Travaux pratiques 1 – Atténuation sonore

Capacités exigibles

- Déterminer la taille de l'interfrange observé sur l'écran.

Que ce soit lors de concert ou lors d'observation d'essai nucléaire, se protéger des ondes sonores est primordiale pour éviter d'endommager notre système auditif. L'objectif de ce TP est d'étudier deux méthodes pour atténuer une onde sonore.

Document 1 : Matériels

— Une chambre sourde
— Une tige avec un buzzer dessus
— Un sonomètre relié à une commande Foxy (reliée à l'ordinateur)
— Divers matériaux (bois, polystyrène, plâtre et matériau isolant)
— Ordinateur

Document 2 : Données

- La relation entre le niveau d'intensité sonore L (dB) et intensité sonore I (W.m^{-2})

$$L = 10.log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

- L'intensité sonore de référence I_0 est égale à 1,0 ×10 $^{-12}$ W·m^{-2}.

– modèle de l'atténuation géométrique pour une source ponctuelle : l'intensité sonore I ($\mathrm{W \cdot m^{-2}}$) en à une distance x de la source est reliée à la puissance sonore P de cette source par la relation :

$$I = \frac{P}{4\pi x^2} ;$$

Données :

Les propriétés du log () :

$\log(a \times b) = \log a + \log b$
$\log(a/b) = \log a - \log b$
$\log a^n = n \log a$
si x=log(y) alors $y=10^x$

Valeurs particulières :

log (1) = 0
log (10) = 1

Question 1 Quelles sont les méthodes que vous connaissez pour atténuer un son ?

.....

.....

Experience 1 : Attenuation géométrique

→ Suivre les indications du professeur pour mettre l'expérience en place.

Question 2 : Proposer un protocole permettant de mesurer la décroissance du niveau sonore en décibel en fonction de la distance x entre le buzzer et le sonomètre.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Compléter le tableau suivant :

x (m)									
L (dB)									
x (m)									
L (dB)									

Question 3 En utilisant les données, démontrer que le niveau sonore L(dB) est lié à la distance x entre le buzzer et le sonomètre par :

$$L = 10 \times \log\left(\frac{P}{4\pi I_0}\right) - 20 \times \log(x)$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Question 4 Parmi les termes de l'équation précédente, identifiez celui que l'on fait varier expérimentalement, celui que l'on mesure et ceux qui sont des constantes. Essayez alors de reécrire l'équation précédente sous la forme $y = a \times X + b$ en identifiant y, X, a et b.

.....

.....

.....

Question 5 Que doit-on tracer alors sur Excel pour obtenir une droite affine ?

.....

.....

Question 6 Tracer la courbe et effectuer un ajustement linéaire. La relation précédente est-elle vérifiée ? Justifier.

.....

. . . . . .

. . . . . .

Question 7 Expérimentalement lorsque la distance double, comment varie le niveau sonore ? Est-ce cohérent avec la théorie ?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Expériences 2 : Atténuation par absorption

- ↬ Placer le sonomètre et le buzzer dans l'autre « partie » de la chambre sourde.
- ↬ Placer le buzzer à la distance que vous voulez, notez la distance : $d =$ . . . . . .
- ↬ Mesurer le niveau sonore de référence : $L_0 =$ . . . . . .
- ↬ En veillant à placer les matériaux toujours **au même endroit (faire une marque)**, insérer un à un les matériaux (1 seul pourl'instant) et mesurer le niveau sonore L. Entrer les valeurs dans le tableau ci-dessous.
- ↬ Faire de même en plaçant les deux mêmes matériaux côte à côte.

	Bois	Polystyrène	Plâtre	Matériau isolant
Niveau sonore avec 1 élément				
Niveau sonore avec 2 éléments				
Atténuation : $A = L_0 - L$ avec 1 élément				
Atténuation : $A = L_0 - L$ avec 2 éléments				

Question 8 Compléter les deux dernières lignes du tableau.

. . . . . .

. . . . . .

Question 9 Pour isoler phoniquement votre maison, quel matériau utiliseriez-vous ?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Question 10 Proposer un paramètre influant sur l'absorption d'un matériau.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Question 11 Lors d'un concert, proposer deux façons pour préserver votre audition.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .