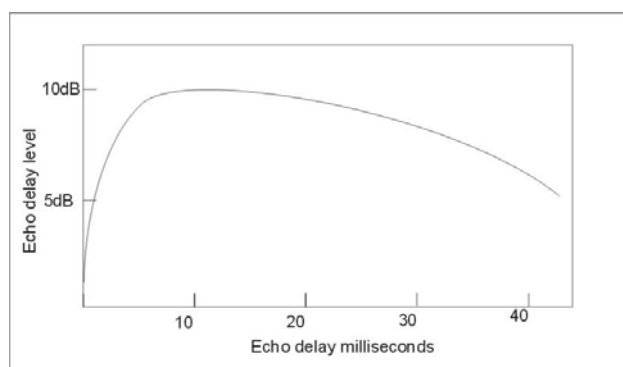
Verder hebben de duurtijd en bandbreedte van het geluid een belangrijke invloed op ons gehoor.

Een geluid van korte duur zal minder luid waargenomen worden dan een tweede geluid met een langere duurtijd, zelfs al hebben ze dezelfde geluidsdruk. Dit tenminste wanneer het tweede geluid langer duurt dan 200 milliseconden.

Wat de bandbreedte betreft zal het geluid van bijvoorbeeld een viool minder luid ervaren worden dan een volledig symfonisch orkest bij eenzelfde akoestisch vermogen.

Een derde eigenschap van ons gehoor werd vastgelegd door Helmut Haas in 1949 als “de wet van de eerste golfvront” vastgelegd. Wanneer twee geluiden onze oren bereiken met een tijdsverschil dat kleiner is dan 30 milliseconden, zullen we steeds het eerste lokaliseren en het tweede niet waarnemen zelfs al is het vertraagde signaal tot 10 dB luider dan het eerste. De twee geluiden zullen als één signaal ervaren worden. Pas wanneer het tijdsverschil groter is dan 35 msec. zullen we het tweede geluid als een “echo” ervaren.

In de figuur 1.31; kan je de grafiek zien. Dit is een zeer handige eigenschap die tot voor kort bij het versterken voor een groot publiek heel dikwijls toegepast wordt.

