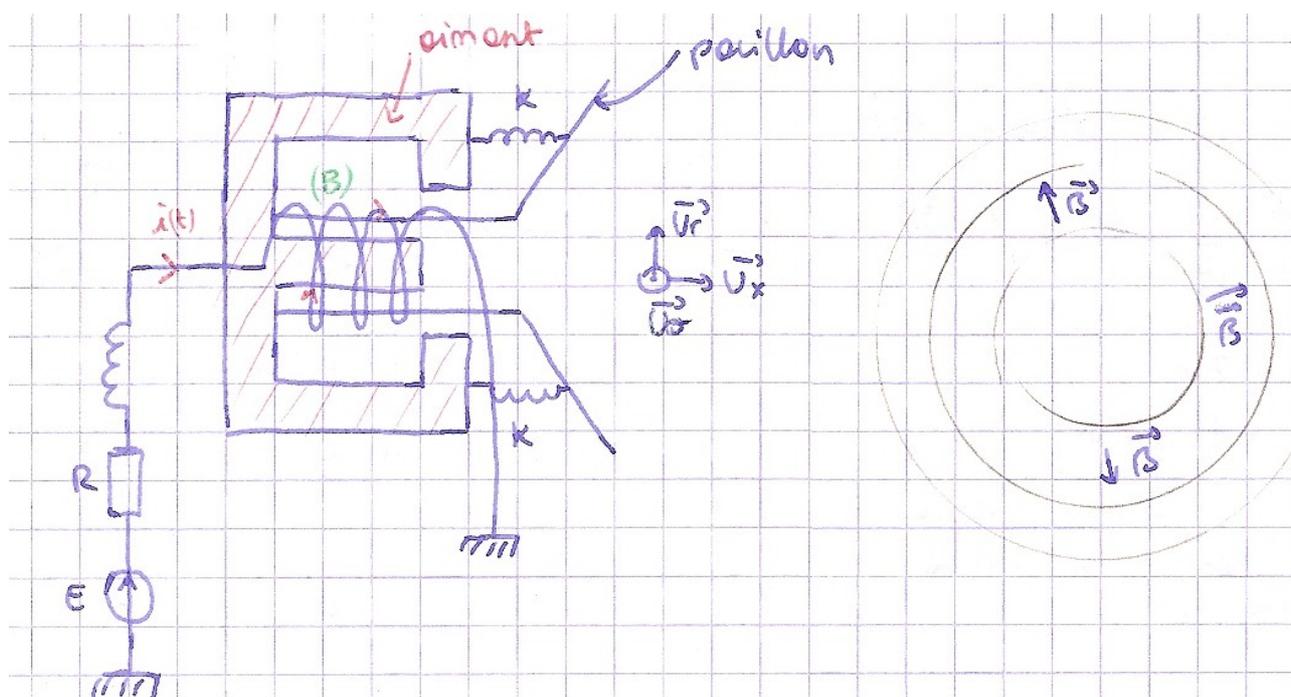


Analyse structurelle de FP3

Un haut parleur est un transducteur électromécanique, c'est à dire qu'il convertit l'énergie électrique produite par l'amplificateur de puissance en énergie mécanique mettant en mouvement l'air. Ce sont ces vibrations de pressions de l'air qui produisent le son.

A -PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Schéma d'un haut parleur :



Le haut parleur est constitué :

- d'un aimant à symétrie cylindrique dans lequel baigne un champ magnétique.
- d'une bobine mobile dans l'entrefer de l'aimant.
- d'une membrane mobile (pavillon) solidaire de la bobine, qui va transmettre au milieu extérieur les vibrations de la bobine. Le pavillon est tendu sur un cadre qui solidarise le tout.

Le courant envoyé dans la bobine crée un champ magnétique qui met en mouvement le pavillon, provoquant ainsi des changements de pression d'air. Le son perçu étant de nature vibratoire, le haut-parleur transforme donc le courant électrique en énergie sonore.

Le fonctionnement du HP est régi par une loi de l'électromagnétisme : la force de Laplace qui apparaît quand une bobine plongée dans un champ magnétique est traversée par un courant.

