

ÉDITION 60E ANNIVERSAIRE  
**560GTi/660GTi**  
SYSTÈMES HAUT-PARLEURS DE COMPÉTITION



GUIDE D'UTILISATION



**PENDANT PLUS DE 60 ANS, JBL® A**

DÉLIVRÉ DES PRODUITS QUI ILLUSTRONT SA TECHNOLOGIE ET SON EXPERTISE, OBTENUE GRÂCE À SON RÔLE DE LEADERSHIP DANS LA REPRODUCTION PROFESSIONNELLE DU SON. LE NOM JBL A ÉTÉ SYNONYME DU SON ARTICULÉ, NATUREL ET PRÉCIS, PRÉSENT DANS LA PLUPART DES SITES MONDIAUX LES PLUS PRESTIGIEUX, Y COMPRIS LES CLUBS, LES CINÉMAS ET LES STUDIOS D'ENREGISTREMENT, ET DU RENFORCEMENT DE LA MUSIQUE LIVE SUR LES SCÈNES MONDIALES, DES SALLES DE CONCERT AUX STADES EN EXTÉRIEUR. LES ENCEINTES JBL SONT DESTINÉES À TOUS CEUX QUI NE FONT AUCUN COMPROMIS - EN STUDIO, À DOMICILE OU SUR LA ROUTE.

PLUS QU'AUCUN AUTRE COMPOSANT, LES ENCEINTES DÉFINISSENT LE SON D'UN SYSTÈME AUDIO. ELLES CONSTITUENT LE CHOIX CRITIQUE QUI DÉTERMINERA LA PERFORMANCE ULTIME. COMMENT UNE MARQUE LEADER SUR LE MARCHÉ, COMME JBL, CONSTRUIT-ELLE DES ENCEINTES QUI SATISFONT AUTANT DE GENS ? NOUS UTILISONS LES ÉQUIPEMENTS ET LES MÉTHODES DE TEST LES PLUS AVANCÉS DE L'INDUSTRIE, AVEC UN PANEL D'AUDITEURS ENTRAÎNÉS POUR QUANTIFIER ET QUALIFIER SCIENTIFIQUEMENT LES PERFORMANCES DE CHAQUE ENCEINTE JBL, AFIN DE S'ASSURER QU'ELLE DÉPASSE MÊME LES ATTENTES LES PLUS EXIGEANTES. L'INTRODUCTION DES SYSTÈMES D'ENCEINTES DE COMPÉTITION 560GTI ET 660GTI DÉFINIT DÉSORMAIS UNE NOUVELLE NORME DANS LE SON D'AUTOMOBILE.



## **TABLES DES MATIÈRES**

INTRODUCTION .....	2
SCIENCE DE LA CONCEPTION	
D'ENCEINTE JBL .....	4
FONCTIONNALITÉS DU PRODUIT .....	6
CONCEPTION DU SYSTÈME .....	10
CARACTÉRISTIQUES .....	11



**Vibrométrie laser TFR en temps réel :** cette technologie de pointe utilise un balayage d'impulsions laser infrarouge qui sont reflétées sur le diaphragme d'une enceinte et analysées sur ordinateur. L'analyse produit une représentation graphique en trois dimensions du déplacement du cône, pour que la distorsion du cône, qui contribue aux aberrations de la réponse de fréquence, puisse être observée. Des améliorations dans la forme et la composition du cône peuvent être implémentées pour garantir que le diaphragme fonctionnera comme un piston rigide à travers sa gamme de fréquences, produisant une réponse plate.

## **CHEZ JBL, LA CONCEPTION D'ENCEINTE EST TOUTE UNE SCIENCE.**

### **IL EXISTE TROIS ÉTAPES DANS L'INGÉNIERIE D'ENCEINTE CHEZ JBL :**

conception et modélisation assistée par ordinateur, prototypage et tests. Les enceintes JBL sont soigneusement testées et qualifiées à chaque étape, pour garantir que le produit fini fonctionnera sans défaut.

Chaque conception d'enceinte commence par les dimensions physiques qui facilitent l'installation dans les emplacements de fabrication, ainsi que par un ensemble complet de performances cible. Les performances cible comprennent le SPL maximal ou la force avec laquelle l'enceinte doit émettre à sa limite de diffusion. À partir du SPL maximal cible, nous déterminons la quantité de puissance nécessaire pour alimenter l'enceinte jusqu'à sa limite de sortie et nous définissons une puissance gérée cible. La sensibilité, une autre performance cible importante, indique avec quelle efficacité l'enceinte convertit l'entrée électrique en sortie acoustique. Une réponse de fréquence cible est aussi incluse. Ce paramètre cible décrit non seulement la forme de la réponse d'enceinte mais aussi l'amplitude maximale autorisée des pics et des creux étroits dans sa réponse. Enfin, des paramètres Thiele/Petit cible sont définis pour décrire le comportement de l'enceinte au niveau de la séparation basse fréquence dans l'application prévue, que cette application soit un boîtier à construction personnalisée ou l'intérieur d'une porte d'automobile. Une analyse minutieuse de tous ces paramètres cible détermine le déplacement et la dissipation thermique requis de l'enceinte pour produire la réponse de fréquence nécessaire au SPL maximal et à la puissance d'entrée maximale. Avec ces informations, les ingénieurs conçoivent le moteur, choisissent la bobine acoustique et les dimensions de l'aimant.

### **CONCEPTION ET MODÉLISATION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR**

Pendant cette phase de développement, les ingénieurs dessinent des diagrammes complexes de la construction proposée de l'enceinte. Une fois que le dessin par ordinateur est terminé, il est importé dans un programme d'analyse. Chez JBL, nous utilisons l'analyse par éléments finis (FEA) pour modéliser les performances du moteur et des pièces mobiles de l'enceinte.

