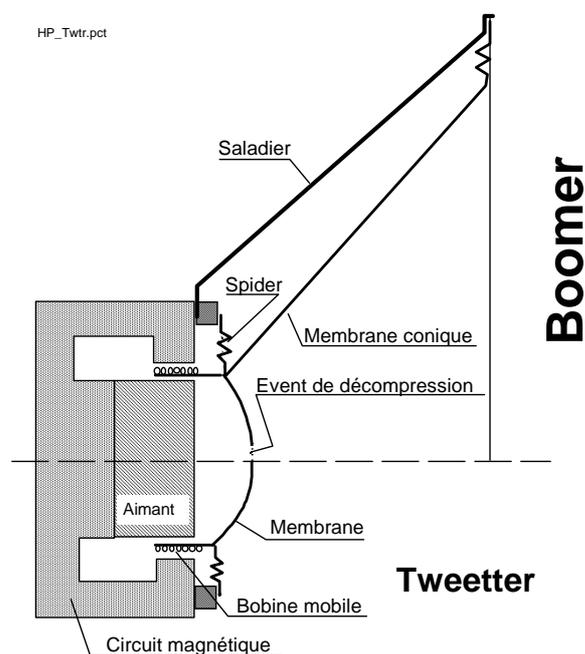


Les textes ci-dessous sont les textes bruts d'un document qui n'a jamais été fini et publié. Ils peuvent cependant vous être utiles. En particulier aux débutants en acoustique et prise de son.

LE HAUT PARLEUR

Je ne parlerai ici que du transducteur le plus courant, le haut parleur à bobine mobile dont le principe est exactement l'inverse de celui d'un microphone dynamique (à bobine mobile). Pour les autres types de transducteur (type pavillons, condensateurs, plasma, etc., vous trouverez des ouvrages les concernant dans les librairies spécialisées)



Dans le cas du microphone, le déplacement de la bobine mobile –et donc, de la membrane qui lui est solidaires– dans le champ magnétique de l'aimant permanent, génère dans la bobine un courant proportionnel à son déplacement.

Dans celui du haut parleur, c'est le courant injecté dans la bobine qui provoque son déplacement et donc celui de la membrane et ce, proportionnellement au courant issu de l'amplificateur. Cette symétrie dans le fonctionnement ne va pas sans poser quelques problèmes, entre autres un phénomène appelé effet **microphonique**.

En raison de sa conception, il est certain que si on branche un haut parleur sur une entrée Micro et qu'on parle à une distance relativement courte de la membrane du haut parleur, celui-ci se comportera exactement comme un microphone et transformera le phénomène acoustique en phénomène électrique.

L'effet microphonique :

Le système n'étant pas adapté à cette utilisation (microphone), la transduction sera bien entendu de mauvaise qualité (ce principe est entre autres utilisé dans certains interphones ou le haut-parleur sert aussi de microphone). Mais revenons à notre haut-parleur.

En utilisation courante, celui-ci va émettre des sons qui ont toutes chances de rencontrer un obstacle (sol, mur, plafond...), et celui-ci, pour peu que sa texture s'y prête, va réfléchir ce son et le renvoyer – avec un peu de malchance– en direction de notre haut-parleur. Et c'est à partir de là que tout se complique, car notre haut-parleur va alors se comporter comme un microphone et transformer cet événement acoustique en un courant électrique qui va s'ajouter algébriquement au signal agissant sur le circuit de contre réaction de l'amplificateur, détruisant ainsi partiellement la linéarité de l'ensemble de reproduction. Cependant, certains affirment que ce signal est insignifiant en rapport de celui du circuit de contre réaction et qu'ainsi la distorsion provoquée serait négligeable.

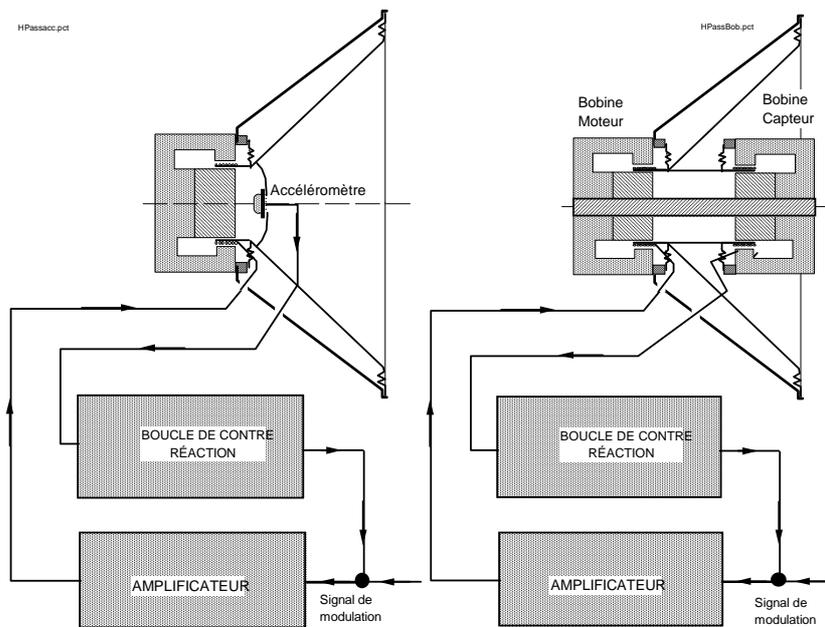
C'est en tenant compte de ce phénomène que quelques constructeurs de haut-parleurs réalisent certaines de leurs mesures en milieu semi-réverbérant, donc, dans des conditions normales d'utilisation, plutôt que dans la sacro-sainte chambre sourde.

