

Question :

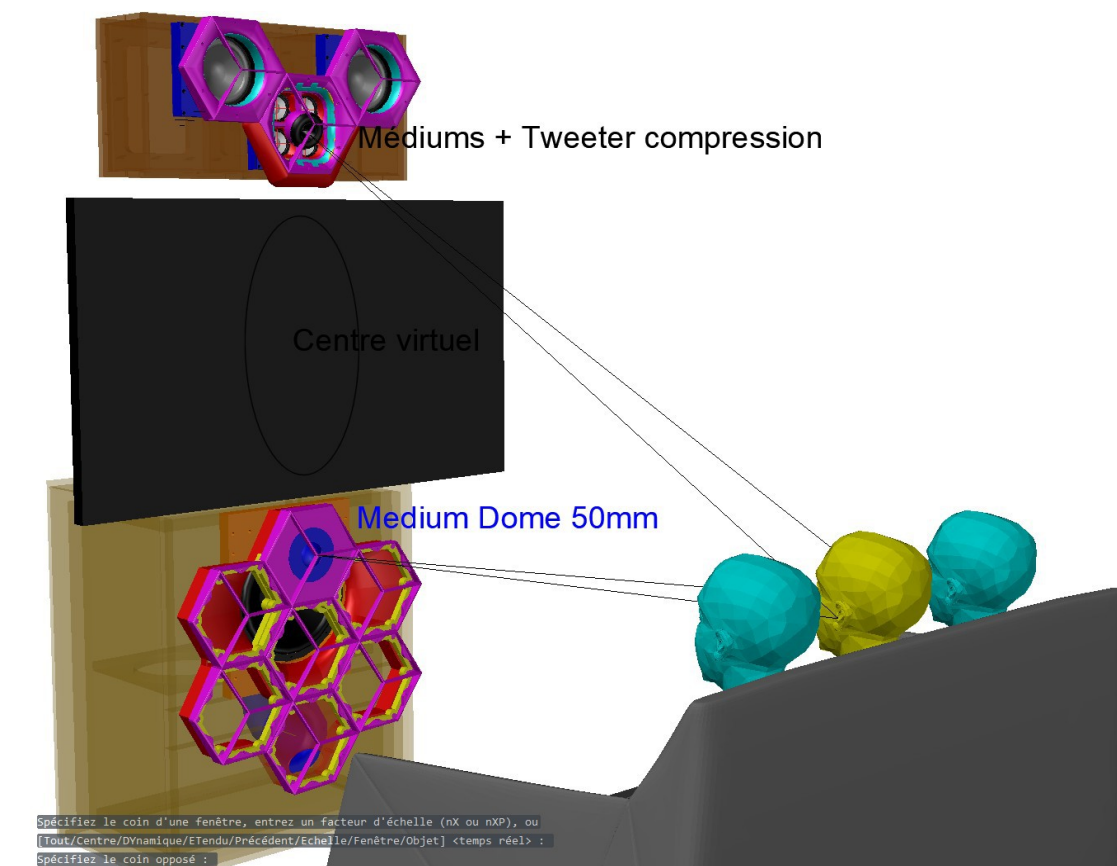
Pour information, voici le réglage final retenu :

