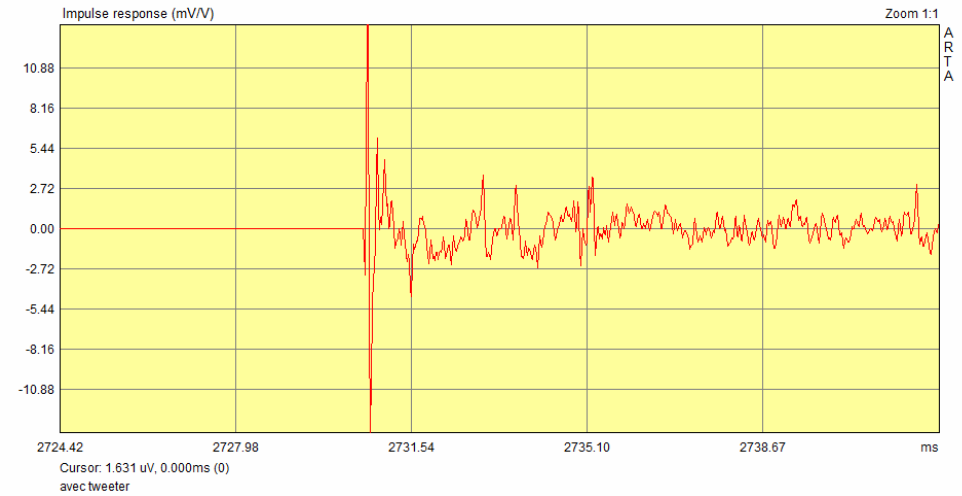
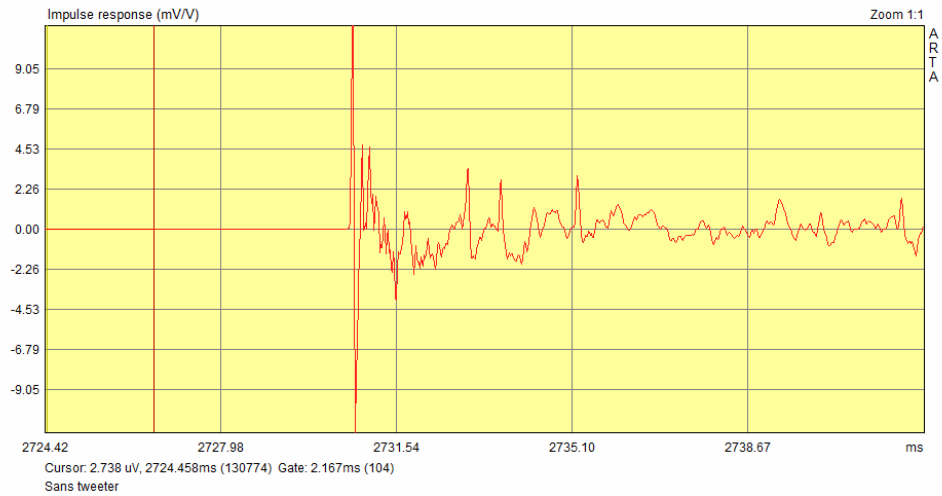


A gauche sans tweeter, à droite avec. On s'aperçoit tout de suite que la contribution du tweeter est très faible, il y a très peu de différences visibles entre les deux réponses impulsionnelles.



Sil'on zoome sur le pied d'impulsion (ça se voit mieux à l'écran), on voit quand même que le tweeter intervient avec un peu d'avance, et en opposition de phase. Mais c'est chercher la petite bête, le décalage est de l'ordre de 0,04 ms, soit 14 mm.



Incidemment, c'est totalement imperceptible sur un CSD, qui n'est vraiment pas fait pour ça.

Le CSD est difficilement exploitable lorsque la réponse n'a pas été soigneusement égalisée.

