

PARAMÈTRES PHYSIQUE DES MATÉRIAUX ISOLANTS INFLUENCE SUR L'ISOLATION ACOUSTIQUE

FINEL LUCAS PC

Sommaire:

I) Présentation du sujet

II) Cadre de l'étude et approximations

III) Comparaisons des isolants et détermination du plus efficace

IV) Cas particulier du liège :

a) Influence de l'épaisseur sur l'atténuation sonore

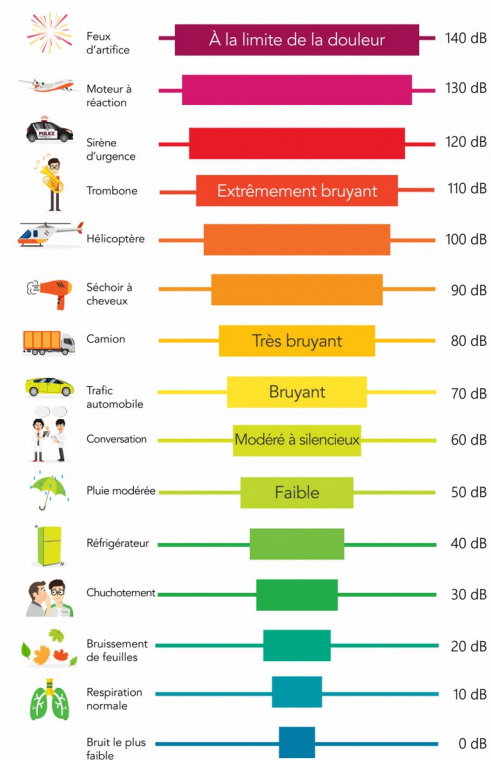
b) Influence de la porosité sur l'atténuation sonore