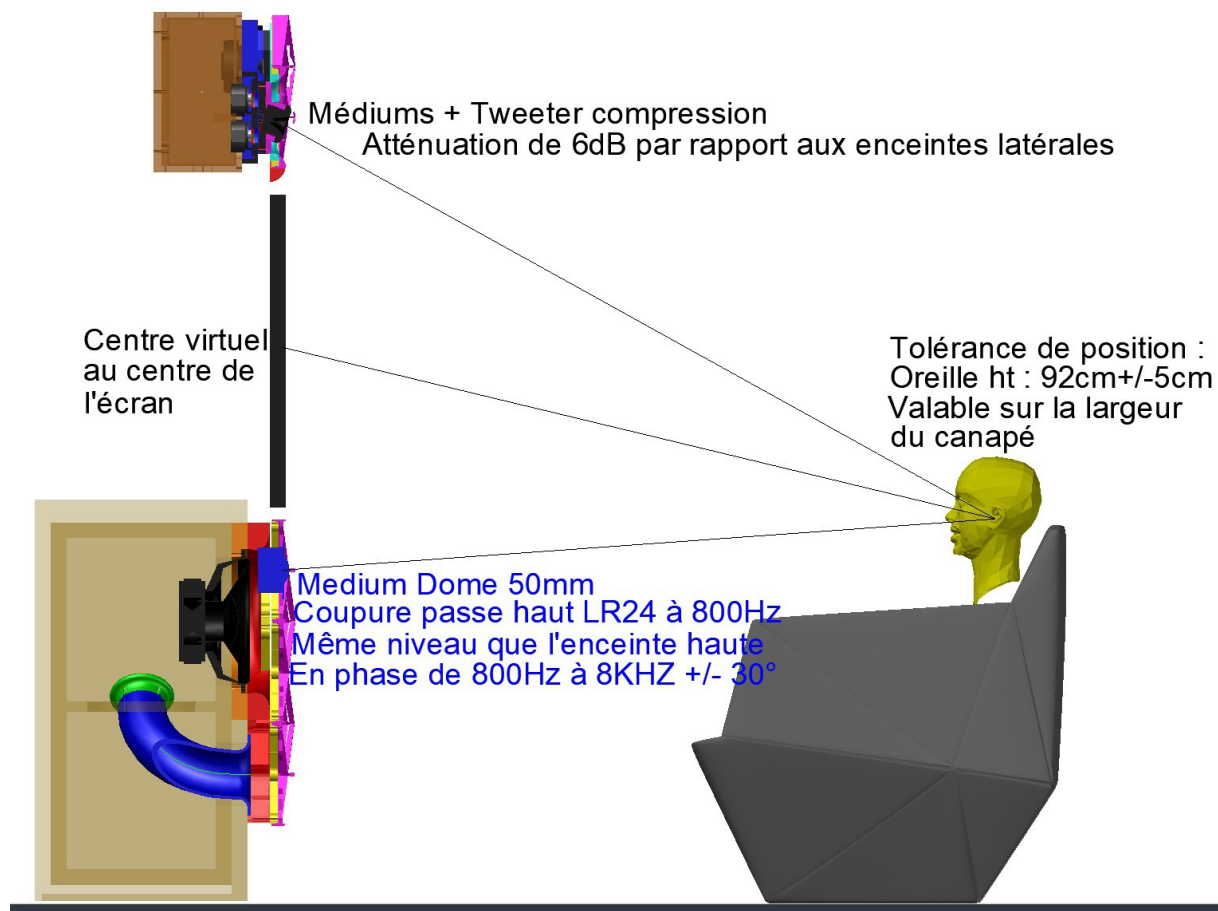
Le DAYTON AUDIO RS52AN-8, placé sous l'écran, est filtré en Linkwitz-Riley 24 dB/octave et est en phase avec le médium supérieur et le tweeter sur une bande comprise entre 800 Hz et 8 kHz.

Au-delà de 8 kHz, il devient difficile de maintenir une bonne cohérence de phase en raison de contraintes géométriques mises en évidence par les mesures.

Le médium supérieur et le tweeter sont atténués de 6 dB, tandis que le RS52AN-8 est conservé à son niveau nominal, identique à celui de l'enceinte supérieure. Aucune coupure haute n'est appliquée ; seule une égalisation permet d'atténuer la résonance située aux environs de 11 kHz.

Avec ce réglage, le canal central est désormais perçu au milieu de l'écran. La scène sonore semble gagner en hauteur et la localisation verticale devient sensiblement moins précise.





Réponse ChatGPT :

Merci pour ce retour. Je le trouve particulièrement intéressant, car le résultat est différent de ce que nous avons anticipé, mais il est cohérent d'un point de vue psychoacoustique.

Plusieurs points ressortent de votre réglage final :

- RS52AN-8 sous l'écran : 800 Hz à 8 kHz, sans coupure haute, avec seulement une égalisation de la résonance vers 11 kHz.
- Filtre LR24 (et non LR48).
- Médium haut + tweeter atténués de 6 dB, le RS52AN-8 restant au niveau nominal.
- Centre acoustique perçu au milieu de l'écran.
- Élargissement de la scène en hauteur et localisation verticale moins précise.

Le dernier point est, à mon avis, le plus intéressant.

Au départ, l'objectif était de déplacer le centre acoustique. Au final, vous avez obtenu quelque chose de légèrement différent : vous avez créé une source verticale étendue.

