Université LYON I **Orthophonie**

Travaux Dirigés Orthophonie n°3

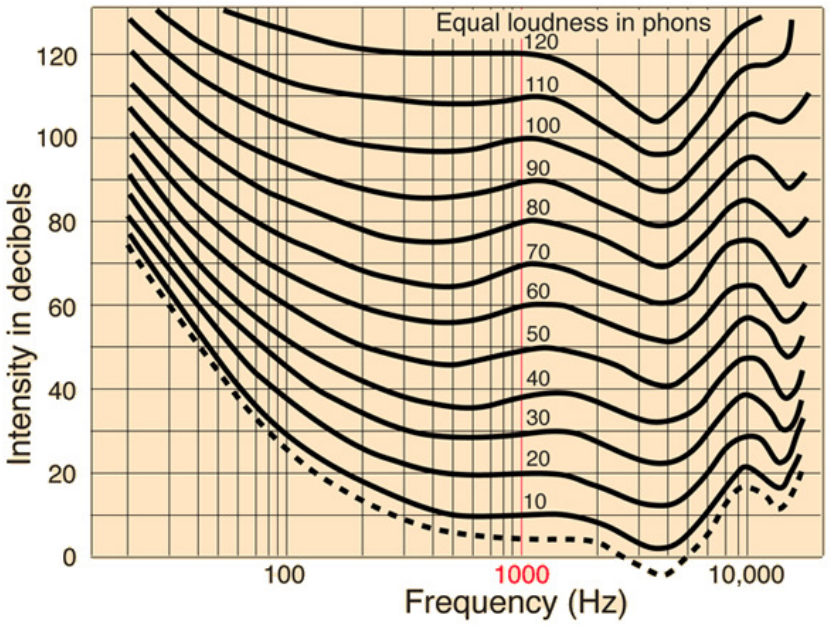
Exercice 1

En vous aidant du diagramme de Fletcher & Munson ci-contre, déterminer lequel de ces sons sera perçu le plus intensément :

a. Une basse jouant à 50 Hz avec un niveau sonore de 50 dB

b. Une trompette jouant à 8 kHz avec un niveau sonore de 40 dB

c. Un violon jouant à 4 kHz avec un niveau sonore de 40 dB



Exercice 2

On montre que le seuil différentiel relatif de perception à l'intensité acoustique vaut : $\frac{\Delta I}{I} \simeq 0,21$

1. On soumet une personne à un son ayant une intensité acoustique de 5.10^{-6} W/m^2. On augmente progressivement l'intensité du son. A partir de quelle valeur seuil, la personne commencera à percevoir une variation de l'intensité ?
2. Calculer le niveau (SPL) correspondant à 5.10^{-6} W/m^2 et à l'intensité seuil calculée précédemment.
3. En déduire le seuil différentiel ΔN de perception en dB.
4. Refaire ces calculs (questions 1, 2 et 3) en prenant une intensité acoustique de 10^{-3} W/m^2.
5. Dans ces conditions, vous semble t-il justifié d'arrondir les niveaux en dB à l'unité ?

Exercice 3

Le tableau ci-dessous donne la décomposition par bandes d'octave du niveau d'un son complexe. Ce son a un niveau total de 74 dB. Afin d'estimer le niveau total réellement perçu par un individu, on souhaite appliquer la pondération A.

f(Hz)	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
N (dB)	65	69	70	65	59	49	45
pond. A (dB)	-15	-9	-3	0	$+1$	$+1$	-1

1. Calculer pour chaque fréquence le niveau pondéré (en dB(A)).
2. A partir de ces niveaux pondérés, calculer les intensités (en W/m^2) correspondantes. On donne $I = 10^{-12} \times 10^{N/10}$.
3. Calculer l'intensité totale, somme des intensités trouvées précédemment.
4. A partir de cette intensité totale, déduire le niveau total pondéré (en dB(A)). On donne $N = 10 \times \log(I/10^{-12})$.

Exercice 4

Un travailleur est soumis à un niveau équivalent A ($N_{P,A,eq\,T_e}$) de 90 dB(A) durant 45 min.

1. Déterminer, en calculant le niveau d'exposition quotidien ($N_{\text{Ex, 8h}}$), si un traitement acoustisque du lieu de travail est nécessaire.
2. Déterminer le niveau d'exposition quotidien correspondant pour une durée d'exposition de : 16 h, 8 h, 4 h, 2 h et 1 h.
3. En déduire le temps d'exposition maximum pour ne pas dépasser les 87 dB(A).

