

ATOHM®



[GT SERIES]

LE CAHIER TECHNIQUE

La gamme d'enceintes GT SERIES concrétise notre passion et notre volonté à repousser au plus loin les limites de la reproduction sonore domestique. Elle couronne notre engagement à proposer des produits uniques ou se conjuguent performances ultimes, intégrabilité et élégances des lignes.

Depuis la création d'ATOHM, la quête de la perfection nous a amené à faire de très importants investissements technologiques. Notre laboratoire est doté des meilleurs outils de recherche et développement : CAO3D, simulations dynamiques par la méthode des éléments finis, analyseur FFT, mesures KLIPPEL et analyse vibratoire par interférométrie laser sont autant d'outils qui nous permettent d'innover, de créer et de contrôler nos produits. Notre créativité est systématiquement validée par des simulations numériques, de nombreux prototypes et des mesures poussées. Enfin, l'objectivité de notre démarche scientifique est impitoyablement confrontée à la subjectivité de l'écoute. Loin de tout dogmatisme exacerbé, le développement de nos produits nous amène toujours à tester et écouter de nombreuses solutions technologiques. Nous privilégions toujours les plus pragmatiques et les plus performantes d'entre elles.

Fruits de nombreuses années d'études et de tests pléthoriques, les haut-parleurs ATOHM «ABSOLUTE SERIES» équipent la gamme GT SERIES. L'intégralité des composants de ces haut-parleurs, la totalité de ces enceintes acoustiques et de leurs technologies exclusives ont été spécialement conçus au sein de notre département de recherche. L'ensemble forme un tout indivisible dont le seul et unique but est de plonger l'auditeur au cœur de la musique et de sublimer ses émotions.

Thierry COMTE

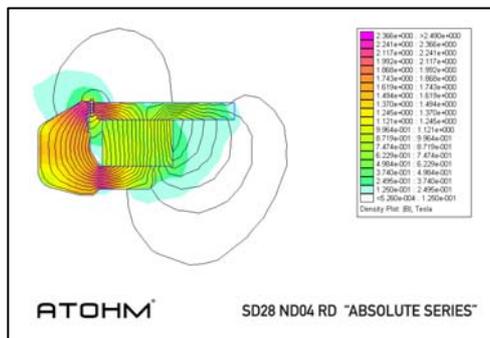
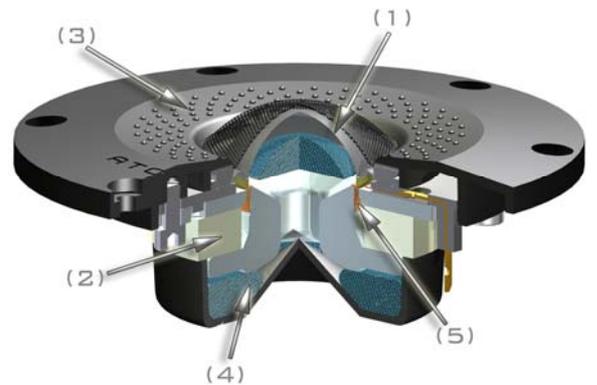
TWEETER ATOHM SD28 ND04 RD "ABSOLUTE SERIES"



Cette unité est un tweeter à rayonnement direct de très hautes performances conçu pour couvrir une large bande de fréquence (2000 Hz à 30 kHz). Il permet un raccord idéal aux fréquences médium-aigues avec une faible directivité. Son dôme de 28mm en soie traitée (1) procure un son doux, précis et raffiné sans coloration néfaste. Afin d'obtenir un très haut niveau de sensibilité **98dB/2.83V/1M** sans avoir recours à un pavillon et/ou chambre de compression, nous avons équipé ce transducteur d'un puissant moteur à bague néodyme (2).

Optimisée par la méthode des éléments finis et assemblé avec la plus grande précision, cette motorisation procure un flux de plus de **17000 gauss** dans l'entrefer ferrofluidé. Le haut du spectre est ainsi restitué avec une dynamique exceptionnelle et sans compression thermique.

En outre, nous avons doté le noyau d'une **bague cuivre** pour linéariser et rendre l'inductance la plus faible possible (plus la valeur inductive est élevée, plus la réponse aux hautes fréquences est atténuée et entachée de distorsion d'intermodulation).

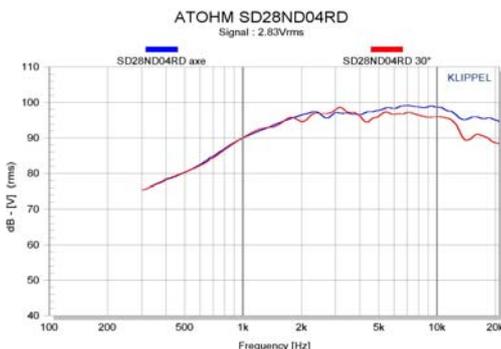


SIMULATION ELECTROMAGNETIQUE PAR LA METHODE DES ELEMENTS FINIS

Réalisé en aluminium, le support de bobine (5) garantit une transmission idéale du mouvement et des calories générées par la bobinage. Ce dernier est réalisé en **fil CCAW** (alliage de cuivre et d'aluminium conciliant conductivité et légèreté). Dans le but de réduire la distorsion (H2 et H3), nous avons retenu une configuration dite « **Innerhang** ». Avec cette géométrie, la longueur du bobinage est plus faible que la hauteur de l'entrefer. Aussi la bobine baigne dans un flux magnétique parfaitement constant quelque soit sa position durant ses excursions.

Pour conférer une parfaite référence mécanique à l'ensemble, la façade avant (3) est réalisée en aluminium injecté (rigidité et absence de vibrations parasites). Cette pièce maîtresse bénéficie de la technologie **ADP™** (Anamorphic Dispersion Patterns). Cette spécificité ATOHM assure une meilleure dispersion hors axe et limite les réflexions parasites aux très hautes fréquences.

Enfin, la **cavité dorsale** (4) optimise le comportement du tweeter aux fréquences les plus basses. L'onde arrière est d'abord canalisée au travers du noyau puis parfaitement amortie dans la chambre postérieure.



