**SOFMEA**

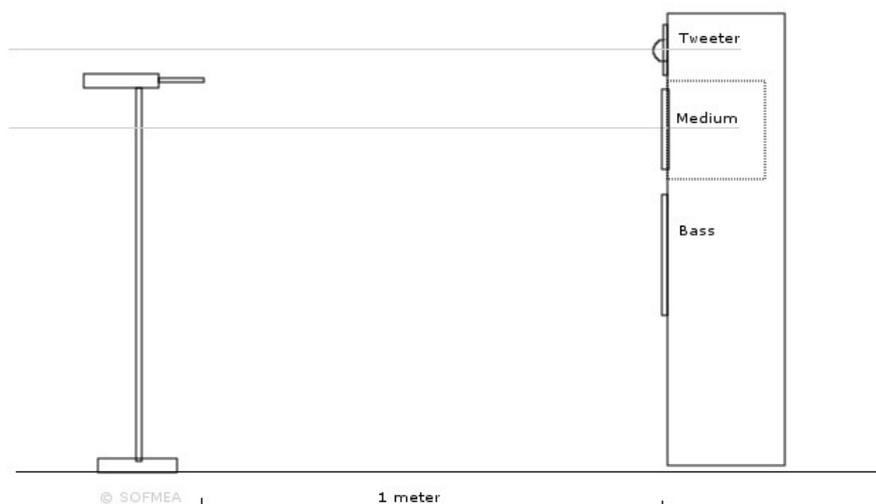
Simulation et optimisation de filtres, mesures d'enceintes acoustiques

## Tutoriels Sofmea

### Mesurer une enceinte acoustique

[Retour sur les autres tutoriels](#)

Si vous souhaitez mesurer une enceinte ou un haut parleur, la première chose à faire est de placer le microphone comme indiqué sur le schéma ci - dessous :

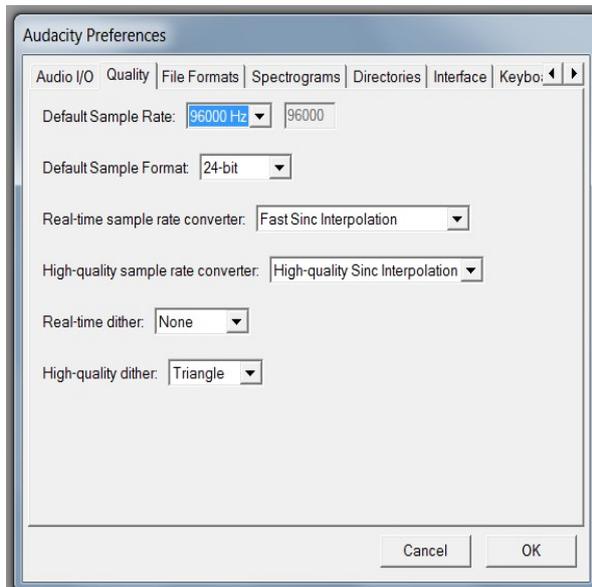
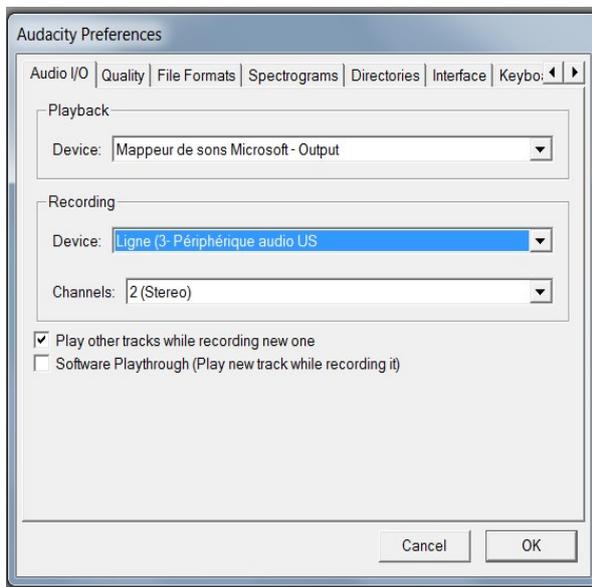


Ceci constitue une mesure du champ éloigné du haut parleur. Il est intéressant de mesurer séparément chaque haut parleur intégré à l'enceinte afin de concevoir le meilleur filtre possible. La mesure de l'enceinte complète est quant à elle intéressante une fois le filtre réalisé afin de visualiser le résultat. Le microphone doit être placé dans l'alignement de l'enceinte horizontalement et entre le tweeter et le medium verticalement (au milieu ou légèrement au dessus). Le micro ne doit pas être déplacé entre chaque mesure, ceci afin de garantir une réponse en phase et en fréquences la plus précise possible.

Une fois le matériel installé, il faut enregistrer les fichiers audio. Sofmea ne permet pas de faire d'enregistrement ; vous pouvez pour cela utiliser des logiciels comme [Audacity](#). L'avantage est de pouvoir enregistrer des signaux sur des ordinateurs où Sofmea n'est pas installé, étant donné que le format utilisé est le standard WAV.

