

```

import winsound
import math
from math import exp, log

def converthauteur(f):
    return(round(12*((log(f)-log(440))/log(2))))

# le la a pour frequence 440, on le prend comme origine pour les calculs
freqla = 440
hauteurs =
[440,466,494,523,558,595,622,660,700,740,784,830,880,932,988,1046,1109,1175,1245
,1319,1397,1480,1568,1661,1760]
print('Frequences du tableau : ')
for h in hauteurs:
    print(h, ' ',end='')
    #winsound.Beep(h, 500)
print('\nFrequences calculees')
for x in range(25):
    hauteur = int(freqla*(2**(x/12)))
    print(hauteur, ' ',end='')
    #winsound.Beep(hauteur, 500)
print('\nFrequences du tableau converties : ')
for h in hauteurs:
    print(converthauteur(h), ' ',end='')
print('\nFrequences calculees converties : ')
for x in range(25):
    hauteur = int(freqla*(2**(x/12)))
    print(converthauteur(hauteur), ' ',end='')
print('\n\n')
# par quels nombres faut-il multiplier la frequence 440 Hz du La pour obtenir
les notes demi-ton par demi-ton a partir du Do ?
lesfacteurs =
[3**9/2**14,3**4/2**6,3**11/2**17,3**6/2**9,3/2,3**8/2**12,3**3/2**4,3**10/2**15
,3**5/2**7,2,3**7/2**10,3**2/2**2,3**9/2**13]
print('En multipliant 440 (la frequence en Hertz de la note La par les fractions
rationnelles
3^9/2^14,3^4/2^6,3^11/2^17,3^6/2^9,3/2,3^8/2^12,3^3/2^4,3^10/2^15,3^5/2^7,2,3^7/
2^10,3^2/2^2,3^9/2^13, on obtient les frequences suivantes (qui sont les
frequences des notes a partir du do (528 Hz) et en montant de demi-ton en demi-
ton ')
for k in lesfacteurs:
    hauteur = int(440*k)
    print(hauteur, ' ',end='')
    winsound.Beep(hauteur, 500)

```