

LES HAUT-PARLEURS

Situation de départ



Un haut-parleur, ou hautparleur, 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.

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.



On distingue généralement quatre types de haut-parleurs :

1. Woofer ou Boomer, haut-parleur des graves ;
2. Médium, haut-parleur des médiums ;
3. Tweeter, haut-parleur des aigus.
4. Large bande, haut-parleur reproduisant une large gamme de fréquences, souvent l'essentiel du spectre audible

Deux types spécifiques peuvent être ajoutés à cette classification :

1. Subwoofer, haut-parleur des infra-graves ;
2. Super tweeter, haut-parleur pour les extrême-aigus.

Ces divisions sont néanmoins artificielles et ne se retrouvent que rarement dans les dénominations utilisées par les fabricants.

Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Haut-parleur>



Problème

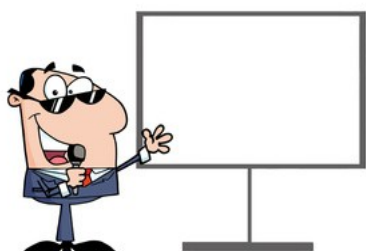
(analyser, réaliser, valider, communiquer)



Un élève de TS spé physique est fan de Barry WHITE dont la tessiture couvre quasiment 4 octaves de F#1 à Eb5.

Un peu bricoleur, il souhaite se construire une paire d'enceintes à l'aide de 2 haut-parleurs qu'un ami lui a donné pour pouvoir écouter tranquillement dans sa chambre les tubes de son chanteur préféré.

A l'aide de vos connaissances, des documents suivants, des réponses à l'étude préliminaire et du matériel disponible, déterminer si les enceintes fabriquées par cet élève lui permettront de profiter pleinement des tubes de son chanteur préféré.



L'ensemble de votre démarche et de vos résultats seront détaillés dans un **compte rendu numérique** de votre choix dont la forme devra être exploitable lors d'une **présentation orale**.

Etude préliminaire

(s'approprier, analyser)



1. Par quel phénomène physique le signal électrique envoyé à un haut-parleur de type électrodynamique est-il transformé en onde sonore ? Le signal électrique est-il un signal analogique ou numérique ?
2. Quelle bande de fréquence la voix de Barry WHITE couvre-t-elle ?

Documents



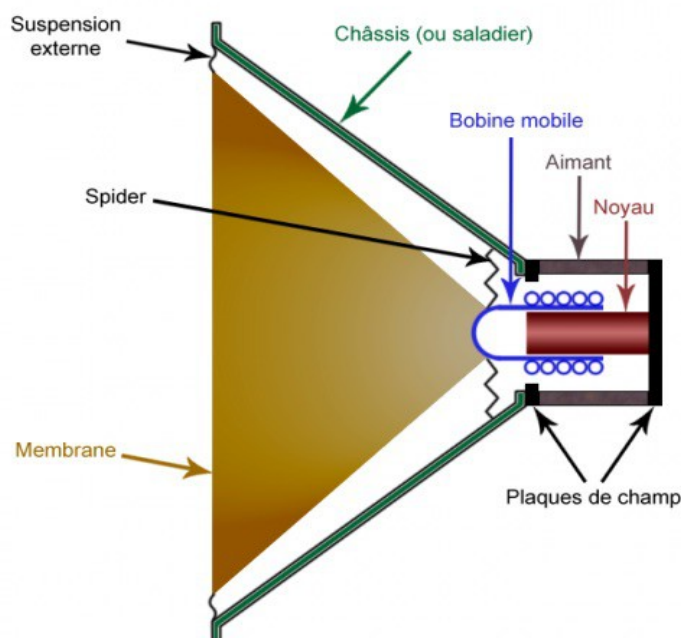
(s'approprier)

Doc.1 : Fonctionnement d'un haut-parleur électrodynamique

Un haut-parleur électrodynamique est constitué d'un circuit magnétique dont la source de champ B est assurée par un aimant permanent de type torique. Les 2 plaques de champ (la plaque de champ située à l'arrière est aussi appelé culasse) et le noyaux ont pour but de canaliser les lignes de champ dans l'entrefer.