MESURE DU FLUX MAGNETIQUE AVEC UN GAUSSMETRE DE PRECISION

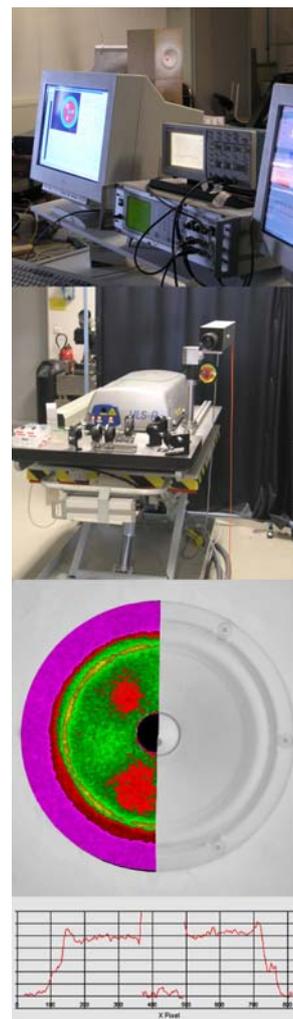
HAUT-PARLEURS GRAVE MEDIUM / MEDIUM ATOHM "ABSOLUTE SERIES"



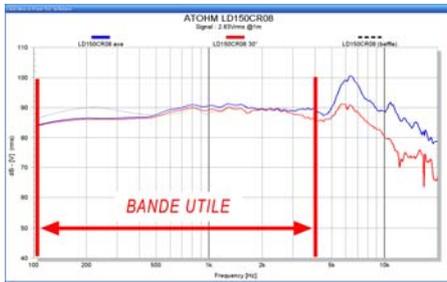
La membrane ...

Nos très nombreuses investigations nous ont amené à comprendre que les propriétés du matériau de la membrane influencent certes la réponse en fréquence mais que le résultat global est très sensiblement conditionné par la rigidité et la longueur du support de bobine, par la masse du bobinage, par la nature et la quantité de colle utilisée pour la jonction support/ membrane ainsi que par la géométrie, la masse et les propriétés viscoélastiques de la suspension périphérique. Le mouvement de la membrane en parfait « piston » n'existe que pour une bande de fréquence limitée. La directivité d'un parfait piston reste toujours proportionnelle aux dimensions de sa surface émissive (et non à sa rigidité). Les divers modes de fractionnement du cône mais aussi de la suspension augmentent ou diminuent la pression sonore selon leurs amplitudes et leurs phases. Au-delà de certaines fréquences, le support de bobine cesse de transmettre le mouvement et se déforme sous l'action conjointe du cône et de la masse du bobinage. Ce flambage participe également à renforcer ou annuler le déplacement global du cône (d'une certaine manière le support se comporte comme un « ressort »). L'ensemble des pièces mobiles forme un « tout » indissociable. En tant que tel, il convient d'optimiser ce « tout » en fonction des objectifs à atteindre en n'oubliant pas les impératifs de fiabilité et de reproductibilité à garantir.

Nous avons souhaité obtenir des haut-parleurs grave-médium dont la réponse en fréquence soit très proche de l'idéal théorique sur une bande comprise entre 30 Hz et 4000 Hz. Forts de ces considérations, nous avons doté nos haut-parleurs d'une membrane en alliage spécifique dans le but de repousser les fractionnements audibles au delà de cette bande utile. Dans le même but, nous l'avons associée à un support de bobine kapton/nomex afin que le mouvement soit parfaitement transmis dans cette bande de fréquence nominale. Au-delà, ce support et le joint de colle associé limitent la transmission et absorbent une partie de l'énergie. Nous avons également pourvu ces unités d'une suspension périphérique au profil particulier favorisant un fractionnement progressif (Technologie LDS™) sans accident marqué dans la bande utile (typiquement entre 700 Hz et 1800 Hz).

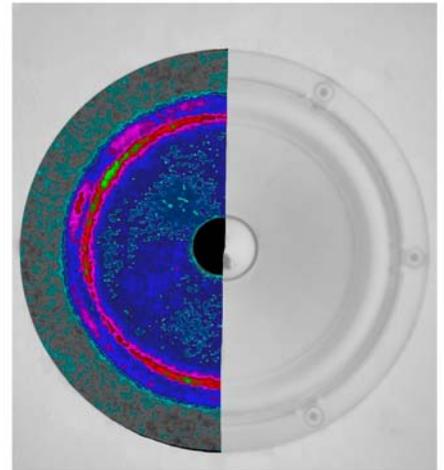


Mesures et visualisation par interférométrie laser avec l'aimable concours du laboratoire de mécanique appliquée (FEMTO) de Besançon



Appuyés par des simulations (méthode des éléments finis) et par des mesures par interférométrie laser, nous avons optimisé les nombreuses interactions et affiné la géométrie de l'ensemble des pièces mobiles. La réponse en fréquence des haut-parleurs se

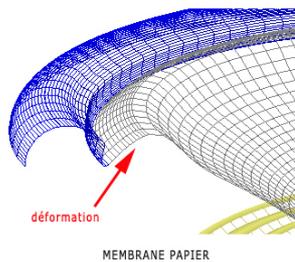
VISUALISATION A 1000Hz
PAR INTERFEROMETRIE LASER



LE MOUVEMENT DU CONE EST PARFAITEMENT UNIFORME (COULEUR BLEU) AUX BASSES FREQUENCES, SEULE UNE PARTIE DE LA SURFACE DE LA SUSPENSION EST EMISSIVE. A 1000 HERTZ LA TOTALITE DE LA SURFACE DE LA SUSPENSION EST EMISSIVE. (CE QUI PROVOQUE UN EXCES D'AMPLITUDE DANS LA REPONSE EN FREQUENCE) LE PROFIL SPECIFIQUE (TECHNOLOGIE LDS) COMPENSE CET EXCES D'AMPLITUDE EN FREINANT UNE PARTIE DE LA SURFACE DE LA SUSPENSION. (COULEUR ROUGE)

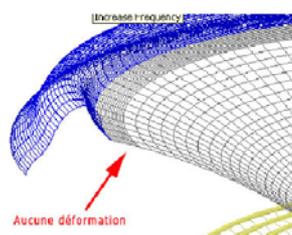
caractérise par une exceptionnelle linéarité sur la bande utile. Au-delà, la réponse est corrigée par l'utilisation d'une cellule de filtrage adaptée. Grâce à l'emploi de matériaux rigides et de colles parfaitement stables, les performances sont pleinement reproductibles d'une unité à une autre avec un haut niveau de précision (ce qui n'est pas le cas avec une membrane en papier ou en kevlar® par exemple).

FRACTIONNEMENT DE LA MEMBRANE A 1000 Hz



MEMBRANE PAPIER

FRACTIONNEMENT DE LA MEMBRANE A 1000 Hz

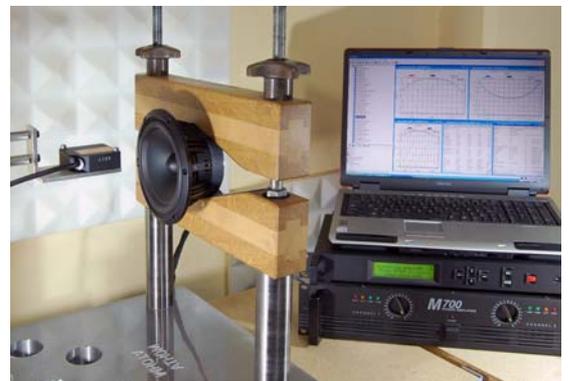


MEMBRANE EN ALLIAGE SPECIFIQUE ATOHM

L'optimisation des non-linéarités ...