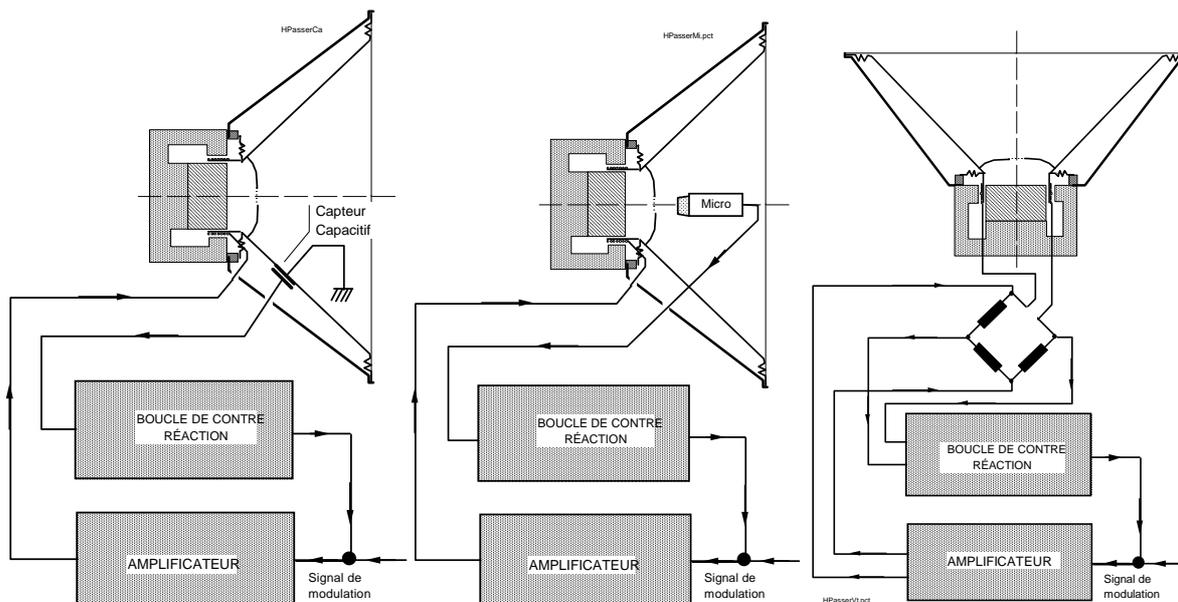
L'asservissement

Ce phénomène justifie aussi en partie l'apparition des enceintes asservies électroniquement au sein desquelles un système compare en temps réel toute réaction abusive de la membrane du haut-parleur par rapport au signal injecté dans sa bobine mobile. Grâce à ce système, tout écart d'élongation ou d'accélération décelé est immédiatement corrigé.

En dehors de la quasi disparition du phénomène microphonique, l'asservissement permet de compenser des défauts de linéarité du haut parleur et de l'ensemble HP/enceinte acoustique. Trop souvent, malheureusement, ces divers procédés sont surtout utilisés dans le but unique de réduire leur volume.

Je n'entrerai pas dans le détail des divers systèmes d'asservissement, les 5 figures suivantes se suffisant à elles-mêmes. Pour de plus amples informations, reportez vous à des livres spécialisés sur la conception et fabrication des haut-parleurs et des enceintes acoustiques.





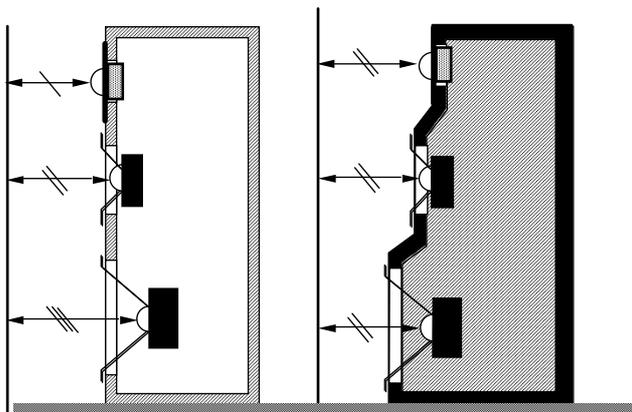
Problèmes de Phase

Dans le cas d'une enceinte multi haut-parleurs ou multi voies, la mise en phase des signaux émis par les différents haut-parleurs d'une même enceinte est capitale tant au point de vu de son équilibre spectral (respect du contenu harmoniques du signal reproduit) et de sa capacité à traduire proprement les transitoires.