La FEA divise le dispositif en cours de modélisation en milliers de petits éléments et prédit des performances en se basant sur la forme du design et les matériaux utilisés dans la construction. Le moteur est analysé à l'aide d'une FEA thermique et magnétique. Cette analyse aide à garantir une symétrie du champ magnétique pour une faible distorsion, la force motrice elle-même requise pour alimenter l'ensemble en mouvement de l'enceinte et la dissipation thermique nécessaire pour la gestion des puissances élevées. L'ensemble en mouvement – composé du cône, de la bobine acoustique et du châssis, du croisillon et de l'enveloppe – est analysé à l'aide d'une FEA structurelle, qui permet aux ingénieurs d'observer le mouvement de l'ensemble, afin de garantir la symétrie pour une faible distorsion. Cette analyse permet aussi aux ingénieurs de déterminer la propre élasticité du croisillon et de l'enveloppe, afin de fournir la force de restauration appropriée et obtenir une performance parfaite aux limites de déplacement de l'enceinte.

### **PROTOTYPAGE**

Une fois que la phase de modélisation assistée par ordinateur est terminée, les techniciens fabriquent à la main des prototypes, usinent les pièces métalliques et les fixent aux châssis du prototype, qui sont construits à l'aide d'un équipement de stéréo lithographie. L'équipement de stéréo lithographie, ou SLA, utilise un laser guidé par ordinateur pour former le cadre de l'enceinte à partir d'un bain de résine plastique. Une fois que le cadre est adapté, que les finitions sont prêtes et que les pièces à usiner sont fabriquées et qu'elles fonctionnent, des échantillons de production sont assemblés.

## TESTS

Chez JBL, nous ne regardons pas la dépense pour tester les enceintes. Les échantillons prototype et de production sont d'abord testés, pour déterminer la plage et l'uniformité de la réponse de fréquence, dans l'une de nos quatre chambres anéchoïques à l'aide d'analyseurs MLS et à balayage sinusoïdal. Les analyses sinusoïdes mesurent la distorsion harmonique, qui constitue un élément critique pour la détermination de la précision sonore d'une enceinte. L'analyse MLS, ou séquence de longueur maximale, compare le bruit en sortie de l'analyseur avec la sortie de l'enceinte afin de déterminer la réponse d'impulsion de l'enceinte, une mesure de précision de la réponse de passage. La mesure de la réponse d'impulsion de l'enceinte est alors convertie en mesure de la réponse de fréquence à haute résolution, à l'aide d'une opération mathématique appelée TFR, transformation de Fourier rapide. La vibrométrie laser en temps réel est utilisée pour mesurer le comportement structurel de l'ensemble en déplacement. L'analyseur Klippel mesure la symétrie du champ magnétique pendant le fonctionnement de l'enceinte. Des analyses méticuleuses de toutes ces mesures déterminent l'emplacement et les causes des résonances et des distorsions indésirables dans la sortie de l'enceinte, permettant aux ingénieurs d'affiner le design de l'enceinte pour les éliminer.

Une fois que le design est parfait, la puissance gérée est vérifiée sur les échantillons de production en les soumettant à des octaves filtrées de bruit rose, avec une puissance nominale, pendant 100 heures. C'est ça, 100 heures. Enfin, les échantillons sont testés pour déterminer leur longévité dans notre laboratoire de test environnemental, conformément aux normes rigoureuses définies par l'industrie automobile. La dernière phase de notre batterie de tests implique les instruments les plus critiques en notre possession – nos oreilles. Nous écoutons... et écoutons... et écoutons.



**Analyseur Klippel** : cet analyseur révolutionnaire développé par Klippel GmbH sépare la distorsion générée par les transducteurs en deux catégories : les distorsions provoquées par le moteur de l'enceinte et celles causées par la suspension de l'enceinte. En analysant la nature symétrique et linéaire des résultats des mesures, les ingénieurs de JBL peuvent mettre au point un traitement pour pratiquement n'importe quelle distorsion provoquée par la non-linéarité du moteur ou de la suspension. L'analyseur Klippel fournit une vérification précise du paramètre Thiele/Petit à pratiquement n'importe quel niveau de puissance.



**Chambres anéchoïques** : les chambres anéchoïques JBL sont chères... mais valent bien leur investissement. Les baffles sur les murs de la chambre absorbent les sons de toutes les fréquences audibles. Dans cette configuration, les ingénieurs de JBL peuvent évaluer les détails critiques de la performance de l'enceinte sans subir les effets des bruits indésirables ou de la réflexion du son.

**Laboratoire de test environnemental** : le laboratoire de test environnemental de JBL comprend des machines qui soumettent les enceintes à des températures chaudes et froides, à l'humidité, à la lumière ultraviolette et aux vibrations. Ces tests sont conçus pour simuler une durée de vie d'abus dans les pires conditions environnementales.

## TECHNOLOGIE DU SYSTÈME D'ENCEINTES DE COMPÉTITION GTI :

### WOOFER À FAIBLE DISTORSION

La distorsion – production sonore erronée – est l'ennemi de la performance des enceintes de qualité. Au pire, la distorsion fait sonner les enceintes comme si elles étaient cassées. À des niveaux plus modérés, la distorsion obscurcit les médiums, faisant sonner les voix de manière terne et voilant les détails de la musique. Chez JBL, nous avons pratiqué l'élimination de la distorsion plus que n'importe quel autre fabricant d'enceintes, et cela se voit. Les systèmes d'enceintes de compétition GTI incluent des woofers avec la plus faible distorsion que nous n'avons jamais construit.

Dans une enceinte, la distorsion peut être produite par le cône, le moteur, la suspension et même le mouvement d'air à travers l'ensemble de l'enceinte. Lors de la conception des woofers 560GTi et 660GTi, les ingénieurs de JBL n'ont rien laissé au hasard. Le cadre, le noyau et le châssis de la bobine acoustique bénéficient tous d'orifices pour éliminer toute distorsion potentielle provoquée par le mouvement de l'air prisonnier dans ces parties. Le cône ultrarigide en Kevlar® élimine le fléchissement indésirable du cône (appelé aussi distorsion modale), qui peut provoquer de grands pics et creux dans la réponse médium. Le croisillon et l'enveloppe sont conçus pour garantir un mouvement linéaire en avant et en arrière, minimisant la distorsion provoquée par la suspension de l'enceinte. Le moteur comprend un capuchon de noyau en cuivre et un anneau de stabilisation de flux qui travaillent ensemble pour produire une inductance linéaire de la bobine acoustique, ce qui minimise la distorsion d'intermodulation. Enfin, une bobine acoustique extralongue garantit que la bobine reste dans le vide magnétique, afin de minimiser la distorsion des basses fréquences ou les harmoniques de ces fréquences, et pendant les passages à haute sortie. Le résultat produit des médiums clairs comme du cristal, des médiums-graves nerveux sans aucun tintement ou bourdonnement audible, et une réponse de fréquence homogène qui ne nécessite aucun circuit de compensation pour la séparation (voir la Figure 1).