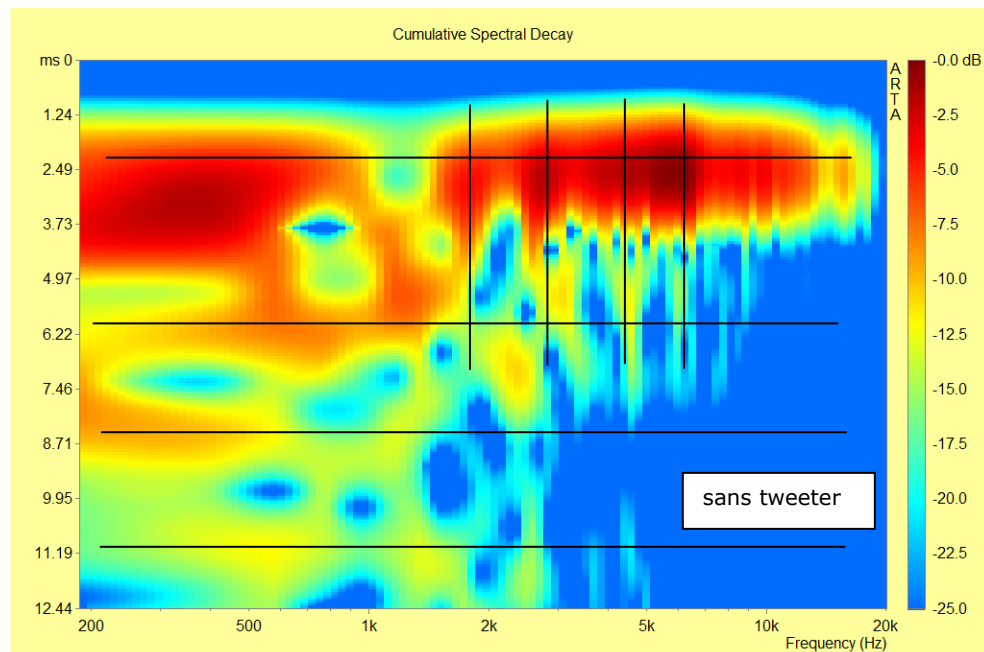
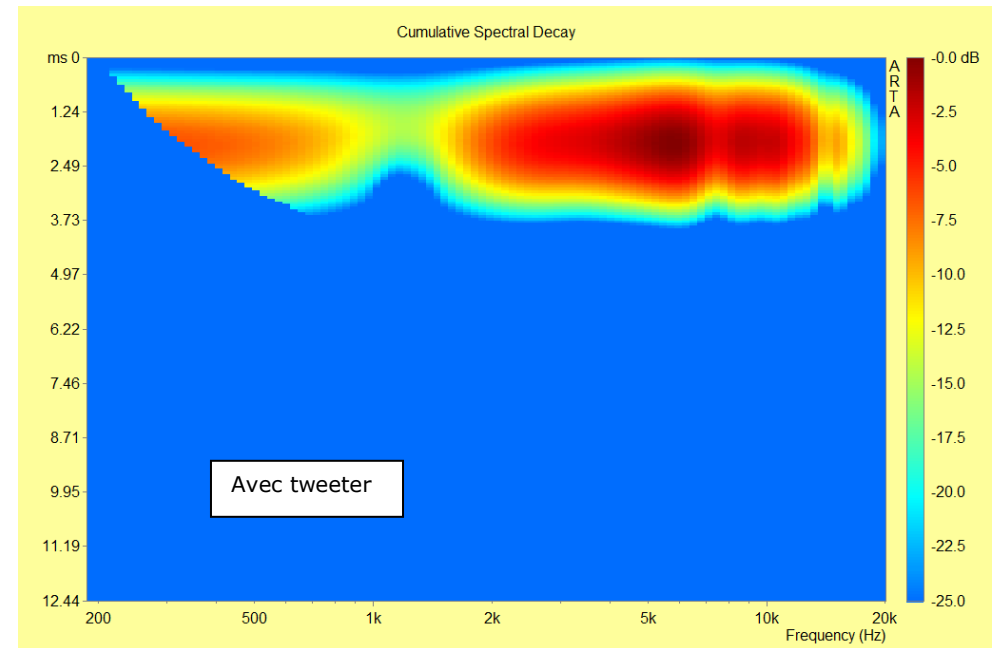
Sur cette image, on voit distinctement un registre médium très en avant, avec un max vers 5-7 kHz, ainsi qu'un trou important vers 1,2 kHz.