Cette série de haut-parleurs de grave médium / médium a fait l'objet de très nombreuses études visant à approcher des paramètres de fonctionnement idéaux.

Le haut-parleur est un ensemble électromécanique doté d'une membrane qui reproduit le signal musical en oscillant autour de son point de repos (point 0). Dans l'absolu, la membrane du haut-parleur doit donc osciller de manière parfaitement symétrique autour de ce point. Son mouvement doit être fidèle et proportionnel au signal d'excitation. Pourtant, les éléments constitutifs (suspensions) et les caractéristiques électromécaniques (facteur de force, inductance...) du moteur sont sujets à des variations qui modifient les mouvements « théoriques » de la membrane. Ces variations, également appelées « non linéarités », affectent l'excursion de l'équipage mobile et génèrent ce que l'on nomme plus communément la distorsion. Ce sont elles qui déterminent et limitent les capacités en excursions de l'équipage mobile.



Banc de mesure et d'analyse de non linéarité KLIPPEL®



Mesure des excursions par capteur laser de haute précision

Partant de ce postulat, une attention toute particulière a été portée à la conception de nos transducteurs en utilisant nos puissants moyens de modélisation afin de réduire toutes formes de distorsion. Les différents paramètres rentrant en ligne de compte, notamment la symétrie et la linéarité du coefficient de raideur des suspensions (courbe coefficient de raideur dynamique des suspensions), celle du facteur de force résultant du courant traversant la bobine et du flux magnétique concentré dans l'entrefer (courbe facteur de force dynamique) ainsi que la stabilité de la valeur inductive de la bobine du haut-parleur (courbe variation dynamique d'inductance) ont fait l'objet d'optimisations très poussées.

Le couple suspension- spider ...

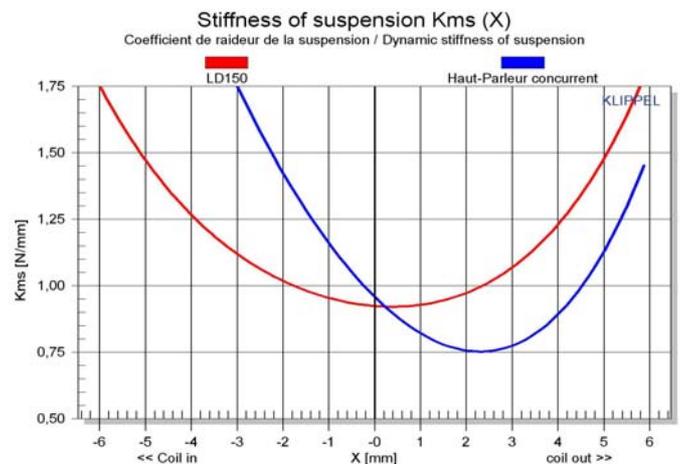
La membrane du haut-parleur est tenue par ses suspensions (suspension périphérique et spider). Ces suspensions constituent un ressort de rappel. Dans l'absolu le coefficient de raideur de cet ensemble devrait être parfaitement constant et symétrique ($F = k.X$). Or dans la pratique ce dernier n'est ni constant ni symétrique. La force de rappel engendrée n'est donc plus directement proportionnelle au déplacement demandé. D'une certaine manière, cela empêche la membrane de se placer précisément à la position théorique telle que l'action de la bobine mobile essaye de l'y contraindre. **Réduire la distorsion, c'est rendre le coefficient de raideur le plus linéaire et le plus symétrique possible sur une large plage d'excursion.**

Fruits de longues recherches et expérimentations, les suspensions périphériques et les spiders des haut-parleurs « Absolute Series » ont été optimisés pour obtenir un coefficient de raideur sensiblement constant et parfaitement symétrique. Leur géométrie respective et leur sommation mécanique permettent de larges capacités en excursion. De plus, pourvue d'un profil spécifique (technologie LDS™), la suspension fractionne progressivement aux fréquences médium (entre 700 et 1800 Hz). Enfin les matériaux constitutifs ont été sélectionnés pour garantir une grande fiabilité ainsi qu'une parfaite stabilité dans le temps.

Sur la courbe à droite le système Klippel® cartographie le coefficient de raideur résultant de la somme des suspensions périphérique et centrale (K_{ms}) en fonction de l'excursion de l'équipage mobile (X). A gauche du point 0, l'excursion est négative correspondant à l'entrée de la bobine dans le moteur et à droite du point 0, l'excursion est positive correspondant à la sortie de la bobine dans le moteur.

La courbe bleue représente la mesure d'un haut-parleur concurrent. Nous pouvons noter une asymétrie importante du coefficient. Le point minimal de raideur est situé à +2mm environ du point de repos. Lors de ses excursions, la membrane aura donc tendance « à rejoindre » ce point minimal au lieu d'osciller librement autour du point 0.

La courbe rouge représente la mesure du LD150. Elle présente une quasi-symétrie du coefficient de raideur : meilleure tenue en puissance mécanique, capacités dynamiques accrues et réduction de la distorsion.

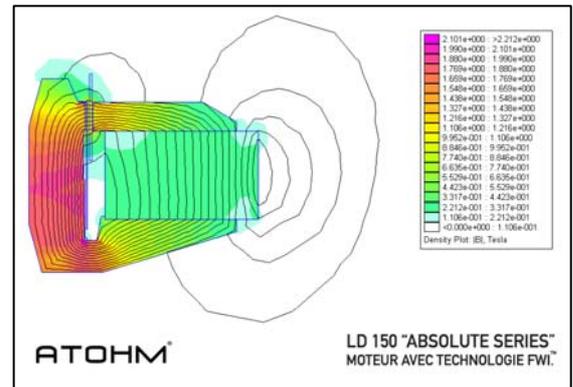


Le moteur : technologie FWI™ (Force Without Inductance) ...