1. **Événements à étage – croisillons** : minimisent la distorsion du bruit mécanique.
2. **Croisillon Nomex®** : fournit une force linéaire dans les deux directions de déplacement.
3. **Enveloppe en nitrile-butylène** : garantit une longévité supérieure.
4. **Capuchon du noyau en cuivre** : fournit une inductance linéaire sur la totalité du déplacement de la bobine acoustique, pour une distorsion d'intermodulation réduite. Fournit des médiums et des voix claires comme du cristal, même pendant des signaux de graves profonds.
5. **Événement du noyau élargi et poli** : fournit une faible vitesse entrante et sortante aux mouvements d'entrée et de sortie d'air de la structure du moteur. Minimise la distorsion du bruit mécanique.
6. **Aimant en néodyme** : fournit une densité de flux élevée. Donne aussi plus d'espace aux composants du moteur en acier plus large pour fournir une masse critique de dissipation thermique pour la bobine acoustique.
7. **Pavillons Vented Gap Cooling™** : fournissent un mouvement d'air sur la bobine acoustique pour une puissance gérée supérieure.
8. **Anneau de stabilisation du flux** : fournit une stabilisation générale du champ magnétique statique et travaille avec le capuchon en cuivre pour minimiser l'inductance de la bobine pendant le mouvement vers l'intérieur de la bobine acoustique.
9. **Bobine acoustique** : la bobine acoustique longue, suspendue, d'un diamètre de 2", à bordures biseautées en aluminium, fournit un grand déplacement pour une capacité basse fréquence améliorée. Réduit la distorsion des basses fréquences et de la puissance d'entrée élevée.
10. **Châssis de bobine acoustique ventilé** : minimise la distorsion du bruit mécanique.
11. **Terminaux à vis** : garantissent des connexions de haute qualité fiables.
12. **Cache-poussière et corps du cône en Kevlar®** : le cache-poussière et le corps du cône ultrarigides en Kevlar minimisent le fléchissement indésirable du cône, pour une réponse de fréquence homogène.
13. **Cadre moulé en aluminium** : fournit un support rigide pour le moteur et l'ensemble en déplacement.

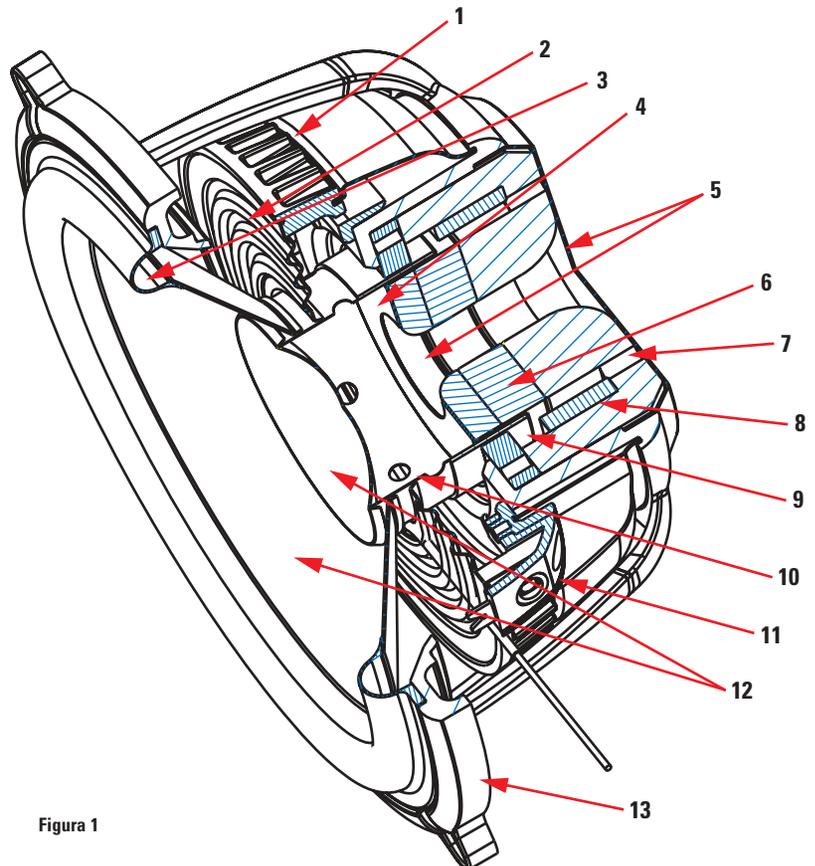


Figura 1

## TWEETERS, GUIDES D'ONDE ET RÉPONSE DE FRÉQUENCE OPTIMALE

Le modèle de dispersion du son produit par une enceinte est différent dans les basses fréquences par rapport aux hautes fréquences. À des fréquences avec des longueurs d'onde supérieures à la circonférence du cône d'enceinte – la plage du piston de l'enceinte – le son est dispersé dans toutes les directions. À des fréquences plus hautes, le modèle de dispersion se rétrécit. À des fréquences pour lesquelles la circonférence de l'enceinte est d'environ cinq fois la longueur d'onde du son, la zone de couverture se rétrécit nettement et le son en dehors de l'axe contient beaucoup moins de hautes fréquences. Ce phénomène se produit avec toutes les enceintes. Avec des systèmes d'enceintes multivoies, les concepteurs doivent composer avec cette contrainte pour chaque amplificateur du système. Ce qui rend les choses plus difficiles, c'est que dans la zone de séparation entre un grand amplificateur basse fréquence et un petit amplificateur haute fréquence, les comportements d'enceinte sont opposés – le modèle de dispersion du woofer est étroit et le modèle de dispersion du tweeter est large (voir les Figures 2 et 3). Une enceinte multivoie qui est conçue en utilisant uniquement des mesures de la réponse dans l'axe peut sonner terrible. Une analyse de la réponse de fréquence de nombreuses enceintes conçues de cette manière révèle un énorme trou dans la réponse hors de l'axe et la fréquence de séparation, où la sortie du woofer est concentrée dans les angles avant (voir la Figure 4).

