

FABRIQUER SES ENCEINTES :

Comme je vois beaucoup de questions sur le forum sur la fabrication d'enceintes, on va essayer de répondre à quelques questions.

Pour fabriquer ses enceintes il faut déjà partir sur une bonne base sinon ça sert à rien de se faire chier car certaines conceptions de caissons sont compliquées à réaliser!

Il faut :

- Des bons hauts parleurs
- Du bois adapté aux hauts parleurs (qualité et épaisseur)
- Une connectique digne de ce nom (câbles et prises)
- Des bons plans (certains plans sur Internet sont faux alors, vérifiez bien vos côtes avant les découpes)

N'oublions pas qu'il faut surtout traiter son système (filtres actifs ou passifs, traitement numérique) pour donner les bonnes coupures et fréquences adaptés et une très bonne amplification c'est primordial mais on y reviendra plus tard.

1-Définition d'une enceinte :

Elle permet aux [haut-parleurs](#) de transmettre à l'air une variation de [pression](#) efficace. En effet, sans enceinte, un [haut-parleur](#) dont la [membrane](#) avance pousse l'air vers l'avant, mais pendant ce temps entraîne l'air sur sa face arrière. L'instant d'après, quand sa membrane recule, il tire l'air vers lui, mais pendant ce temps pousse l'air de sa face arrière, ainsi, la variation de pression exercée sur l'air autour du haut-parleur resterait très faible (surtout dans les basses fréquences). Néanmoins un système nommé bass-reflex permet, par un évent soigneusement étudié dans l'enceinte, de faire résonner les basses fréquences dans l'enceinte, et de renvoyer en phase, avec un léger décalage, l'onde arrière du haut-parleur. L'énergie des basses fréquences étant de ce fait mieux utilisée, l'enceinte aura un meilleur rendement dans le grave (rapport puissance acoustique/puissance électrique).

2-Choisir ses hauts parleurs :

Si vous avez déjà un ou plusieurs amplificateurs il faut adapter les hauts parleurs.

La puissance RMS de l'ampli doit être supérieure à la puissance RMS de l'enceinte de façon à utiliser leurs capacités maximum respectives (l'ampli ne sature pas et le hp marche au maxi attention à pas le faire cramer en faisant trop le vaillant quand même !).

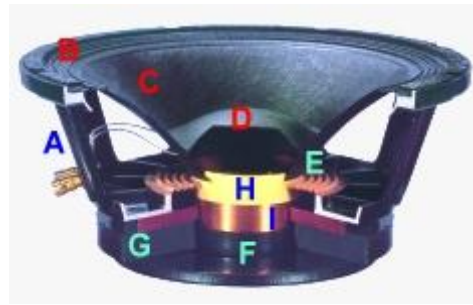
Un bon haut parleur est assez cher mais on arrive à un très bon rapport qualité prix chez certains fabricants.(Sélénium,RCF,Eminence,Beyma etc...)

-Les hauts parleurs de grave (woofer, boomer) :

Pour les hauts parleurs de grave (boomer) plus le diamètre est important plus on décote bas dans le grave.(31cm,38cm,46cm, 54cm et même 61cm chez Precision Device).

Utiliser des hp de moins de 25 cm parait inadapté sauf conception spéciale (passe bande à un ou plusieurs hp).

- A) Châssis
- B) Suspension
- C) Membrane
- D) Cache-noyau
- E) Suspension de centrage
- F) Plaque de champ et noyau
- G) Aimant
- H) Support de bobine
- I) Bobine mobile



HP Eminence

Le châssis d'un woofer doit être en aluminium moulé à haute pression pour une plus grande rigidité, sa suspension périphérique doit être conçue pour de grands débattements avant arrière (nécessaire dans le grave et l'extrême grave) les 2 + courants types de suspensions utilisées sont en dent de scie et demi ronde (la dent de scie aura une basse + claquante).

Le spider et la membrane doivent être résistants, sur certain modèle on trouve même des doubles spiders pour renforcer la suspension et le maintien de la partie mobile.

La membrane peut être en papier mais il existe des membranes en PVC, en carbone, en carbone papier etc....

Bien qu'il y ait des exceptions sur certains modèles l'aimant doit être gros et pourvu d'une évacuation d'air (souvent grillagée) en son centre qui permet le refroidissement et l'évacuation de la chaleur produite dans la bobine, d'autres systèmes de refroidissement existent en latéral



comme chez RCF et Beyma par exemple.

Enfin ses connecteurs ou prises doivent être de bonne qualité pour éviter l'arrachement d'un fil (les souder reste un très bon moyen d'éviter bien des désagréments).