Enceintes multivoies

On pense trop souvent que la qualité d'une enceinte découle directement du nombre de transducteurs qui la composent et cette croyance est largement utilisée par certains constructeurs que les scrupules n'étouffent pas. Ainsi, nous voyons fleurir dans certains catalogues de vente par correspondance, des enceintes acoustiques équipées de haut-parleurs dont la médiocrité n'a pour égale que le nombre.

Ainsi, la plupart du temps le nombre de haut-parleurs découle directement d'un phénomène de mode et non pas d'une recherche de qualité. De plus, avec le nombre des transducteurs augmente le nombre de problèmes à résoudre, et entre autres, le respect de la phase des signaux à traduire.



HP_Phase.pct

Mise en phase Physique des HP

Le premier problème concernant la phase vient du fait que la plupart du temps les hauts parleurs sont montés sur un même plan, ce qui fait que si le bord extérieur de leur membrane est bien sur un même plan, le fond du cône pour sa part est décalé, (un boomer, transducteur de graves étant plus profond qu'un tweeter (même à cône)). Les problèmes vont en particulier apparaître aux fréquences de coupure des filtres, fréquences qui se recoupent d'une voie sur l'autre et donc qui sont diffusées par les 2 transducteurs mais avec des phases différentes.

Il s'ensuit un décalage entre la phase des signaux émis simultanément par ces deux transducteurs lorsque ce signal correspond à leur fréquence de recouvrement.

« Pour que deux transducteurs d'une même enceinte soit physiquement en phase, il faut que le fond du cône de chacun des transducteurs soit sur le même plan que les autres ».

Si la mise en phase des signaux émis par les différents haut-parleurs n'était tributaire que de cette règle, cela serait trop facile. Il faut aussi tenir compte du décalage (rotations) de phase introduit par les filtres.

Des HP spécialisés par bandes de fréquences

Nécessairement, si l'on veut optimiser la restitution des diverses bandes de fréquence d'un système de HP, un seul HP « **large bande** » aura quelques difficultés à traduire l'ensemble et en particulier les extrémités de la bande des fréquences audibles.

La transduction des basses fréquences exige une membrane de grande dimension très rigide, donc nécessairement lourde, et la transduction des aiguës exige au contraire une membrane de petite dimension et surtout très légère. Il est donc nécessaire d'utiliser des haut-parleurs spécifiques à la transduction d'une bande de fréquences données. Généralement le spectre est divisé en 2 ou en 3 bandes de fréquences. Soit les **graves** et **aiguës**, soit les **graves**, les **médiums** et les **aiguës**. Les HP du type « **Boomer** » ou « **Woofers** » sont réservés à la transduction des graves, les « **Médium** » aux médiums, et le « **tweeter** » aux fréquences aiguës.

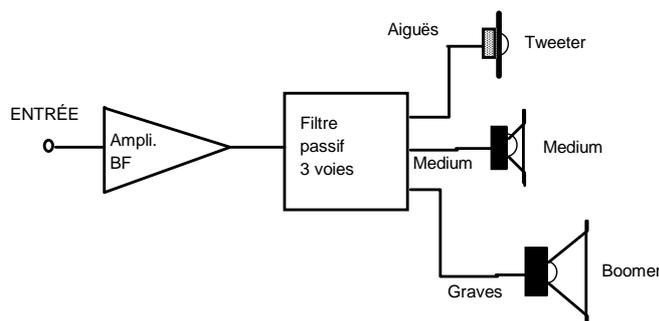
Ceci dit, il n'est pas question d'envoyer des aiguës dans un boomer, et encore moins des basses dans un tweeter au risque de destruction immédiat de celui-ci. Nous allons donc devoir utiliser des ensembles de composants spécialisés dans ce tri de fréquences, les **filtres**.

Les filtres

Les filtres dits « passif », dans leur majorité sont composés de selfs, condensateurs et de résistances (composants passifs). Ils sont actifs lorsqu'ils font appel à des composants actifs du type « amplis opérationnels », « tubes électroniques » ou « transistors ». Ces systèmes permettent de ne laisser passer vers chaque haut-parleur que les fréquences pour la transmission desquels ils sont conçus. Toutes fois, un filtre n'est pas transparent et provoque inévitablement des rotations de phase inégales entre chaque voie, qui doivent être à nouveau compensées par une modification de la position physique des haut-parleurs par rapport au plan de la face avant. Plus le nombre de voies sera élevé, plus le ou les problèmes de mise en phase seront difficiles à résoudre...