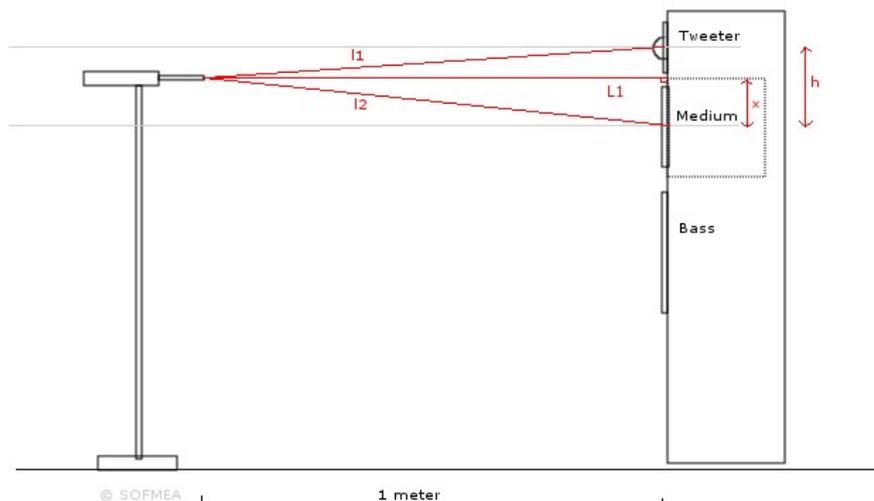
N'importe quelle source peut être utilisée pour effectuer ces mesures, comme par exemple un lecteur CD ou encore une carte son full duplex. Le microphone est connecté à la carte son et peut éventuellement être relié à un préamplificateur. Afin d'obtenir une information précise concernant la phase, il est préférable de relier le microphone sur le canal gauche ou droit de l'entrée de la carte son et d'utiliser l'autre canal pour avoir en temps réel le signal source envoyé aux enceintes. Cette configuration n'est pas obligatoire si vous utilisez un signal de type "mlss\_3s.wav" car la durée qui sépare les deux salves MLSS est connue exactement ce qui permet de calculer la différence de phase acoustique des deux HP. Cette méthode utilisant un signal double et permettant deux mesures à la fois en branchant un HP sur le canal gauche de l'ampli et l'autre sur le canal droit est à privilégier si possible car cela facilite l'utilisation des fichiers par la suite.

Si vous utilisez Audacity pour acquérir les signaux, ouvrir le fichier contenant le signal MLS, ne pas oublier de cocher la case "Lecture des autres pistes pendant l'enregistrement d'une nouvelle" et cliquer sur le bouton "Enregistrement". Penser à sélectionner également la fréquence d'échantillonnage dans l'onglet "Qualité". Si vous souhaitez utiliser la fonctionnalité de mesure rapide par la suite, l'acquisition doit obligatoirement se faire en 96kHz.



### Comment déterminer précisément la hauteur à laquelle placer le microphone pour mesurer une enceinte ?

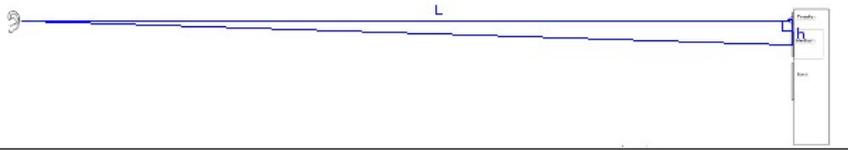
La hauteur de placement du micro peut être calculée précisément... L'idée consiste à essayer d'obtenir la même différence de phase lorsque l'on mesure à 1 mètre et au point d'écoute. Il faut donc connaître approximativement la distance au point d'écoute à laquelle l'enceinte se trouvera afin de placer au mieux le micro, mais il ne vaut mieux pas effectuer la mesure au point d'écoute directement, car dans ce cas, on ne peut pas s'affranchir des multiples réflexions sur les murs et le sol. Comme indiqué sur le schéma ci - dessous, la différence de phase entre le medium et le tweeter est liée à la distance medium-micro et tweeter-micro.



L'équation obtenue est alors

$$l_2 - l_1 = \sqrt{x^2 + L_1^2} - \sqrt{(h-x)^2 + L_1^2}$$

En considérant que l'oreille est placée à la même hauteur que le tweeter au point d'écoute, et si L est la distance à l'enceinte :



De même que précédemment, la différence de phase est liée à la distance oreille-medium et oreille-tweeter. Dans ce cas, l'équation devient

$$l'_2 - l'_1 = \sqrt{L^2 + h^2} - L$$

L'équation finale obtenue est

$$\sqrt{L^2 + h^2} - L = \sqrt{x^2 + L_1^2} - \sqrt{(h-x)^2 + L_1^2}$$

Dans mon exemple, L=3m (distance enceinte - oreille), h=14cm (distance medium center - tweeter center), L1 = 1m. En résolvant l'équation numériquement, on trouve x=9,2cm soit approximativement 2/3 de h(14cm)! En prenant en compte le recul du medium par rapport au tweeter, on obtient un écart inférieur à 1mm, la prise en compte de ce paramètre n'est donc pas indispensable. Sofmea permet de calculer automatiquement la position optimale du microphone grâce à un outil accessible dans le menu "Autres outils -> Calculer la hauteur du micro".

[Accueil](#)   [Présentation](#)   [Tutorial](#)   [Téléchargement](#)   [Forum](#)   [Inscription](#)   [Contact](#)

**Osez développer vos propres enceintes "Do It Yourself" !**