

Vorige maand hebben we een paar basisbegrippen van geluid behandeld, waaronder de sinusgolf, harmonischen en het begrip fase. Deze maand wil ik nog dieper ingaan op de harmonischen en faseverschijnselen.

Om de stellingen van vorige maand nog wat kracht bij te zetten, heb ik een geluidsfragment gemaakt waarbij je een 440 Hz sinusgolf, en 3 gesampled instrumenten met name de hobo, viool en trompet kan horen (elk op dezelfde toonhoogte A5). Daarna heb ik deze 4 fragmenten door een 600 Hz hoog-affilter (18 dB/octaaf) gestuurd. De herwerkte instrumenten staan niet in chronologische volgorde, zodanig dat jullie zelf, mits aandachtig luisteren, de instrumenten kunnen herkennen.

De zuivere 440 Hz sinusgolf blijft onveranderd, maar bij de drie instrumenten stellen we in eerste instantie niet alleen een gevoelig volumeverlies vast, maar het valt vooral op dat we die drie instrumenten praktisch niet meer van elkaar kunnen onderscheiden. Het groot volume verlies toont aan dat heel wat van de energie naar de boventonen gaat, en dit verschilt van instrument tot instrument. De viool is nog vrij goed hoorbaar, maar vooral bij de trompet is de “drop” groot. Uiteindelijk blijkt de viool nog het makkelijkst te onderscheiden en dat enkel alleen door de

Je kan dit fragment vinden op volgende websites : www.meetmusic.com/
en www.axxion.be/cursussen/htm

Verder had ik toch nog graag een paar misverstanden de wereld uitgeholpen :