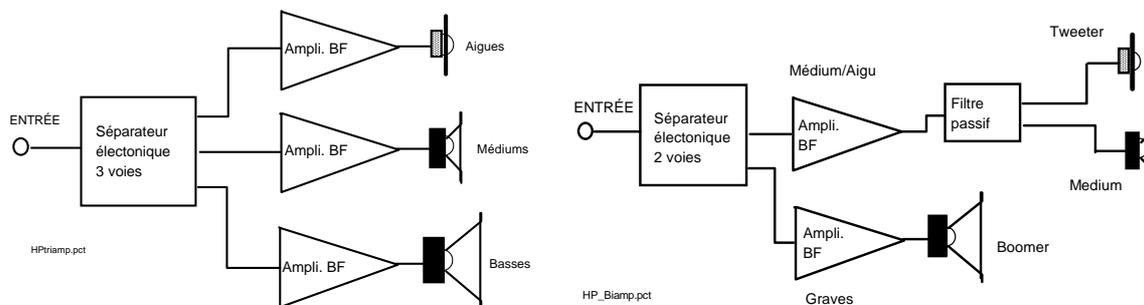
Le schéma le plus souvent rencontré est celui d'une batterie de filtres intercalés entre l'amplificateur et les haut-parleurs, celle-ci étant généralement intégrées à l'enceinte.

Inconvénients de ce principe : en cas de liaison basse impédance (4 à 16 Ω), si la distance entre la sortie de l'amplificateur et les enceintes n'est pas négligeable (plus de 2 ou 3 m selon le type de câble utilisé), il y a de fortes chances pour qu'une partie importante de la puissance du signal soit dissipée au sein de la ligne elle-même, ceci sans parler des pertes dans les aiguës en raison de l'effet de peau des câbles utilisés et autres joyusetés du même acabit.



Phase et filtres...

Une autre solution plus élégante et performante consiste à filtrer le signal en amont de ou des amplificateurs, le tout intégré à l'enceinte. L'intérêt de ce principe est que la modulation du signal se fait par ligne 600 Ω , avec un niveau de +4dB, signal peu fragile sur les longues distances.



Sur certaines de celles-ci, on trouve des entrées à -10dB avec une impédance de $10\text{k}\Omega$ pour les enceintes de proximité n'exigeant que des longueurs de câble courtes. Caractéristiques parfaitement adaptées au « home studio » ou au matériel multimédia.

Enceinte acoustique et qualité.

Un des paramètres généralement négligé est l'homogénéité en intensité et en fréquence du lobe de directivité des enceintes. Comme dans le cas des microphones, c'est en partie de lui que découlera le comportement et le rendu de l'enceinte acoustique dans un local semi-réverbérant comme découlera la stabilité de l'image sonore ou stéréophonique reproduite.

L'enceinte acoustique se doit d'être la plus inerte possible. Ainsi, toute vibration du coffret, en particulier dans le registre grave est à proscrire. Le remède est relativement simple. Construction en bois ou aggloméré à haute densité, épaisseur confortable des parois, utilisation de renforts et de tasseaux, fixation très sérieuse de haut-parleurs, etc... 99 % des enceintes du commerce, même dans les enceintes que l'on pourrait croire sérieuses sont composées pour la plupart de coffrets dont le dernier des audiophiles ne voudrait même pas pour boîte à chaussures. Un test simple consiste à frapper (comme sur une porte) sur les diverses parois des enceintes. Le son généré le plus mat est un indice de qualité à ne pas négliger.

Nous ne connaissons généralement de l'enceinte que la courbe de réponse relevée dans l'axe, et au mieux, sa courbe d'impédance. Êtes-vous souvent tombé sur des relevés de courbes par pas de 10° autour d'une enceinte ? Pratiquement jamais, et pourtant, combien de fois lors d'un monitoring somme-nous hors de l'axe médian de nos enceintes ? Je me suis amusé à placer un micro de mesures raccordé à un égaliseur/analyseur en temps réel en mode RTA (analyseur de fréquences par 1/3 d'octave) puis à comparer le spectre obtenu avec le micro dans l'axe, puis à environ 30° .. (le type d'enceinte testé se trouve dans 80% des studios en France et dans le monde ?) Résultat surprenant assuré comme l'est l'atténuation des aiguës...

De son homogénéité sur 180 degré dépend obligatoirement le timbre d'une enceinte. Même si nous sommes parfaitement dans l'axe de l'enceinte, nous récoltons par réflexion sur les parois du local une forte proportion des ondes émises hors axe. Sans oublier que les murs de par leur composition (plâtre, bois, brique, etc.) vont interférer sur le spectre de ce qui sera réfléchi. Et lorsqu'on regarde un graphique représentant le lobe de directivité d'une enceinte, nous sommes déjà généralement assez loin de quelque chose d'homogène !...

S'il est facilement concevable qu'une enceinte rayonne sur ses **180 degrés avant** des choses parfois étranges, que se passe-t-il sur ses **180 degrés arrière** ? On se doute qu'elle rayonne en majorité des **médiums graves** et des **basses fréquences**. Ce rayonnement arrière dépendant en grande part de la conception, des matériaux et du soin apporté lors de sa réalisation (Choix des matériaux, épaisseur, poids, rigidité, etc. et bien entendu la façon dont ils sont disposés).

Ce qui est important est ce qu'il advient de ce rayonnement parasite ?... Sachant que ce rayonnement a toutes chances d'être parfaitement réfléchi par les diverses parois. Et si l'on s'en tient aux longueurs d'ondes concernées, peut-être elles ont des chances d'être absorbées ou interceptées par des obstacles sur leur trajet.

