



## La technique des RiPole

- Le boîtier RiPol
- Comportement de rayonnement
- Calcul des RiPoles
- Châssis RiPol
- Conclusion

### Le boîtier RiPol

Une partie essentielle et caractéristique de la technique des basses RiPol est le boîtier breveté. Le boîtier RiPol empêche l'air de s'échapper trop rapidement devant le diaphragme et forme ainsi le comportement de rayonnement de la disposition des basses. En outre, cela permet d'augmenter la résistance au rayonnement. Le montage dans le boîtier RiPol permet d'abaisser la résonance propre des haut-parleurs et d'améliorer la qualité de restitution dans les basses fréquences. Cet effet est d'autant plus important que les chambres du boîtier sont petites. Il existe bien sûr des limites vers le bas, c'est pourquoi une optimisation, un calcul et une simulation itératifs sont nécessaires pour la conception correcte d'un boîtier RiPol. La disposition avec deux drivers réalise en outre de manière idéale la compensation d'impulsion utile dans cette gamme de fréquences, le tout dans un boîtier de taille optimale.

### Comportement de rayonnement

Le comportement de rayonnement des systèmes de basses traditionnels, par exemple d'un caisson de basses dans un boîtier fermé, est sphérique. On parle alors de monopole.

Un dipôle est physiquement clairement défini et présente un rayonnement typique en forme de 8. Ce rayonnement dirigé, qui est exactement le même vers l'arrière et vers l'avant, mais avec une phase opposée, provoque des extinctions symétriques correspondantes dans le plan du haut-parleur.

En raison de son boîtier spécial, le RiPol ne présente pas ce rayonnement exactement symétrique, mais un comportement omnidirectionnel asymétrique en raison de l'intensité sonore diffusée différemment vers l'arrière et vers l'avant - de manière intentionnelle et calculée. Il en résulte une réponse en fréquence plus avantageuse. Si le rayonnement du RiPol ne correspond pas à la forme classique - au



**RIDTAHLER**

sens physique du terme - d'un 8, il ne s'agit pas d'un "dipôle idéal", mais d'une structure totalement différente.



principe autonome, appelé RiPol. Le RiPol est la forme spéciale d'un dipôle de basse ouvert. Les diagrammes omnidirectionnels montrent clairement les différences par rapport au dipôle classique, ce qui justifie donc une délimitation claire du nom.

Les RiPoles émettent des basses fréquences de manière directionnelle - une fois vers l'avant et une fois vers l'arrière avec une intensité différente et une phase inversée de 180°. Cette caractéristique réduit les ondes stationnaires nuisibles. Il s'agit d'effets d'accumulation d'énergie dans la pièce, également appelés modes spatiaux. Ces ondes stationnaires peuvent créer dans la pièce d'écoute l'impression acoustique d'une énergie de basses fréquences inerte, qui ne veut pas s'atténuer. Les haut-parleurs à basses puissantes pompent l'énergie des basses dans la pièce de manière "sélective" en termes de fréquence. Il en résulte l'impression auditive de basses molles ou lentes. Un RiPol produit en quelque sorte de l'"antimatière" à basse fréquence, ce qui évite cet effet. Une impulsion de basse est déposée, sa contre-onde empêche quasiment de "s'arrêter" par l'arrière. Le signal n'est donc pas brouillé par de multiples superpositions. Cette caractéristique fait du RiPol l'un des systèmes de basses les plus musicaux.

Autre effet : en raison de la diffusion directionnelle des basses, des zones exemptes de sons à basse fréquence apparaissent sur les côtés des RiPole. Ces zones sont le meilleur endroit pour les appareils sensibles aux microphones comme les platines vinyles, les amplificateurs à tubes, etc. Placés à côté d'un RiPol, ils ne sont pas dérangés dans leur travail par les basses fréquences.

Un RiPol (comme tout autre subwoofer) est judicieusement utilisé de manière active. De plus, pour que le RiPol fonctionne correctement, un circuit de compensation est nécessaire pour adapter les châssis au caisson. Notre filtre actif spécialement conçu à cet effet (lien !) offre la solution la plus haute de gamme pour relier de manière idéale la plage des basses fréquences, en particulier des RiPols, aux satellites déchargés en conséquence, avec une impulsion stable et sans rupture.

