

Le haut-parleur

Introduction

Le haut parleur a maintenant plus de 100 ans et il fait partie de notre quotidien. Cette petite chose simple (petite est assez relative, certains font plus de 1m de diamètre) a été étudiée tout du long du vingtième siècle, si l'ingénierie a fait un bon dans sa modélisation et conception après guerre dans les années 50 à 70, les époques plus récentes avec de nouveaux matériaux et de nouveaux moyens de calculs par le biais de l'informatique a permis aussi de belles avancées.

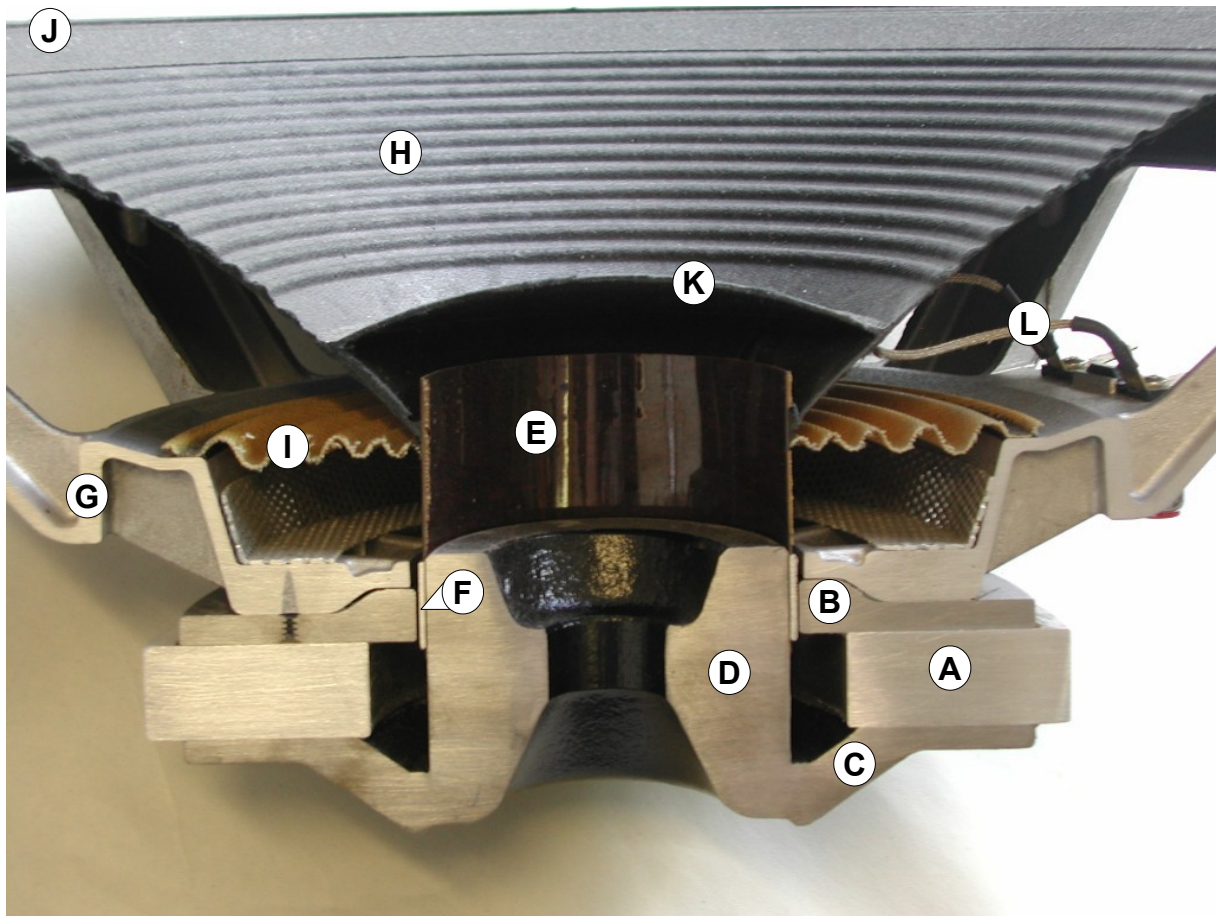
Si comme moi, vous vous sentez posséder plus d'attrait pour la mécanique que l'électronique, ses circuits compliqués et tous ses mots en «ance», ce petit tutoriel plutôt basique et au ras des pâquerettes devrait vous plaire. Un minimum de mathématique est nécessaire à l'explication et au développement des formules présentées qu'il a été essayé de réduire le plus possible dans un soucis de syncrétisme. C'est pourquoi, pour plus de clarté sur le fil de l'exposé, les développements inutiles à la compréhension ont été écartés ou reportés en annexe au risque de voir quelques formules « parachutées ». Également, les références et les liens cités devraient permettre à celui qui le souhaite d'explorer les développements et les contributions.