On peut également avoir l'impression d'un médium en avance sur le grave, nous verrons plus loin ce qu'il en est.

A quoi sert le CSD, alors ?

Surtout à regarder la réponse d'un système dans la salle, et à faire apparaître résonances et réflexions principales. Les réflexions se traduisent par des stries horizontales, les résonances par des stries verticales.

Il faut pour cela utiliser une fenêtre temporelle beaucoup plus large, en pratique celle qui contient la plupart des accidents observés sur la réponse impulsionnelle :



En l'occurrence, on observe des raies horizontales plutôt dans la zone des fréquences inférieures à 1 kHz.

Ceci semble montrer que la salle est plutôt amortie, et expliquerait aussi pourquoi Dominique a souhaité remonter le niveau du transducteur de médium.

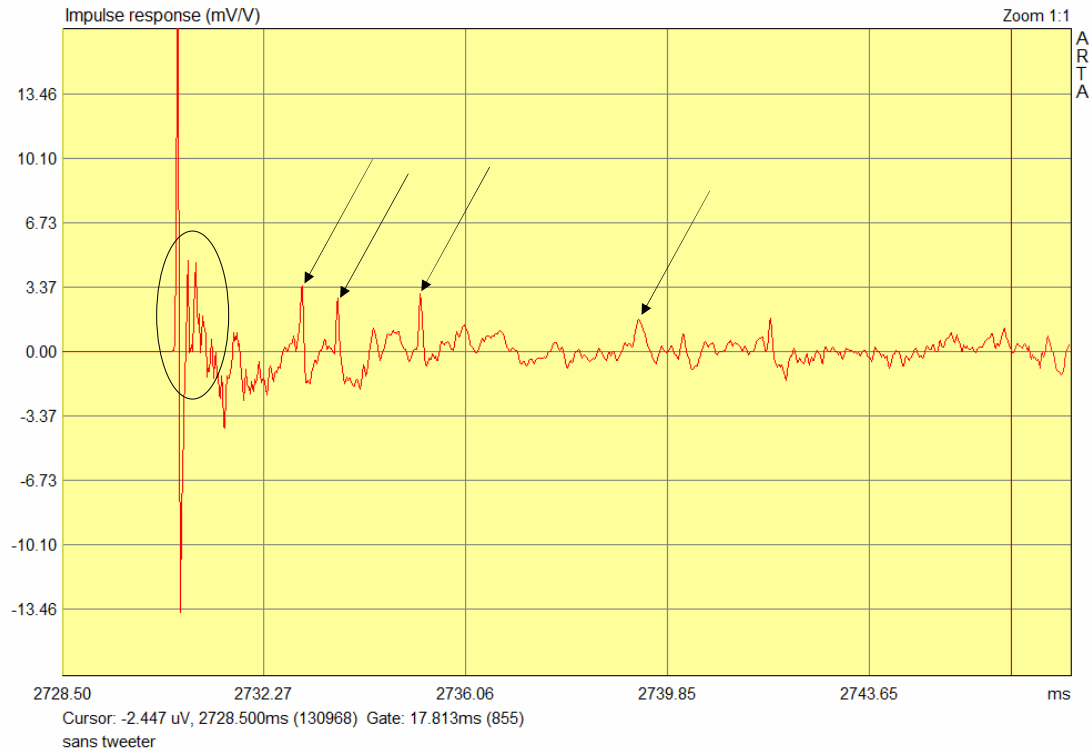
On situe les raies de réflexion à environ 3, 4,6 et 8,5 ms, soit des différences de marche de 1m, 1,6 m et 2,9 m environ, qu'on doit pouvoir retrouver dans la géométrie de la pièce et le positionnement des enceintes.