-Coupe d'un woofer :

Pour finir, le choix d'un boomer se fait surtout par rapport au budget, il n'y a pas de secrets si on a les moyens on a Precision Device qui sont les hp utilisé par Turbo sound, dans un plus petit budget (mais déjà pas mal pour les bons hp) on a RCF, Eminence, Sélénium, Beyma, B&C speaker etc....

- *Les médiums* :

Ce type de HP fonctionne comme les boomers mais il demande moins de déplacement d'air, d'où une plus petite membrane.

De plus sa membrane devra être plus légère pour des déplacements plus rapides et la suspension plus rigide.

Installé dans l'enceinte celui-ci devra être dans un volume très faible et parfaitement étanche du reste de l'enceinte, on installe souvent un « bol » en plastique prévu pour le HP.

Quelques exemples de médiums :



Bol ou cloche pour medium :



-*Les compressions médium aigue* :

Un système à compression est composé de 2 parties : le moteur (driver) et le pavillon (Horn). Un bon moteur est cher, son prix peut être même souvent supérieur à un bon boomer. A l'intérieur on retrouve une bobine qui fait vibrer une petite membrane (aluminium, Mika, titane etc....) très légère et le son est conduit par un pavillon pour sa diffusion (métal, carbone, plastique, composite). La taille d'une compression est caractérisée par le diamètre de sa gorge très souvent 1 ou 2 pouces, les plus petites sont utilisées souvent pour les tweeters. La puissance est bien plus faible qu'un woofer mais son rendement est nettement supérieur. Attention c'est la partie la plus fragile du système un bon filtrage et une amplification adaptée est primordiale. N'oublions pas de bien les fixer surtout car suite à une chute le pavillon peut casser. Sur les 1 pouce la trompe supporte le poids du moteur mais pour les plus grosses (2 pouces) il faut souvent un système de maintien à l'intérieur.

Quelques exemples de moteurs :



Des bobines de remplacement :



Quelques exemples de pavillons :



CE QU'IL NE FAUT SURTOUT PAS ACHETER :



Les tweeters Piezos sont des tweeters bas de gamme utilisés pour des enceintes à petit prix.

Pas la peine d'en mettre sur vos enceintes et espérer des merveilles car contrairement aux compressions c'est une plaque de céramique collé à une membrane conique en carton qui lors

du passage du courant électrique se déforme et fait vibrer la membrane créant ainsi le son, diffusé comme un vrai tweeter par une trompe.

De plus il n'existe pas de medium piezos car ce système est incapable de reproduire le son en dessous de 8 kHz – 10 kHz et méfiez vous car il y en a qui sont montés sur des pavillons (l'arnaque est sans limite).

Les paramètres Thiele et Small :

Du nom de leurs inventeurs, les paramètres Thiele et Small sont un ensemble de données technique qui servent au calcul du volume de l'enceinte et dans le cas d'une enceinte Bass reflex celui de l'évent.

La mesure des paramètres étant normalisée l'ensemble des fabricants de HP les mettent à disposition sur leurs catalogues. Ils permettent une comparaison rapide des possibilités entre différents HP.

F_s : Fréquence à laquelle le HP rentre en résonance : Hz

Plus la fréquence sera basse et plus le HP pourra travailler dans le grave, Impossible d'envisager de faire un caisson de grave avec un HP dont la fréquence de résonance est de 90Hz. En son pour un tel montage la fréquence est d'environ 35-45Hz

R_e : Résistance continue du HP en fait, la résistance de la bobine . Ohms

Ceux d'entre vous qui avez mesuré un HP de 8 Ohms avec un multimètre ont peut-être été surpris de voir 5 - 6 Ohms. Vous avez en fait mesuré la résistance "pure" et non l'impédance.

L_e : Valeur de l'inductance de la bobine du HP : H

Comme toutes bobines, un HP a une valeur selfique qui se mesure en Henrys

Q_{es} : Facteur de qualité électrique

Comme nous l'avons vu dans l'explication du fonctionnement du HP, la transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique est la combinaison du champ produit dans la bobine mobile et celui de l'aimant (qui est lui permanent). L'amortissement qui découle de cette combinaison est exprimé en facteur électrique.

Q_{ms} : Facteur de qualité mécanique

Comme le facteur électrique, le facteur mécanique exprime un amortissement mais qui dépend de la résistance de la suspension.

Q_{ts} : Facteur de qualité total.

Comme le mot total l'indique c'est le facteur de qualité qui tient compte des facteurs électriques et mécaniques.

