

Etude et conception d'une enceinte acoustique

L'enceinte acoustique est le dernier élément que le sonorisateur peut contrôler, car la conception d'enceintes de qualité demeure une science expérimentale compte tenu des nombreux phénomènes intervenant. Dans le cadre de ce TIPE nous nous focaliserons sur la conception de l'enceinte close et l'enceinte à évent et l'étude des différents paramètres et le choix des matériaux employés pour sa construction qui influent sur ses caractéristiques électromagnétique et mécanique qui déterminent ses performances (rendement, efficacité, puissance...)

Ce TIPE fait l'objet d'un travail de groupe.

Liste des membres du groupe :

- *TROCHERIE Thibault*

Positionnement thématique (étape 1)

PHYSIQUE (Physique Ondulatoire), PHYSIQUE (Physique de la Matière), PHYSIQUE (Mécanique).

Mots-clés (étape 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>interférence</i>	<i>inteference</i>
<i>matériaux</i>	<i>materials</i>
<i>structure</i>	<i>frame</i>
<i>écoulement</i>	<i>fluid flows</i>
<i>rendement</i>	<i>efficiency</i>

Bibliographie commentée

L'acoustique est par définition la science du son, dans son sens large (sur toutes les plages de fréquences). Cette science est en premier lieu expérimentale. Depuis l'antiquité les hommes étudient l'acoustique et ses effets, par exemple dans la conception du théâtre antique. La volonté de transmettre un son enregistré est apparue grâce à Thomas Edison et l'invention du phonographe en 1877. Le haut-parleur que l'on connaît aujourd'hui a fait son apparition en 1924 grâce à Chester W. Rise et Edward W. Kellogg [1] [2] .

La reproduction des basses fréquences a toujours été un casse-tête pour les ingénieurs du son. Leur importante longueur d'onde implique pour les reproduire, d'utiliser des haut-parleurs de grand diamètre, couplés mécaniquement à un important volume d'air. Ainsi, les enceintes acoustiques ont adopté des formes peu désirables et des mensurations encore moins compatibles avec l'unité esthétique d'une pièce de vie. Les différentes enceintes acoustiques actuelles ont toutes été inspirées par deux principaux modèles.

Tout d'abord l'enceinte close qui comme son nom l'indique, est un coffret fermé, totalement hermétique dont le but est d'emprisonner l'onde arrière et donc supprimer le court-circuit acoustique. Par conséquent, seule l'onde sonore générée par la face externe du HP est diffusée dans

le local d'écoute .On l'appelle aussi «suspension acoustique», car la membrane du HP s'appuie sur l'air emprisonné. Mais cette charge (couplage entre le HP et le volume d'air adéquat dans l'enceinte) implique l'utilisation d'un HP de très bonne qualité et de grand diamètre pour reproduire efficacement les basses fréquences [3] .

Dans les années 50, l'invention du transistor change la donne. Elle permet l'apparition d'un nouveau type d'enceinte appelée Bass-reflex. Cette charge a recours à un résonateur de Helmholtz (évent) afin d'amplifier certaines basses fréquences et augmenter le rendement du caisson [3]. En pratique, il s'agit d'un tube qui, en fonction de son propre volume et celui de l'air contenu dans le caisson, résonne et prend le relai du HP pour produire un son grave. Il permet de renforcer le volume des basses fréquences, sur une plage où le rendement du haut-parleur faiblit fortement. On gagne ainsi de précieux décibels, ce qui permet d'augmenter la sensibilité globale de l'enceinte, en n'atténuant pas celle des haut-parleurs de médium/aigu. De plus, l'évent Bassreflex agit comme un filtre mécanique passe-haut et empêche le haut-parleur de reproduire des fréquences trop basses, avec pour bénéfice une réduction de l'excursion de la membrane, et, incidemment une meilleure tenue en puissance [4]. Le Bass-reflex est donc très pratique pour produire des sons graves avec un volume d'air modéré, mais cela n'est pas sans conséquences. Plusieurs problèmes sont ainsi inhérents à ce type de charge. Tout d'abord l'air qui entre en résonance le fait avec un incompressible retard, de telle manière que le régime transitoire diminue. Autrement dit, le grave «traîne», avec à la clé des incidents de temporalité auxquels l'oreille est souvent sensible. De plus cette résonance engendre une élévation de l'impédance sur la plage des fréquences amplifiées par le résonateur et bien souvent une baisse d'impédance dans le haut grave. L'amplificateur associé à l'enceinte est donc mis à bien plus rude épreuve qu'avec une charge close. Enfin, des rotations de phases s'opèrent à la fréquence de résonance, ce qui perturbe la spatialisation du son. Rien de dramatique dès lors que les basses fréquences sont peu directives, mais cela peut compliquer la mise en œuvre d'un caisson de basses [5] [6] .

Problématique retenue

Mon étude cherche à répondre à la question: en quoi la structure de l'enceinte permet-elle d'optimiser les performances du haut-parleur ?

Objectifs du TIPE

- 1)** Etude et mesure des différents paramètres (paramètres Thiele&Small) du haut-parleur .
- 2)** Conception d'une enceinte close puis calcul de son rendement et de sa puissance .
- 3)** Etude et conception d'une enceinte à évent .
- 4)** Optimisation de l'enceinte Bass-reflex qui consiste à déterminer un volume et une fréquence d'accord compatibles avec l'emploi envisagé.

Abstract

In my TIPE , I studied the sufficient sound energy source that constitutes a loudspeaker to be correctly distributed and audible. For this reason it is necessary to avoid the short acoustic circuit that is to say to separate the rear and front waves. Then the second problem that we meets is that the low frequencies are not easy to generate . Due to this issues I built two types of subwoofer , a

vented-box and a sealed-box. But each one of those subwoofers have the pros and cons. So we should build a subwoofer with different loudspeakers for each frequency.

Références bibliographiques

- [1] WIKIPÉDIA : Enceinte audio : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Enceinte_\(audio\)#Bibliographie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Enceinte_(audio)#Bibliographie)
- [2] RENÉ BESSON, FRANCK ERNOULD : Construire ses enceintes acoustiques : EAN13 : 9782100584888
- [3] SON-VIDEO : Caisson Bass-reflex : <http://www.son-video.com/conseil/caisson-basses-types.html>
- [4] TLHF : La charge pour le haut-parleur : <http://www.toutlehautparleur.com/charge-acoustique-enceinte>
- [5] DOMINIQUE PETOIN : Conception et mise au point des baffles et enceintes. : <http://petoindominique.fr/>
- [6] JOSEPH D'APPOLITO : Le Haut-parleur : Manipulations et mesures électro-acoustiques : ISBN 286661114-4 Cat :008089