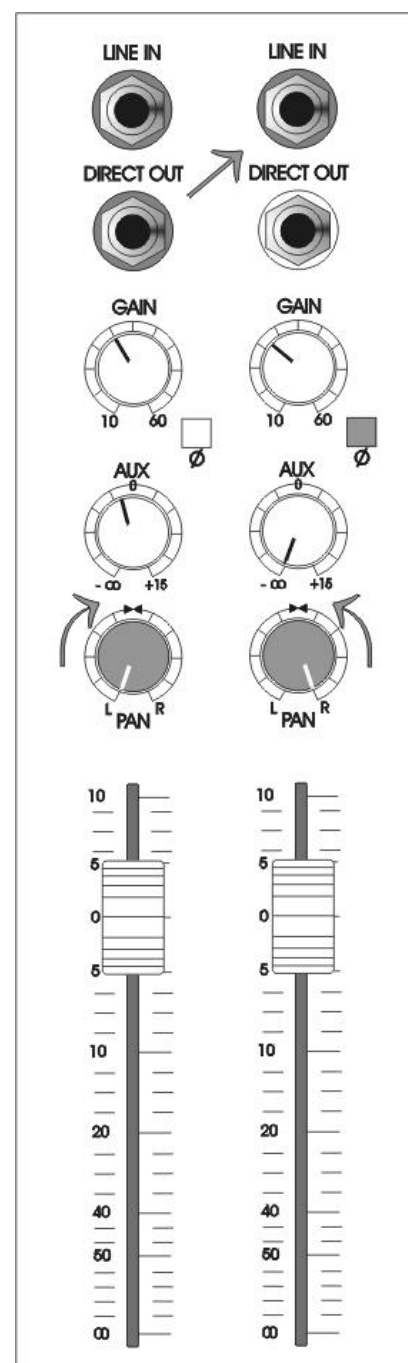
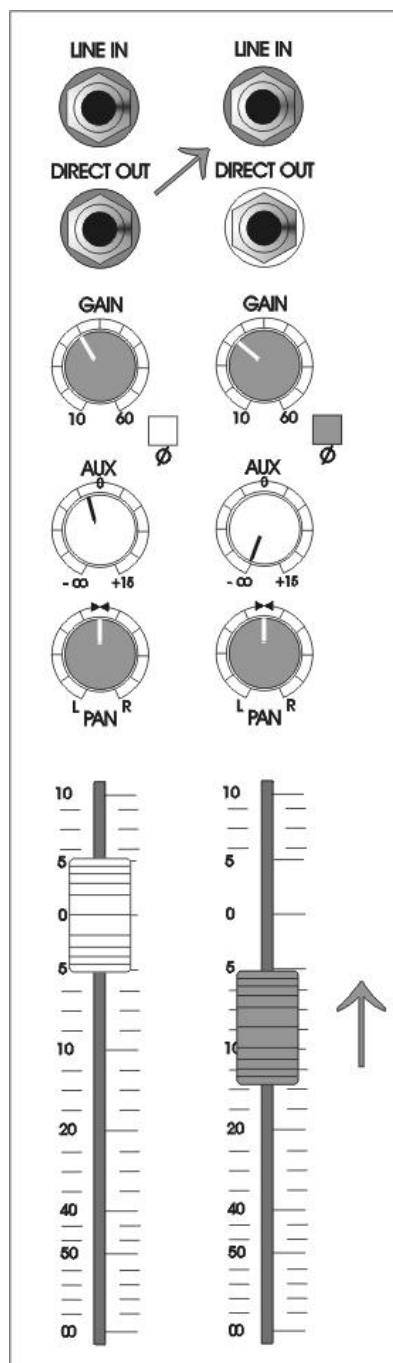
- ?? er wordt nogal dikwijls beweerd dat spraakherkenning of geluidsherkenning in het algemeen, niet mogelijk zou zijn indien we niet over de volledige bandbreedte (20 tot 20.000 Hz) zouden beschikken. Niets is minder waar. Allereerst is de maximum frequentie van FM-modulatie bij tuners gelimiteerd tot 15 kHz. Toch ondervinden wij daar geen hinder van, ik vermoed zelfs dat de meeste mensen niet weten dat hun tuner het volledige spectrum niet bestrijkt. Maar er is nog sterker : neem nu bijvoorbeeld de telefoon. Die lijnen zijn het laatste decennium vrij sterk verbeterd, maar vroeger was de maximum bandbreedte 3 kHz, zeker niet hoger. Toch kon men perfect de stem van een gekend persoon herkennen, en dit niet allen aan de uitspraak of het dialect.
- ?? Heel wat fabrikanten van Hifi luidsprekers claimen dat hun luidsprekers een bandbreedte van 20 tot 20.000 Hz zou hebben. Neem van mij aan dat het echt een krachttoer is om dergelijke luidsprekers te vervaardigen. Bij roze ruis metingen met analysers, kom je al gauw tot de conclusie dat heel weinig luidsprekers lineair zijn (maximale verschillen tussen - 3 dB en + 2dB). Sommige luidsprekers lijken bovendien heel veel detail weer te geven, maar dit zijn over het algemeen verkleuringen die zich rond de 4 tot 8 kHz bevinden. Fabrikanten doen dit vaak met opzet omdat hun modellen zouden opvallen in een vergelijkende test tussen alle andere luidsprekers. Bovendien moet je echt uitkijken met dergelijke pieken die kunnen een gevoel veroorzaken dat de Engelsen omschrijven met de term “ Aural disease”. In feite kan je het vergelijken met de schele hoofdpijn die je kan krijgen wanneer je een bril draagt met glazen die te veel detail weergeven.

Tot zover nog wat extra over harmonischen.

Vorige maand hebben wij ook het belang van de fase gezien. Wij hebben kunnen constateren dat wanneer we 2 identieke geluiden die onderling in 180° faseverschuiving staan, optellen, deze twee elkaar zullen opheffen. Een leuke proef dringt zich op :