Exercice 5

La fréquence du Do_3 (Do de la 3$^{\text{eme}}$ octave) est de $260,74$ Hz.

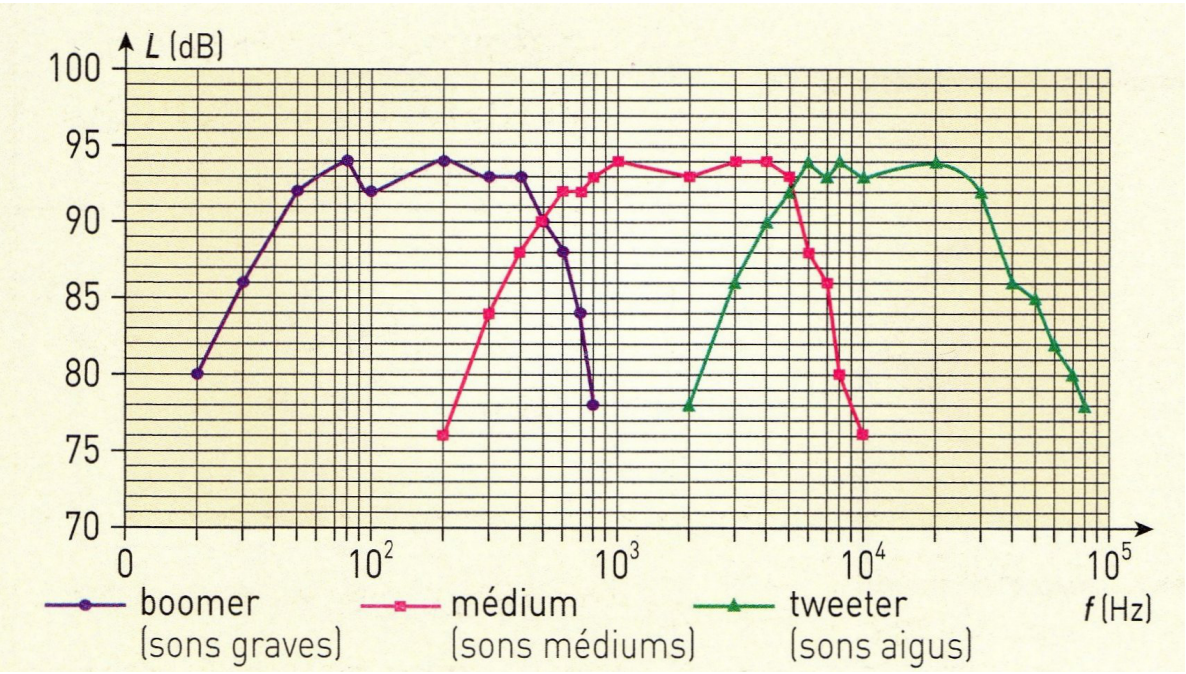
1. Sachant que l'intervalle entre Do_3 et Fa_3 est une quarte et l'intervalle entre Do_3 et $\text{Fa}_3^\sharp$ une quarte augmentée, déterminer la fréquence du Fa et du Fa$^\sharp$.
2. Compte tenu de la valeur de ces 2 intervalles, en déduire (pour chaque intervalle Do-Fa et Do-Fa$^\sharp$) quelle harmonique du Do coïncidera avec quelle harmonique du Fa et du Fa$^\sharp$.
3. Lequel des 2 accords (Do-Fa et Do-Fa$\sharp$) sera le plus consonnant ?

Exercice 6

(hors programme)

1. Le La_3 (diapason) a pour fréquence 440 Hz. Déterminer la fréquence du Do_4 d'une gamme tempérée et d'une gamme utilisant le demi-ton diatonique.
2. Déterminer la fréquence du La$^\flat$ pour une gamme utilisant le demi-ton diatonique.
3. Rappeler l'enchainement des tons et demi-tons diatoniques du mode mineur (naturelle).
4. Déterminer les sept degrés de la gamme en Do mineur (naturelle).

Exercice 7



Les courbes ci-dessus représentent les courbes de réponse en fréquence de 3 haut-parleurs. Déterminer graphiquement la bande passante de chacun de ces 3 haut-parleurs.