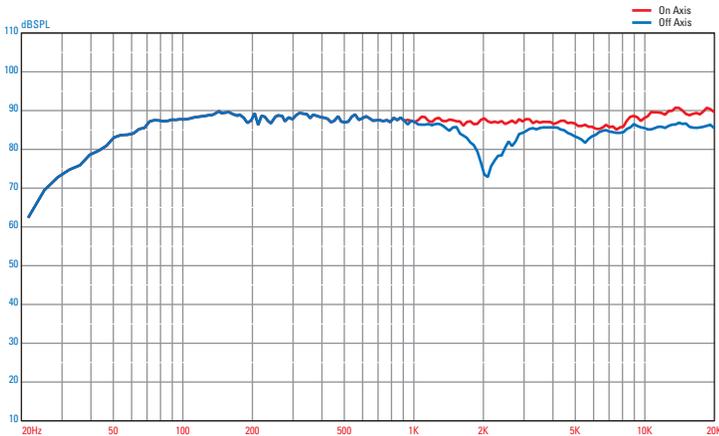


Figure 4. Réponse de fréquence dans l'axe et hors de l'axe d'un système à composant conventionnel.

Lorsque nous écoutons des enceintes, nous entendons une combinaison de sons qui provient directement de l'enceinte (réponse dans l'axe) et la réponse hors de l'axe, qui arrive à nos oreilles après avoir été réfléchi par les parois et les autres objets dans la pièce. Dans les grandes pièces, les murs et les autres objets sont souvent localisés à plusieurs pieds du caisson d'enceinte, par conséquent l'intensité du son réfléchi est plus faible que celle du son direct. Dans une pièce, le son direct dans la « fenêtre d'écoute » domine le son que nous entendons. Le son hors de l'axe est secondaire mais constitue une partie importante du son global de l'enceinte (voir la Figure 5).

Dans les voitures, les parois sont beaucoup plus proches de l'enceinte et de l'auditeur, par conséquent l'intensité des réflexions est plus semblable à celle du son direct. De plus, les surfaces réfléchissantes dans une voiture sont si proches que nos cerveaux ne peuvent faire la distinction entre le son direct et la majorité du son réfléchi. Les réflexions contribuent énormément à la qualité de l'expérience audio dans les voitures. Puisque ce n'est pas pratique de modifier la forme générale ou la taille de la voiture pour minimiser les effets de réflexion, faire correspondre plus étroitement les réponses dans l'axe et hors de l'axe du système d'enceintes peut aider à obtenir un son homogène et équilibré (voir la Figure 6).

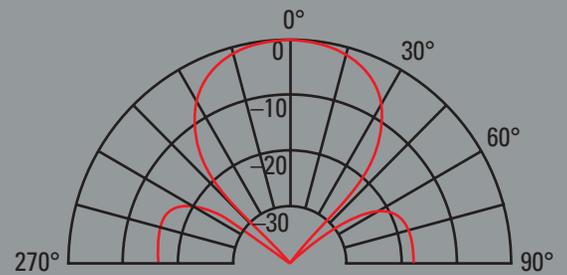


Figure 2. Modèle de dispersion du woofer dans la zone de séparation.

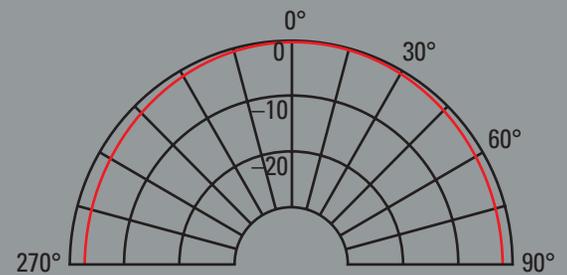


Figure 3. Modèle de dispersion du tweeter dans la zone de séparation.

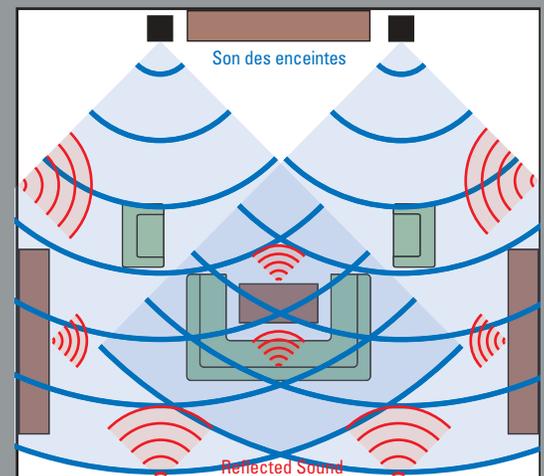


Figure 5. Les sons réfléchis sont atténués au niveau de la position d'écoute parce que les parois sont éloignées des enceintes et de l'auditeur.

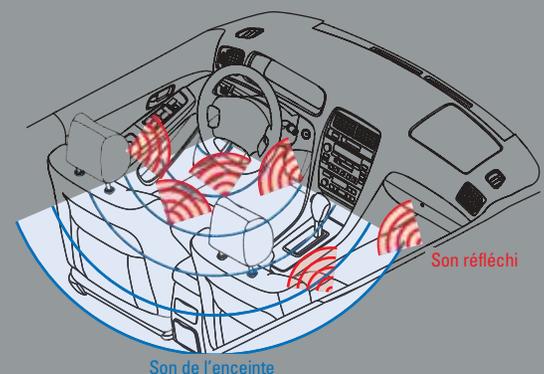


Figure 6. L'intensité des sons réfléchis dans une voiture correspond étroitement à celle du son direct, parce que les parois sont proches des enceintes et des auditeurs.