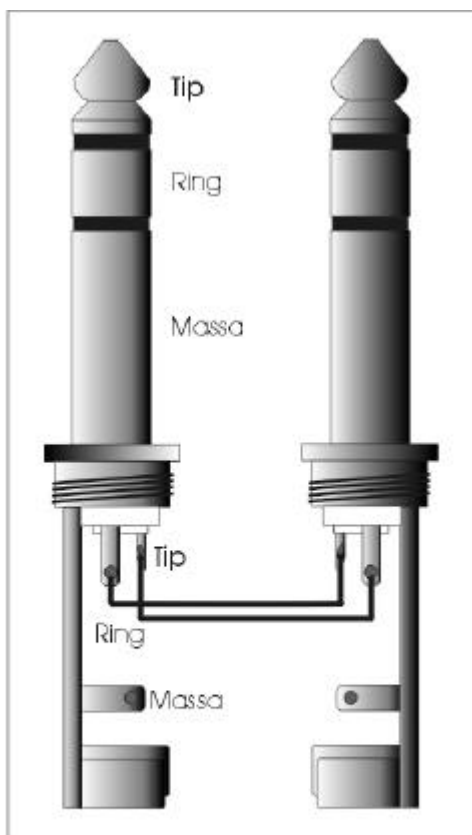
☞ sluit een bron aan op je mengtafel, zet de fader op 0 en regel met behulp van de gain pot het signaal tot je effectief 0 dB op de meters krijgt. Maak vanuit de “Direct Out” een verbinding naar het naastliggend kanaal. Regel nu dit kanaal af op dezelfde wijze als het 1^{ste} kanaal. Zet de fader van het 2^{de} kanaal dan op oneindig, duw de “Phase reverse” schakelaar in, zet beide “Pan” regelaars in de midden positie (12 uur) en zet de fader van het eerste kanaal op 0 dB. Breng nu ook de fader van het 2^{de} kanaal geleidelijk naar de 0 dB positie. Je zal horen (en ook zien op je meters) dat hoe dichterbij de 0 dB komt, je steeds minder signaal zal krijgen, tot je uiteindelijk bij het 0 dB punt komt en er helemaal geen signaal meer is. Duw je fader nog verder door en je zal het signaal geleidelijk aan horen terugkeren. Zie figuur 1.7

☞ Zet nu de Pan regelaar van het eerste kanaal helemaal naar links en die van het 2^{de} kanaal helemaal naar rechts en breng beide faders op 0 dB. Je zal duidelijk signaal hebben. Beweeg nu beide Pan regelaars geleidelijk naar de midden positie en het geluid zal terug helemaal wegfaden. Zie figuur 1.8. Je zal ook opgemerkt hebben dat het geluid in de L – R situatie heel vreemd klinkt. Probeer een



Figuur 1.7 : fase oefening 1 Figuur 1.8 : fase oefening

dergelijke vervorming te memoriseren. Je kan er later misschien je voordeel mee doen als je bij een mix of live situatie een uit-fase bron op je mengtafel krijgt.



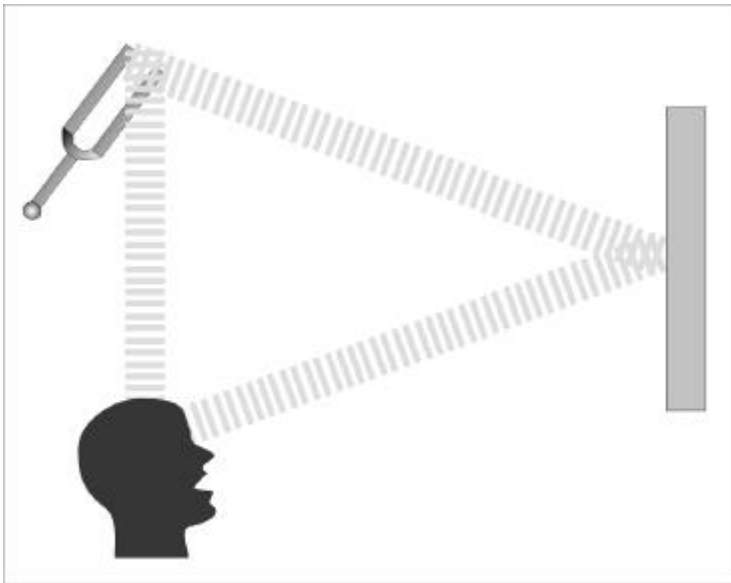
Figuur 1.9 : externe fase omkering : tip van jack 1 wordt met ring van jack 2 verbonden, en omgekeerd.

