

Information complémentaire

Enceintes et caisson

Une enceinte est un terme ancien qui désigne la boîte et les trous d'aération construits autour des haut-parleurs, alors que le caisson fait référence à la boîte elle-même. Le caisson joue le rôle de cavité de résonance et modifie le son de diverses façons, selon le modèle d'enceinte utilisé. Il existe quatre modèles d'enceinte : plate, ouverte, fermée et « bass-reflex ».

On dit d'un haut-parleur qui n'est pas monté qu'il a une enceinte plate, ce qui n'améliore aucunement la qualité du son.

Dans une enceinte ouverte, le haut-parleur est monté dans un caisson dont l'arrière est ouvert. Cela se traduit par une légère amélioration de la qualité du son, mais une grande partie de la pression sort par l'arrière du haut-parleur plutôt que par l'avant. Les premiers haut-parleurs étaient construits selon ce modèle, pour refroidir par convection les composants situés à l'arrière, qui surchauffaient souvent.

Le troisième type d'enceinte, l'enceinte fermée, améliore de beaucoup la qualité du son, car toute enceinte possède des fréquences de résonance internes naturelles. L'enceinte interne dirige aussi le son vers l'avant. Les **figures 1 et 2** illustrent un haut-parleur dans une enceinte fermée, fabriqué à partir d'une boîte en carton et d'une assiette en styromousse.



Figure 1

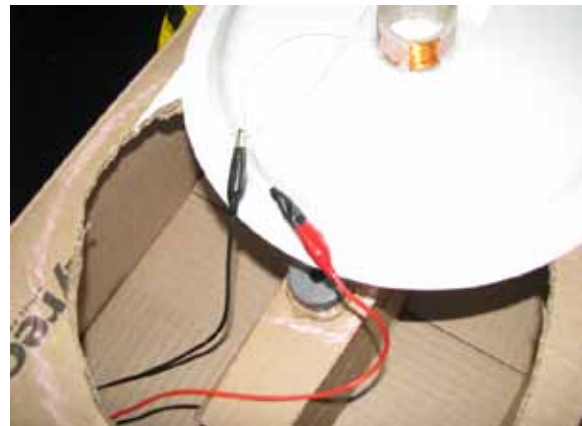


Figure 2

Le quatrième type est celui de l'enceinte « bass-reflex ». Ce type d'enceinte est utilisé presque exclusivement avec les haut-parleurs de basses fréquences pour diverses raisons. Tout d'abord, ce type d'enceinte améliore la réponse du moteur (l'aimant et la bobine) et peut réduire l'importance de la distorsion au niveau de l'amplitude médiane (en termes de hauteur du son) du haut-parleur, ce qui améliore la qualité du son. Ensuite, il peut étendre la réponse en fréquence du moteur, ce qui permet au haut-parleur de produire des basses plus profondes que s'il était monté dans une enceinte fermée.

Les enceintes « bass-reflex » sont assez utiles, mais comportent d'importantes limitations qui empêchent de les utiliser pour monter les moteurs produisant des sons de plus hautes fréquences. Plus important encore, les systèmes résonants, de par leur nature, ne peuvent pas démarrer et s'arrêter instantanément. Car, pour qu'il y ait résonance pour améliorer le son, il doit y avoir un léger écho avant que le son ainsi augmenté puisse être entendu. Ce problème est moindre dans les caissons d'extrêmes graves, car il y a toujours moins de notes distinctes dans le canal de musique le plus bas. Si l'enceinte « bass-reflex » était appliquée à un haut-parleur d'aigus, l'écho serait alors perceptible et la musique semblerait floue et déformée.

Dans le cadre d'une autre activité, essayer de monter le haut-parleur en assiette de styromousse dans une boîte, avec une enceinte ouverte ou fermée. Il serait même possible d'aller plus loin et d'essayer de monter le haut-parleur dans un système « bass-reflex », mais attention : l'enceinte « bass-reflex » se fonde sur la résonance constructive pour améliorer le son. Cette dernière s'obtient par des calculs d'une extrême précision, qui tiennent compte du volume de la boîte, de la puissance du moteur, du diamètre du diaphragme et de plusieurs autres critères. Pour obtenir une résonance constructive, le port doit être placé avec précision. Essayer de percer différents trous en divers endroits de plusieurs boîtes pour voir lequel produit les basses les plus claires une fois le haut-parleur monté. Les **figures 3 et 4** illustrent un modèle simplifié d'enceinte « bass-reflex », l'orifice étant placé au meilleur endroit.

