

Une solution haut rendement sous contrainte de budget et d'encombrement

Une solution proposée par Jean Dupont

La puissance plus faible, en comparaison, demandée par le haut rendement peut parfois constituer un avantage pour son budget tout en occupant un espace limité. À condition toutefois d'évaluer précisément ses besoins en SPL max. Cet exemple stéréo 2.0 en trois voix actives essaye de le démontrer.

Quel niveau SPL au point d'écoute?

Le niveau SPL en studio d'enregistrement est souvent de 85 dB SPL au point d'écoute. Par exemple, le moniteur de studio d'entrée de gamme 8320A de la marque Genelec permet 89 dB SPL (en longue durée) à une distance d'écoute de 3 mètres. <https://www.genelec.com/correct-monitors>



À mon avis, ces 85 dB SPL au point d'écoute sont réputés « assez fort » pour une écoute hifi, mais ne conviendront pas pour retrouver une ambiance discothèque dans son habitation, ni pour un subwoofer en home-cinéma. La solution proposée ci-dessous vise ces 85 dB et évite ainsi de sur dimensionner son installation. Certes, les forums hifis font le plus souvent la promotion de niveaux SPL plus importants, mais il s'agit, à mon avis, assez souvent d'une utilisation festive, de vendeurs déguisés (ou de rabatteurs) et d'épate. Dans la réalité, rares sont ceux qui dépassent ces 85 dB dans leur salon pour apprécier de la musique et en dehors d'une fête.

À mon avis, il est important d'abandonner l'idée selon laquelle il est primordial de reconstituer (ou de tenter de rapprocher) dans son salon, le niveau SPL d'un orchestre symphonique ou d'un concert de rock. En caricaturant, avoir un tel niveau SPL dans son salon tout en préservant une bonne qualité d'écoute nécessite un budget hors du commun: très grand salon, traitement acoustique de pointe, enceinte très grandes, etc. À mon avis, le cout du décibel (SPL maxi) supplémentaire augmente de façon exponentielle au-delà d'un certain seuil et quitte très vite l'idée d'un budget contraint. Il me semble, qu'au-delà d'un seuil studio de 85 dB, l'augmentation du niveau SPL maxi n'a plus grand chose à voir avec l'idée d'augmenter la qualité de son écoute.

À mon avis, il est important de ne pas sur estimer son besoin SPL maxi en peak (en pic). L'idée selon laquelle une écoute à un niveau SPL moyen de 85 dB (par exemple, au point d'écoute) nécessiterait jusqu'à 20 dB de potentiel SPL supplémentaire (soit $85 + 20 = 105$ dB) pour satisfaire la dynamique des enregistrements est fautive, selon moi. D'une part, parce qu'il s'agit le plus souvent d'une dynamique de 10 dB SPL au plus (et non pas 20). Et d'autre part, à mon avis, parce qu'une enceinte capable de 85 dB SPL au point d'écoute sans aucune distorsion audible sera capable, d'encaisser, de façon très limitée dans le temps 10 dB supplémentaire sans perte audible de qualité. De plus, si l'on baisse le volume sonore et si l'on écoute à 80 dB au point d'écoute, alors on écoute en fait toujours assez fort, tout en préservant une marge suffisante pour éviter de distordre. Par exemple, le moniteur

8320A de Genelec permet d'écouter dans d'excellente condition à fois à 89 dB SPL sur le long terme et à 95 dB SPL sur un peak. On a ici une marge de $95 - 89 = 6\text{dB}$.

Il est aussi important de ne pas sur estimer son besoin en infra-grave à la fois au sens de sa courbe amplitude fréquence (par exemple « 35 Hz à -3dB ») que du SPL max sous 40Hz (par exemple « 130 dB SPL max à 40 Hz »). Généralement, il est admis, à mon avis, que 0 dB à 50 Hz assorti du même SPL max à 50 Hz qu'à 100 Hz suffisent largement pour la musique. En caricaturant, il ne sert à rien de viser 130 dB SPL à 20Hz en écoute musicale (en dehors du home-cinéma). Dans les forums, souvent des vendeurs (ou d'habiles rabatteurs) de haut-parleurs ou un état d'esprit « frime » mettent beaucoup trop en avant l'infra-grave pour l'écoute musicale, à mon avis.

Quelle qualité d'écoute?

Il s'agira d'une grosse caisse explosive avec un impact fort (ça tape). La guitare basse ne sera pas envahissante ni mono-note. Les instruments se détacheront les uns des autres sans l'impression de se noyer dans une colle ou une soupe. L'écoute d'un final symphonique permettra de ressentir la force et la puissance des instruments tout en les identifiants, ils seront bien séparés. Les timbres des instruments et des voix seront préservés, ça sonnera « juste » et « musical », non pas dans le reflet d'une erreur technique. La correction en amplitude et idéalement aussi en phase, assorti au choix d'une courbe cible (décroissance progressive de l'amplitude dans l'aigüe) y contribueront. Il est important, à mon avis, de ne pas associer étroitement une qualité d'écoute avec une marque prestigieuse ou avec un matériau innovant (Kevlar, Titane, Carbone etc.), surtout dans le cas d'un budget contraint.

Le préalable

On dispose d'un PC muni d'une carte son externe pour lire des fichiers audio (des CD dématérialisés par exemple). Ce PC dispose d'un logiciel permettant d'équaliser en amplitude et idéalement aussi en phase. A défaut, on dispose d'un égaliseur 31 bandes matériel.

