

Enceinte MTM Giulia et chaine audio associée

Description :

Ces enceintes colonnes Giulia sont des enceintes actives spécialement conçues pour donner une qualité d'écoute optimale sans compromis, donnant de la précision, transparence et grande cohérence à la scène sonore. Elles peuvent être utilisées dans une configuration stéréo classique, ou être associée à un caisson de basse de 400W pour une configuration de type 2.1. Le rendu devient alors exceptionnel avec une dynamique accrue. Les hauts parleurs sont ainsi soulagés du registre grave, et toute l'énergie sonore est parfaitement répartie sur l'ensemble.



Caractéristiques de l'enceinte Giulia:

- Enceinte Bass reflex. Event évasé de 100 mm à l'arrière
- 2 haut-parleurs Scanspeak 18W8434 G00 (7"/ 8 ohms) pour registre grave medium
- 1 tweeter à dôme de 1", de SB Acoustic, modèle SATORI TW29DN-B-8. Peut être remplacé par une version Béryllium très haut de gamme.
- Montage MTM (medium/tweeter/medium). Configuration très connue de « Joseph d'Appolito » Permet de maîtriser le lobe acoustique de directivité dans la pièce, en atténuant notamment les réflexions parasites du sol et du plafond. Elargit la scène sonore.
- Socle élargi pour grande stabilité, avec 4 pieds réglables
- Bornier de raccordement pour bi amplification
- Bande passante : 40 Hz à 30 KHz
- Puissance max : 250 W
- Niveau acoustique SPL : 106 dB à 1 m
- Fréquence de filtrage : 2000 Hz
- Matériaux : MDF 22 mm ; face avant 38 mm
- Dimensions : H 119 cm x W 27cm x P 36 cm
- Volume interne : 63 litres
- Poids : 35 kg

Construction :

- Matériau MDF 22 mm utilisé pour la majorité des enceintes acoustique haut de gamme. Face avant de 38 mm pour un référentiel stable
- Panneau à particules sans résonnance propre
- Renforts internes pour augmenter la rigidité de l'ensemble et pour limiter les résonnances parasites de l'enceinte
- Assemblage par collage et vissage
- Amortissement interne soigné pour éviter les résonnances internes et une coloration parasite du son (laine de coton de 15 mm ; Dacron de 30 mm)
- Les trous de HP sont chanfreinés à l'intérieur pour que le haut-parleur puisse 'respirer' et retransmettre toutes les nuances au son
- Le tweeter pour les aigues est placé à une hauteur de 90 cm, ce qui correspond à la hauteur de l'oreille d'une personne assise.
- L'évent du Bass reflex est évasé pour un meilleur couplage acoustique avec l'air et se situe à l'arrière de l'enceinte. Les fréquences basses sont ainsi réfléchies sur le mur arrière pour une meilleure diffusion dans la pièce
- 4 pieds réglables pour s'adapter au sol. Patin en caoutchouc anti dérapant. Peuvent être remplacés
 - Par des patins en téflon pour déplacement facile sur la moquette
 - Par des pointes de découplage acoustique au sol (non recommandé)

Enceinte MTM Giulia et chaine audio associée

- Esthétique choisie :
 - Face avant, dessus, arrière, dessous noir satin
 - Panneaux latéraux couleur bois
- Finition avec 2 couches de vernis vitrificateur ultra résistant
- Option : grille en tissu noir pour masquer les 3 hauts parleurs

Technologie :

- Ces enceintes actives, avec amplificateur intégré fonctionnent en multi amplification 2 voies.
- Chaque haut-parleur est piloté par son propre amplificateur. Cette technique améliore grandement la dynamique et la qualité du son ; le haut-parleur fonctionne dans les meilleures conditions.
- Cette technologie est utilisée pour des enceintes de monitoring dans les studios professionnels
- Ces enceintes peuvent ainsi reproduire les sons avec une grande clarté et transparence, même à forte puissance
- L'amplificateur est analogique, classe AB, et respecte ainsi le signal audio, sans bruit de découpage comme sur les amplis classe D, et sans rotation de phase dans les aigues
- La puissance de 2x 100w en bi amplification correspond à une puissance de 400W pour une configuration avec filtre passif habituel.
- L'alignement temporel entre Medium et Tweeter est fondamental pour la précision et la clarté du son. Il est réalisé de façon digitale avec le processeur numérique.
- L'entrée du signal peut être analogique ou digitale. Une entrée digitale venant d'une source numérique permet ainsi d'avoir un cheminement digital de bout en bout, assurant ainsi une qualité de reproduction optimale, sans perte ni dégradation.