### **Calcul des RiPoles**

De nombreux autoconstructeurs ont déjà examiné et mesuré des RiPole existants afin d'en déduire des formules empiriques pour le calcul des caissons et des châssis. Mais cela n'a aucun sens et ressemble à la tentative de déterminer empiriquement la relation entre le diamètre du châssis et le volume du boîtier pour des haut-parleurs normaux. Il n'existe pas de formules empiriques pour le calcul, mais seulement une physique exacte et un grand fonds d'expérience.

La conception des chambres RiPol est d'abord calculée sur la base de paramètres fiables du châssis (Thielse&Small), puis optimisée.



Il n'existe donc pas non plus de règle empirique pour un jeu de paramètres définissant les châssis comme "adaptés aux RiPoles". Les règles valables pour cela sont les mêmes que celles qui sont à la base de toute construction de haut-parleur : La théorie des filtres et certaines lois de l'acoustique. Mais il faut en outre tenir compte de certaines autres caractéristiques des woofers qui ne peuvent pas être anticipées.

La conception des chambres de l'enceinte entraîne, comme nous l'avons vu plus haut, un abaissement significatif de la fréquence de résonance des haut-parleurs intégrés. Toute personne qui connaît l'influence d'une résonance basse encastrée dans les subwoofers sur la reproduction des sons graves comprend immédiatement cet avantage RiPol lié au système.

J'effectue mes calculs et mes optimisations avec un simulateur acoustique. Celui-ci est commandé par une entrée de script spéciale. Ces scripts sont générés par un programme que j'ai écrit moi-même, ce qui n'est pas du tout trivial. Mais c'est le seul moyen de garantir que j'obtiendrai un résultat optimal si les paramètres du châssis sont corrects. L'exigence est qu'une mesure effectuée le lendemain doit correspondre exactement à la simulation, à condition que les paramètres soient corrects. Sans ce calcul et cette optimisation fiables, il est impossible de prédire ou de dimensionner le fonctionnement correct d'un RiPol. Il en va de même pour tout autre système de haut-parleurs.

### **Châssis RiPol**

Les RiPole, comme les autres haut-parleurs dipolaires, sont ce que l'on appelle des "transducteurs rapides", par opposition aux haut-parleurs conventionnels que l'on appelle des "transducteurs de pression". Ces transducteurs rapides doivent être en mesure d'effectuer une course linéaire particulièrement importante (à ne pas confondre avec  $X_{max}$ !).

De nombreux châssis qui, à première vue, présentaient des paramètres corrects, se sont révélés inadaptés dans la pratique parce qu'ils produisaient des bruits propres. Il s'agissait souvent de bruits d'air dus à une ventilation insuffisante de la bobine mobile ou de l'aimant, ou encore de bruits de roulement de la suspension (comme un pneu de vélo vide). De tels châssis ne disposent généralement pas d'une course suffisamment linéaire. Cela entraîne une surcharge de la suspension, du spider ou de la membrane (rigide) et provoque inévitablement une compression dynamique, donc des distorsions audibles. De tels effets ne peuvent pas être détectés au préalable par une pure simulation, ils doivent être étudiés dans la pratique et bien sûr évités.



Cependant, les indications sur les châssis dans les fiches techniques sont toujours plus qu'insuffisantes. Nous utilisons pour cela un appareil de mesure laser avec lequel nous effectuons des mesures correspondantes de l'excursion linéaire de la membrane (comme Klippel). Pour nos RiPols, les châssis sont sélectionnés de manière à ce qu'ils aient tous la même résonance et des écarts de paramètres globalement faibles, afin d'éviter les interférences et les effets de tangage des membranes.

### **Conclusion**

Un RiPol correctement calculé, avec des drivers sélectionnés et une compensation d'impulsion adaptée, est un système sophistiqué dans lequel tous les paramètres doivent être harmonisés. Il offre alors une expérience d'écoute fascinante. Il n'y a pas de résonance ou de suroscillation des sons graves, la pièce n'est pas remplie d'énergie sonore artificielle, les basses semblent claires et stables, la plage des moyennes/hautes fréquences profite également dans une large mesure de ces basses qui entrent et sortent avec précision.