La force motrice appliquée à la membrane (BL) résulte du courant électrique circulant dans le bobinage et du flux magnétique produit par l'aimant dans l'entrefer. Dans l'absolu, ce flux devrait être constant quelque soit la position de la bobine. Or dans la pratique, il est fortement dépendant de la géométrie des pièces polaires d'une part et il est modulé par les composantes alternatives générées par la bobine mobile d'autre part. En effet, sous l'action du courant, la bobine génère son propre champ magnétique. Ce n'est pas ce dernier qui est mis à contribution pour créer la force motrice. Ce champ magnétique alternatif agit comme un parasite et perturbe sensiblement le flux continu de l'aimant. Alternativement, il augmente ou diminue la valeur du flux continu dans l'entrefer. De surcroît, cette perturbation est proportionnelle au courant électrique circulant dans la bobine. **Réduire la distorsion, c'est rendre le flux magnétique du moteur constant et symétrique en toute circonstance. C'est également contraindre le flux parasite produit par la bobine mobile à rester le plus faible possible sur une large plage d'excursion.**

D'une manière concomitante, un autre paramètre perturbe également le bon déplacement de la bobine. Par définition, lors de ses déplacements, la bobine mobile est successivement poussée vers l'extérieur puis vers l'intérieur du moteur. Etroitement liée à la position par rapport aux pièces polaires (matériau ferromagnétique), l'inductance de cette bobine passe alternativement d'une faible valeur à une forte valeur. Selon la règle du flux maximal, la bobine mobile est « attirée » à l'intérieur du moteur, là où sa valeur d'inductance est la plus élevée, de manière à ce que le flux (parasite) qu'elle génère soit maximal (une bobine alimentée par un courant est toujours plus attirée par un matériau ferromagnétique que par l'air). La bobine est donc soumise à une force additionnelle (appelée force de réticence) qui perturbe la force motrice. Cette force de réticence est unidirectionnelle (indépendante du sens du courant) mais reste proportionnelle à l'amplitude du courant circulant dans la bobine. En outre, les variations d'inductance conduisent directement à des variations dynamiques d'impédance. **Réduire la distorsion, c'est rendre la valeur inductive du bobinage la plus faible, la plus constante et la plus symétrique possible sur une large plage d'excursion.**

Optimisé par la méthode des éléments finis, le moteur à technologie FWI™ a été conçu de manière à obtenir un important facteur de force, parfaitement symétrique sur une très large plage d'excursion. Nous avons doté nos moteurs de puissantes ferrites et de pièces polaires dessinées pour conduire un maximum de flux magnétique. La densité de flux atteint 11000 gauss dans l'entrefer d'un LD150 (hauteur 6mm) et 11600 gauss dans l'entrefer d'un LD180 (hauteur 6mm). Les interactions parasites de la bobine mobile ont été prises en compte de manière à obtenir une valeur d'inductance très faible et constante quelque soit sa position. Pour ce faire, nous avons créé une géométrie assez particulière pour le noyau et pour la bague cuivre qui le coiffe. Leurs proportions et leurs dimensions ont fait l'objet de très nombreuses investigations (simulations et prototypes) pour satisfaire ces critères électromagnétiques, mais également pour permettre une évacuation optimale de calories générées par la bobine mobile et assurer la bonne décompression du moteur.



SIMULATION ELECTROMAGNETIQUE PAR LA METHODE DES ELEMENTS FINIS

Sur les deux courbes à droite, le système Klippel® cartographie le facteur de force du moteur (BL) et la valeur d'inductance de la bobine en fonction de l'excursion de l'équipage mobile (X). A gauche du point 0, l'excursion est négative correspondant à l'entrée de la bobine dans le moteur et à droite du point 0, l'excursion est positive correspondant à la sortie de la bobine du moteur.

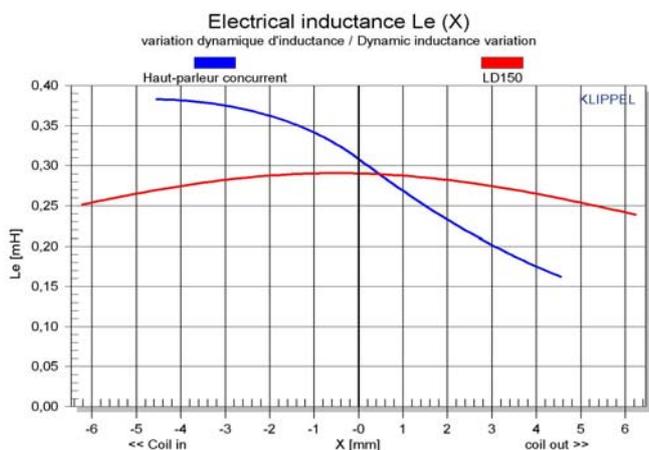
Facteur de force :

La courbe bleue représente la mesure d'un haut-parleur concurrent de taille semblable. Nous pouvons noter une importante asymétrie de ce facteur. Il reste relativement constant lorsque la bobine sort du moteur mais il chute très rapidement quand cette dernière rentre dans l'entrefer. Le mouvement de la membrane est fortement dégradé sur les alternances négatives. Lors des grandes excursions de la bobine le comportement devient instable. Le bobinage a tendance « à fuir » le point milieu et à osciller au fond du moteur (là où la valeur de B/L est la plus faible) au lieu d'osciller librement autour du point 0. Les capacités en excursion et en dynamique de cette unité sont largement limitées. La distorsion apparaît même aux petites excursions. La courbe rouge représente la mesure du LD150. Cette courbe présente un plateau beaucoup plus large ainsi qu'une parfaite symétrie. Les capacités en excursions sont importantes et la bobine oscille toujours autour du point de référence (aucune instabilité). La distorsion par harmonique reste très faible sur une large plage d'excursion.



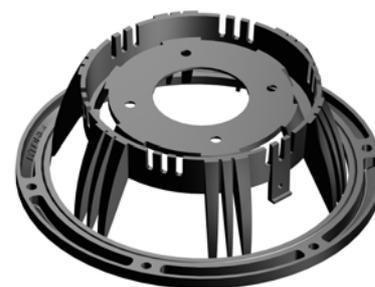
Valeur d'inductance du bobinage :

La courbe bleue représente la mesure du même haut-parleur que pour la précédente mesure. Nous pouvons noter une importante variation et une asymétrie totale de la valeur d'inductance. Cette dernière est élevée quand la bobine plonge dans le moteur et elle est faible lorsqu'elle en sort. En fonction de l'amplitude de courant la traversant, la bobine est irrémédiablement « attirée » au fond du moteur (là où la valeur d'inductance est la plus élevée) au lieu d'osciller librement autour du point 0. Ce phénomène se traduit par la création de distorsion harmonique de rang 3. De plus, cette variation d'inductance conduit à une importante fluctuation de l'impédance dynamique (Fluctuation d'environ 20ohms à 1000 hz lorsque ce haut parleur de 4 ohms est sollicité à +/- 4mm aux basses fréquences). Cela se traduit par un taux élevé de distorsion par intermodulation à laquelle peut s'ajouter de la distorsion « de courant » si l'amplificateur n'est pas conçu pour faire face à de telles fluctuations. La courbe rouge représente la mesure du LD150. Elle témoigne de la quasi linéarité de l'inductance de la bobine mobile (et donc d'une parfaite symétrie). La bobine n'est donc pas « attirée » au fond du moteur et oscille librement autour du point 0. Le taux de distorsion par harmonique de rang 3 est abaissé dans de fortes proportions. En outre, la variation étant pratiquement nulle, l'impédance dynamique de cette unité reste parfaitement stable. La distorsion d'intermodulation est donc très faible et l'amplificateur travaille dans de bien meilleures conditions.