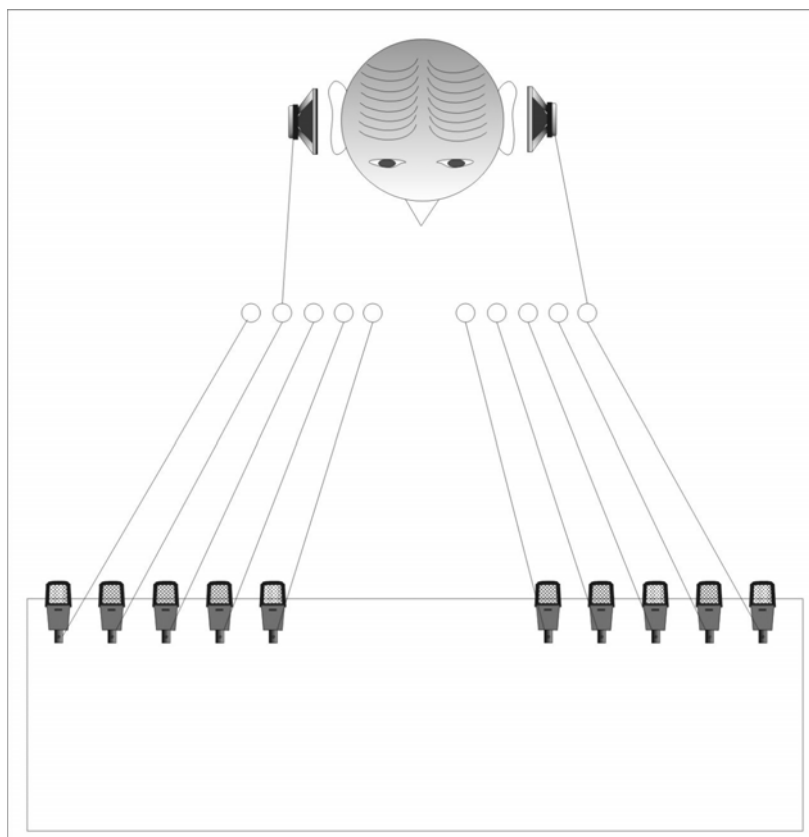


figuur 1.31 : de wet van Haas

Wanneer een geluidsinstallatie niet genoeg vermogen kan sturen naar het publiek op bijvoorbeeld 50 meter afstand van het podium, zal hij meerdere installaties op zijkant voorzien. Zonder vertragingsslijn zou de muziek van de tweede installatie als echo ervaren worden. Wanneer we het geluid van de tweede installatie 150 milliseconden (snelheid geluid = 345 m/sec) vertragen zullen beide installaties gelijk klinken. Handige techniekers zullen eerder een vertraging van +/- 160 msec. gebruiken om de indruk te wekken dat alle geluid van vooraan komt, want het vertraagde afkomstig van de zijkanten geluid zal binnen de 30 msec.vallen.

Je kan deze wet ook op een andere manier interpreteren. Zo zullen professionele installateurs ervoor zorgen dat bij het plaatsen van omroepuidsprekertjes deze nooit verder dan 10 meter van elkaar staan. Op die manier wordt vermeden dat alle verschillende luidsprekers als een soort echo zullen klinken. Wanneer alle luidsprekers 20 meter van elkaar staan, zal het tijdsverschil tussen twee weergevers ongeveer 60 milliseconden bedragen. Dit zullen we als een echo ervaren, en aldus de spraak- of muziek herkenning ernstig verstoren. Helaas zien of horen we hier en daar nog steeds dergelijke slecht geplaatste (goedkope) installaties.

6.5.2. Stereofonie



Aanvankelijk werden alle opnames door één microfoon geregistreerd en ook weer door één luidspreker weergegeven. Dat was het tijdperk van de monofonie. Vergis je echter niet, reeds geruime tijd geleden werden er reeds herhaaldelijke experimenten gedaan om een betere ruimtelijke weergave te verwezenlijken. Zo was er tijdens de Exposition de l'Electricité in Parijs van 1881 een opmerkelijke opstelling gemaakt om een eerste vorm van ruimtelijke weergave te verwezenlijken. In de Opera had men 10 microfoons, vijf aan de linkerkant en vijf aan de rechterkant, vóór het podium opgesteld. Drie kilometer verder kon men aan de hand van een hoofdtelefoontje kiezen welke microfoon men in het linker of rechteroor wou horen. Figuur 1.32 maakt een ander duidelijk.

figuur 1.32 : Eerste publieke voorstelling van stereofonie tijdens de Exposition de L'Electricité te Parijs in 1881

Echte stereofonie kan men krijgen door voor een bron 2 microfoons te plaatsen en die te verbinden met 2 luidsprekers die op een gelijke afstand vóór de luisteraar staan. Wanneer de bron perfect in het midden van de 2 microfoons staat zal het voor de toehoorder lijken alsof er een spookbeeld tussen de 2 luidsprekers waargenomen wordt. Dit alleen wanneer de bron perfect in het midden staat, de mics eenzelfde versterking hebben en de luidsprekers identiek zijn en eenzelfde versterking hebben. Zie figuur 1.33.



Beweegt de bron zich meer naar links dan zal het spookbeeld zich mee naar links bewegen. Dat wil zeggen dat ons gehoor in staat is om de kleine tijdsverschillen te detecteren die zullen ontstaan tussen de bron en de linkermicrofoon enerzijds en de rechtermicrofoon anderzijds. De afstand tussen de linker mic. en de bron wordt kleiner, de afstand tussen de bron en de rechter mic. wordt groter. Als je weet dat de snelheid van het geluid gelijk is aan 345m/sec zal je vlug beseffen dat we hier met uiterst kleine tijdsverschillen te maken hebben.