B_l : Facteur de force magnétique dans l'entrefer : T-m

V_{as} : Volume d'air équivalent à l'élasticité de la suspension de la membrane du HP : litres

Attention : Le V_{as} n'est pas le volume de charge du HP

C_{ms} : Elasticité de la suspension de la membrane : m/N

M_{ms} : Masse de l'équipage mobile : gr

La masse mobile comprend :

La masse de la membrane et de la bobine + Les parties de la suspension + Le volume d'air mis en mouvement par la membrane.

Les matériaux amortissants et les grilles fines placés devant et dans l'enceinte peuvent avoir une certaine influence sur cette valeur.

Rms : pertes mécaniques de la suspension : Nsec/M

Xmax : Valeur maxi du déplacement de la bobine : cm ou mm

Attention : Le Xmax peut être donné soit en valeur d'amplitude maxi (ex:4mm) soit en valeur de crête (ex:+/-2mm qui est égale à 4mm).

Sd : Surface émissive de la membrane : cm²

Vd : Volume D'air que déplace le HP : Litres

EBP : Facteur d'efficacité du HP.

EBP (Efficiency Bandwith Product) Produit du rendement par la bande passante.

Règle de Small qui permet de déterminer l'utilisation d'un HP, elle est définie par:

Fs/Qes. Si la valeur est inférieure à 50 le HP sera utilisé en enceinte close, si la valeur est à 100 et plus le HP sera idéal pour un montage en Bass Reflex.

D'autres indices permettent de déterminer l'utilisation d'un HP. Un Qts compris entre 0,2 et 0,5 sera retenu pour la réalisation d'une enceinte Bass Reflex alors qu'un Qts à par tir de 0,3 peut être utilisé pour une enceinte close, Le Xmax qui détermine le déplacement maxi de la bobine est à surveiller si vous réalisez une enceinte close, le déplacement étant plus important qu'une enceinte Bass reflex un Xmax important est indispensable.

3-Le choix du bois :

J'ai cherché un peu pour avoir des avis sur les différents types de bois mais tout le monde pense un peu différemment.

Il faut savoir déjà que le contre plaqués, le médium et l'aggloméré sont sensibles à l'humidité, il faut donc ,si c'est pour des enceintes à utiliser en extérieur, prendre du bois traité contre l'humidité(ce qui est pas donné).

La densité est elle aussi importante donc pour ma part je conseillerais plutôt d'acheter du contre plaqué marine ou de l'aggloméré traité (la plaque est verte). Si vous utiliser du médium il faut penser à mettre une sous couche pour pouvoir le peindre mais bon j'ai fait pour la voiture il y a quelques années un petit caisson en médium pour mettre un petit sub de 12 et avec l'humidité il est complètement déformé et malgré un « vissé collé » l'air passe maintenant entre les cotés donc même s'il est facile à travailler je ne conseille pas d'utiliser ce type de bois (on peut voir des caissons fait par « Rog mogale » en médium et vu le professionnalisme de ce dernier le médium n'as pas l'air si mal, après chacun fait comme il veut).



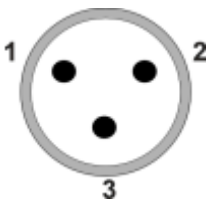
4-La connectique :

Dans un système la connectique est très importante. Si vous fabriquez vos propres câbles prenez soin de mettre de la gaine thermo-retractable sur les soudures.

Les grandes familles de câbles sont les RCA, les jacks, les XLRs et les SPEAKONS.



La meilleure marque est pour moi NEUTRIK mais d'autres marques sont pas mal. Malgré une petite économie si on les fait soit même je conseille plutôt de les acheter tout fait garantie oblige, on ne sait jamais.

	Fiche Cinch	Fiche Jack Mono Fiche Jack Stéréo	Fiche XLR
			
L i g n e Asymétrique Câble blindé :	Le conducteur du câble sur la borne (A). La masse sur la borne (C)	Sur le jack Mono, le conducteur sur (A) et la masse sur le (C). Si utilisation d'un jack stéréo : le point (B) n'est pas connecté.	Le conducteur sur la borne (2) et la masse sur les bornes (1) et (3).

L i g n e Impossible.

Symétrique
Câble blindé
:

Sur jack Mono impossible. Point chaud sur (2), point froid chaud sur (A), point froid sur (3) et masse

sur (B) et masse sur (C). sur (1)

B o u c l e d ' e f f e t 2 x câble asymétrique :	Impossible	Sur Jack Stéréo seulement ! Masse sur (C),conducteur du câble de départ d'effet sur (A) et conducteur du câble de retour d'effet sur (B)	Impossible
---	------------	--	------------

Haut-parleur Impossible
s
Câble HP :

Sur jack Mono seulement ! Conducteur + HP
conducteur + HP sur (A) et sur (2) et
conducteur - HP sur (C) conducteur - HP
sur (3)



Pour un branchement simple des enceintes
:
le + HP est sur le +1 et le - HP sur le -1.