Le saladier...

Les haut-parleurs ATOHM « Absolute Series » sont pourvus de saladiers exclusifs. Conçus et développés par notre département de recherche, ils sont réalisés en aluminium injecté. Leurs formes ont été dictées par leurs fonctions et leurs dessins tiennent compte de nombreux paramètres. Nous avons déterminé les principales cotes fonctionnelles selon les impératifs préalablement fixés pour la profondeur de la membrane, pour les capacités en excursions (diamètres respectifs de la suspension et du spider / hauteur des plans d'appuis) et pour l'intégration du moteur. Nous avons ensuite intégré les différentes contraintes mécaniques, acoustiques et esthétiques pour poursuivre notre démarche créatrice.



D'une très grande rigidité, les saladiers Atohm offrent une référence mécanique parfaite à l'ensemble des pièces constitutives du haut-parleur. Grâce à sa couronne épaisse et nervurée, le haut parleur est solidement fixé à l'ébénisterie. Au nombre de 18, les fines branches favorisent un excellent écoulement de l'onde arrière. Le volume arrière du spider est pourvu de petits ajourages suffisamment importants pour ventiler cet espace tout en limitant l'intrusion fortuite de quelconque débris. Le moteur est vigoureusement fixé au saladier sur un large plan d'appui par l'intermédiaire de vis et d'une colle spécifique. Enfin, par son matériau et son importante surface développée, le saladier participe activement au refroidissement du haut-parleur en évacuant les calories accumulées dans le moteur.

ATOHM LD150 (GT1&2)



Ce haut-parleur de 15cm de diamètre est utilisé dans les bibliothèques GT1 ainsi que les colonnes GT2 et couvre l'intégralité de la bande grave medium (20Hz-2500Hz). La somme de ses caractéristiques décrites précédemment (géométrie des suspensions, nature de la membrane, géométrie des pièces polaires,...) lui confère les facultés de reproduire tout le registre grave jusqu'au haut medium avec grande aisance, sous des taux

de distorsion très faibles et ce quelque soit le niveau sonore. Il est équipé d'une bobine cuivre de 25mm de diamètre pour 15mm de haut sur support kapton/nomex, baignant dans un flux statique de 11000 gauss (entrefer 6mm, ferrite de 100mm). Son noyau est bagué cuivre. La version 4 ohms équipant la GT1 a une sensibilité de 91dB/2.83V/1 et la version 8ohms équipant la GT2 a une sensibilité de 89dB/2.83V/1m.



ATOHM MLD150 (GT3)



Ce haut-parleur de 15cm de diamètre est utilisé dans les colonnes GT3 et couvre la bande bas medium - medium (250Hz-2500Hz). Il est équipé d'une ogive anti tourbillonnaire en aluminium, usinée dans la masse. Son profil particulier optimise la directivité du haut-parleur et améliore le refroidissement radiatif du moteur directement à l'extérieur de l'enceinte. Cette unité a une sensibilité native élevée

(94dB/2.83V/1m) qui permet une faible sollicitation en courant de l'amplificateur. La reproduction est raffinée et très dynamique. Il est équipé d'une bobine cuivre de 25mm de diamètre pour 10mm de haut sur support kapton/nomex, baignant dans un flux statique de 11000 gauss (entrefer 6mm, ferrite de 100mm) avec un noyau bagué cuivre.



ATOHM LD180 (GT3)



Ce haut-parleur de 18cm de diamètre est utilisé dans les colonnes GT3 et reproduit le registre grave (20Hz-250Hz). Grâce à sa motorisation et à ses suspensions, il est capable d'excursions d'une ampleur et d'une rapidité extrêmes (+/- 8mm linéaires, +/- 11mm max)! Son cône est ouvragé de 8 orifices pour maximiser la décompression du noyau et le refroidissement de la bobine. Sa grande tenue en

puissance lui permet d'atteindre des niveaux sonores très intenses sous des taux de distorsion très faibles. Il est équipé d'une bobine cuivre de 35mm de diamètre pour 22mm de haut sur support kapton/nomex, baignant dans un flux statique de 11500 gauss (entrefer 6mm, ferrite de 120mm) avec un noyau bagué cuivre. Sa sensibilité est de 91dB/2.83V/1m.

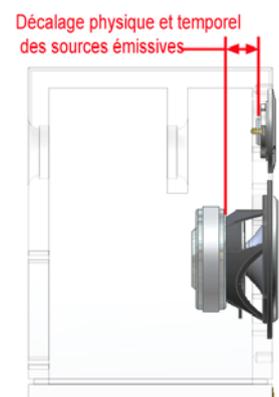


[FILTRAGE ET REPONSE EN FREQUENCE AJUSTABLE]

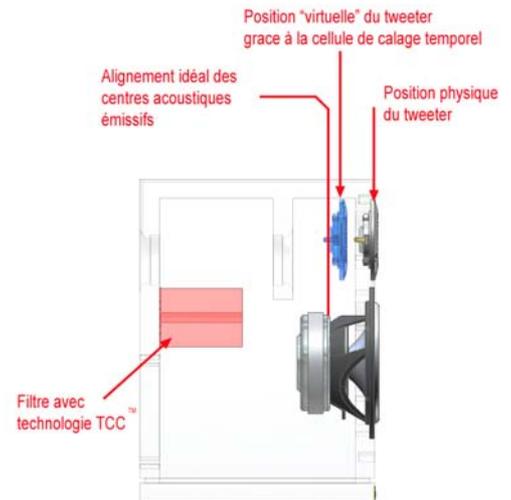
La technologie TCC™...

Fort de notre expérience acquise lors du développement de nos précédents modèles d'enceintes et de pléthoriques séances d'écoutes, la technologie de filtrage TCC™ (Time Coherent Crossover) procure un raccord idéal sur de nombreux critères (phase, temps de propagation de groupe , régime impulsif) entre la source médium et le tweeter.

Le haut-parleur de médium (ou médium grave) et le tweeter sont positionnés sur le même plan vertical (baffle unique). De part leur géométrie respective (notamment la profondeur et la position verticale des bobines mobiles), ces deux transducteurs n'ont pas la même origine temporelle. Plus pratiquement, lorsque l'auditeur est face aux enceintes, les haut-parleurs de médium « démarrent » en retard par rapport aux tweeters. Les filtres conventionnels permettent d'ajuster la phase afin que la réponse en fréquence soit linéaire. Toutefois ils ne permettent pas de remédier à la cause initiale (le décalage temporel) et ne font qu'augmenter le temps de propagation de groupe à la fréquence de raccord des transducteurs. Une autre solution consiste à décaler le tweeter par rapport au haut-parleur de médium grâce à un décrochement sur le baffle. Cependant, une partie des signaux sonores émis par le transducteur d'aigüe est réfléchi par le « décrochement » du baffle (angle plus ou moins vif). Cela se traduit par des irrégularités dans la réponse en fréquence corroboré par un manque de précision de la scène sonore.