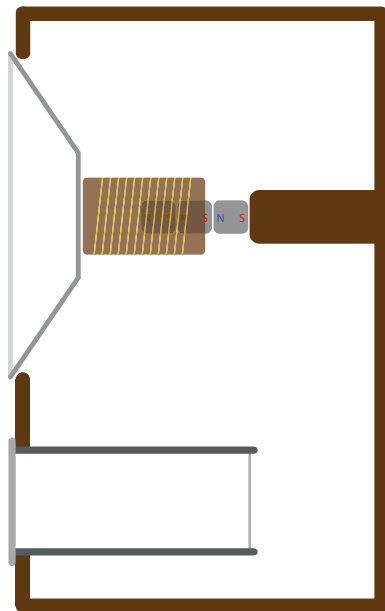


Figure 3

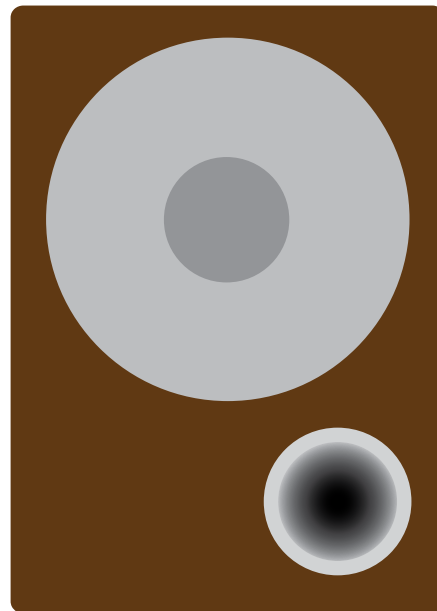


Figure 4

Le son

Le son se propage dans la matière selon une onde longitudinale. Les ondes longitudinales consistent en sections dans lesquelles l'onde est compressée et d'autres sections dans lesquelles elle s'étale. Les molécules du milieu qui transporte le son ne se déplacent pas avec l'onde. Elles se déplacent légèrement dans le sens de l'onde sonore et frappent les molécules avoisinantes, ce qui entraîne une réaction en chaîne de mouvement de courte portée avant qu'elles ne regagnent leurs positions initiales.

La loi d'Ampère

Le fonctionnement des haut-parleurs se fonde sur la loi d'Ampère, qui décrit la relation entre les courants électriques et les champs magnétiques. Un courant électrique qui traverse un fil produit un champ magnétique qui encercle ce fil. Lorsqu'un fil transportant un courant est bobiné, créant ainsi une structure que l'on appelle un solénoïde, il se produit à l'intérieur un champ magnétique aligné sur l'axe du solénoïde (**figure 5**). Par conséquent, un solénoïde fonctionne exactement comme une barre aimantée. Si l'on inverse le sens du courant, les pôles du champ magnétique s'inversent. Un aimant permanent est placé à l'intérieur du solénoïde. Lorsque les deux champs magnétiques pointent dans la même direction, ils se repoussent, éloignant la bobine et le diaphragme de l'aimant fixe, et lorsque les champs pointent dans des directions opposées, ils s'attirent, attirant la bobine et le diaphragme vers l'aimant fixe. Ainsi, lorsqu'on alterne le sens du courant électrique dans la bobine à une fréquence spécifique, le diaphragme vibre à cette fréquence, créant une onde longitudinale dans l'air.

La loi d'Ampère ne décrit pas seulement la relation directionnelle entre les courants électriques et les champs magnétiques; elle nous renseigne aussi sur leur amplitude. Plus le courant est fort, plus le champ magnétique l'est aussi. La force des champs magnétiques d'un solénoïde est directement proportionnelle au déplacement de l'assiette en styromousse. En conséquence, l'amplitude de l'onde sonore longitudinale est contrôlée par la force du courant qui traverse la bobine.

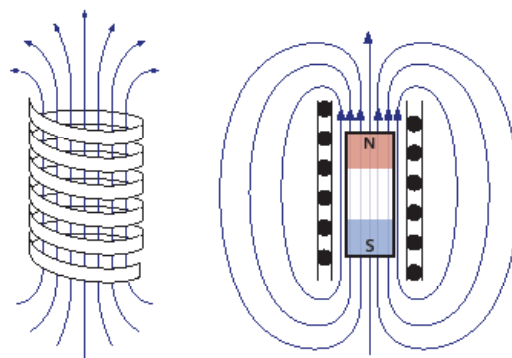


Figure 5. À gauche : alignement d'un champ magnétique à l'intérieur de la bobine d'un haut-parleur. À droite : coupe transversale d'un aimant dans un champ magnétique.