Une carte son externe:



Un filtre actif

Un filtre actif 3 voies stéréo:



À mon avis, le filtre actif de sono le plus moyen sera le plus souvent meilleur (au sens de la ressemblance au filtre théorique parfait) que le meilleur filtre passif. À moins de rechercher une esthétique sonore particulière.

L'amplification

Compte-tenu du haut rendement (vers 98 dB @2,83V/1m théorique pour l'enceinte) et des 85 dB SPL prévus au point d'écoute à 3m, 3 amplificateur éco 2 x 10 Watts RMS sous 8 Ohm devraient faire l'affaire. En effet, si l'on soumet une enceinte d'impédance 4 Ohm de sensibilité 98 dB @2,83V/1m à 10Watt, on dépassera alors largement 85 dB SPL au point d'écoute à 4m: $98 + 10 - 3 - (3 \times 6) > 85$



Des enceintes 3 voies tri-amplifiées

Chaque enceinte est composée de 2 parties: un caisson de grave et une enceinte médium-aigüe:

La voie grave est confiée à un caisson de sonorisation du commerce 2 x 30cm de sensibilité du caisson annoncée à 98 dB @2,83V/1m dont les événements seront bouchés pour une meilleure qualité d'écoute. L'égalisation permettra de remonter l'infra sans distordre, loin des limites du Xmax. Le fabricant de l'exemple ci-dessous annonce 20Hz à -10dB, ce qui peut donner une idée de la réalité. Cependant, bon nombre de subwoofer de sonorisation son peu performant pour l'infra-grave. L'aspect robuste et antichoc du matériel de sonorisation et ses tarifs souvent serrés ne peuvent pas, à mon avis, être associés d'emblée à une qualité d'écoute inférieure après correction. La sonorité du grave « boomy », trainante qu'on reproche souvent à la sonorisation ne résiste pas à la correction, au moins en amplitude, associée à l'obstruction des événements, à mon avis. À condition de ne pas monter en fréquence. Dans le cadre d'un budget serré, le rapport qualité-prix sera bon, à mon avis.



Ce caisson pourrait être habillé dans un but de camouflage :



Un caisson clos à réaliser soi-même, sans aucun filtre passif ni évent, comporte, par exemple, un haut-parleur tweeter de sensibilité 103 dB /2,83V/1m. Il s'agit d'une compression 1,75 pouce dans un pavillon de 10cm.



Il comporte aussi, par exemple, un hautparleur médium de 20 cm et de sensibilité 97,7 dB /2,83V/1m



Le lecteur intéressé par cette solution est invité à explorer d'autres modèles et d'autres marques de matériel et d'hautparleur, de voir aussi du côté des enceintes hifis du commerce. Les marques citées le sont à titre d'illustration et d'exemple, sans aucune visée promotionnelle.

Tableau des prix

Prix approximatifs, hors câbles et matériel pour le caisson medium-aigüe (bois, colle, etc.)

Article	Quantité	Prix unitaire approximatif	Prix total
Filtre actif	1	85 €	85 €
Amplificateur	3	75 €	225 €
Caisson de grave	2	85 €	170 €
Tweeter	2	50 €	100 €
Medium	2	40 €	80 €
Total			660 €

Tableau récapitulatif

A mon avis, la solution que je propose peut se voir ainsi:

Critère	Avantage	Inconvénient
Prix, dans l'absolu	X	
Rapport qualité prix	X	
Qualité de l'écoute	X	
Gain de place (par rapport au haut rendement usuel)	X	
Puissance totale admissible (potentiel)	X	
Image, marques commerciales, prestige		X
Esthétique, design		X
SPL max pour une fête		X

Variantes, pour un budget plus bas et un caisson moins encombrant

- Un caisson incluant un seul hautparleur de 30cm au lieu de 2 x 30cm



- Un médium 16,5cm au lieu de 20cm
- Un tweeter 1 pouce au lieu de 1,75 pouce

Variantes, pour un budget plus élevé et pour faciliter une fête

- 3 ampli studios 2 x 200 Watts sous 8Ohm au lieu de 2 X 10 Watts:



Fréquences de coupure et évent

- Pour une utilisation hifi, on peut couper à 200Hz et 2500Hz (éviter que la voie humaine soit reproduite en partie sur la voie grave)
- Pour une fête occasionnelle, on peut couper à 400Hz (ou plus) et 2500Hz et retirer les bouchons des évents, pour plus de SPL maxi dans le grave et l'infra grave et pour moins de qualité.

Conclusion

Le haut rendement permet des puissances d'amplification plus faibles et ainsi, souvent, un budget pour l'amplification plus faible.

En misant, à la fois sur des solutions orientées sono, orientées automobile et la réalisation d'un caisson pour le médium et l'aigu, par ses soins, on peut arriver à une solution qui permet une comparaison très avantageuse, à mon avis, avec une hifi plus traditionnelle mais aussi avec le haut rendement usuel, dans le cadre d'un budget restreint et de contrainte d'encombrement.

Pour 700€ environ, on peut surpasser sur de nombreux points des anciennes stars de l'hifi des années 80 munies d'un 30cm.



Le haut rendement usuel permet des niveaux SPL plus élevés au prix d'un encombrement et d'un budget plus grand, mais pas forcément un gain qualitatif sur 100% des points. On pense à une voie humaine répartie entre un 38cm et un pavillon, pas toujours à la hauteur d'une répartition 30cm (grave) / 20cm (médium) comme dans la solution que je propose.