Pour le Bi-câblage ou la Bi-amplification :
Les +1 et -1 sont pour les + et - Basses. Les
+2 et -2 sont pour les + et - médium/aigus.

Arrivée et départ sur enceinte et branchement d'enceintes supplémentaires :

+1 et -1 pour l'arrivée en provenance de l'ampli et +2 / -2 pour le départ vers l'autre
embase pour la connexion d'une deuxième enceinte.

Câblage sur la fiche en provenance de l'ampli :
Enceintes en parallèles : +1 relié au +2 et -1 au -2
Enceintes en séries : +1 au conducteur +HP, -2 au conducteur du -HP et liaison du -1
au +2.

5-Les plans :

Pour avoir des plans il faut chercher un peu et surtout respecter les données constructeurs,
vérifier les cotes avant les découpe.

Certain sites ont des plans en ligne bien détaillés.

Si vous êtes un expert il faut d'utiliser les paramètres thièles et small et des logiciels
spécialement fait pour la conception d'enceintes.

Je pense mettre quelques liens sur le forum.

AVIS D'EXPERT : -

En construisant un mur d'enceintes différentes, la pression acoustique ne peut pas augmenter de façon optimale. A pression égale (soit dans le meilleure des cas), la réponse en phase est différente d'un modèle à l'autre' donc le phénomène de couplage n'a pas lieu sur toute la bande passante, et le gain moyen escomptable n'est que de 10dB Par décuplement au lieu de 20dB pour un arrangement idéal (soit 3dB par doublement au lieu de 6dB). Ce qui signifie grossièrement qu'entre un assemblage de dix enceintes différentes et un assemblage de dix enceintes identiques, il y aura une différence d'efficacité de 10dB en faveur des enceintes identiques. Mais le monde est mal fait, et les enceintes disponibles sont différentes. Alors que faire? Mesurer chaque enceintes et corriger individuellement leur réponse en amplitude et en phase pour obtenir des réponses identiques et donc additives? Certainement, mais avec des filtres complexes et du temps et des moyens ... S'il y avait eu des moyens les enceintes auraient été identiques ... Avec un peu de perspicacité, il y a pourtant moyen d'optimiser la pression pour les fréquences dont les deux tiers de la longueur d'onde est plus grande que la distance séparant les enceintes. Si cette distance est de 67 cm (les 2/3 de 1 m), alors la fréquence supérieure de la réjection hors de l'axe pourra atteindre 340Hz.

EN VERTU DE LA RELATION :

$$F = C/L$$

F= FRÉQUENCE EN HERTZ

C= CÉLÉRITÉ DU SON DANS L'AIR (EN MÈTRES/SECONDES)

L= LONGUEUR D'ONDE EN MÈTRES

La distance des deux tiers de la longueur d'onde permet de réaliser un couplage additif dans l'axe et neutre à 90° de l'axe (pour un grand nombre de sources). Et c'est en général nécessaire et suffisant, car l'idée est de se faire "masser le ventre" par le grave et non de propager des aigus sur des centaines de mètres. Pour optimiser le couplage dans le grave, il faut et il suffit de respecter deux règles simples : vérifier que tous les haut-parleurs fonctionnent avec la même polarité : par exemple qu'une tension continue positive appliqué aux bornes de l'enceinte provoque un déplacement vers l'avant du cône du haut-parleur et de compenser la géométrie des pavillons en considérant que leur longueur est un trajet supplémentaire de propagation et placé un enceinte a pavillon replié en avant d'une enceinte à radiation directe simple. Il faut enfin veiller à ce que les filtres passe-haut de protection des haut-parleurs et passe-bas du filtrage soient du même ordre et de la même fréquence pour ne pas introduire de rotations de phase avec les électroniques (ces réglages ne sont pas toujours accessibles). Pour vérifier que le couplage est efficace, il convient de tester les enceintes deux à deux pour vérifier qu'elles donnent plus de grave ensemble que seules. Si ce n'est pas le cas, on modifiera la relation de phase en inversant la polarité de l'une d'elles ou en la rapprochant ou en l'éloignant. C'est donc possible d'optimiser ce genre d'arrangement "à l'oreille", encore faut-il bien comprendre de quoi il s'agit ! Ceux qui l'auront fait une fois de façon empirique préféreront certainement se doter d'une machine de mesure pour recommencer...

J'espère avoir éclairer un peu les novices, si certains on des modification à apporter ou des critique à faire rendez vous sur le forum ELECTROZIQ.com.

Bon courage à vous tous.

ZAMBO