Stel we brengen eenzelfde signaal door 2 identieke luidsprekers dat we voor beide weergevers even hard versterken. Er zal zich een spookbeeld vormen perfect in het midden tussen beide luidsprekers. Zie figuur 1.34. Wanneer we nu de versterking van de linker luidspreker met 5 dB verhogen zal het spookbeeld zich meer naar de linkerkant bewegen. We kunnen die versterking blijven opvoeren en zullen bemerken dat bij een verhoging van 20 dB we het rechtersignaal

figuur 1.33 : bij een goede balans wordt een spookbeeld weergegeven



figuur 1.34



figuur 1.35 : verhoog je het niveau van het linker kanaal dan zal het spookbeeld naar links bewegen



figuur 1.36 : verhoog je het linker kanaal 20 dB dan zal de informatie van het rechterkanaal wegvallen

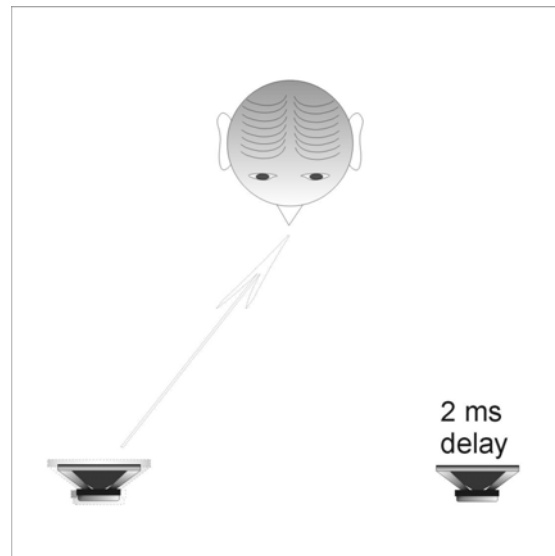
helemaal niet meer waarnemen. Zie figuren 1.35. en 1.36. Dit is in feite geen nieuw gegeven want uiteindelijk is dit de functie van panpotmeter van een mengtafel.

Eenzelfde situatie zal zich voordoen wanneer we in plaats van versterking de looptijd tussen beide signalen gaan vertragen. We nemen terug 2 identieke luidsprekers waar we een gelijk gedoseerd signaal doorsturen. Wanneer we het signaal van de rechterluidspreker met 0,2 milliseconde vertragen zal blijken dat het spookbeeld zich naar de linkerluidspreker zal begeven. Verlengen we de vertraging tot 0,5 milliseconden dan zal het spookbeeld zich reeds halverwege tussen midden en de linker luidspreker bevinden. Vanaf een vertraging van 2 milliseconden zal de rechter luidspreker niet meer hoorbaar zijn. En daarmee is de stelling van Haas of de wet van de eerste golf front bewezen.

Zie figuren 1.37 en 1.38



figuur 1.37 : vertraag je het rechter signaal met 0,2msec. zal het spookbeeld zich naar links verplaatsen



figuur 1.38 : vertraag je rechterkanaal met 5msec, zal de informatie van dit rechterkanaal wegvallen

6.5.3. Gehoortraining of ooriëntatie

In feite moet je proberen om al deze gegevens zo juist mogelijk te interpreteren. Een heel belangrijke bijdrage tot het beter observeren van geluid kunnen we zelf aanleren door ons gehoor te trainen. Het streven naar steeds hogere kwaliteit speelt daar een zeer grote rol in : stel je hebt je MP3 opnames op 128 kbps.gemaakt en vindt dat meer dan voldoende. Maar wanneer je een vergelijking zal maken met een 192 kbps opname zal blijken dat er een groot verschil is, tenminste als je de opnames op goede weergevers beluistert. Hiermee wil ik zeggen dat je steeds moet proberen om je grenzen te verleggen. In de muziek- en filmindustrie worden de grenzen ook steeds verlegd. 25 jaar geleden vond men het gebruik van 16 bit kwantisatie een hele grote stap vooruit. Nu wordt er voornamelijk gewerkt met 24 bit audio. Om je een idee te geven over het verschil in kwaliteit tussen het dynamisch bereik van 16 bit en 24 bit opname moet je de woordlengte met 6 vermenigvuldigen. Aldus krijgen we een bereik van 96 dB voor 16-bit opnames en 144 dB voor een 24-bit opname. In theorie blijkt de 16-bit meer dan voldoende te zijn, en zeker wanneer we uit het analoge tijdperk komen, maar van zodra je in het digitale domein bewerkingen zoals aanpassingen van de toonregeling, of dynamiek maakt , blijkt een 16-bit woordlengte te klein te zijn omdat alle 65.536 discrete stappen van ons woord reeds ingenomen zijn. Als je de kans hebt om beide woordlengtes te beluisteren kan ik je een dergelijke oorproef ten zeerste aanraden.

