

ACOUSTIQUE DU BÂTIMENT

Test 16/3/06

12/4
C15

NOM SERRANO

Prénom : Elvira

Les réponses seront portées directement sur la feuille. Aucun document n'est autorisé.

Documents joints :

- Diagramme de composition de niveaux.
- Diagramme de la pondération (A).

1. Précisez les hypothèses utilisées pour établir l'équation de propagation du son.

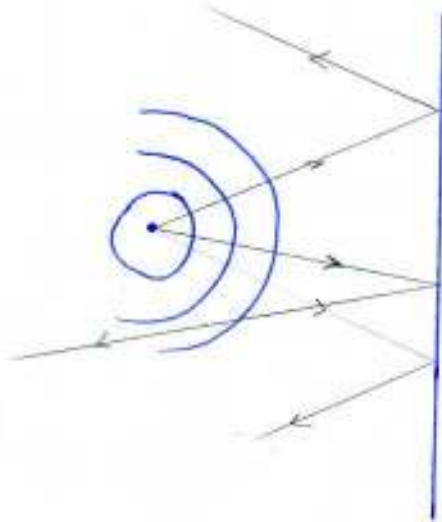
On considère l'air comme étant un fluide parfait.
L'état de référence du milieu atmosphérique est l'équilibre mécanique et thermodynamique.
L'atmosphère est un fluide homogène, isotrope dont les propriétés ne varient pas avec le temps.

1

2. Qu'appelle-t-on divergence géométrique lors de la propagation sonore ?

La divergence géométrique concerne les ondes sphériques. Lorsque ces ondes rencontrent un obstacle, elles sont réfléchies de façon divergente et le son se propage.

Chp 10
↓ du son en f° de distance
-6dB/octave

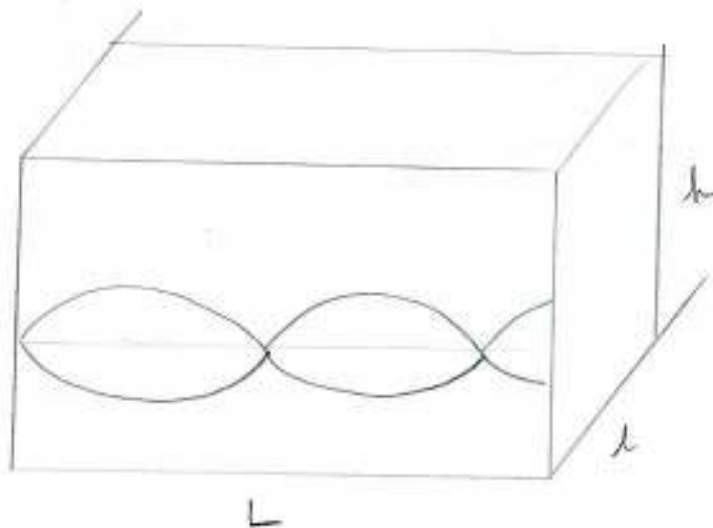
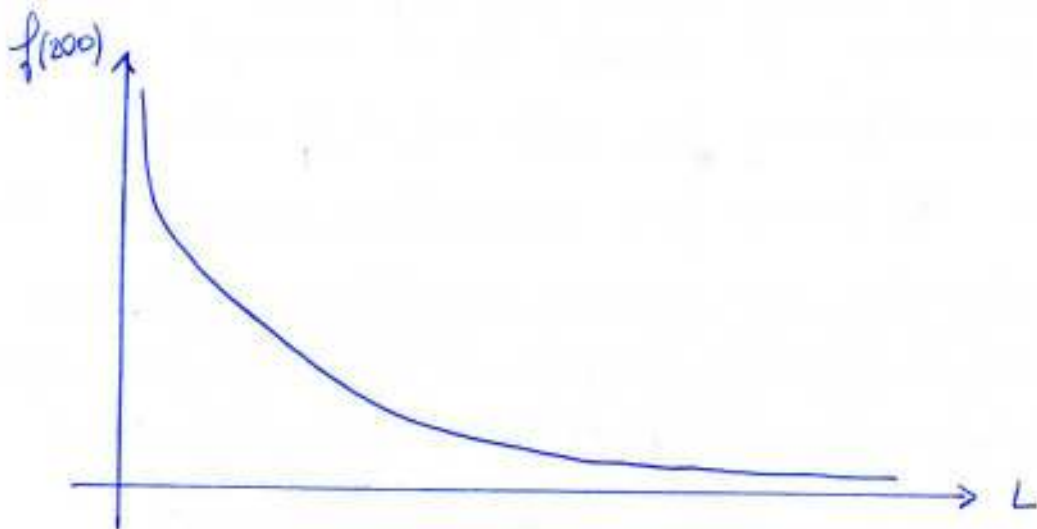


3. Comment appelle-t-on le mode (2, 0, 0) ? Faire un graphique représentatif de ce mode.

Un mode dont deux des entiers sont des zéros engendre des ondes uniaxiales.

$$f(p, q, r) = \frac{c}{2} \sqrt{\frac{p^2}{L^2} + \frac{q^2}{L^2} + \frac{r^2}{h^2}}$$

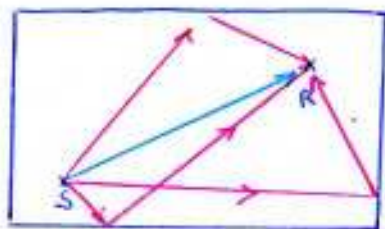
$$\text{Ici } f(2, 0, 0) = \frac{340}{2} \sqrt{\frac{2}{L^2}}$$



4. Décrire la nature du champ acoustique dans une salle en donnant le sens physique des phénomènes.

Le champ acoustique d'une salle résulte de la superposition du champ direct et du champ réverbéré.