Afin de palier à ce problème, les filtres ATOHM intègrent des cellules de calage temporel (ligne à retard) sur les voies aigues. Outre ce premier avantage, l'utilisation de ces cellules de calage rend possible l'usage de filtres du 1^{er} ordre à pente douce (dite 6dB/oct). Ce type de structure limite les rotations de phase à la fréquence de raccord et diminue là aussi le temps de propagation de groupe. Les filtres ATOHM adoptent donc des pentes « douces ». Des cellules spécifiques sont ajoutées pour corriger certains phénomènes physiques. (compensation d'impédance motionnelle, compensation d'impédance, cellule « bouchon », etc...)



A l'écoute, la technologie TCC™ se traduit par l'obtention d'une scène sonore réaliste et « holophonique » à souhait. La notion de plans sonores est parfaitement respectée et les instruments se positionnent dans l'espace avec une aisance déconcertante et une profondeur inhabituelle. Elle se caractérise également par une parfaite « fusion » entre les différents transducteurs.

S'agissant des composants, ces derniers sont soigneusement calibrés et répondent à des qualités bien précises : self à air, self sur fer à faible résistivité, condensateur MPT, résistance à couche oxyde métallique, etc...



Solidement fixées sur une platine aluminium de forte épaisseur, les bornes spécifiques acceptent du câble de forte section, les fourches et les fiches bananes. Afin de préserver leur cohérence, les enceintes de la gamme GT sont livrées en standard « mono-câblage ». Toutefois, pour les amateurs de bi-amplification passive, les enceintes peuvent être livrées en version bi-câblage (option).

La réponse en fréquence ajustable...

La réponse en fréquence, la directivité, la distorsion et la géométrie du baffle sont parmi les paramètres qui déterminent « l'identité » sonore d'une enceinte acoustique. Ces paramètres « objectifs » sont parfaitement quantifiés à la création d'un produit et sont (en principe) complètement reproductibles. Toutefois, les enceintes sont destinées à intégrer un environnement acoustique domestique. Par son architecture, ses proportions, sa réverbération, la manière dont il est agencé et meublé, cet environnement possède également une forte signature sonore. Claire, réfléchissante, ou amortie, cette identité est sensiblement variable d'un environnement à l'autre. Les performances perçues lors de l'écoute résultent du couplage « enceintes- local ». Dans une moindre mesure, l'amplificateur possède également une signature sonore qui affecte également le résultat global. Idéalement, la réponse de l'enceinte devrait être spécifiquement ajustée à chaque local, chaque configuration.

Afin de permettre un meilleur couplage avec la pièce d'écoute et l'amplificateur, nous avons doté les enceintes de la gamme GT de commutateurs d'ajustement de réponse. Contrairement aux corrections proposées sur certains amplificateurs, la modification opérée par l'intermédiaire de ce commutateur intervient en « plateau » sur une large bande de fréquences et non sur une seule fréquence. Selon les caractéristiques de la pièce d'écoute et l'amplification utilisée, il devient possible pour l'auditeur de choisir entre une écoute « smooth », « linear » ou « high definition ».

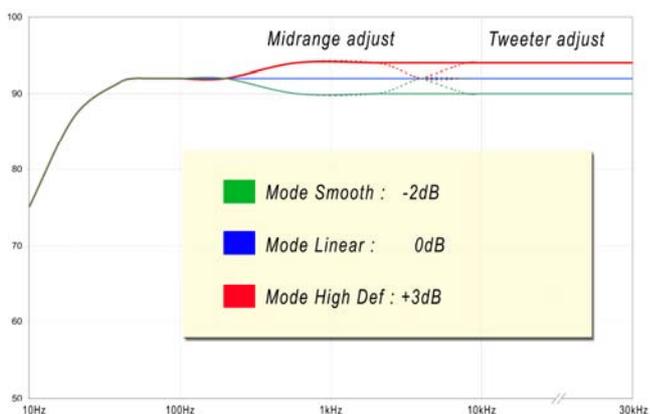
Réglage GT1-GT2

Ce commutateur à 3 positions intervient sur la bande de fréquences comprises entre 2500Hz et 30 kHz par pas de 2 et 3dB; soit 5dB maximum d'amplitude de modification.



Réglage GT3

La colonne GT3 est équipée de deux commutateurs à 3 positions, intervenant pour le premier sur la bande de fréquences comprises entre 500Hz et 2.5 kHz et le second sur la bande de fréquences comprises entre 2.5kHz et 30kHz par pas de 2 et 3dB, soit 5dB maximum d'amplitude de modification. La GT3 offre au total 9 réponses en fréquence différentes.

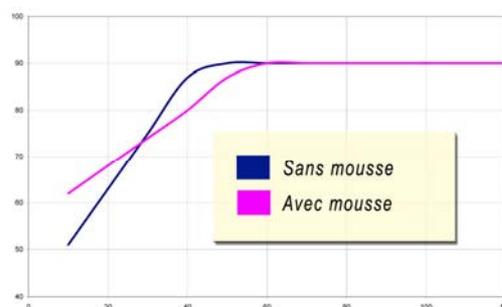


[LA CHARGE, L'EBENISTERIE, LES GRILLES...]

LA CHARGE ACOUSTIQUE

Les enceintes ATOHM font usage de charge bass-reflex. Les fréquences d'accord ainsi que la section des événements ont fait l'objet de minutieuses mises au point afin de maximiser les performances dans le registre grave (distorsion, réponse en fréquence, excursion des équipages mobiles et bruit d'écoulement).

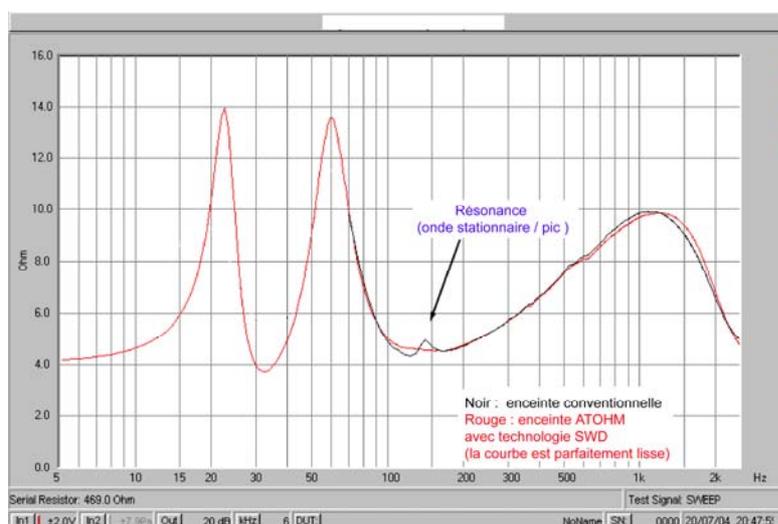
La réponse du registre grave des colonnes GT2 et GT3 est ajustable par l'insertion dans son socle d'un disque de mousse à cellules ouvertes (fourni). Selon les caractéristiques de la pièce d'écoute et le placement des enceintes, ces disques permettent d'ajuster la restitution des fréquences graves (ces disques sont particulièrement efficaces lorsque les enceintes sont placées trop près du mur arrière et/ ou des encoignures).