V) Contrôle actif

VI) Conclusion

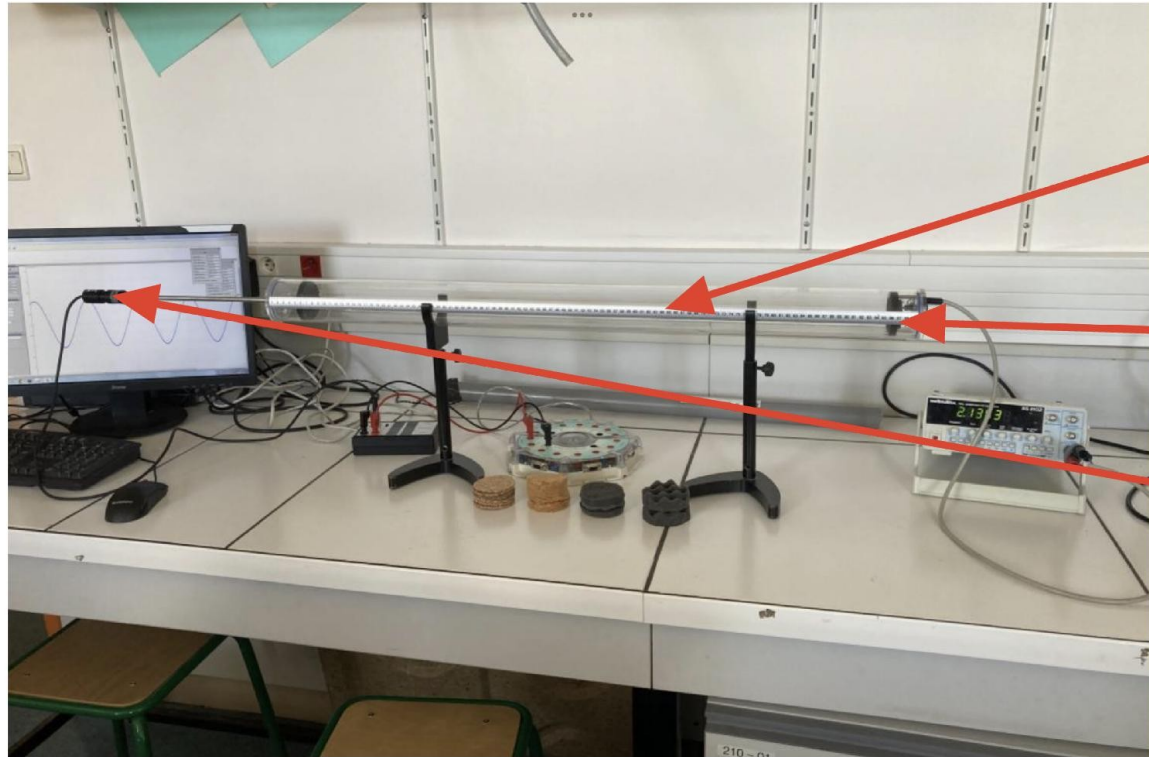
I) Présentation du sujet

Échelle des décibels (dB)



Objectif : Diminuer l'intensité sonore

II) Cadre de l'étude et approximations

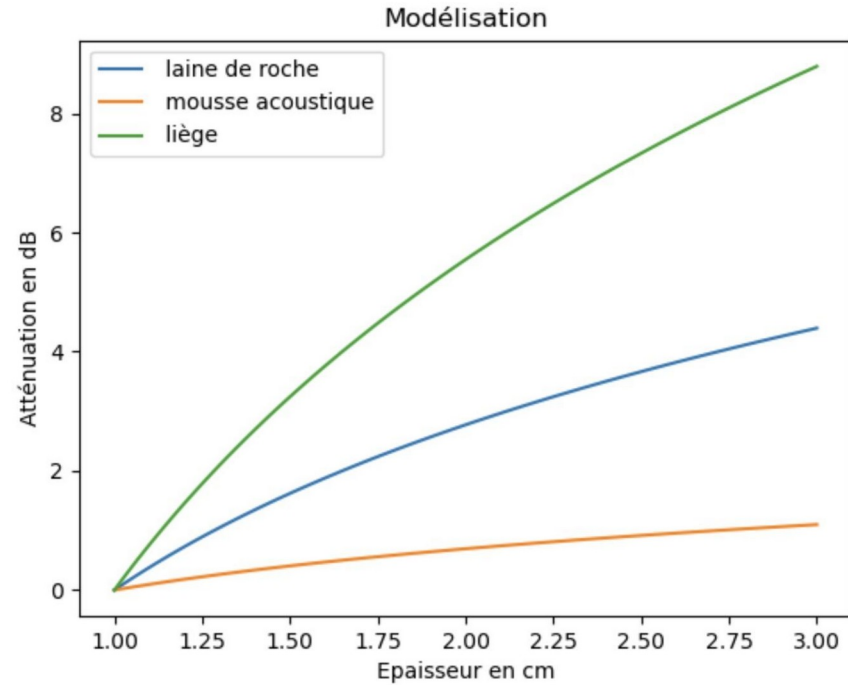


Tube de Kundt

Haut parleur

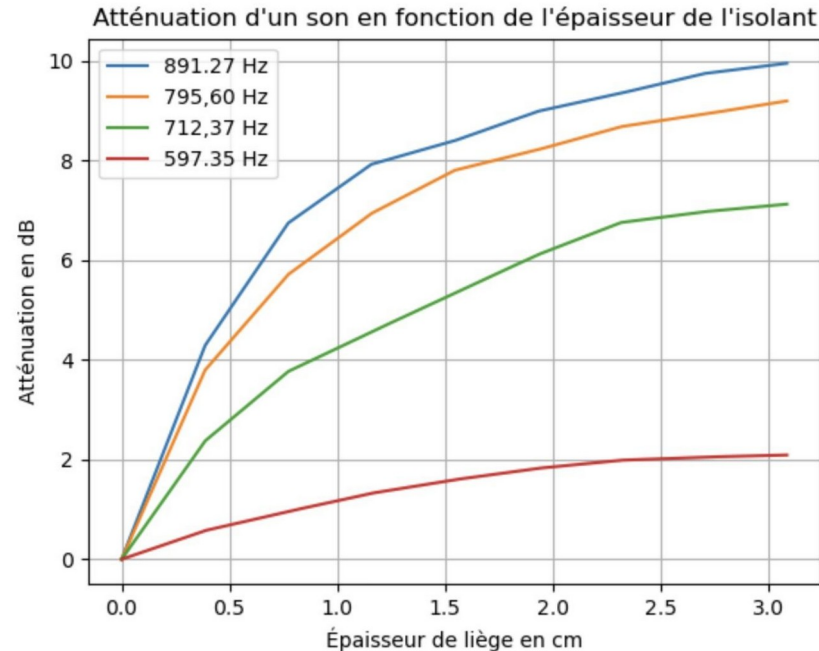
Capteur de pression (micro)

