

# Fréquences vocales

Le capitaine Larc du vaisseau Négocier a intercepté un message envoyé à l'aide d'un vieux téléphone. Cet appareil antique permet de composer un numéro en le codant avec des fréquences vocales (on peut les entendre).

<https://www.communityofcoders.com/2021/02/dtmf-decoder-and-encoder-signals.html>

Voici à quoi ça ressemble :

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import sounddevice as sd
import soundfile as sf
import scipy as sp

Nums="1234567890"
fB=[1209,1336,1477,1633]
fA=[697,770,852,941]

fs=44100
t=np.arange(fs//4)*1/fs

Fcodes={'1':(0,0), '2':(0,1), '3':(0,2), 'A':(0,3), '4':(1,0), '5':(1,1), '6':(1,2), '7':(2,0), '8':(2,1), '9':(2,2), '0':(2,3)}

def getCode(num):
    code=Fcodes[num]
    s=np.sin(2*np.pi*fA[code[0]]*t)+np.sin(2*np.pi*fB[code[1]]*t)
    return s

def playNumber(num, play=True):
    ss=[]
    ss.append(np.zeros(fs//5))
    for c in num:
```

```

        print("Play ",c)
        s=getCode(c)
        ss.append(s)
        ss.append(np.zeros(fs//5))

    s=np.concatenate(ss)
    if play:
        sd.play(s, fs)
        sd.wait()
    return s

playNumber(Nums)

```

```

Play  1
Play  2
Play  3
Play  4
Play  5
Play  6
Play  7
Play  8
Play  9
Play  0

```

```
array([0., 0., 0., ..., 0., 0., 0.])
```

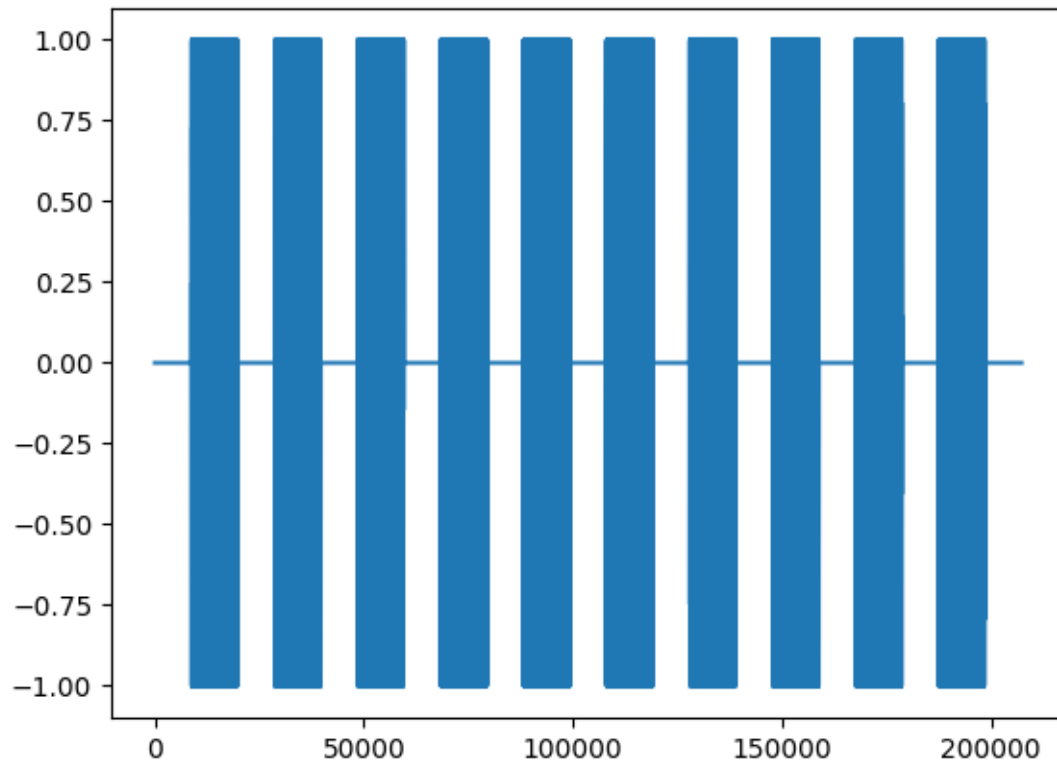
## Exercice

Décodez le numéro

```

data, fs=sf.read("secret_number.wav")
plt.plot(data)

```



```
P=10 # Nombre de chiffres (compté sur la figure)
N=len(data)
S=N//P # Longueur d'un sample (approximativement...)
DF=fs/S
for i in range(P):
    sub=data[range(i*S,(i+1)*S)] # itération sur les chiffres
    # A toi de jouer !
    ...
```