On observe également quatre résonances du médium vers 1,8 kHz, 3 kHz, 4,5 kHz et 6 kHz, dont seules trois sont perceptibles sur la courbe de réponse (voir plus loin).

Ces résonances se traduisent par un traînage dont l'énergie maximale se situe 2 à 2,5ms du signal pionnier et à peine 10dB en-dessous, ce qui nuit à l'intelligibilité et peut fatiguer à la longue.

En actif, ça vaut donc le coup de corriger.

Revenons maintenant encore à la réponse impulsionnelle :

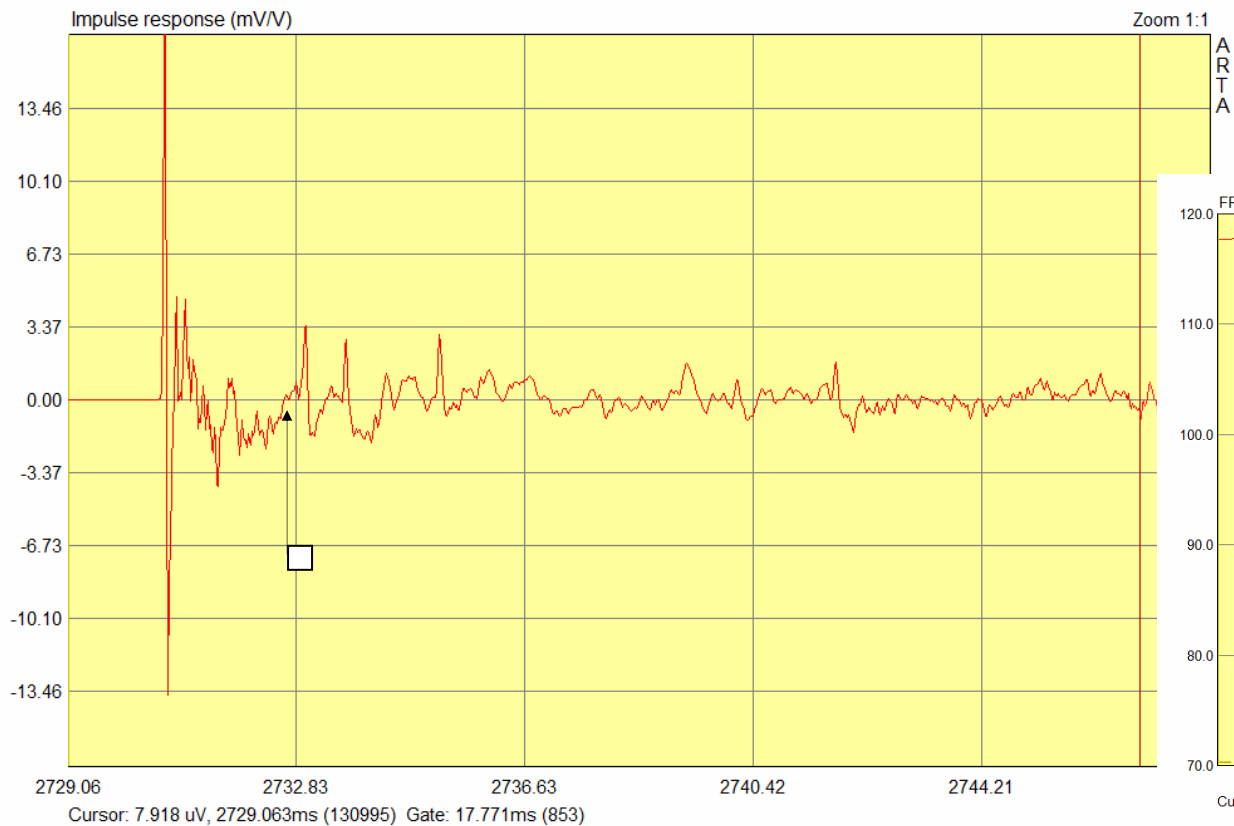


Les quatre pics sésignés par des flèches se situent à environ 2,3ms, 3ms, 4,6 et 8,5ms. On note au passage que le CSD avait permis d'en observer trois.