Mocht je op je mengtafel geen Phase schakelaar hebben kan je altijd de fase omkeren door een kabel te maken zoals je kan zien in figuur 1.9. Hierbij wordt het signaal (Tip) van de eerste jack verbonden met het tegenfase signaal (Ring) van de tweede jack, en omgekeerd. Op die manier breng je het signaal extern uit fase. Vergeet nadien niet om deze kabel duidelijk te merken of terug aan te passen, zoniet riskeer je signalen in tegenfase aan te sluiten !

Wie geen Direct Out op zijn mengtafel heeft kan het signaal via een "Aux" lijn naar de Aux Master zenden en deze uitgang dan verbinden met de ingang van het 2^{de} kanaal. Je moet dan wel uitkijken dat de Aux regeling op kanaal 2 helemaal dicht blijft (zie de panregelingen in figuren 1.7 en 1.8). Regel het signaal van het 2^{de} kanaal af zoals hierboven beschreven.

Meestal gaat men nogal licht over deze typische fase eigenschap, maar let op dit kan soms verstrekkende gevolgen hebben. Toen ik nog op eindregie van VTM werkte, heb ik het ooit meegemaakt dat door een onoplettendheid een nieuwslezer voor 10 seconden op TV kwam zonder klank. Wat was er

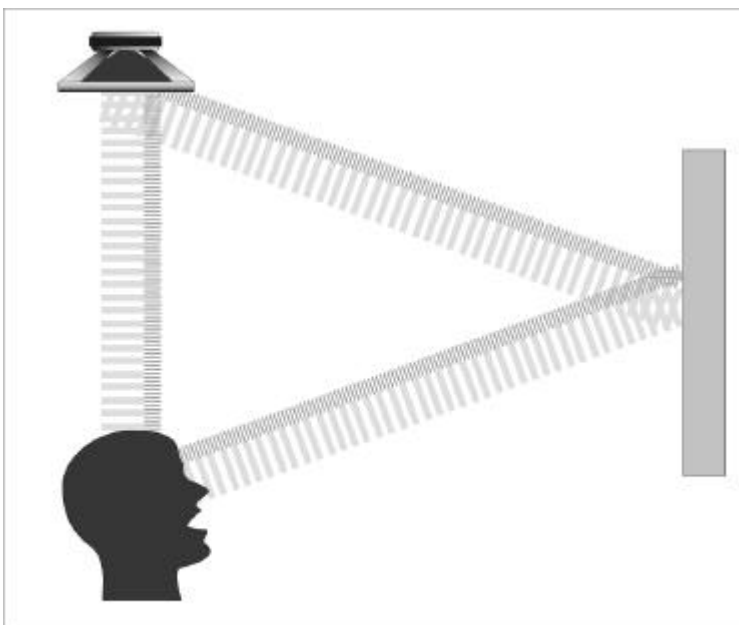
gebeurd ? Wel de mengtafels op VTM waren voorzien van stereokanalen waarvan beide ingangen een faseschakelaar hadden. Toevallig had voor het laatavond nieuws een " Chef techniek" tegen één van de fasetoetsen gestoten. Nu was het de normale procedure om de uitzending in stereo te beluisteren. Dit had als gevolg dat ik tijdens de eerste seconden van de uitzending een wat vreemde klank kreeg, maar ik hoorde toch duidelijk de nieuwslezer. Alleen moet je er rekenschap van geven dat in het midden van de 90er jaren, 95% van de kijkers naar mono uitzendingen keken, met als gevolg dat zij helemaal geen klank hadden. Door de rare klank kreeg ik argwaan en keek ik onmiddellijk naar de oscilloscoop die boven op de mengtafel staat. Daar zag ik dat het signaal helemaal uit fase stond en kon ik vlug ingrijpen. Maar te laat Danny Verstraeten zat reeds 10 seconden in een aquarium te praten !