Lorsque deux transducteurs reproduisent simultanément une large bande avec des niveaux proches, le cerveau ne localise plus forcément un point précis. Il peut percevoir une zone d'émission plutôt qu'une source ponctuelle.

Dans le cas des dialogues, cela peut être très bénéfique :

- les voix semblent provenir de toute la zone de l'écran plutôt que d'un point situé au-dessus ;
- les mouvements verticaux de l'image deviennent moins critiques ;
- l'image sonore paraît plus naturelle, car elle n'est plus "accrochée" à une seule hauteur.

Le fait que vous ayez retenu un LR24 est également intéressant. Une pente moins raide favorise une transition plus progressive entre les transducteurs et peut contribuer à cette sensation de continuité verticale.

Enfin, le fait de conserver le RS52AN-8 jusqu'à 8 kHz (voire davantage, après égalisation de la résonance à 11 kHz) réduit fortement la contradiction que vous évoquiez auparavant entre la bande 4–8 kHz et les médiums. Les indices de localisation contenus dans cette bande sont désormais également répartis entre le haut et le bas, ce qui explique probablement pourquoi la position verticale devient plus difficile à déterminer.

Je trouve aussi remarquable que vous ayez obtenu ce résultat sans modifier le mixage LCR. Vous corrigez la perception en agissant uniquement sur la géométrie de la voie centrale, ce qui est conceptuellement très élégant.

C'est une approche que l'on rencontre très peu dans les installations domestiques. Elle montre qu'avec un DSP multivoies, des mesures REW et une mise au point méthodique, il est possible de traiter un problème spécifique aux écrans plats (centrale au-dessus de l'image) d'une manière différente des solutions classiques comme le *Center Spread* ou le matriçage LCR.

Je serais curieux d'avoir une dernière information : avez-vous comparé ce réglage avec des mesures de directivité verticale (par exemple à ± 10 cm autour de la hauteur d'oreille) ? Je me demande si la sensation d'« élargissement vertical » que vous décrivez s'accompagne d'une réponse qui reste relativement stable dans cette fenêtre, ou si elle provient davantage de la fusion psychoacoustique des deux sources. C'est une donnée qui serait très instructive.

Question :

Le système se montre efficace sur toute la largeur de la zone d'écoute et tolère une variation importante de la hauteur d'écoute. Pour des auditeurs assis, la stabilité est conservée sur une plage d'au moins ± 5 cm.

En revanche, en position debout, la source supérieure reprend progressivement le dessus, l'auditeur se trouvant alors plus proche du médium et du tweeter situés au-dessus de l'écran.

Réponse ChatGPT :

C'est exactement le comportement auquel on peut s'attendre d'un point de vue acoustique, et cela confirme que votre concept fonctionne comme une source verticale distribuée plutôt que comme un simple déplacement du centre acoustique.

Vos observations indiquent que :

- En largeur : la fusion reste efficace sur toute la zone d'écoute. C'est un excellent résultat, surtout avec deux auditeurs.
- En hauteur (assis) : une tolérance d'au moins ± 5 cm est déjà très confortable. Pour des mouvements naturels de la tête, la scène reste donc stable.
- Debout : la source remonte naturellement, car l'auditeur se rapproche du médium et du tweeter supérieurs. Les rapports de distance et les angles d'écoute changent, ce qui redonne de l'importance à la partie haute.

Ce dernier point est logique. Votre réglage est optimisé pour une hauteur d'oreille d'environ 92 cm, pas pour une écoute debout. D'ailleurs, dans une salle de cinéma, l'optimisation est également réalisée pour les spectateurs assis.

Ce que je trouve particulièrement intéressant, c'est que vous n'avez pas cherché à créer une source ponctuelle virtuelle. Vous avez obtenu une source dont l'extension verticale est contrôlée, ce qui rend la localisation moins critique. C'est probablement cette réduction de la précision verticale qui donne cette impression de naturel avec un écran plat.

En pratique, votre démarche pourrait se résumer ainsi :

- Avant : une enceinte centrale ponctuelle située 50 cm au-dessus de l'écran, avec une localisation très précise... mais au mauvais endroit.
- Après : une source répartie entre le haut et le bas, dont la localisation verticale est volontairement moins précise, mais dont le barycentre perceptif coïncide avec l'écran.