III) Comparaisons des isolants et détermination du plus efficace



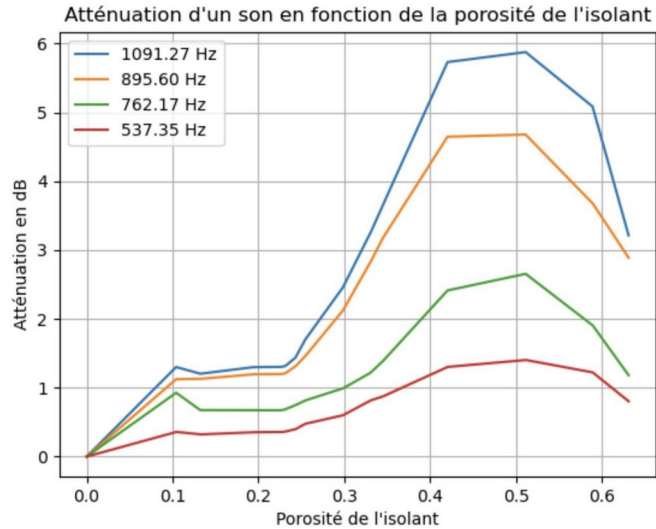
IV) Étude en profondeur du liège

a) Influence de l'épaisseur



IV) Étude en profondeur du liège

b) Influence de la porosité



V)Contrôle actif



Conclusion

- Couplage de matériaux (dans un dispositif de masse-ressort-masse)
- Utilisation de matériaux poreux
- Certaine épaisseur nécessaire
- Autre piste : Utilisation de géométrie particulièrement efficace