Amplificateur :

- Fixé à l'arrière de l'enceinte dans un logement prévu à cet effet, près des hauts parleurs
- Construction artisanale, à partir de composants sélectionnés de grande qualité
- Entrées Analogiques, Class AB, très faible taux de distorsion,
- Bande passante très étendue de 8 Hz à 50 KHz, sans rotation de phase dans les aigues
- Excellent rapport signal bruit (>100 dB). Pas de bruit de découpage comme sur les amplis classe D
- Grand radiateur de dissipation thermique, sans ventilateur bruyant
- Bornier à vis de grande qualité pour les hauts parleurs
- 2 Entrées type RCA plaqué or
- Atténuateur en entrée
- Alimentation SMPS à haut rendement, et échauffement réduit
- Alimentation 220 V - 50 Hz

Alternative :

La dimension de l'enceinte permet le montage de module Hypex à l'arrière de l'enceinte.

Module Hypex FA 252 par exemple, incluant 2 amplis class D haute performances, un DSP , 2 DAC, plusieurs entrées analogiques, digitales, optiques, ainsi qu'une télécommande.

Processeur de signal digital : DCX 2496 de Behringer

Il permet de traiter numériquement le signal audio pour affecter à chaque haut-parleur le signal dont il a besoin pour qu'il puisse travailler dans les meilleures conditions et rendre toutes les nuances du son

Il réalise en particulier :

- Filtre 2 voies pour hauts parleurs medium et aigues
- Filtre 3 voies pour hauts parleurs basses, medium et aigues (si caisson de basse utilisé)
- Définir le type de filtre ; Régler les pentes de coupures, les fréquences de coupure, et les niveaux, les gains, la phase, le mute

Enceinte MTM Giulia et chaine audio associée

- Filtres choisis Linkwitz Riley LR4 ou LR2 selon « preset » et préférence à l'écoute
- Insérer des filtres passe haut, passe bas, ... pour linéariser la courbe de réponse et corriger les défauts acoustiques de la pièce
- L'alignement temporel entre medium et tweeter nécessaire à la cohérence sonore dans la bande de recouvrement. Réalisé en appliquant un retard digital approprié au tweeter.
- Une entrée audio digitale est recommandée pour que le signal audio le soit de bout en bout, depuis la source, jusqu'aux amplis, évitant ainsi des conversions de format qui dégradent la précision du son
- Convertisseur digital / analogique (DAC) pour transmettre aux amplificateurs le signal analogique
- Pre-sets disponibles, au choix, pour différent type de filtre, type de correction, ...

Alternative :

2 miniDsp 2x4 HD sont aussi possible. Je les ai aussi testés. Très bonnes fonctionnalités

Utilisation recommandée :

Configuration stéréo 2.1 avec caisson de basse

- 2 enceintes MTM Giulia, amplifiée
- 1 caisson de basse BR de 400W, raccordé à 80 Hz
- Avec son ampli Hifi de 375 W / 8Ω
- Processeur de signal DCX 2496 de Behringer avec 6 DAC
- Interface digitale X Mos
- 1 PC portable jukebox pour la musique dématérialisée

Description de la Chaine audio :	autres éléments
---	------------------------

Généralités :

La musique dématérialisée est stockée sur un PC portable, appelé PC jukebox

Une interface digitale extrait les données audios du portable pour les acheminer vers les enceintes actives, 2 ou 3 voies, fonctionnant en multi-amplification

A l'arrière des enceintes, on y trouve un module électronique encastré dans lequel se trouvent le filtrage numérique et les amplificateurs

Le PC portable permet également de corriger et d'optimiser le son de manière numérique, grâce à un fichier de correction obtenu par une série de mesures caractérisant les enceintes.

Le rendu sonore devient exceptionnel et dépasse largement les chaines haute-fidélité conventionnelles très haut de gamme.