LE TRAITEMENT DE L'ONDE ARRIERE

L'amortissement de l'onde arrière résulte d'un tapissage intégral des parois avec du feutre de coton recyclé et du placement adéquat de dacron. Le dosage final des matériaux a été effectué à la mesure (champ proche et mesure d'impédance) de manière à supprimer les résidus d'ondes stationnaires sans sur-amortissement ou modifications préjudiciables des paramètres électromécaniques du haut-parleur.

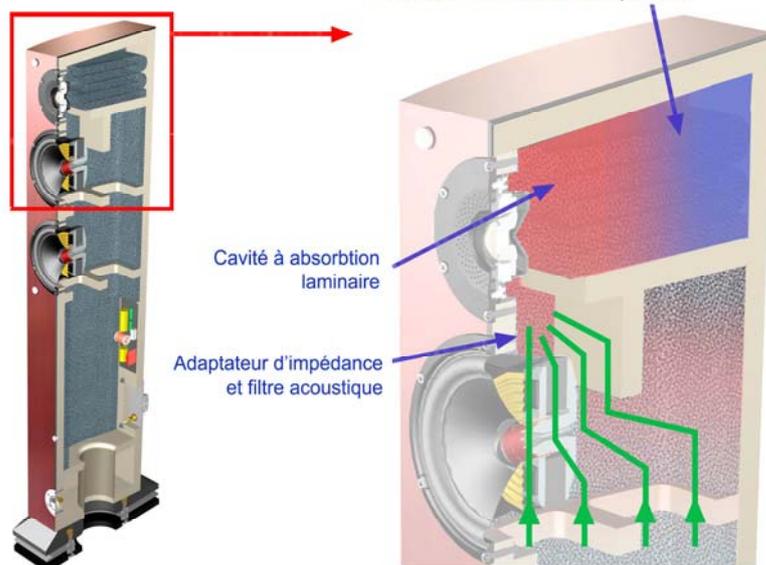
[GT2 et GT3] : Les enceintes de type « colonne » conventionnelles ont un volume arrière plus important que les petites enceintes au format « bibliothèque ». Ce large volume interne est soumis à des résonances (ondes stationnaires) dues aux réflexions sonores entre les parois du coffret. Les plus nuisibles d'entre elles s'établissent dans le sens vertical entre les extrémités supérieure et inférieure du coffret. En effet, la section de l'ébénisterie étant faible, l'indice de réflexion entre la base et le sommet est élevé. D'une manière simplifiée, l'enceinte correspond à un



simple « tube » vertical fermé à ses deux extrémités. Le fait d'incliner les parois concernées ou de les rendre non-parallèles ne change pas fondamentalement ce comportement. Un important garnissage de matériau absorbant limite ce phénomène. Toutefois, n'étant pas sélectif, il conduit également à un amortissement trop prononcé de la globalité du registre grave-médium et à la modification du comportement des haut-parleurs dans le bas du spectre. La fréquence de la 1^{ère} résonance est proportionnelle à la hauteur de l'enceinte (1 demie longueur d'onde). Quant à l'amplitude de ce mode, elle est affectée par la position du ou des haut-parleurs de grave et par la quantité de matériau d'amortissement disposé à l'intérieur du coffret. Cet accident est souvent révélé sur la courbe d'impédance (petit pic situé entre 100 et 200 Hz) ou à l'aide d'une mesure de pression en champ proche. A l'écoute, il se traduit par un registre haut grave plus ou moins « boursoufflé » et par l'extinction tardive de certaines notes de musique (traînage).

Pour remédier à ce problème, les enceintes « colonnes » ATOHM disposent de la technologie SWD™ (Standing Wave Damper). Cette spécificité se caractérise par l'adjonction d'une cavité à absorption laminaire située dans la base ou dans le sommet de l'enceinte. Cette cavité est constituée d'un étranglement (transformateur d'impédance acoustique / filtre acoustique) suivi d'un volume rempli de matériau d'amortissement parfaitement dosé. En canalisant et en amortissant ainsi l'onde arrière, ce dispositif annule les principales résonances qui s'établissent dans le volume arrière.

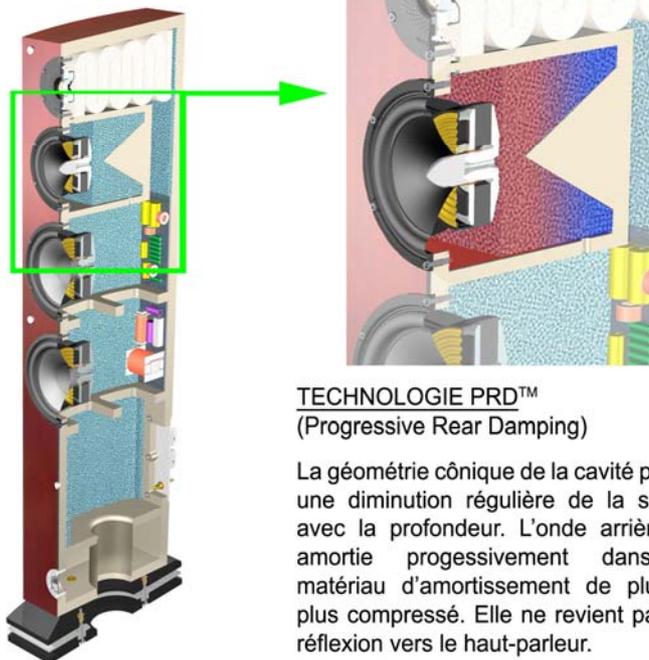
TECHNOLOGIE SWD™ (Standing Wave Damper)



A l'écoute, la technologie SWD™ se caractérise par un registre haut-grave / bas médium limpide, sans coloration et nuancé à souhait.

[GT3 uniquement] : Le haut-parleur de médium MLD150 est chargé dans un volume totalement clos. Isolé du volume interne de l'enceinte, son fonctionnement n'est pas perturbé par les excursions des deux boomers LD180. Cette cavité bénéficie de la technologie PRD™ (Progressive Rear Damping). Le profil conique arrière est garni de matériau d'amortissement de plus en plus compressé avec la profondeur. L'onde arrière du haut-parleur est amortie progressivement et son retour vers la membrane est impossible (elle est totalement transformée sous forme de chaleur).