Je ne peux pas m'empêcher de penser que de l'homogénéité en fréquences du lobe de diffusion d'une enceinte dépendent en grande part ses qualités acoustiques, de même que de l'homogénéité en fréquence du lobe de directivité d'un microphone dépend aussi en grande part la qualité de son timbre.

Je ne peux m'empêcher de penser que dans un cas comme dans l'autre, c'est ce qui permettra de différencier très aisément et très clairement deux enceintes acoustiques ressemblantes quant à leurs courbes de réponse dans l'axe.

Choisir une paire d'enceintes

Ne pouvant écouter une enceinte acoustique à votre place, je ne puis vous indiquer que des trucs simplistes mais qui ont fait leurs preuves.

- 1) Premier critère de poids, **le poids** ! Cela peut paraître surprenant, mais un poids élevé peut indiquer plusieurs choses :

Une épaisseur confortable des parois.
Des hauts parleurs sérieux (saladier robuste, moteur important)

- 2) **La finition** de l'enceinte : Sont à bannir les enceintes recouvertes de vinyle imitation bois, les haut-parleurs parés d'enjoliveurs en plastique imitant l'aluminium, etc.
- 3) Vérifiez aussi la qualité des **connecteurs**, le diamètre des câbles qu'ils sont susceptibles d'accepter. Préférez les borniers à vis plutôt que ceux à pinces. Sont à proscrire toutes les enceintes proposées avec 5 ou 10 m de câble du genre téléphone.
- 4) Une enceinte à **parois non parallèles** permet d'éviter les phénomènes d'ondes stationnaires.
- 5) Des **parois très lourdes** sont gage de qualité. Certains puristes possèdent des enceintes dont les parois sont réalisées en sandwich de CP et de sable. D'autres, de feuilles de plomb ou même en marbre....
- 6) Des **parois de densité différentes** (épaisseurs, densité des matériaux, composition des sandwichs) permettent d'éviter les phénomènes de résonance.

Une enceinte qui regroupe ces différentes propositions a toutes les chances de s'avérer performante.

Enfin, faites des tests comparatifs avec des enregistrements que vous connaissez bien. Grands ensembles, cordes, grandes orgues, clavecin, cuivres, batterie, paroles hommes et femmes.

Veillez à ce qu'il n'y ait pas d'écarts de niveau entre les divers jeux d'enceintes lors des tests. L'idéal étant que le vendeur dispose d'une source (CD ou TD), d'un commutateur pouvant diriger cette source sur 2 amplificateurs identiques tous correcteurs à zéro, et derrière chacun de ces amplificateurs, un ou plusieurs jeux d'enceintes.

Veillez à ce que les enceintes ne soient pas disposées n'importe comment. Une enceinte posée à même le sol générant un son « BOUM BOUM » a de grandes chances de s'équilibrer si on la décolle du sol. Ne confondez pas un « **son de tonneau** » avec une plénitude dans le rendu des graves.

En général, le premier défaut est de chercher l'enceinte qui fait « BOUM BOUM », puis, après quelques années, on réalise que c'est super les aiguës. On recherche alors le son qui fait « TSSS TSSS ». On pousse donc les graves et les aiguës de l'amplificateur à fond et on enclenche le « Loodness » (correcteur physiologique). C'est le stade ultime du mauvais goût. Enfin, quelques années plus tard, on découvre les bienfaits de la « **présence** », comme c'est beau un médium équilibré, et puis, un spectre équilibré. On supprime le « Loodness », et on remet et les basses et les aiguës à zéro... Comme c'est beau...

Encore un peu de technique

Les enceintes et l'impédance

Sachez que si on peut brancher des enceintes dont l'**impédance** est supérieure à celle exigée par l'ampli, il ne faut par contre jamais y brancher des enceintes dont l'impédance est inférieure à celle exigée sous peine de détruire, soit les transducteurs de votre enceinte, soit, si l'enceinte supporte la puissance délivrée, les transistors de sortie de votre amplificateur auxquels vous allez demander de délivrer des courants pour lesquels ils ne sont pas conçus.

Dans le cas où vous branchez des enceintes dont l'impédance est double de celle exigée, vous perdez simplement la moitié de la puissance de votre amplificateur. En branchant des 8 ohms sur une sortie 4 ohms, si votre amplificateur dispose d'une puissance de 20 watts, il ne vous en délivre plus que 10 au maximum.