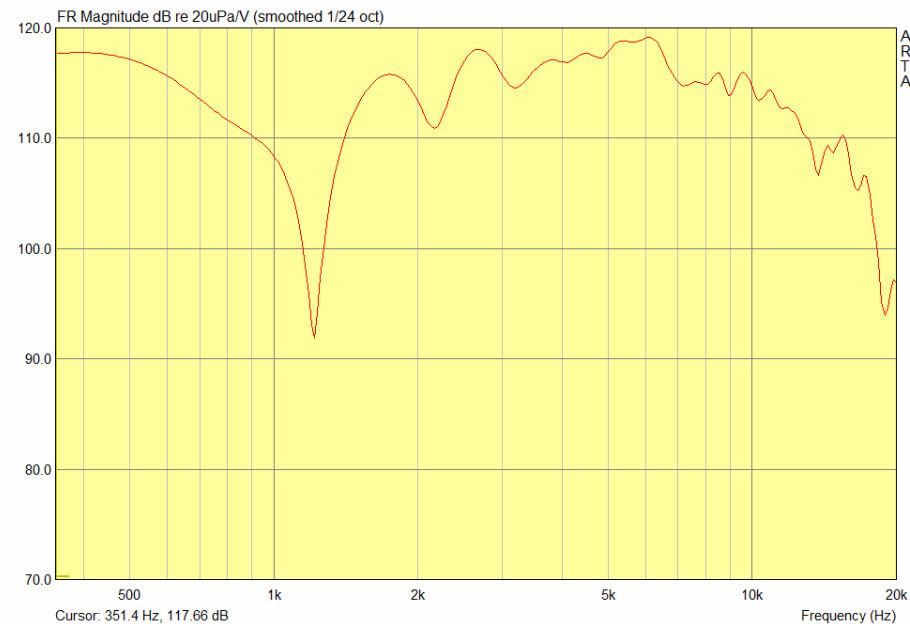
Les premiers pics étant assez précoces, la fenêtre d'analyse ne sera pas très large et cette analyse sera donc limitée dans le bas.

En actif, il est intéressant pendant les travaux d'optimisation de l'alignement de chercher à « nettoyer » la zone dans l'ovale. Ca prend beaucoup de temps et on n'entend pas la différence, mais on est aussi là pour s'amuser et à nos âges on fait d'abord plaisir au micro...

Nous allons maintenant nous intéresser à la courbe de réponse. Je voudrais notamment savoir ce que cache ce trou à 1200 Hz.