A l'écoute, la technologie PRD™ se caractérise par un médium très précis notamment sur des régimes transitoires, sans coloration de coffret et en parfaite fusion avec les autres voies de l'enceinte.



TECHNOLOGIE PRD™ (Progressive Rear Damping)

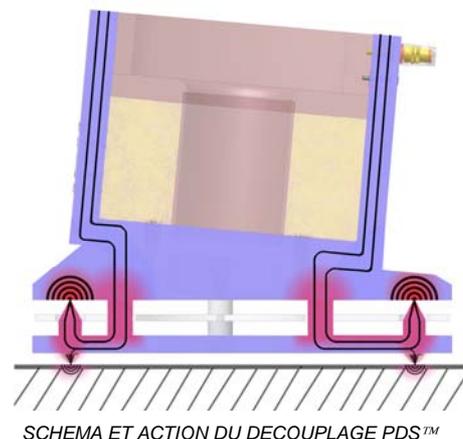
La géométrie cônica de la cavité permet une diminution régulière de la section avec la profondeur. L'onde arrière est amortie progressivement dans un matériau d'amortissement de plus en plus compressé. Elle ne revient pas par réflexion vers le haut-parleur.

LA CAVITE SABLEE ET LE DECOUPLAGE PDS™ (GT2 et GT3)



Les colonnes GT2 et GT3 sont équipées à leur base d'une cavité de sablage (sable non fourni). Le remplissage (environ 3L / 5 kg pour GT2, environ 4L / 7kg pour GT3) se fait par la face avant en retirant le logo qui assure élégamment la fonction d'orifice. Une fois remplie de sable fin et bien sec, cette cavité renforce la stabilité de l'enceinte et amortit les vibrations parasites de l'ébénisterie.

Le découplage PDS™ (Progressive Damped Spiking) permet un découplage progressif de l'enceinte. Les vibrations sont d'abord canalisées sur le socle inférieur par l'intermédiaire d'entretoises. Ce socle inférieur est doté de quatre cônes « maîtres » usinés en aluminium. Les cônes « secondaires » sont directement vissés au dos de ces cônes « maîtres » et sont mis en contact avec le sol. De part le poids de l'enceinte, le socle inférieur est mis sous contrainte et les quatre cônes « maîtres » viennent en contact avec le socle supérieur. Grâce à cette disposition particulière, l'énergie vibratoire résiduelle est dirigée vers le socle supérieur qui absorbe ces perturbations. Une infime quantité de vibrations seulement se transmet alors au sol via les cônes secondaires.



SCHEMA ET ACTION DU DECOUPLAGE PDS™

L'association en son embase de ce dispositif exclusif de découplage et de la cavité sablée confère une parfaite stabilité aux colonnes GT2 et GT3. Les régimes transitoires et les « attaques » sont reproduits avec une parfaite netteté.

L'EBENISTERIE

Les ébénisteries des enceintes ATOHM GT SERIES sont toutes fabriquées avec du MDF de haute qualité. Les flancs galbés sont obtenus par contre-collage de plaques de fine épaisseur (3mm) mises en forme dans un moule spécifique et maintenues sous contrainte jusqu'au séchage intégral de la colle. Ils sont ensuite usinés sur des machines à commande numérique de haute précision puis fixés aux autres parties du coffret. Des renforts internes sont placés aux endroits stratégiques (mesures par vibromètre laser) afin de limiter les vibrations parasites. Les enceintes de la gamme GT sont disponibles en trois finitions : noir vernis piano, blanc vernis piano, bois de rose vernis piano. La transparence et le brillant sont obtenus par polissage.



MESURES PAR VIBROMETRE LASER



LES GRILLES

Les enceintes de la gamme GT sont fournies avec deux types de cache. Le 1er type est réalisé à partir d'une armature MDF sur laquelle le tissu est tendu. Cette armature se fixe à l'enceinte par l'intermédiaire d'aimants néodyme. Ce premier cache offre une esthétique assez consensuelle.

Le second type concerne une grille métallique ronde recouverte également de tissu. Cette grille vient se fixer directement sur le saladier du haut-parleur grave-medium. Cette solution possède l'avantage de préserver les performances d'écoute tout en protégeant efficacement la membrane (Le tweeter est également équipé d'une grille métallique de manière permanente).



ASSEMBLAGE ET CONTROLE QUALITE

Les enceintes ATOHM sont méticuleusement assemblées à Pin (70). Avant leur départ d'usine, elles subissent de nombreux contrôles : passage au banc de mesure pour vérification de la réponse amplitude fréquence, de l'impédance, de la distorsion (ainsi qu'un test par balayage). Ces tests rigoureux nous permettent de livrer les enceintes par paire appairée à +/-0.8 dB près.



[CARACTERISTIQUES TECHNIQUES]

	[GT1-HD]	[GT2-HD]	[GT3-HD]
Type	Bibliothèque 2 voies bass-reflex	Colonne 2+1 voies bass-reflex	Colonne 3+1 voies bass-reflex
Puissance admissible	100 Weff	200 Weff	300 Weff
Puissance crête (400ms)	200 W	400 W	800 W
Impédance	6 Ohms	6 Ohms	6 Ohms
Niveau de sensibilité (2.83V/1m)	89 dB	90 dB	92 dB
Réponse en fréquence (-3dB)	45Hz-30kHz	40Hz-30kHz	35Hz-30kHz
Boomer Grave Medium	LD150 CR 04	LD150 CR 08 (*2)	LD180 CR 08 (*2) / MLD150 CR 04
Tweeter	SD28 ND 04RD	SD28 ND 04RD	SD28 ND 04RD
Dimensions (H*L*P)	330*200*265 (mm)	1085*200*265 (mm)	1190*240*435 (mm)
Poids	12 Kg	26 Kg (hors cavité sablée)	37.5 Kg (hors cavité sablée)

Nos produits et leurs emballages sont conformes aux normes les plus sévères en matière d'environnement (normes ROHS). Nous nous assurons auprès de nos fournisseurs de l'absence totale de toute trace de métaux lourds ou de substances interdites dans l'intégralité des pièces constitutives. Les matériaux d'amortissement interne que nous employons ne contiennent pas de particules toxiques pour votre santé ou celle de vos proches (ce qui n'est pas la cas de certains feutres à base de fibre de verre). Cette démarche traduit notre volonté de participer activement au respect de la nature.

ATOHM®

12 Rue du Breuil
70150 PIN (France)
tel : 03 81 47 91 01

email : contact@atohm.com Internet: www.atohm.com

CREATION THIERRY COMTE

ATOHM® / WELCOHM TECHNOLOGY (France) / Tous droit de reproduction réservés