Son expression est : $\vec{F}_{Laplace} = I \cdot \vec{l} \wedge \vec{B}$

I est l'intensité qui traverse le fil, l est la longueur du fil soumis au champ magnétique traversée par le courant et B le champ magnétique (tesla)

Cette force est perpendiculaire au plan défini par les vecteurs l et B .

$F = I l B \sin \alpha$ et α représente l'angle entre les plans formés par les vecteurs l et B

Dans le cas du haut parleur on a $\alpha = \frac{\pi}{2}$ et donc $F = I l B$

La force F est proportionnelle à I , si B est constant (ce qui est le cas si l'ensemble magnétique est bien conçu) et si L est constant quel que soit le déplacement de la bobine : il faut donc veiller à ce que la bobine soit montée symétriquement par rapport au champ, de manière à ce que la longueur de fil qui sort de l'entrefer soit compensée par celle qui rentre dans l'entrefer.

B- CARACTERISTIQUE D'UN HAUT PARLEUR

1- PUISSANCE

On utilise couramment en électronique plusieurs types de puissances : la puissance instantanée ($u(t).i(t)$), la puissance moyenne qui est une intégrale, et la puissance RMS ($U_{eff}.I_{eff}$)

Pour un haut parleur, le constructeur fait des tests de puissances pour un taux de distorsion qu'il a lui-même décidé : un taux qui n'apparaît pratiquement jamais dans la documentation de l'enceinte. Il est d'usage dans l'industrie de surdimensionner les puissances en ayant recours à quelques artifices. On recense :

- La puissance en crête : c'est le produit de la tension max par le courant max.
- La puissance DIN : C'est une norme allemande, la puissance RMS est égale à 1.67 fois la puissance DIN.
- la puissance musicale : c'est deux fois la puissance RMS
- La puissance crête – crête : C'est le produit de la tension crête crête par le courant crête crête.

On a calculé pour un HP de 100W RMS :

- puissance crête : 140,8W
- puissance DIN : 167W
- puissance musicale : 200W
- puissance crête crête : 281,7W

Étant donné la grande imagination à laquelle ce sont donné les constructeurs pour fabriquer des hauts parleurs dont la puissance indiquée ne correspond pas du tout à celle que peut fournir réellement l'enceinte, il a fallu pour s'y repérer trouver une autre façon de la caractériser : la sensibilité (cf paragraphe suivant).

2- RENDEMENT ENERGETIQUE

On désigne comme rendement le rapport de la puissance renvoyée (ici de nature acoustique) sur la puissance reçue (ici de nature électrique).

Le problème avec le haut parleur, c'est qu'il transforme la grande majorité de la puissance qu'il reçoit en chaleur, le rendement s'en trouve très mauvais et varie de 0.2 à 20 %.

C'est une des raisons pour laquelle les constructeurs préfèrent nous donner ce qu'on appelle la sensibilité ou l'efficacité.

C'est le nombre de décibel émis à 1 mètre de l'enceinte lorsqu'on lui envoie un watt. Elle est généralement comprise entre 85 et 105 décibel.

Plus l'efficacité est forte, moins il y a de perte et plus l'enceinte est « efficace »

On a trouvé ce tableau faisant l'équivalence entre la sensibilité et le rendement :

sensibilité (en dB/m/W)	rendement (en %)
85	0.2
90	0.62
95	2
100	6,2
105	20

Dans les enceintes haut de gamme destinés aux musiciens, il est utilisés la plupart du temps des hauts parleurs d'une sensibilité de 100dB/m/W .

Les hauts parleurs utilisés ont une impédance de 8ohm, un rendement de 98dB/m/W et supportent une puissance max de 75W
98dB se trouve être un rendement très correct

Info

La perception sonore d'un HP avec un rendement de 95dB avec un amplificateur de 100W sera la même que celle d'un ampli deux fois moins puissants de 50W avec un HP ayant un rendement 98dB(3dB supplémentaire au rendement).
En pratique on trouve des HP ayant un rendement entre 90dB et 103dB dans le domaine d'amplification de guitare