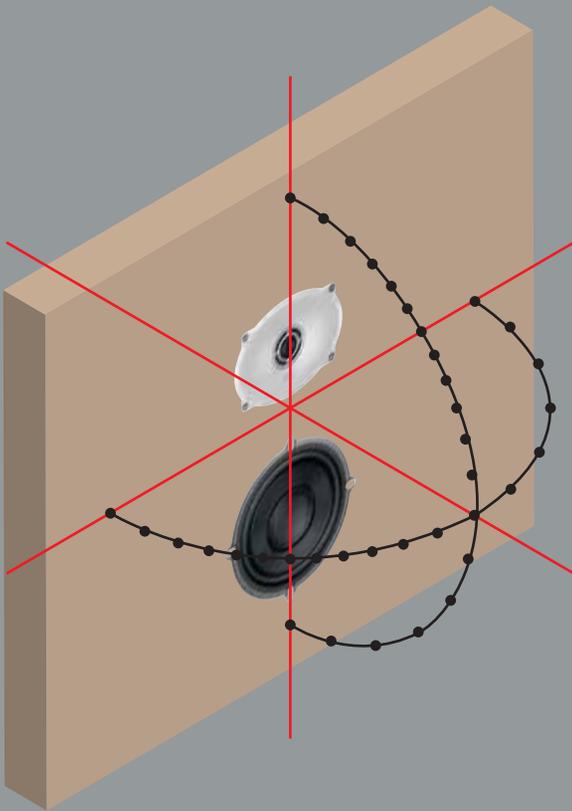


Figure 7. Les mesures sont effectuées à des intervalles de 10 degrés, le long des axes horizontal et vertical.

## LE COEFFICIENT DE DIRECTIVITÉ (DI) : COMMENT NOUS MESURONS LE RAPPORT ENTRE LA RÉPONSE DANS L'AXE ET LA RÉPONSE HORS DE L'AXE

Le coefficient de directivité (DI) est le rapport entre l'intensité du son dans la fenêtre d'écoute et l'intensité moyenne du son dispersé dans tous les angles (puissance sonore). Nous effectuons des mesures des enceintes dans deux modèles semi-circulaires, le long des axes horizontal et vertical de l'enceinte (voir la Figure 7). Avec toutes ces mesures, nous déterminons la taille de la fenêtre d'écoute optimale et nous calculons la puissance sonore de l'enceinte. Ensuite, nous comparons la puissance sonore avec la réponse dans la fenêtre d'écoute et nous relevons le coefficient de directivité pour la réponse de fréquence du système d'enceintes.

La courbe en haut de la Figure 8 représente la réponse de la fenêtre et la courbe en bas le coefficient de directivité. Le graphique de directivité indique la différence de niveau de la réponse dans la fenêtre et hors de l'axe (puissance sonore). Des valeurs de directivité faibles indiquent que le son est dispersé dans tous les angles et des valeurs de directivité fortes indiquent que le son est plus concentré dans la fenêtre d'écoute. L'idéal en pratique est une directivité constante (une ligne plate) dans la zone du woofer et une pente douce et graduelle vers le haut dans la zone de séparation et au-dessus.

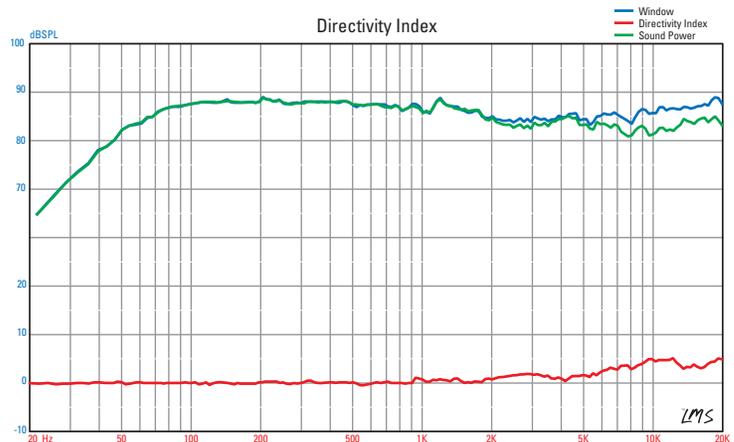


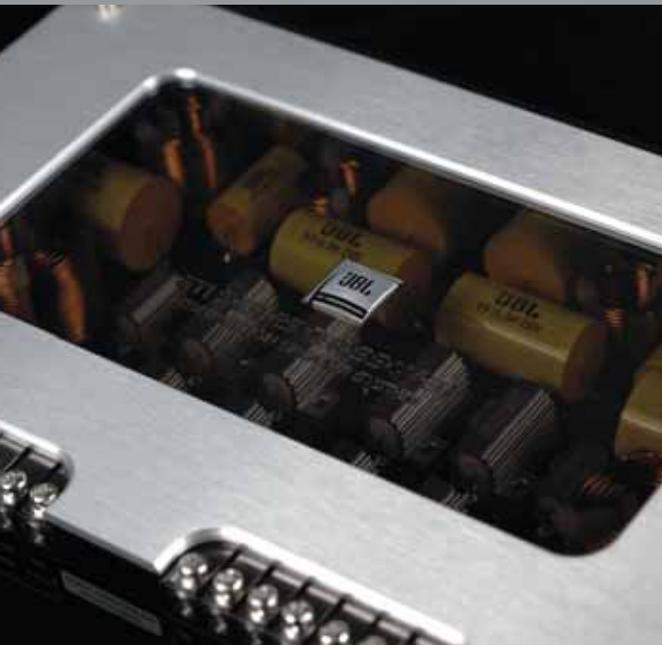
Figure 8. Le coefficient de directivité est égal à la réponse de la fenêtre moins la réponse de la puissance sonore.

