


**Résolution de problèmes expérimentaux**

Sons et signaux électriques

À l'aide des documents annexes et du matériel disponible, vous devez répondre aux questions suivantes.

Émettre

1. Avec le matériel disponible sur votre paillasse, proposer une expérience qui permet d'illustrer le principe d'un haut-parleur.
 👉 Appeler le professeur pour lui proposer puis, après validation éventuelle, réaliser l'expérience et noter les observations.
2. Proposer un dispositif expérimental qui permettrait de faire vibrer une corde de guitare à sa fréquence de résonance à l'aide, entre autres, d'un générateur basse fréquence. On fera un schéma et on indiquera les actions à réaliser, qui seront réalisées ensuite par le professeur.
3. a- Avec l'un des dispositifs disponibles (chacun est composé d'un sonomètre qui mesure le niveau d'intensité acoustique lorsqu'un haut-parleur émet un son dans une "enceinte" fermée), tracer à l'aide de Regressi, la "courbe de réponse" du haut-parleur étudié : niveau d'intensité sonore en fonction de la fréquence.

On utilisera une échelle logarithmique en abscisse : dans , choisir les graduations adaptées (cf ci-contre)

Abscisse	Zéro inclus	Graduations
f	<input checked="" type="checkbox"/>	linéaire
		linéaire
L	<input checked="" type="checkbox"/>	log.
		inverse

b- Le haut-parleur étudié peut-il être considéré comme un boomer, un medium ou un tweeter ?

4. Pourquoi enferme-t-on la plupart du temps les HP dans des « enceintes acoustiques » ?

Recevoir

5. Avec le matériel disponible, proposer maintenant une expérience qui permet d'illustrer le principe d'un microphone.
 👉 Appeler le professeur pour lui proposer puis, après validation éventuelle, réaliser l'expérience et noter les observations.
6. Qu'est-ce qui semble avoir un effet sur le signe de la tension induite ?
7. Quelle grandeur physique semble avoir un effet sur l'amplitude de la tension induite ?

Des transducteurs électromécaniques réversibles

8. Proposer une expérience permettant d'illustrer qu'on peut transformer un son en signal électrique à l'aide d'un haut-parleur !
9. Proposer une expérience permettant d'illustrer qu'on peut transformer un signal électrique en son à l'aide d'un microphone !
10. En quelques lignes proposer le principe d'une guitare électrique sachant qu'aucun courant de circule dans les cordes.

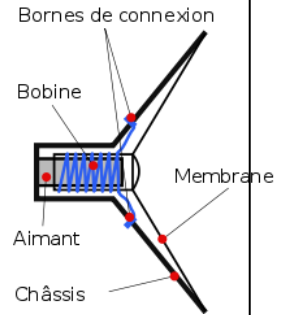
Documents

Document 1 : Principe de fonctionnement d'un haut-parleur

Un haut-parleur est un transducteur électroacoustique destiné à produire des sons à partir d'un signal électrique. Il est en cela l'inverse du microphone. Par extension, on emploie parfois ce terme pour désigner un appareil complet destiné à la reproduction sonore (voir Enceinte).

Trois types de haut-parleurs, électrodynamique, électrostatique et piézoélectrique, représentent les technologies actuelles les plus courantes. Le haut-parleur électrodynamique, couvrant environ 99 % du marché, a encore un fonctionnement relativement simple pour une technologie de masse.