De la même manière, il a été évité au possible les intermédiaires dans les expressions littérales pour utiliser au plus les paramètres élémentaires et physiques propres au système et suffisants pour décrire son comportement, Ces paramètres seront notés en rouge foncés

Nous utiliserons aussi quelques schémas, tout le monde saura reconnaître un ressort, une masse et un amortisseur. Dans le cas contraire, ne lisez pas ce document: vous risquez d'avoir mal au crâne. Un marqueur blanc symbolisera alors l'endroit où est réalisée la mesure du déplacement.

Nous nous intéresserons aux haut-parleurs de type "classique", c'est à dire aux haut-parleurs électrodynamique. C'est à dire aussi ceux que l'on voit tous les jours, ou comme dit ma progéniture, aux "ronds" qui sont dans les "carrés".

Mais avant toute chose, un peu de nomenclature du haut-parleur électrodynamique, histoire de parler le même langage:



Une bien belle photographie d'une coupe de HP.

- A** L'**aimant** qui génère le champ magnétique primaire. Couramment en céramique de type ferrite, il peut aussi être en Alnico ou en Néodyme.
- B** La **plaque de champ avant**, généralement en acier doux. Bon compromis entre tenu mécanique, prix et propriétés magnétiques
- C** La **plaque de champ arrière**, idem.
- D** Le **noyau**, ici d'un seul tenant avec la plaque de champ arrière, ces trois pièces permettent de canaliser le champ magnétique vers la bobine. Entre le noyau et la plaque de champ avant, il y a un espace où règne un fort champ magnétique, c'est l'entrefer. On peut voir aussi que le noyau est évidé pour permettre la décompression arrière et ventiler.
- E** Le **support de bobine**. De forme cylindrique et généralement en film polymère comme du kapton, il peut-être aussi en aluminium, voir en carton. Le

support permet le maintien de la bobine et la transmission du déplacement de celle-ci vers la membrane.

F La **bobine**, fil conducteur enroulée autour de son support. Couramment en cuivre ou quelquefois en aluminium elle est parcourue par un courant et est plongée dans le champ magnétique situé dans l'entrefer.

G Le **châssis**. Généralement en tôle d'acier ou en fonte d'aluminium, voir en plastique. Il permet la fixation du haut-parleur et la liaison entre le moteur et le pourtour de la membrane

H La **membrane**. Généralement en carton/papier, on la trouve aussi en polymère ou en composite. C'est elle qui permet la conversion de l'énergie cinétique en énergie acoustique.

I Le **spider**. Presque exclusivement en tissu enduit. Il a deux fonctions: D'une part il joue le rôle de ressort quasiment à lui tout seul. D'autre part, il permet de guider le support de bobine et assure sa liaison avec le châssis.

J La **suspension** périphérique que l'on distingue mal sur la photo. Généralement en mousse, en caoutchouc de synthèse ou naturel, ou en papier enduit ou non. Elle permet la liaison entre le châssis et la membrane et assure le centrage de celle-ci en évitant son ballonnement.

K Le **cache noyau**, généralement en carton/papier, il peut être aussi en tissu, en polymère, en métal voir en mousse. Cette pièce, comme son nom l'indique empêche les impuretés de parvenir de l'extérieur à l'entrefer, mais elle possède aussi un rôle non-négligeable du comportement du haut-parleur dans les hautes fréquences.

L Les **tresses** qui permettent d'acheminer le signal jusqu'à la bobine en mouvement. Elles sont généralement en cuivre tressé.