## CONTRÔLE DE LA DIRECTIVITÉ DU TWEETER : LES GUIDES D'ONDE CONTRIBUENT DE DEUX FAÇONS SIGNIFICATIVES À LA PERFORMANCE DES SYSTÈMES D'ENCEINTES DE COMPÉTITION GTI

- Les guides d'onde font correspondre la directivité du tweeter à celle du woofer au niveau de la séparation, en concentrant la sortie du tweeter dans la fenêtre d'écoute.
- Les guides d'onde diminuent la directivité du tweeter dans les hautes fréquences grâce à une diffraction contrôlée et à une transition douce de la section centrale conique du guide d'onde vers la bordure extérieure du guide d'onde.

Ces deux contributions garantissent que la réponse hors de l'axe reflétée par les surfaces proches ressemble le plus possible à la réponse dans la fenêtre d'écoute optimale. Cela permet aux enceintes de mieux sonner, quel que soit leur environnement.

Pour la compréhension de la façon dont fonctionne un guide d'onde, il est préférable de penser à sa forme comme à un chemin de passage pour le son, entre la fenêtre d'écoute et la diffusion dans tout l'espace ; le guide d'onde peut concentrer le son dans la fenêtre d'écoute ou l'autoriser à se disperser dans tous les angles. Dans les plus basses fréquences, le tweeter fonctionne dans sa plage de piston et diffuse selon un modèle sphérique. La section conique au centre du guide d'onde (indiquée en vert sur la Figure 9) renvoie une partie de la sortie hors de l'axe dans la fenêtre d'écoute. Cela augmente la sortie du tweeter dans les basses fréquences dans la fenêtre d'écoute et diminue sa sortie dans la réponse hors de l'axe.



Cela correspond beaucoup plus étroitement à la directivité du woofer, qui est centré dans la fenêtre d'écoute dans la zone de séparation. La zone de séparation est aussi indiquée en vert foncé dans le graphique de la réponse de fréquence de la Figure 9.

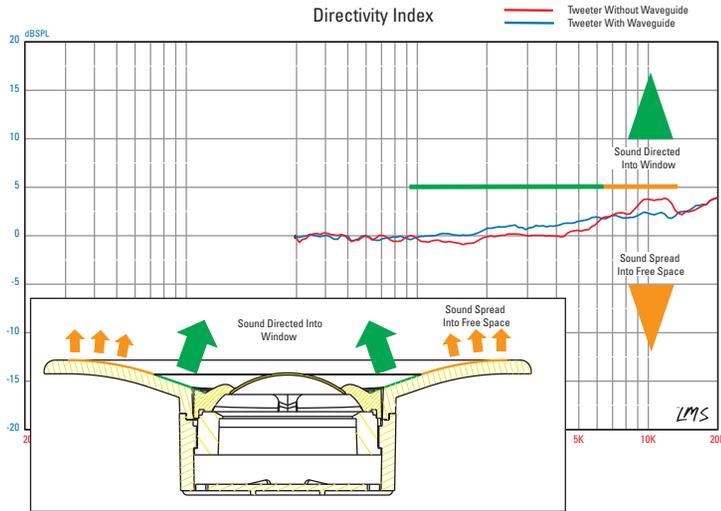


Figure 9. Le guide d'onde fournit une augmentation douce et graduelle de la directivité dans et au-dessus de la zone de séparation.

Aux plus hautes fréquences, la courbe douce du guide d'onde (indiquée en orange dans la Figure 9) diffuse le son dans tous les angles, en augmentant le contenu haute fréquence de la réponse hors de l'axe et en le diminuant dans la fenêtre d'écoute. Cette zone est aussi indiquée en vert clair dans le graphique de la réponse de fréquence de la Figure 9. En fait, la directivité du guide d'onde est l'inverse de la directivité du tweeter, et la combinaison des deux fournit une directivité pratiquement constante dans la plage du tweeter, au-dessus de la séparation. Aux plus hautes fréquences (à droite de la zone orange), le guide d'onde n'a aucun effet parce que le modèle de dispersion est plus étroit que le guide d'onde.

### FILTRE DE SÉPARATION : PLUS QU'UN FILTRE PASSIF

Le filtre de séparation des haut-parleurs compétition GTi est plus qu'un ensemble de simples filtres. Les fréquences de filtrage, les pentes et les valeurs Q sont soigneusement choisies pour fournir une transition alignée en phase entre le woofer et le tweeter, avec une réponse de fréquence plate optimisée au niveau de l'axe du design et à travers la fenêtre d'écoute. En plus, le circuit de filtre passe-haut du tweeter comprend un contrôle de niveau et un contour de fréquence pour optimiser la réponse du système, lorsque le guide d'onde est utilisé ou lorsque le tweeter est monté de manière conventionnelle.

Les types de condensateur, d'inducteur et de résistance ont été sélectionnés pour minimiser la distorsion et maximiser la puissance gérée. Les bobines à noyau d'air minimisent la saturation, qui peut provoquer de la distorsion avec une puissance d'entrée élevée. Les condensateurs en polypropylène à faible perte et à faible ESR fournissent des hautes fréquences claires comme le cristal, alors que les résistances bobinées de précision, avec un dissipateur thermique intégré, garantissent la stabilité du filtre avec une puissance d'entrée élevée.

Enfin, pour les systèmes qui bénéficieraient d'un amplificateur séparé pour chaque enceinte, la séparation du système d'enceintes de compétition GTi dispose d'une double amplification possible. Pour connaître les instructions de configuration de la séparation pour les systèmes à double amplification, consultez « Réglage de la séparation » à la page 11.



Figure 11. Double amplification possible

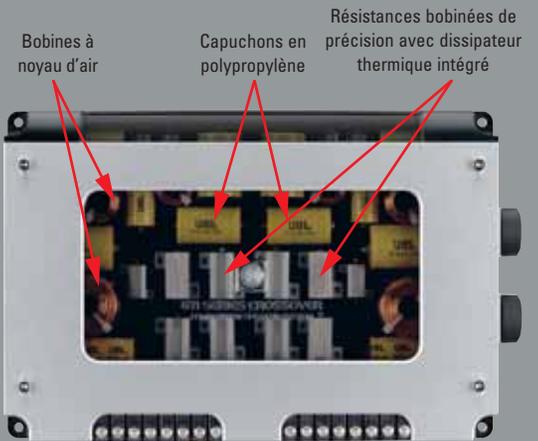


Figure 10.