Exemple :

Partant de : $P = U^2 / R$

et si : $U = 28,28 \text{ V}$
 $R = 8 \Omega$

Dans le cas où l'enceinte présente une impédance de 8Ω , la puissance consommée sera de :

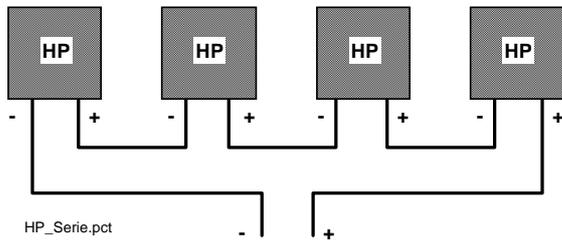
$$P = 28,28^2 \text{ V} / 8 = 100 \text{ W}$$

Dans le cas où l'enceinte ne présente plus qu'une impédance de 4Ω , la puissance consommée sera de :

$$P = 28,28^2 \text{ V} / 4 = 200 \text{ W}$$

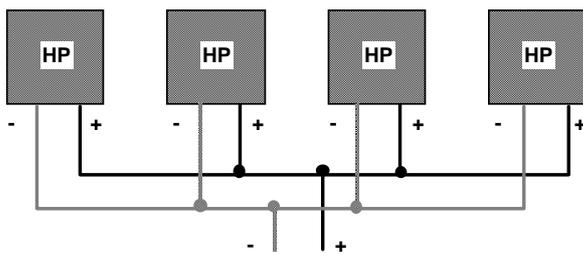
Branchement de plusieurs enceintes en série :

En série, **les impédances respectives de chaque enceinte s'ajoutent.**



Ex : 2 enceintes de 8 Ω en série ont la même impédance qu'une enceinte de 16 Ω . Ou encore, une enceinte de 4 Ω montée en série avec une enceinte de 8 Ω et une autre de 16 Ω présente une impédance totale de $4+8+16=28 \Omega$. Cependant, ce genre de montage est généralement à éviter au sein d'une installation que nous voulons homogène, car chacun des hauts parleur délivrera une pression acoustique différente de ses congénères.

Branchement de plusieurs enceintes en parallèle :



Dans le cas du montage parallèle, le problème se complique un peu. Si on se contente de deux enceintes identiques branchées en parallèle, il suffit de diviser par deux l'impédance d'une des enceintes. Ex : deux enceintes de 8 Ω montées en parallèle présentent une impédance résultante de 4 Ω . Dans le cas où l'on désire brancher plus de 2 enceintes en parallèle, il faut appliquer la formule suivante:

$$1/R = (1/R1)+(1/R2)+(1/R3)+ \text{etc...}$$

Ex : avec 3 enceintes de 8 ohms on obtient une impédance résultante de :

$$(1/8)+(1/8)+(1/8)= 1/0.375 = 2.666 \Omega$$

Enceintes et Rendement

Si chacun se préoccupe de la puissance admissible par ses enceintes, 99 % des gens ignorent jusqu'à l'existence même de cette notion primordiale qu'est le rendement.

Le rendement d'une enceinte se mesure en chambre **anecoïde**, et se donne généralement en **watt/mètre**, c'est à dire que l'on injecte un signal sinusoïdale de 1 kHz de 1 watt dans l'enceinte mesurée et à l'aide d'un microphone étalon situé dans l'axe à 1 mètre de l'enceinte on mesure le niveau acoustique traduit par celle-ci.

C'est entre autre lors de ce type de mesure qu'apparaissent des différences parfois considérables entre enceintes.

Exemple : si l'on prend deux enceintes de qualité acoustique équivalente mais dont l'une offre un rendement de **95 dB/W/m** et l'autre de seulement **83 dB/W/m**. Dans le cas où l'on alimente la première enceinte (95 dB/W/m) avec un amplificateur délivrant une puissance électrique de **1 W**, il faudra, afin d'obtenir un niveau de pression acoustique identique, que l'enceinte offrant un rendement de 83 dB/W/m soit alimentée par un amplificateur de **16 watts**. Vous commencez peut être à mieux percevoir en quoi consiste le rendement ou efficacité d'une enceinte. Ce type de paramètre devient décisif lorsqu'on a besoin d'un important niveau de diffusion.

Démonstration : Dans le cas de l'enceinte délivrant 83 dB pour 1 W mesuré à 1 mètre, sachant que nous ne gagnons que 3 dB chaque fois que nous doublons la puissance, nous aurons :

1 W	=	83 dB
2 W	=	86 dB
4 W	=	89 dB
8 W	=	92 dB
16 W	=	95 dB

Ainsi, dans le cas où nous disposons de 10 Watts pour alimenter notre premier type d'enceinte, il sera nécessaire de disposer d'une puissance 16 fois supérieure pour la seconde, c'est à dire : 160 W !

Les enceintes et la puissance

Si l'on admet aisément que l'on peut griller un HP avec un ampli d'une puissance supérieure à celle que peut dissiper le transducteur concerné, Il est plus difficile d'accepter que l'on peut parfaitement « **griller** » des **tweeters** sur des enceintes conçues pour dissiper plus de puissance que votre amplificateur ne peut en dispenser. Il suffit pour cela que vous ayez poussé le réglage des aigus et que vous ayez atteint le niveau de saturation de l'amplificateur.

Sachez qu'une enceinte donnée pour **50 watts** en régime continu possède bien un Boomer de **50 watts**, mais que son tweeter ne supportera jamais que **25** ou **30 watts** dans le meilleur des cas. Les constructeurs partent du principe que dans le cas d'un signal musical, l'amplitude du signal décroît avec la fréquence (sauf dans le cas de certains sons générés par synthétiseurs), ce qui fait qu'un tweeter de **25 watts** peut-être considéré comme largement suffisant. Cependant, par la sur-accentuation des aigus (correcteur de timbre, loudness, etc...) pouvant atteindre et même dépasser 12 à 16 dB (rapport de 40), aidé par le phénomène de saturation qui en découlera, vous obtenez largement plus de 50 watts au niveau des aigus, ce qui se traduit inévitablement par la mort rapide ou instantanée du ou des tweeters. Prenez donc garde à la sur modulation et au renforcement abusif des aigus.