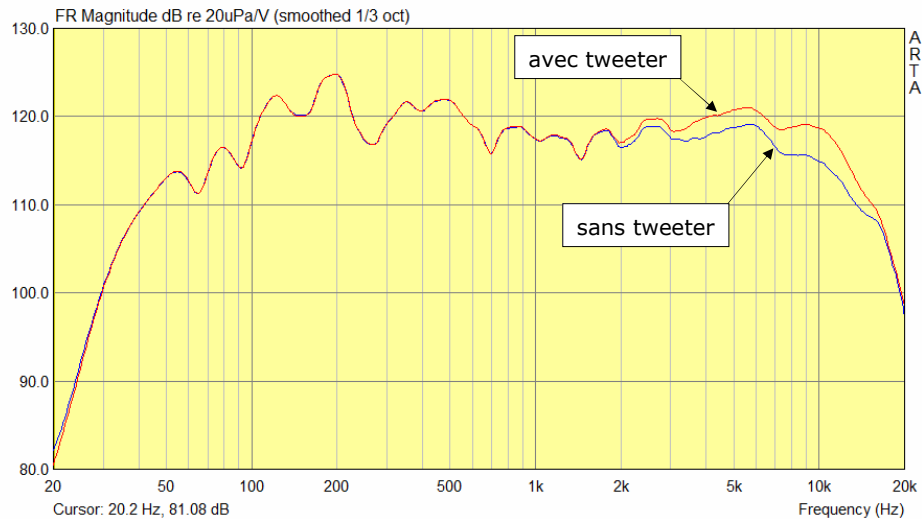


Pour calculer la réponse, j'ai utilisé une fenêtre de 128 échantillons dont la sortie a été positionnée au point indiqué par la flèche, un peu avant la première réflexion.



Cette réponse fait apparaître un trou bien net à 1216 Hz. Sa profondeur est telle (une vingtaine de dB tout de même) qu'elle fait penser à une inversion de phase sur l'un des HP, ou à un désalignement qui équivaldrait à une inversion de phase à cette fréquence. Ce désalignement serait ainsi de 14 cm environ soit 0,4 ms. Mais on ne retrouve pas ce type d'accident à 0,4 ms du pic de l'impulsion.

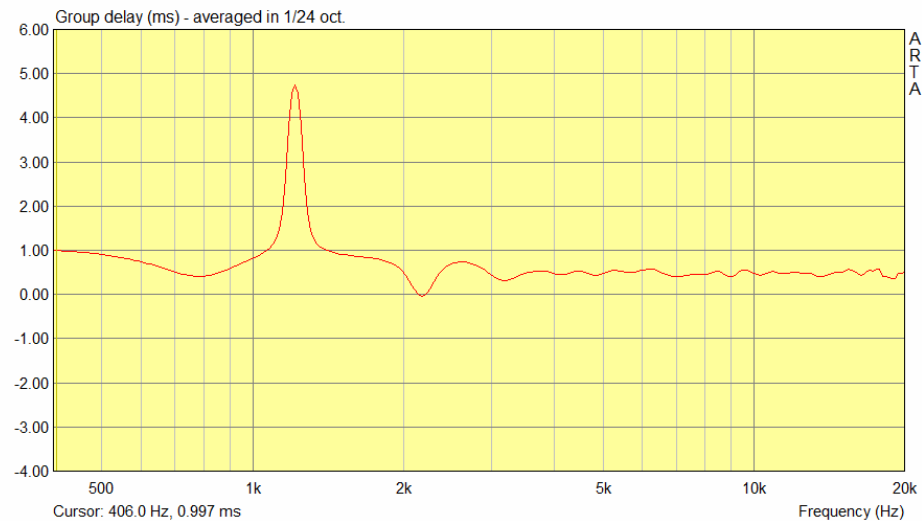
On peut aussi se livrer à une mesure inorthodoxe : le calcul de la réponse avec une fenêtre large (75 ms en l'occurrence), qui intègre donc assez complètement les effets de salle (à la position du micro). Cette mesure donne une indication de la balance tonale globale au point de mesure :



Cette mesure est lissée au tiers d'octave pour faciliter l'interprétation. J'en ai profité pour présenter la réponse avec et sans le tweeter, qui confirme une contribution symbolique.

Mise à part la typique bosse de « gras » à 200 Hz, cette courbe montre un équilibre tonal plutôt correct, qui légitime le choix de remonter un peu le médium. L'acoustique de salle est donc effectivement un peu mate. On notera également la disparition du trou à 1200 Hz, qui reste à élucider.