1. PC portable :

- Il permet de stocker sur disque dur tous les morceaux de musique ainsi que la bibliothèque de **musique dématérialisée**
- Il peut être raccordé au réseau Internet pour écouter en streaming la musique ou la télécharger sur des sites gratuits ou payants
- La bibliothèque de CD audio aura, au préalable, été « rippée » sur le disque dur en mode « bit perfect » garantissant une lecture sans aucune erreur. Les CD sont ainsi préservés de l'usure.
- **Le PC de lecture a été paramétrés dans Windows (7 ou 10) pour de l'écoute audiophile** (voir document séparé)
- Les morceaux sont stockés au **format FLAC** (format sans perte, intégrant les tags) donnant une réduction d'environ 30% par rapport au format Wav.
- Le lecteur audio utilisé est **Foobar 2000**, gratuit, très connu et apprécié des Audiophiles
- Il permet l'intégration de plugins, comme par exemple un égaliseur paramétrique ou encore **l'over sampling** convertissant les CD au format 88.2KHz et 24 bits, donnant plus de précision dans les aigues.

Enceinte MTM Giulia et chaine audio associée

- Grace à son driver associé Asio, il permet la lecture du flux audio du disque dur sans passer par les couches Windows (Direct Sound) qui dégrade le message sonore avec un flou parfaitement audible.
- Un autre plugin très intéressant permet de faire de la **correction de la réponse et de la phase acoustique** des hauts parleurs avec le logiciel *RePhase* et le plug-in *Convolver*, augmentant de manière significative la précision du message sonore.
- Toutes ces applications sont gratuites

2. Interfaces digitales :

L'interface se situe entre le PC (lecteur audio) et la partie traitement du signal digital.

Il se raccorde d'un coté sur le PC par un port USB 2.0 et reçoit donc les signaux numériques en asynchrone, et délivre de l'autre coté le flux numérique audio selon différents formats :

- S/PDIF sur prise RCA ou en optique (Toslink)
- AES/EBU format professionnel sur prise XLR

Ce circuit permet de récupérer les données numériques asynchrones du port USB et de les acheminer vers le filtre numérique, en garantissant la stabilité en fréquence et réduisant très fortement le jitter inhérent à la transmission numérique asynchrone

De prix abordable et doté de très bonnes caractéristiques, il est un très bon choix

Il y a bien sûr de nombreuses solutions alternatives, pour tous les budgets.

Boitier XMOS digital interface



24 bits / 192KHz, low noise, très faible jitter, nombreuses sorties digitales

Performances audios :

Sur ces bases, le signal audio est déjà excellent et atteint le niveau de qualité d'enceinte Hifi très haut de gamme

Bonus : Correction numérique supplémentaire avec le PC.

Avec du matériel de mesure (PC + logiciel gratuit REW (Room Equalizer Wizard) + micro de mesure avec courbe de calibration)

On procède à une série de mesures sur chaque enceinte dans la pièce d'écoute...

La méthodologie, la procédure, les paramètres et les astuces sont décrits dans un document spécifique.

Le logiciel REW (Room Equalization Wizard) permet de caractériser l'enceinte mesurée (courbes de gain, de phase, réponse impulsionnelle, group delay, ...) dans un fichier de mesure

Ce fichier de mesure est importé dans un autre logiciel de correction : « Rephase », qui permet de corriger la courbe de gain et de phase acoustique

Une fois les réglages terminés et correspondant aux objectifs visés (courbes plate et linéaire pour le gain et la phase), Rephase calcule et génère une impulsion dite de correction (fichier .wav)

Ce fichier de correction sera introduit dans le plug'in « Convolver » dans le lecteur Audio Foobar 2000

Celui-ci réalisera une convolution numérique en temps réel, pendant la lecture du morceau de musique, pour compenser les « défauts » de l'enceinte

Enceinte MTM Giulia et chaine audio associée

Outre les corrections pour la linéarisation de la courbe de gain et de phase acoustique, on y rajoute aussi :

- Correction pour écoute en enceinte close et extension de la réponse en basse fréquence du boomer (selon choix : fonctionnement en enceinte close ou bass reflex)
- Mise en place d'une courbe cible qui compense l'acoustique de la pièce, et donne du corps à la musique

Conclusion :

Ces corrections faites par le PC, suite à des mesures dans le local d'écoute, permettent encore d'améliorer de façon sensible la qualité du signal, sa transparence, et l'élargissement de la scène sonore. La précision devient alors exceptionnelle. Excellente écoute !

Bibliographie :

- Avantages de la multi amplification par rapport à une configuration stéréo classique
- Comparatif entre une chaine classique audiophile, et une configuration digitale multi amplifiée

2 sites internet sur lesquels je me suis fortement appuyé :

- Site de Dominique Petoïn : <https://www.petoindominique.fr/>
- Site DIY loudspeakers : http://www.troelsgravesen.dk/Diy_Loudspeaker_Projects.htm

De l'importance de chaque ensemble de la chaine...