En ce qui concerne le claquage d'un BOOMER, il est dû la plupart du temps à une accentuation exagérée des basses fréquences (Graves et volume à fond et loodness enclenché), ou à un niveau de diffusion trop élevé.

Puissance d'amplification

La première chose à laquelle on s'intéresse est bien entendu, la puissance de l'amplificateur que l'on veut acquérir. Mais, quelle puissance, et surtout en quoi... En **Watts efficaces** ou **RMS** ? en **Watts musicaux** ? en **Watt/crête** ? ou en **Watt crête à crête** ? ou enfin, en **Watts PMPO** (dernière trouvailles des constructeurs sans scrupule) Car celle-ci, selon la dénomination, peut varier pour une puissance admissible identique entre 10 Watts efficaces et plus de 1000 Watts PMPO...

Watts RMS dit aussi « efficaces » : Puissance que peut délivrer un amplificateur pour une distorsion donnée lorsqu'on lui injecte un signal de 1000 Hz.

Watts musicaux qui tiennent compte de la puissance que peut délivrer votre amplificateur en régime continu auquel on injecte un bruit rose au niveau nominal.

Rassurez-vous, en écoute normale en appartement vous utilisez entre 0.01 et 0.1 Watt en puissance moyenne, et lorsque vous poussez un peu, vous ne dépassez pratiquement jamais 1 Watt. Donc un ampli de 2 fois 15 ou 2 fois 20 Watts est largement confortable dans la plupart des cas, et même pour ceux où il faut du "BRUIT". Mieux vaut investir dans un amplificateur de qualité de 2 x 20 W EFF et des enceintes proposant un très bon rendement que dans un amplificateur de 2 x 50 W farci de gadgets du genre "processeur d'effets, loodness" et compagnie et un paire d'enceintes de rendement moyen ou médiocre.

En ce qui concerne les qualités acoustiques d'un amplificateur de la première catégorie, dites-vous bien que pour satisfaire et utiliser pleinement ses caractéristiques il faudrait y brancher des enceintes très haut de gamme (15 à 25 000 F).

Enfin, vous obtiendrez un bien meilleur résultat en vous équipant d'un petit ampli de qualité audiophile (1 500 à 2 000 F) et de bonnes enceintes (3 000 à 5 000 F) que l'inverse. Pensez aussi, dans le cas où vous désirez un niveau d'écoute "confortable", à vous équiper d'enceintes offrant un rendement aussi élevé que possible, sans toutes fois le faire au détriment de la qualité.

Les câbles de liaisons

De la qualité de vos câbles dépendra en grande part la qualité acoustique finale de votre installation. A cette fin, vous devez privilégier tout ce qui touche à la connectique. Ainsi, veillez à la qualité des borniers de l'amplificateur comme celui des enceintes. Les borniers à visser étant préférables à ceux à pinces, et les borniers dorés à l'or fin, à ceux non dorés.

En ce qui concerne les câbles, on sait que les courants hautes fréquences se propagent à la surface des conducteurs (effet de peau). Ainsi, afin d'assurer une bonne transmission des aiguës, il faut multiplier le nombre des conducteurs à l'intérieur d'un même câble (un seul câble de 4 mm² offrant beaucoup moins de surface que 100 brins entrant dans la même section). Cependant, ce type de câble spécialisé est très cher, et pourtant, il existe un type de câble relativement peu onéreux qui offre ces possibilités : Le multi paires téléphonique ou chaque brin (relativement fin) est isolé des autres. Il vous suffit d'utiliser un conducteur multi paires par borne, et ce en ménageant une longueur de câble aussi réduite que possible.

Control monitors, le bon choix

Que vaut-il mieux, mixer sur des enceintes "spectaculaires", brillantes, hyper claires, possédant de belles basses, des graves « rapides » et autres « hyper basses » (un peu inquiétant comme terme) ou sur des enceintes du type NS10 de Yamaha dont on sait qu'elles ne descendent pas en dessous de 60Hz (ainsi que la majorité des petites enceintes du commerce d'ailleurs) et qui ne feront trembler personne avec leur réponse dans le haut du spectre ?

Généralement, avant de choisir une paire de grandes écouteurs, des acousticiens se sont penchés sur l'acoustique de la cabine de prise de son qui doit généralement répondre à un cahier des charges draconien en termes de critères acoustiques. Le budget communément consacré aux grandes écouteurs n'est que peu concerné par des considérations financières. Ces enceintes sont habituellement intégrées au mur à droite et à gauche de la baie vitrée qui donne sur le studio. Elles sont en sus toujours corrigées pour la zone occupée par l'ingénieur par une analyse par 1/3 d'octave, puis, cette correction est rapportée sur un égaliseur graphique 1/3 d'octave. C'est le top du top...