La bobine mobile, faite de fil de cuivre ou d'aluminium sur un support cylindrique (en papier, aluminium, Kapton, fibre de verre ou un composite de ces matériaux), est plongée dans cet entrefer dans le sens axial, la suspension et le spider permettent d'assurer le bon centrage de la bobine dans l'entrefer, sans frottement.

Lorsqu'un courant parcourt cette bobine, une force (force de Laplace) axiale apparaît et tend à pousser ou tirer la bobine en fonction du sens de passage du courant.



Animation :

<http://physiquecollege.free.fr/>

Vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=dMPI1shJ3L0>

Doc.2 : Bande passante et courbe de réponse d'un haut parleur

La bande passante d'un haut-parleur est le domaine de fréquences des sons qu'il est capable de restituer sans modification notable du niveau d'intensité sonore. La tolérance étant généralement fixée à quelques décibels (bande passante à -3 dB, par exemple).

La bande passante se déduit de la courbe de réponse du haut parleur. Cette courbe est la représentation graphique du niveau d'intensité sonore obtenu, exprimé en dB, en fonction de la fréquence de la tension qui l'alimente, exprimée en Hz.

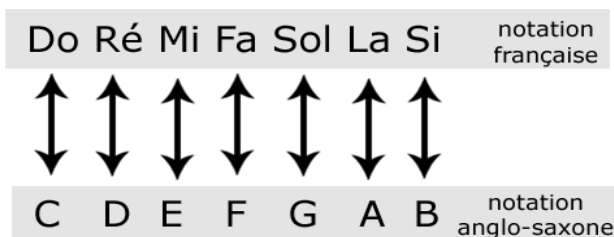
Doc.3 : Tessiture d'une voix

Dans le domaine musical, la tessiture est l'ensemble de notes qui peuvent être émises par une voix de façon homogène : même volume, même qualité de timbre et d'harmoniques, comme il est d'usage de considérer en « chant classique ». La technique vocale permet d'augmenter cette tessiture par un travail sur la souplesse et le contrôle de l'instrument.

Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tessiture>

Doc.4 : Appellation des notes

Conversion de l'appellation des notes



www.lire-les-notes.com

Doc.5 : Fréquences de la gamme tempérée

Note/Octave	0	1	2	3	4	5	6	7
DO ou Si#	32.7	65.41	130.81	261.63	523.25	1046.5	2093	4186.01
RE	36.71	73.42	146.83	293.66	587.33	1174.66	2349.32	4698.64
MI ou FA ^b	41.2	82.41	164.81	329.63	659.26	1318.51	2637.02	5274.04
FA ou MI#	43.65	87.31	174.61	349.23	698.46	1396.91	2793.83	5587.65
SOL	49	98	196	392	783.99	1567.98	3135.96	6271.93
LA	55	110	220	440	880	1760	3520	7040
SI ou DO ^b	61.74	123.47	246.94	493.88	987.77	1975.53	3951.07	7902.13

Source : <http://www.robot-maker.com/>

Doc.6 : Matériel disponible

- Haut-parleur
- Câbles de connexion
- Sonomètre + notice d'utilisation
- Potence avec grosse pince
- Mètre ruban
- Central d'acquisition SYSAM-SP5
- Ordinateur avec Latis-pro (logiciel pilote SYSAM-SP5 et tableur-grapheur)

Doc.7 : Astuce sous Latis-pro

- Générer un signal sinusoïdal à la sortie analogique de la centrale SYSAM-SP5 :
 - Cliquer sur le troisième onglet dans la fenêtre de gauche.
- Graduer l'axe des abscisses avec une échelle logarithmique :
 - Double cliquer sous l'axe des abscisses.