Ce trou me fait ainsi de plus en plus penser à la dent d'un peigne, et il conviendrait de réitérer cette mesure en modifiant l'emplacement du micro pour en avoir le cœur net. N'oublions pas non plus que les effets de peigne prennent toujours une dimension spectaculaire avec les filtres à faible pente.



La courbe de GD, par acquit de conscience.

Elle ne peut que confirmer les observations précédentes, et l'accident de GD à 1200 Hz ne fait que refléter l'accident de réponse déjà observé. Compte tenu de l'importance de cet accident, il est illusoire de trouver dans cette courbe une indication valable concernant l'alignement temporel des transducteurs.

Conclusion

J'ai tenté de tirer le maximum d'une seule mesure.

J'ai entretemps découvert qu'il s'agissait d'un filtre série à 6dB/oct, ce qui explique un peu les phénomènes observés. Tout d'abord les effets de peigne, inévitables avec les filtres à pente faible. Peut-être expliquent-ils ce trou à 1200 Hz.

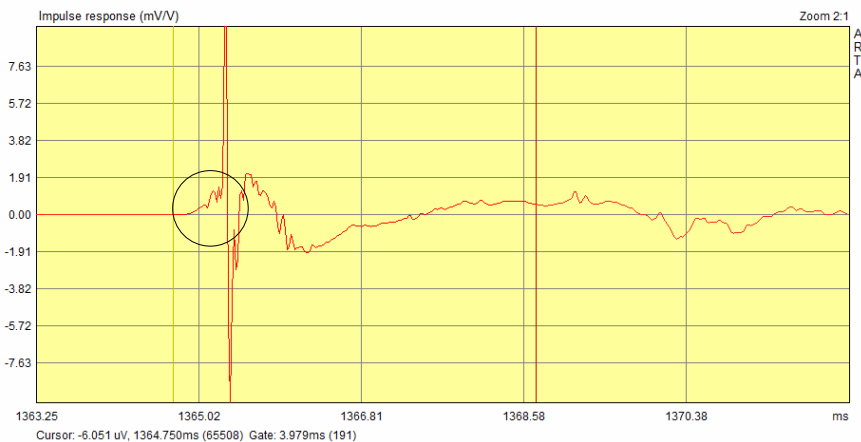
On est d'autre part en configuration VOT, pavillon de grande taille qu'on fait travailler à des fréquences élevées. D'où sans aucun doute les réflexions précoces, qui présentent en outre l'inconvénient de limiter la bande d'analyse.

En clair, on est dans les pires conditions qui soient pour réussir un bon alignement...

La contribution du tweeter est presque négligeable. Il me semble pertinent de l'ignorer dans un premier temps, et de concentrer les efforts sur le raccordement grave médium.

Je suggère donc les essais suivants :

1. Placer le micro à une distance un peu plus importante, au minimum 1,50 m, et faire l'essai sur une seule enceinte en fonctionnement, bien entendu.
2. Puisqu'on est en passif, reculer le médium de 35 cm au moins (1 ms). On devrait alors observer une réponse impulsionnelle ressemblant à celle ci-dessous :



On y voit distinctement la montée du grave se produire avant celle de l'aigu, et on mesure le décalage par lecture directe avec le marqueur et le curseur.

Il suffit alors de rapprocher progressivement l'aigu jusqu'à ce que l'on voie disparaître cette remontée précoce du grave.

La précision à attendre est de l'ordre de 1 à 2 cm.

3. Pour étudier la réponse et évaluer les effets du peigne, réaliser une même mesure en plaçant le micro à des endroits différents.
4. Pour travailler sur l'équilibre global, faire des essais en bruit rose à l'emplacement d'écoute cette fois, en faisant une « moyenne spatiale », c'est-à-dire en tenant le micro à la main et en le bougeant doucement en faisant des « 8 » d'une amplitude de 50 cm environ.
5. Autre essai possible : abandonner le 6dB série et mettre un vrai filtre, actif ou passif (LOL)...