Quelques appels :

Une bonne chaine hifi peut certes aussi donner de bons résultats. Mais quelles sont nos exigences ? Je me suis contenté de nombreuses années de ces chaines stéréo traditionnelles.

Dans les auditoriums des magasins, à l'époque, des centaines d'enceintes différentes étaient proposées, avec des rendus très différents dans la clarté, l'intelligibilité, la cohérence sonore, la profondeur et la largeur de la scène. Des enceintes neutres, d'autres dédiées pour le pop rock, d'autres pour le classique. Il y avait des colorations mises en avant non comme des defaults, mais des avantages marketing ; Une fois chez soi, le rendu est complètement différent, souvent décevant ! Comment alors peut-on parler de Hi-fi ?

Le musicien et le technicien que je suis voulais comprendre quelle partie agissait sur le son et comment obtenir un son propre, clair, stable, qui nous fasse vibrer et créer de l'émotion

Après test, études, et comparaisons, je me suis rendu compte que les points sensibles étaient

- Le local d'écoute
- Les enceintes, avec leurs haut-parleurs et les filtres passifs

Les amplis, les lecteurs CD, les câbles, ... finalement n'apportent pas une différence significative !

Une nouveauté dans les années 2000 apparaît : la multi amplification, et ses bienfaits

Enceinte MTM Giulia et chaine audio associée

Technique utilisée dans le monde de la sono professionnelle de puissance, et des studios d'enregistrement (enceintes actives)

Je suis parti explorer ce domaine, et déjà les résultats étaient très prometteurs

Malgré une complexification de l'installation, j'ai pu trouver des résultats à l'écoute très probants

- Facilité de réglage et de mise au point d'une enceinte
- Même avec du haut-parleur tout venant, possibilité d'avoir un son propre, clair, limpide, percutant, même à fort niveau

Puis avec l'arrivée du numérique, du CD, de la musique dématérialisée, des PC et de l'informatique, des DSP, ... les technologies se sont progressivement mises en place et diversifiées dans le domaine de la hifi, de la portabilité, du sans fil, ...

La suite, vous la connaissez. Sujet sans fin...

Parmi toutes les possibilités d'amélioration décrites plus haut, je résume l'impact auditif de chacune d'elle. En effet, ce qui contribue à la qualité du signal se résume ici :

- **Haut-parleur de qualité**, pas les meilleurs, ni les plus chers, mais du très bien
- **Une enceinte acoustique** construite dans les règles de l'art (dimension, usinage, amortissement)
Adaptée aux haut-parleurs et à leurs spécifications techniques
- **Multi-amplification :**
 - Un haut-parleur pour chaque registre, bien piloté par son ampli juste derrière
 - Pas de filtre passif approximatif avec des corrections approximatives, au rabais et incomplète
 - Le filtrage numérique apporte rapidité de réglage et de mise au point ;
 - Précision, stabilité, et beaucoup de finesse possible dans les réglages
- **L'alignement temporel** entre mediums et tweeter
Sans cela, un manque de précision et de clarté dans la voix autour de la fréquence charnière
La localisation des sons est plus floue sans cela.
- **Le signal digital de bout en bout** apporte le minimum de perturbation et de distorsion et contribue à la clarté globale. Pas de conversions numérique / analogique inutiles, dégradant le signal.
- **La courbe cible** compense le comportement « fermé » acoustique de la pièce et consiste à modifier la pente de la courbe de gain de manière à favoriser le registre grave, sans perturber la phase
Elle donne du corps au message sonore
- **La linéarisation de la courbe de réponse** moins évidente dans mon cas, consiste à réduire les bosses et les défauts des hauts parleurs et de l'enceinte
Je ne cherche pas forcément à corriger les défauts de la pièce. Selon le placement des objets et meubles, selon l'endroit où l'on est assis, bien droit pour une écoute religieuse ou vautre dans le canapé, les impressions d'écoute sont tolérantes vis-à-vis des variations mesurées de 10 à 20 dB selon les fréquences
- **La correction de phase acoustique** apporte encore un peu quelques chose, d'audible, mais qui peut se discuter pour savoir si c'est mieux avec ou sans
Ceci est un avis provisoire. D'autres essais comparatifs en cours...