Annexe 1

```
from math import log10

epaisseur=0.386 #cm
xepaisseurs=[0,0.386,2*0.386,3*0.386,4*0.386,5*0.386,6*0.386,7*0.386,8*0.386]
def diff_intensité_sonore(U0,U1):
    '''Cette fonction calcul la différence d'intensité sonore en décibels entre 2 sons dont on dispose d'une mesure de pression acoustique en tension.
    Cette différence de dB est calculée en faisant le rapport de la tension maximum mesurée pour un premier signal qu'on notera U0 et celui de l'autre signal noté U1.
    Entrée: deux floats (deux tensions)
    Sortie: un float (la différence de dB)'''
    ΔJ=round(10*log10(U0/U1),3) #round(n,3) arrondi le résultat à 3 chiffres après la virgule
    return ΔJ

signal1=[3.928,1.641,1.054,0.795,0.651,0.592,0.532,0.502,0.472]
signal2=[4.765,2.761,2.001,1.667,1.394,1.167,1.005,0.956,0.923]
signal3=[3.853,1.437,0.815,0.621,0.557,0.503,0.447,0.406,0.389]
signal4=[2.104,1.843,1.687,1.551,1.457,1.382,1.331,1.312,1.299]

def différence_atténuation_épaisseurs2(signal):
    '''Cette fonction crée une liste des différences d'intensité sonore entre un signal avec n épaisseurs de liège et celui sans liège où n est un entier naturel
    Entrée: liste de floatants donnant les valeurs maximales de tensions pour le signal i avec l'indice d'un float dans la liste correspondant au nombre d'épaisseur
    d'isolant en liège placé entre le haut parleur et le capteur de pression.
    Sortie: liste de floatants donnant les différences d'atténuation pour chaque épaisseur'''
    liste_atténuation=[0]
    for i in range (0,len(signal)-1):
        liste_atténuation.append(diff_intensité_sonore(signal[0],signal[i+1]))
    return liste_atténuation

print (différence_atténuation_épaisseurs2(signal1))
print (différence_atténuation_épaisseurs2(signal2))
print (différence_atténuation_épaisseurs2(signal3))
print (différence_atténuation_épaisseurs2(signal4))

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

x = np.array([0, 0.386, 2 * 0.386, 3 * 0.386, 4 * 0.386, 5 * 0.386, 6 * 0.386, 7 * 0.386, 8 * 0.386])
y1 = np.array([3.791, 5.713, 6.938, 7.806, 8.218, 8.683, 8.935, 9.202]) # Première courbe
y2 = np.array([0, 2.37, 3.768, 4.561, 5.338, 6.11, 6.759, 7.129]) # Deuxième courbe
y3 = np.array([0, 4.283, 6.746, 7.927, 8.399, 8.992, 9.355, 9.751, 9.958]) # Troisième courbe
y4 = np.array([0, 0.575, 0.959, 1.324, 1.596, 1.825, 1.989, 2.051, 2.094]) # Quatrième courbe

new_x = np.linspace(x[0], x[-1], 10000) # 10000 nouveaux points entre la première et la dernière valeur de x
new_y1 = np.interp(new_x, x, y1)
new_y2 = np.interp(new_x, x, y2)
new_y3 = np.interp(new_x, x, y3)
new_y4 = np.interp(new_x, x, y4)

plt.plot(new_x, new_y3, label='891.27 Hz')
plt.plot(new_x, new_y1, label='795.60 Hz')
plt.plot(new_x, new_y2, label='712.37 Hz')
plt.plot(new_x, new_y4, label='597.35 Hz')

plt.xlabel("Épaisseur de liège en centimètres")
plt.ylabel("Atténuation en dB")
plt.title("Atténuation d'un son en fonction de l'épaisseur de l'isolant")
plt.legend()
plt.grid(True)

plt.show()
```

Annexe 2

##Tracé de courbe

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

x = np.array([0,0.104,0.132, 0.193, 0.226, 0.23, 0.232, 0.243, 0.254, 0.298,0.330,0.344,0.420,0.511,0.589,0.631])
y1 = np.array([0, 1.124, 1.128, 1.196, 1.197, 1.205, 1.215, 1.309, 1.451,2.113,2.812,3.157,4.646,4.679,3.681,2.888])
y2 = np.array([0, 1.301, 1.203, 1.299, 1.301, 1.310, 1.322, 1.434, 1.691,2.448,3.236,3.629,5.731,5.878,5.087,3.213])
y3 = np.array([0, 0.358,0.322, 0.354,0.355, 0.359, 0.366,0.396, 0.474,0.597,0.813,0.868,1.302,1.404,1.225,0.803])
y4 = np.array([0, 0.928, 0.675,0.672,0.672, 0.680, 0.691, 0.745,0.813,0.987,1.212,1.374,2.413,2.656,1.909,1.182])

new_x = np.linspace(x[0], x[-1], 10000) # 10000 nouveaux points entre la première et la dernière valeur de x

new_y1 = np.interp(new_x, x, y1)
new_y2 = np.interp(new_x, x, y2)
new_y3 = np.interp(new_x, x, y3)
new_y4 = np.interp(new_x, x, y4)

plt.plot(new_x, new_y2, label='1091.27 Hz')
plt.plot(new_x, new_y1, label='895.60 Hz')
plt.plot(new_x, new_y4, label='762.17 Hz')
plt.plot(new_x, new_y3, label='537.35 Hz')

plt.xlabel("Porosité de l'isolant")
plt.ylabel("Atténuation en dB")
plt.title("Atténuation d'un son en fonction de la porosité de l'isolant")
plt.legend()
plt.grid(True)

plt.show()
```