Un aimant génère un champ magnétique B permanent dans un espace appelé entrefer. Le champ est concentré dans la culasse (plaque collée sur la face arrière de l'aimant), puis réorienté par le noyau central cylindrique vers la face opposée de l'aimant. Une bobine de fil sur un support cylindrique est plongée dans cet entrefer dans le sens axial. Lorsqu'un courant parcourt cette bobine, du fait de la tension que l'on fixe à ses bornes, une force (F) tend à faire sortir la bobine du champ B de l'entrefer dans le sens axial. Cette force est définie par la formule $F=B*L*i*\sin(\alpha)$ (Force de Laplace), B étant le champ dans l'entrefer, L la longueur de fil de la bobine introduite dans l'entrefer, i le courant parcourant la bobine, et l'angle α (alpha) qui est égal à l'angle entre le vecteur B et le vecteur I : donc dans le cas du haut-parleur, $\sin(\alpha)$ sera toujours égal à 1. La force F est proportionnelle à i , si B est constant 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 que la longueur de fil qui sort de l'entrefer soit compensée par celle qui rentre.

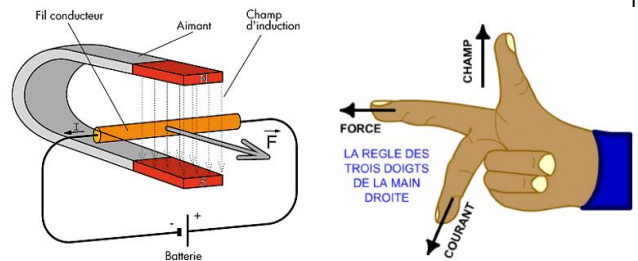


D'après Wikipédia

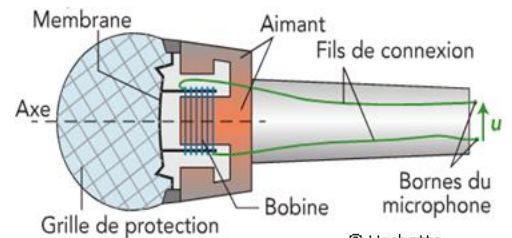
Pour une animation du principe de fonctionnement, voir l'animation sur www.prof-vince.fr

Document 2 : Force de Laplace et induction

Un matériau conducteur, parcouru par un courant et placé dans un champ magnétique, est soumis à une **force électromagnétique**. Cette force est appelée force de Laplace (Pierre-Simon de Laplace, 1749-1827, est un mathématicien, astronome et physicien français).



Symétriquement, un champ magnétique qui varie à l'intérieur d'une bobine provoque l'apparition d'une tension électrique (dites "induite") aux bornes de la bobine. C'est le phénomène d'induction électromagnétique, qui permet de concevoir des microphones électrodynamiques.



© Hachette

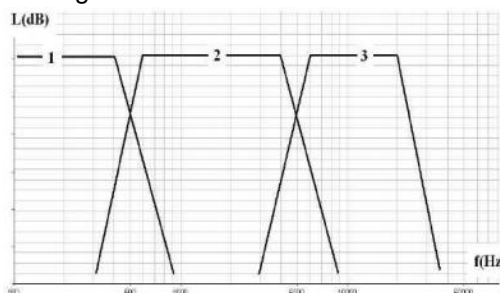
Document 3 : Quelques définitions

Bande passante

C'est l'intervalle de fréquence dans lequel un HP répond **correctement**.

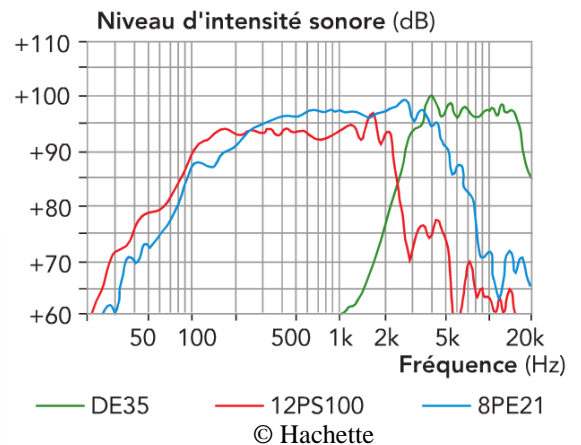
On distingue 3 types de haut-parleurs :

- 1- les "boomers" pour les sons graves
- 2- les "mediums" pour les sons médiums
- 3- les "tweeters" pour les sons aigus



Transducteur

Un transducteur est un dispositif convertissant une grandeur physique en une autre.