Figuur 1.10 : een reflectie kan het rechtstreeks geluid in tegenfase bereiken.

Een ander gegeven dat weer met fase te maken heeft, heeft betrekking op de reflecties van weerkaatsende wanden. In figuur 1.10 kan je zien dat het geluid van een stemvork (in dit geval zonder de boventonen) tegen een wand teruggekaatsd wordt en bij het rechtstreeks geluid opgeteld wordt. Is bij de luisterpositie, het weerkaatste geluid in fase met het rechtstreekse dan krijgen we een verdubbeling van het niveau, is het kaatsende geluid in tegenfase met het rechtstreekse dan zullen we (bijna) niets horen. We kunnen dit ook berekenen : de golflengte van 440Hz ($344\text{m/s} / 440\text{ Hz}$) is 78,18 cm. De

halve golflengte is dan 39,09 cm. Als de luisteraar op 78,18 cm van de stemvork staat en de totale afgelegde weg van het weerkaatste geluid is een paar veelvoud van de halve golflengte dan krijgen we een verdubbeling van de amplitude, maar telkens de totale weerkaatste afgelegde weg een onpaar veelvoud van de halve golflengte is, staan beide signalen in tegenfase van elkaar. Let wel de signalen zullen mekaar niet volledig opheffen omdat het weerkaatste signaal door zijn langere afgelegde weg een deel van zijn amplitude verloren heeft. Deze berekening geldt natuurlijk enkel voor de 440 Hz frequentie.



Figuur 1.11 : frequenties kunnen verschillend van elkaar het rechtstreeks geluid beïnvloeden

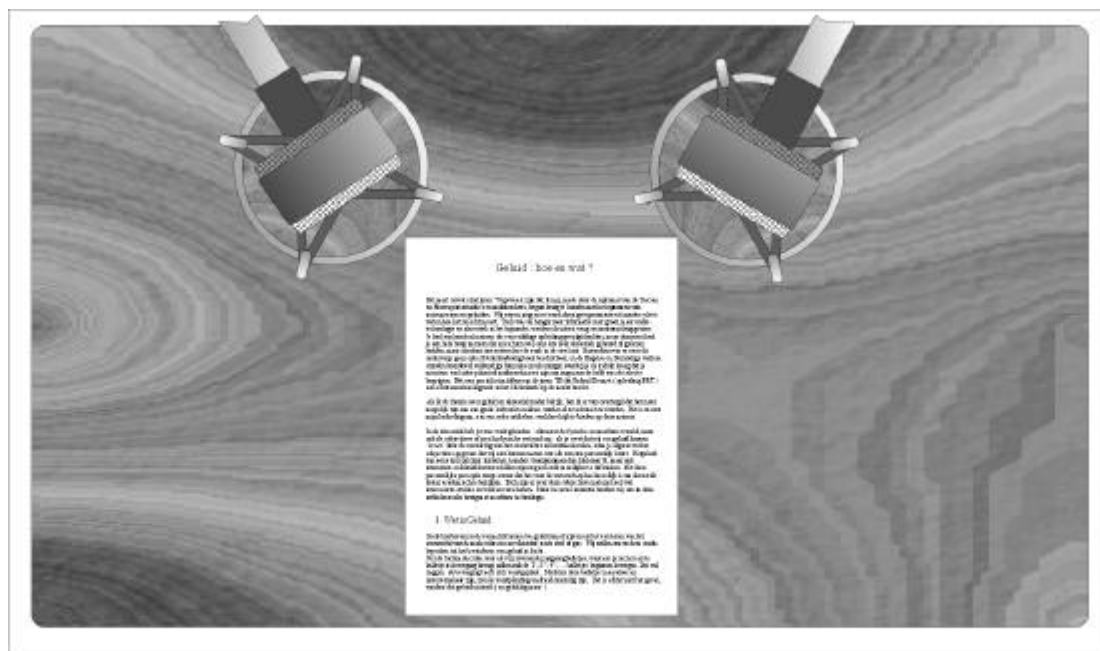
4,58 cm ($344\text{m/s} / 7500$). Dan kan je besluiten dat elke 2,29 cm het geluid uitfase staat.