Réglage du niveau du tweeter

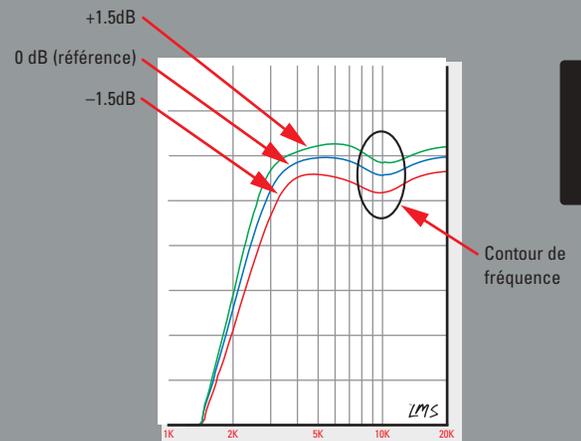
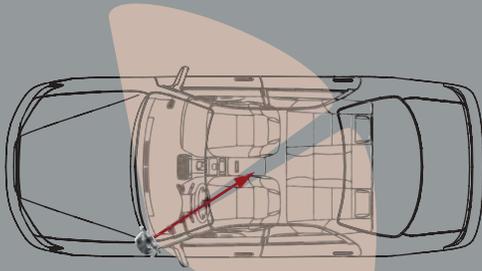


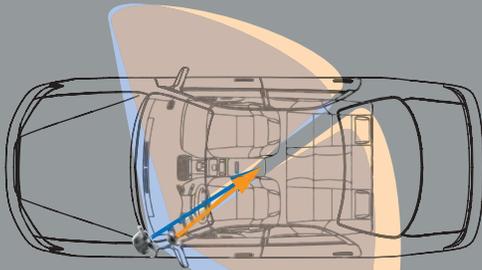
Figure 12.



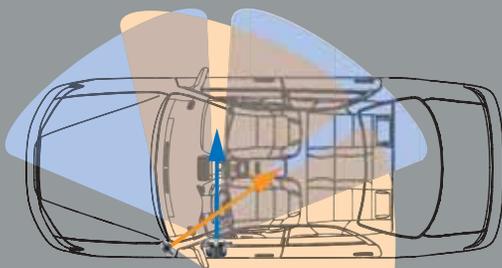
Réglage du niveau du tweeter Contour de fréquence



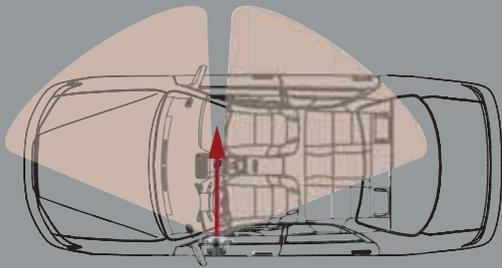
**Figure 15.** Woofer et tweeter montés dans le panneau de seuil de porte et orientés vers un point entre le conducteur et le passager. Couverture fournie par des fenêtres d'écoute séparées.



**Figure 16.** Woofer monté dans le panneau de seuil de porte et tweeter monté dans le montant A et orientés vers un point entre le conducteur et le passager. Couverture fournie par des fenêtres d'écoute séparées.



**Figure 17.** Woofer monté dans la porte et guide d'onde monté dans le panneau de seuil de porte ou le montant A. Woofer orienté pour traverser la voiture et tweeter orienté vers un point entre le conducteur et le passager. Couverture du woofer fournie par une seule fenêtre. Couverture du tweeter fournie par des fenêtres d'écoute séparées.



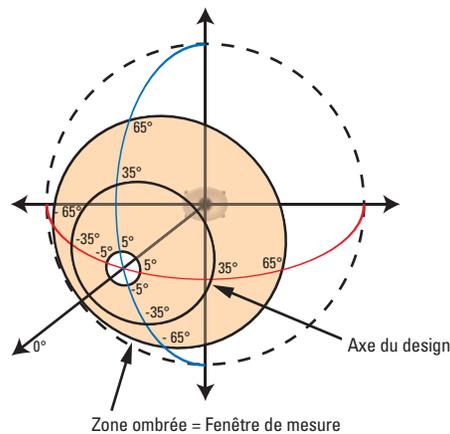
**Figure 18.** Woofer et tweeter montés dans la porte et orientés pour traverser la voiture. Couverture fournie par une seule fenêtre d'écoute.

## CONCEPTION DU SYSTÈME UTILISÉE DANS LES SYSTÈMES D'ENCEINTES DE COMPÉTITION GTI.

De nombreux systèmes d'enceintes sont conçus pour une écoute dans l'axe et comprennent souvent une fenêtre d'écoute à  $\pm 30$  degrés de l'axe  $0^\circ$  de l'enceinte. C'est parfait pour l'audio domestique et les autres applications où les enceintes peuvent être facilement orientées vers un seul auditeur. Cependant, dans une voiture, les emplacements possibles de montage d'enceinte ne permettent pas toujours un placement dans l'axe, même pour un seul auditeur. Dans de nombreux cas, un placement dans l'axe pour deux auditeurs est tout simplement impossible car les emplacements de montage sont trop proches des auditeurs, pour permettre à une seule fenêtre de  $60^\circ$  de couvrir les deux auditeurs. Les systèmes d'enceintes de compétition GTi intègrent un axe de design de  $35^\circ$ , qui fournit une fenêtre d'écoute optimisée pour chacun des passagers avant.

### FENÊTRES D'ÉCOUTE ET EMPLACEMENTS DE MONTAGE : LE CHOIX DU MEILLEUR EMPLACEMENT DE MONTAGE ET L'ORIENTATION DU TWEETER

L'utilisation des guides d'onde et une planification soignée aidera à obtenir les meilleures performances de votre système d'enceintes de compétition GTi. Observez les illustrations suivantes et celles de gauche, lors de la détermination des meilleurs emplacements de montage pour vos woofers et tweeters.