**Document 4 : Quelques informations sur le sonomètre**

Un sonomètre est un instrument destiné à mesurer le niveau de pression acoustique, une grandeur physique liée au volume sonore. Il s'utilise dans les études de pollution sonore et d'acoustique environnementale pour quantifier le bruit et les nuisances sonores, principalement les bruits industriels et de transports routier, ferroviaire et aérien. En acoustique architecturale et en sonorisation, il sert à évaluer la répartition des niveaux sonores dans les locaux.

Le niveau de pression acoustique brut ne correspond pas à la perception sonore humaine ; pour cela, des pondérations sont nécessaires, tenant compte des fréquences et de la durée de mesure. La norme internationale CEI 61672:2003 définit par des tables les réponses en fréquence A et C et Z (zéro, sans filtre). Elle prévoit aussi les temps d'intégration lent ou rapide. Ces réglages correspondent à des niveaux de bruit plus ou moins forts et à des bruits plus ou moins réguliers.

La norme prévoit trois types de pondérations temporelles :

- S (constante de temps 1 s) initialement appelée Slow
- F (constante de temps 0,125 s, initialement appelée Fast
- I (constante de temps 0,035 s) initialement appelée Impulse

D'après Wikipédia

Document 4 : Quelques informations sur le sonomètre

Un sonomètre est un instrument destiné à mesurer le niveau de pression acoustique, une grandeur physique liée au volume sonore. Il s'utilise dans les études de pollution sonore et d'acoustique environnementale pour quantifier le bruit et les nuisances sonores, principalement les bruits industriels et de transports routier, ferroviaire et aérien. En acoustique architecturale et en sonorisation, il sert à évaluer la répartition des niveaux sonores dans les locaux.

Le niveau de pression acoustique brut ne correspond pas à la perception sonore humaine ; pour cela, des pondérations sont nécessaires, tenant compte des fréquences et de la durée de mesure. La norme internationale CEI 61672:2003 définit par des tables les réponses en fréquence A et C et Z (zéro, sans filtre). Elle prévoit aussi les temps d'intégration lent ou rapide. Ces réglages correspondent à des niveaux de bruit plus ou moins forts et à des bruits plus ou moins réguliers.

La norme prévoit trois types de pondérations temporelles :

- S (constante de temps 1 s) initialement appelée Slow
- F (constante de temps 0,125 s, initialement appelée Fast
- I (constante de temps 0,035 s) initialement appelée Impulse

D'après Wikipédia

Document 4 : Quelques informations sur le sonomètre

Un sonomètre est un instrument destiné à mesurer le niveau de pression acoustique, une grandeur physique liée au volume sonore. Il s'utilise dans les études de pollution sonore et d'acoustique environnementale pour quantifier le bruit et les nuisances sonores, principalement les bruits industriels et de transports routier, ferroviaire et aérien. En acoustique architecturale et en sonorisation, il sert à évaluer la répartition des niveaux sonores dans les locaux.

Le niveau de pression acoustique brut ne correspond pas à la perception sonore humaine ; pour cela, des pondérations sont nécessaires, tenant compte des fréquences et de la durée de mesure. La norme internationale CEI 61672:2003 définit par des tables les réponses en fréquence A et C et Z (zéro, sans filtre). Elle prévoit aussi les temps d'intégration lent ou rapide. Ces réglages correspondent à des niveaux de bruit plus ou moins forts et à des bruits plus ou moins réguliers.

La norme prévoit trois types de pondérations temporelles :

- S (constante de temps 1 s) initialement appelée Slow
- F (constante de temps 0,125 s, initialement appelée Fast
- I (constante de temps 0,035 s) initialement appelée Impulse

D'après Wikipédia