Mixer sur petites ou grandes écouteurs ?

1er cas. Mixer sur les grosses écouteurs, « gros son assuré » : Vu les qualités de leurs réponses dans les graves, hyper basses et les aiguës, nous aurons peu tendance à favoriser ces fréquences, surtout que ce genre de monitors encourage à des écouteurs à niveaux élevés qu'elles supportent remarquablement, sans la moindre distorsion. Résultat sur des enceintes de proximité type NS10 ou autres, un son peu clair, terne et voilé ! Côté graves, si les enceintes sont très amorties, très neutres et qu'elles descendent très bas, nous serons peut-être tenté d'user de fréquences en dessous de 60 Hz qui ne se traduiront que par une absence d'effet sur les petites écouteurs. Par contre, si nous favorisons certaines fréquences entre 60 et 200 Hz nous pouvons nous retrouver avec un son de tonneau insupportable sur les écouteurs de type NS10 ou autres Euratones, celles-ci pouvant s'avérer très sensibles à ces fréquences, et ce avec tous les problèmes d'effet de masque que cela implique sur les fréquences immédiatement supérieures. Résultat : Ecoute de ce mixe sur des enceintes neutres : son voilée, sans clarté, et redondant dans le faux grave. Une intelligibilité dégradée ou douteuse...

2eme cas. Mixer sur des petites écouteurs de type NS10 ou similaires. Vu leur réponse très neutre (c'est le moins que l'on puisse dire) dans le haut du spectre, vous aurez tendance à favoriser ces fréquences de manière à compenser la droiture ou les manques de ces enceintes. Comme vous éviterez de favoriser certaines fréquences favorisant un son de ton-

neau avec les risques inhérents de sons masqués, vous obtiendrez un son mat, sans fioriture ou surabondance dans le grave, un mixe clair et brillant. Une très bonne intelligibilité.

L'idéal étant de disposer et de grandes écoutes équilibrées et même mieux, corrigées après analyse sur un analyseur 31 bandes, et d'une petite écoute dont on connaît les caractéristiques.

Enfin, n'oubliez jamais de faire des allers-retours entre ces écoutes et ce, à forts et faibles niveaux. N'oubliez jamais qu'un son équilibré en spectre restera parfaitement audible de la plus grosse écoute au HP de radio transistor de 3cm de diamètre.

Calcul de la section d'un câble de liaison en puissance

La résistance ohmique de la ligne alimentant un HP ou une enceinte acoustique doit être INFÉRIEURE ou ÉGALE à 5 % de l'impédance d'adaptation recommandée par le constructeur. Tout conducteur dont la section sera sous-dimensionnée absorbera en partie la puissance destinée aux transducteurs.

Ex : Pour une impédance requise de 8 Ohms : $(8 \times 5) / 100 = 0.4$ Ohm, la résistance de la ligne aller-retour doit être < 0.4 Ohm

La section du câble à utiliser en mm² se calcule par la formule :

$$S = (L^2) / (57 \times R) = \text{mm}^2$$

S = Section du câble en mm²

L² = Longueur * 2 (aller-retour)

R = Résistance en Ohm maximum autorisée pour cette liaison.

Soit : pour une liaison de 25 m, et une impédance requise de 8 Ohm :

$$S = (25^2) / (57 \times 0.4) = 4.8 \text{ mm}^2$$

Dans le cas d'un multi paires, il vous suffit de diviser la section nécessaire par la section d'un brin pour connaître le nombre de paires nécessaires.

Petite remarque sur la qualité des liaisons basse impédance

Lors de l'utilisation de câbles pour haut-parleurs, vous devez privilégier l'utilisation de câbles de qualité et spécialisés.

Sachant que les graves transitent à l'intérieur des conducteurs et que les aiguës transitent en surface, vous comprendrez qu'il est judicieux d'augmenter autant que possible cette surface. Le procédé le plus simple est d'utiliser un câble comprenant de nombreux brins. Vous devez privilégier, à diamètre égal, le câble proposant les brins les plus nombreux. Vous favoriserez ainsi la transduction du haut-médium et des aiguës.

Disposition des enceintes

Dans le cas de la stéréophonie, les deux enceintes doivent représenter les deux sommets d'un triangle équilatérale dont le 3^e sommet est le preneur de son.

De la bonne disposition des enceintes dans le local et vis à vis de l'auditeur privilégié (c'est à dire l'ingénieur du son) dépend la qualité des sons générés ainsi que l'image sonore reproduite. Il n'est pas de diffusion de qualité sans une adéquation aussi parfaite que possible entre les HP et le local de diffusion.

Toute enceinte digne de ce nom se doit d'être livrée avec une fiche d'instruction d'installation (Au sol ou surélevée, éloignée ou contre le mur du fond, etc.)

La distance des enceintes au preneur de son dépend du type d'enceintes utilisées. Dans le cas de grandes écoutes cela peut aller jusqu'à plusieurs mètres alors que dans celui d'enceintes de proximité cette distance peut être inférieure à 1m.