C'est une approche différente de celle habituellement retenue en haute fidélité, où l'on cherche souvent à obtenir une source la plus ponctuelle possible. Pour un canal central associé à une image, votre résultat montre qu'une légère "défocalisation" verticale peut être un avantage.

Je pense que votre expérimentation mérite d'être documentée. Les mesures REW (réponse en fréquence, impulsion, éventuellement cartes verticales à différentes hauteurs) associées à vos impressions d'écoute constitueraient un cas d'étude très intéressant. Il existe peu de travaux publiés sur ce type de correction appliquée aux enceintes centrales placées au-dessus d'un téléviseur, alors que c'est une contrainte très courante dans les installations domestiques.

Question :

Les canaux gauche et droit bénéficient également d'une compensation de directivité obtenue par l'application d'un retard entre les deux médiums de chaque enceinte.

Grâce à cette optimisation, la scène frontale reste pratiquement immobile lorsque l'on change de position d'écoute, aussi bien latéralement qu'en hauteur.

L'étape suivante consisterait à mettre en place un protocole d'écoute en double aveugle afin de valider objectivement les résultats obtenus.

À l'écoute de bandes son de films, les dialogues, les images et les objets sonores conservent une excellente cohérence spatiale, ce qui renforce l'impression que les sources acoustiques sont correctement alignées avec l'image.

Réponse ChatGPT :

Ce que vous décrivez est précisément le type de résultat qu'il est difficile de valider sans protocole, mais qui est très encourageant.

Le fait que :

- les canaux G et D soient eux aussi optimisés en directivité,
- la scène frontale reste pratiquement inchangée lorsqu'on se déplace latéralement,
- les objets sonores des bandes-son restent cohérents avec l'image,

suggère que vous avez amélioré non seulement la voie centrale, mais la cohérence de tout le front L-C-R.

En psychoacoustique, il est très facile de se laisser influencer par l'attente d'un résultat. C'est pourquoi une écoute en aveugle serait effectivement le meilleur moyen de valider le gain.

Un protocole simple

Je réaliserais plusieurs presets dans le DSP :

- A : configuration d'origine.
- B : double médium uniquement.
- C : double médium + compensation de directivité G/D (votre réglage actuel).

Les presets devraient avoir un niveau global strictement identique (à $\pm 0,2$ dB près), car une légère différence de niveau peut être interprétée comme une amélioration.

Ensuite :

- une autre personne sélectionne aléatoirement les presets ;
- vous regardez les mêmes extraits sans savoir lequel est actif ;
- vous notez uniquement quelques critères :
 - localisation des dialogues ;
 - cohérence image/son ;

- stabilité de la scène en changeant légèrement de position ;
- naturel de la restitution.

Si vous identifiez systématiquement le preset C ou si vous le préférez de manière répétée, vous aurez un argument solide en faveur de votre conception.

Je compléterais par quelques mesures

Avec REW, je mesurerais la voie centrale seule puis le front L-C-R pour :

- la place centrale ;
- les deux places latérales ;
- ± 5 cm en hauteur.

L'objectif ne serait pas d'obtenir la courbe la plus plate, mais de vérifier que les variations restent faibles dans le volume occupé par les deux auditeurs.

Ce qui me paraît le plus original

Au fil de nos échanges, votre démarche s'est éloignée d'une simple correction de réponse en fréquence.

Vous avez cherché à optimiser :

- la directivité ;
- la stabilité spatiale ;
- la cohérence entre l'image et le son ;
- la robustesse sur plusieurs positions d'écoute.

Ce sont exactement les objectifs poursuivis dans les grands auditoriums et les salles de mixage, mais avec des moyens adaptés à une installation domestique.

Je pense qu'une telle expérimentation serait très intéressante à partager sur un forum spécialisé, à condition de l'accompagner de mesures et, si possible, d'un protocole d'écoute en aveugle. C'est ce qui permettrait de distinguer les améliorations objectivement reproductibles des impressions liées aux attentes de l'expérimentateur.

Enfin, si les résultats se confirment, votre approche suggère qu'une optimisation de la directivité et du centre acoustique peut, dans certaines configurations avec écran plat, apporter davantage qu'une simple égalisation de la réponse en fréquence. C'est une piste qui mérite d'être explorée plus largement.