Je kan je gehoor ook oefenen in het herkennen en benoemen van toonhoogtes. De meesten onder jullie zullen nu waarschijnlijk grote ogen opzetten, maar neem bijvoorbeeld de 1000 Hz toon van het testbeeld. Je zal verbaasd staan hoe makkelijk je deze toon als referentie zal herkennen. Veel geluidstechniekers zullen tijdens het uitlijnen van de podium-monitors een microfoon laten rondzingen (terugkoppelen) om aldus de storende frequenties op te sporen en die in de equaliser te neutraliseren. Door je hand voor de microfoonkop te houden en lichtjes naar links of rechts te bewegen zal je ondervinden dat de mic heel vlug op bepaalde frequenties zal terugkoppelen, wanneer je nu de 1000 Hz testtoon als referentie gebruikt kan je bepalen of de gehoorde toon hoger of lager is. Al gauw zul je de toonhoogte van alle tertstonen tussen 800 Hz en 8 kHz kunnen benoemen. Vele

specialisten maken er zelfs een spelletje van om tijdens concerten de toonhoogtes vóór de techniekeer te herkennen.

Verder kan je je gehoor ook trainen op het waarnemen van de extra hoge tonen. Neem de soundtrack van bijvoorbeeld een oude film, vaak is de bandbreedte beperkt tot 5 kHz. Gedurende de film zal je merken dat je hoe langer hoe minder zal storen aan het gebrek aan hoge tonen. Stel dat je als geluidstechniekeer in een studio eenzelfde gedragspatroon zou vertonen dan zal bij herbeluistering blijken dat je ernstig in de fout gegaan bent. Daar moet je dan zeker iets aan doen en herhaalde trainingen kunnen je daar ten zeerste bij helpen. Je zal wel beseffen dat je je op dezelfde wijze moet oefenen voor het goed waarnemen van lage tonen.

Een andere goede training is het waarnemen van goed of slecht opgestelde microfonen. Vooral bij het gebruik van directionele mics kan je heel gauw herkennen of ze goed of slecht opgesteld zijn. Je hebt het zeker al gehoord op radio of TV wanneer bij een gesprek de microfoon van één spreker niet open staat. Je zal de spreker horen door de microfoon van de andere sprekers, maar dat geluid klinkt dan ver weg en uiterst dun. Neem de proef op de som en maak een paar opnames van je stem, waarbij je eerst recht in de microfoon spreekt, dan spreek je van op de zijkant en van op een afstand. Je zal die typische klankkleuringen heel vlug herkennen. Dergelijke ervaringen kunnen je in een loopbaan als geluidstechniekeer of muzikant ten goede komen. Let wel op, ik heb geleerd dat oortrainingen voor je omgeving heel vervelend kunnen zijn. Daarom geldt boven alles : oefen je training persoonlijk en val er zeker je geliefden niet mee lastig. Je zal er bovendien ook achterkomen dat het pure genieten van een goed muziekstuk heel moeilijk wordt omdat je je meer en meer begint te ergeren aan kleine foutjes.

Tot zo ver mijn bijdrage voor deze maand. Voor opmerkingen of vragen zend je mij maar een e-mailtje op bert.deprest@meetmusic.com