In figuur 1.11 zien we een signaal dat uit 2 frequenties bestaat, 1 met lage tonen en 1 met hoge tonen. Op de websites staat een 2^{de} sample met een 440 Hz en een 7,5 kHz sinusgolf. Breng een luidspreker zijdelings op ongeveer 1 m van een reflecterend vlak of muur en ga op ongeveer 80 cm voor de luidsprekers staan. Start de opname en beweeg lichtjes met je hoofd, je zal horen dat de kleinste verplaatsing van je hoofd resulteert in een volumeverandering van de 7,5 kHz toon als gevolg heeft, voor een verandering in de lage tonen moet je echt wel goed zoeken om het geluid gedeeltelijk in tegenfase te krijgen. Dit heeft te maken met korte

golflengte van de 7,5 sinus : die is

Ik ben ooit eens naar een postproductie studio geroepen omdat er problemen waren met 2 microfoons. Het betrof hier met name 2 AKG C414 condensator mics die gebruikt werden voor het opnemen van de stem bij voice-over. Op zich een perfecte keuze van type microfoon

en normaal gezien moet het resultaat met een dergelijke grootmembraan microfoon zeker niet “dunnetjes” klinken. De techniekers wilden de stem in stereo opnemen en gebruikten daarvoor 2 mics. Nu hadden ze die opgesteld vanuit 2 verschillende plaatsen met een openingshoek van ongeveer 18° t.o.v. de spreker.



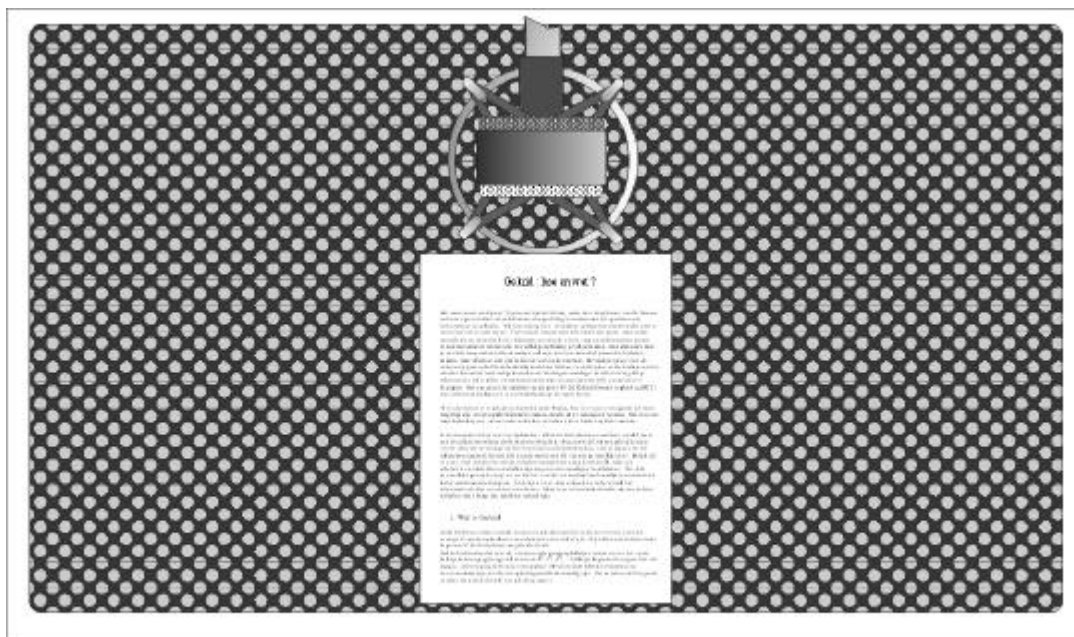
Figuur 1.12 : een prachtig voorbeeld hoe het niet moet : de microfoons staan op 2 verschillende posities naar 1 bron gericht ; het gevolg is een hoop fase problemen. Merk ook op dat het gebruik van een vol tafelblad ten sterkste af te raden is, aangezien je door de weerkaatsing, op bepaalde frequenties fase problemen zal krijgen