Le champ diffus est caractérisé par T_r , le temps de réverbération (le temps durant lequel le niveau de pression sonore diminue de 60 dB). Il est modifié suivant les matériaux constituant la salle et si la salle est remplie ou non. En champ fini (comme dans une salle), à basse fréquence on détermine un champ acoustique hétérogène que l'on cherche à limiter. après la fréquence de coupure à haute fréquence, on définit un champ acoustique homogène.



→ ondes directes

→ ondes réfléchies

1

5. Quelles sont les valeurs de T_r pour les bâtiments courants ?

T_r prend des valeurs de 0,3 à 2 secondes et en particulier de 0,3 à 1,2 secondes pour le bâtiment.

2

Le tableau et le graphe de la figure 1 donnent la valeur de δ en fonction de Δ , c'est-à-dire l'accroissement δ du niveau le plus élevé en fonction de la différence Δ entre le premier et le second niveau.

Δ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	16
δ	3	2,5	2,1	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1

$$\delta = 10 \log \left(1 + 10^{-\frac{\Delta}{10}} \right)$$

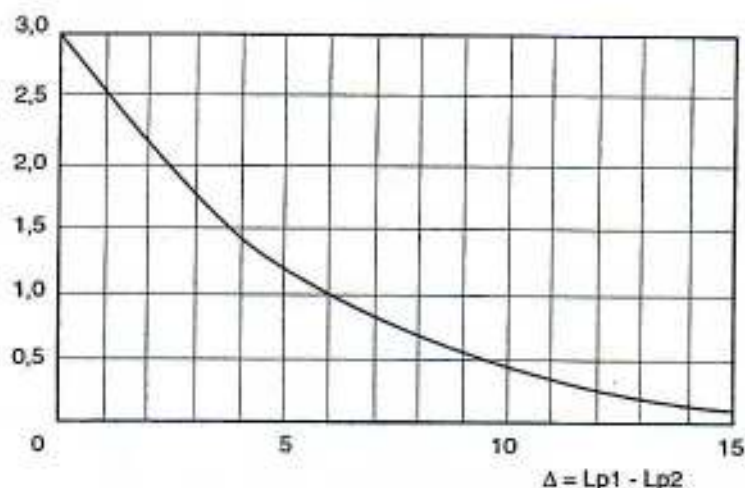


Figure 1.1
Composition de niveaux.
Valeurs de l'accroissement du niveau le plus élevé en fonction de la différence des niveaux à composer

La composition d'un nombre quelconque de niveaux non corrélés entre eux s'opérera en les classant par ordre décroissant et en les composant progressivement deux à deux.

2ème méthode

Par le calcul numérique, on établit les diverses valeurs $\frac{P_n^2}{P_o^2}$ que l'on additionne ensuite.

1.3 - Analyse par fréquences - Niveaux pondérés

1.3.1 - Densité spectrale de puissance

Pour les signaux aléatoires on n'utilise pas directement le spectre mais la densité spectrale de puissance (DSP) qui est la transformée de Fourier de l'autocorrélation. En raison de la parité de la DSP on regroupe les contributions des fréquences négatives et positives et on ne s'intéresse plus alors qu'aux valeurs positives de la fréquence.

La relation fondamentale a pour expression :

Les sonomètres fournissent directement le niveau de bruit global en dB (A) et parfois en dB (B), dB (C) ou dB (D).

Tiers d'octave	A	B	C
10	-70.4	-38.2	-14.3
12.5	-63.4	-33.2	-11.2
16	-56.7	-28.5	-8.5
20	-50.5	-24.2	-6.2
25	-44.7	-20.4	-4.4
31.5	-39.4	-17.1	-3.0
40	-34.6	-14.2	-2.0
50	-30.2	-11.6	-1.3
63	-26.2	-9.3	-0.8
80	-22.5	-7.4	-0.5
100	-19.1	-5.6	-0.3
125	-16.1	-4.2	-0.2
160	-13.4	-3.0	-0.1
200	-10.9	-2.0	0
250	-8.6	-1.3	0
315	-6.6	-0.8	0
400	-4.8	-0.5	0
500	-3.2	-0.3	0
630	-1.9	-0.1	0
800	-0.8	0	0
1 000	0	0	0
1 250	+0.6	0	0
1 600	+1.0	0	-0.1
2 000	+1.2	-0.1	-0.2
2 500	+1.3	-0.2	-0.3
3 150	+1.2	-0.4	-0.5
4 000	+1.0	-0.7	-0.8
5 000	+0.5	-1.2	-1.3
6 300	-0.1	-1.9	-2.0
8 000	-1.1	-2.9	-3.0
10 000	-2.5	-4.3	-4.4
12 500	-4.3	-6.1	-6.2
16 000	-6.6	-8.4	-8.5
20 000	-9.3	-11.1	-11.2

Tableau 2.1
Pondérations normalisées A - B - C en dB

2.3 - Intelligibilité - Effet de masque

2.3.1 - Généralités

En présence d'un bruit parasite, les seuils d'audition sont plus élevés, les sons utiles étant masqués.