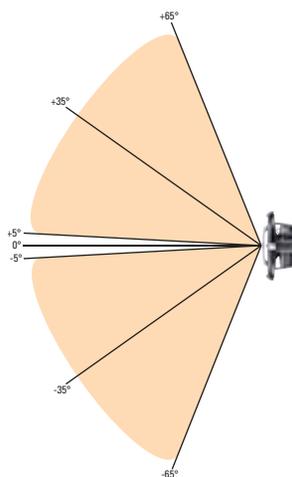
**Figure 13.** Fenêtre d'écoute illustrée en trois dimensions.

La zone ombrée de la Figure 13 indique la fenêtre d'écoute (la zone au-dessus de laquelle le guide d'onde est optimisé).

Le petit cercle marqué  $5^\circ$  représente un bord de la fenêtre d'écoute et le cercle marqué  $65^\circ$  représente l'autre bord.

La petite zone blanche à l'intérieur du cercle de  $5^\circ$  au milieu représente la zone considérée comme « dans l'axe ».

Le cercle marqué  $35^\circ$  indique l'axe du design, ou le centre de la fenêtre d'écoute.



**Figure 14.** Fenêtre d'écoute vue en deux dimensions.

## CONSIDÉRATIONS DE MONTAGE DU WOOFER

- Tous les woofers nécessitent un baffle rigide et une isolation entre l'avant et l'arrière de l'enceinte, pour une meilleure diffusion des basses fréquences.
- Le woofer 660GTi peut être utilisé dans une infinité de baffles ou dans un petit caisson étanche, dont le volume est égal ou supérieur à 1/8 pieds cubes. Le woofer 560GTi peut être utilisé dans une infinité de baffles ou dans un petit caisson étanche, dont le volume est égal ou supérieur à 1/12 pieds cubes.
- Les systèmes d'enceintes de compétition GTi comprennent une variété de garnitures de grille. Voir la Figure 19 pour changer la garniture de grille en fibre de carbone.

## CONSIDÉRATIONS DE MONTAGE DU TWEETER

- Utilisez les guides d'onde, si possible.
- Les guides d'onde nécessitent un trou de 4" de diamètre pour le montage.
- Orientez les tweeters vers un point situé entre les deux sièges avant, si les guides d'onde sont installés dans les montants A ou dans les panneaux de seuil de porte.

## RÉGLAGE DE LA SÉPARATION

- Si vous double-amplifiez les enceintes, enlevez les cavaliers, comme illustré sur la Figure 20.
- Si vous utilisez des guides d'onde, déplacez le commutateur sur la position « Waveguide ».
- Si vous n'utilisez pas de guide d'onde, déplacez le commutateur sur la position « No Waveguide ».
- Après l'installation du système, réglez le commutateur « Tweeter Level » à votre convenance.

Voir les pages 14-19 pour les dimensions, les diagrammes de montage et de câblage, les paramètres Thiele/Petit et les graphiques de performance.

## CARACTÉRISTIQUES



MODÈLE	560GTi	660GTi
Description	Système voies séparées compétition 2 voies 130mm	Système voies séparées compétition 2 voies 160mm
Tenue en puissance (W crête)	500	600
Tenue en puissance (W RMS)	125	150
Sensibilité (dB à 2,83 V)	91	92
Réponse de fréquence (Hz)	58–30k	50–30k
Fréquence de répartition (Hz)	2500	2500
Diamètre de la bobine mobile (mm)	50	50
Diamètre de la bobine mobile (pouces)	2	2
Impédance	4 ohms	4 ohms

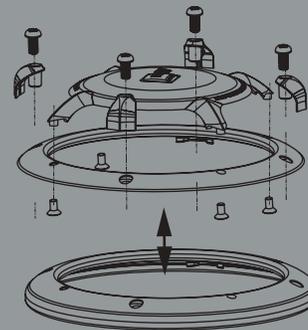


Figure 19.

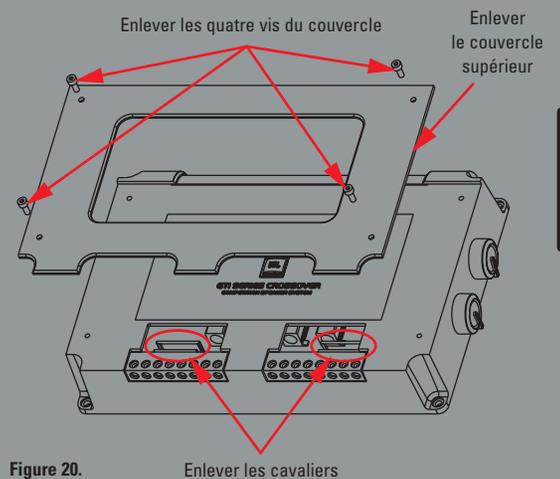


Figure 20.





**LA MARQUE OFFICIELLE DE  
LA MUSIQUE LIVE.**

Harman Consumer Group, Inc.

250 Crossways Park Drive, Woodbury, NY 11797 USA

2, route de Tours, 72500, Château du Loir, France

516.496.3400 (États-Unis uniquement)

[www.jbl.com](http://www.jbl.com)

**H** A Harman International Company

©2007 Harman International Industries, Incorporated.

Tous droits réservés.

Pièce N° 560/660GTIOM Impression 3/07

JBL est une marque de fabrique de Harman International Industries, Incorporated, enregistrée aux États-Unis et/ou dans d'autres pays.

Vented Gap Cooling est une marque déposée de Harman International Industries, Incorporated.

Nomex et Kevlar sont des marques déposées de E.I. du Pont de Nemours and Company.

Toutes les fonctions, spécifications et apparences sont sujettes à modification sans préavis.

Conçu, publié et produit numériquement par Harman Consumer Group Marketing & Design Center, Woodbury, NY, USA.