Je kan in figuur 1.12 een schematische voorstelling zien. Bij deze opstelling is het dus echt om problemen vragen : allereerst moet je er vanuit gaan dat bij elke laterale beweging van 2, 29cm van de spreker de 2 microfoons op 7500 Hz in tegenfase kunnen staan, bij elke beweging van 1,72 cm beweging kan het de 10 kHz frequentie zijn, en bij elke 0,86 cm kan het de 20 kHz zijn ! Bovendien zal het reflecterende karakter van het houten tafelblad nog meer faseproblemen veroorzaken.

Indien je voor de opname van 1 stem een stereo-opstelling wil gebruiken, moet je heel goed uitkijken voor een juiste opstelling van de microfoons. Je kan gebruik maken van de XY , de Blumlein of Mid-Side opstellingen. Maar daar gaan we later nog wel artikelen aan wijden.

Zeker in het geval van deze studio, waar men zowel stereo en mono opnames door mekaar gebruikt zonder de opstelling te wijzigen, is de makkelijkste oplossing om de stem mono in het midden te zetten, en de muziek en bruitage naar links en rechts te pannen.

Wil je de stem toch iets meer L en R plaatsen kan je eventueel met de “Direct out” het signaal naar een 2^{de} kanaal routen en de pan regelingen iets naar buiten zetten. Let op dit is geen echte stereo, maar met wat galm of “delay” op 1 van beide kanalen kan je al gauw wat ruimte creëren. Aan de andere kant wordt de stem, sinds de komst van surround opstellingen, steeds in het midden weergegeven, enkel ruimtelijke effecten en vertragingen worden naar de zijkanten gebracht. Moet er nadien naar mono overgeschakeld worden, zal de stem steeds dominant in het geluidsbeeld blijven. In figuur 1.13 zie je dat het houten tafelblad vervangen is door een geperforeerde plaat. Deze oplossing zal heel wat reflectie faseproblemen verhelpen.



*Figuur 1.13 : een betere oplossing is het gebruik van 1 microfoon, zeker nu er in veel gevallen gebruik gemaakt wordt van surround : de stem moet uit de "Mid" luidspreker komen.
Het gebruik van een geperforeerde plaat als tafelblad zal de reflecties gevoelig verminderen*

In heel wat vergader- en raadszalen zie je dikwijls 2 tot 3 zwanenhalsmicrofoons bij de spreker staan. Je hebt dergelijke voorbeelden zeker en vast reeds gezien op TV bij beelden over zittingen in de verschillende parlaments- en regeringsdebatten. De ontwerpers hebben dikwijls voor een dergelijke opstelling gekozen omdat veel sprekers de nijging hebben niet in de microfoon te spreken maar zich naar links, midden en rechts richten, afhankelijk van de plaats waar hun tegenspreker in de zaal zit. Op zich geen slechte redenering, alleen gebeurt het vaak dat de sprekers (politici) zichzelf heel belangrijk vinden en de drie mics op zichzelf richten (of dat de poetsvrouw tijdens het afstoffen niet weet in welke richting ze moeten staan en er maar een goede draai aan geeft) waardoor weer hetzelfde faseprobleem zal optreden.

Het is evenwel onbegrijpelijk dat de techniekers er niet opletten om 's morgens of tijdens de pauzes, deze microfoons terug in de juiste positie te zetten. Laat je in elk geval niet verleiden om dergelijke opstellingen te imiteren , enkel en alleen "omdat je het zo gezien hebt op TV". In latere hoofdstukken komen we nog uitgebreid terug over de fase problematiek bij het opstellen van microfoons

Tot zover de bijdrage van deze maand. Volgende keer zullen we het hebben over geluidsdruk, dB's en dergelijke meer. Tot volgende maand.