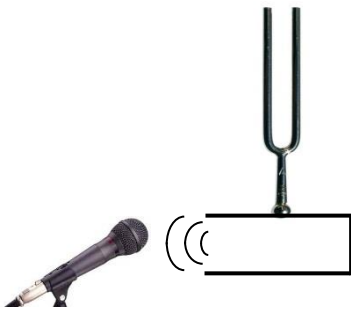


# ACOUSTIQUE MUSICALE ' h=' o@ y- ) -oio\ Vo

## Correction

### I - ANALYSE DU SON ÉMIS PAR UN DIAPASON

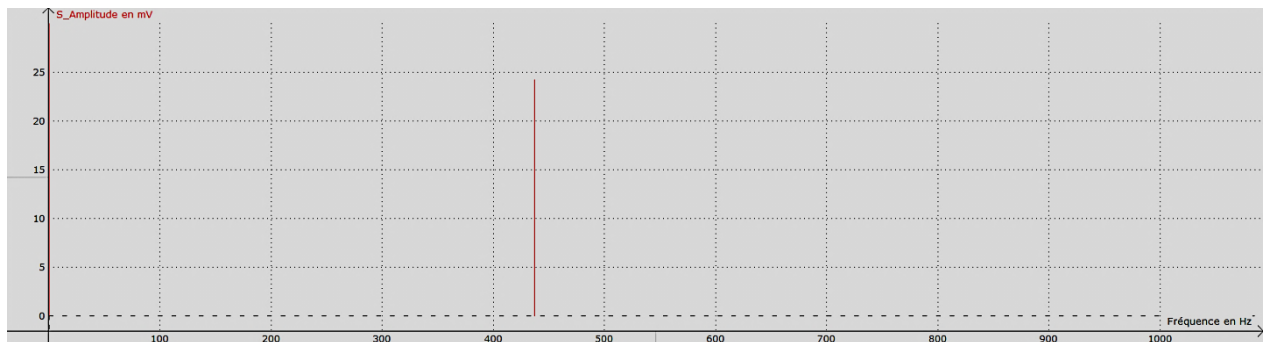


#### Exploitation :

1. Le signal est sinusoïdal.
2. On mesure  $T = 2,28 \text{ ms}$ .
3. Fréquence :  $f = \frac{1}{T}$  soit  $f = \frac{1}{2,28 \times 10^{-3}} = 439 \text{ Hz}$ .

#### Analyse spectrale :

#### 4. Spectre :



#### 5. Il n'y a qu'un **seul pic de fréquence** présent dans ce spectre.

Remarque : pour le pic 0 Hz, il s'agit d'une composante continue due au décalage du signal enregistré qui n'est pas centré sur l'axe des abscisses (décalage vertical).

On mesure  $f' = 437 \text{ Hz}$ . On a donc  $f' \approx f$  (à moins de 1 % près).

L'abscisse du pic en fréquence est égale à la fréquence du signal sinusoïdal.

#### 6. Amplitude du pic : 24,3 mV.

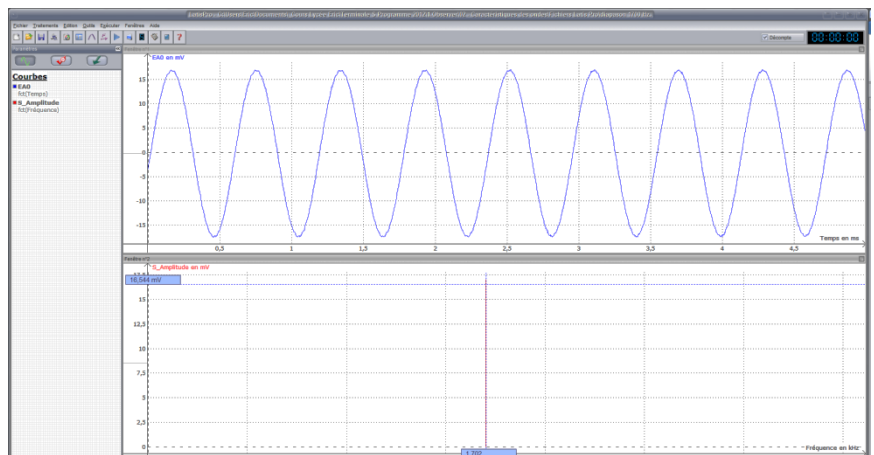
Amplitude du signal sinusoïdal :  $(63,8 - 15,2) / 2 = 24,3 \text{ mV}$ .

L'amplitude du pic est donc égale à l'amplitude du signal sinusoïdal.

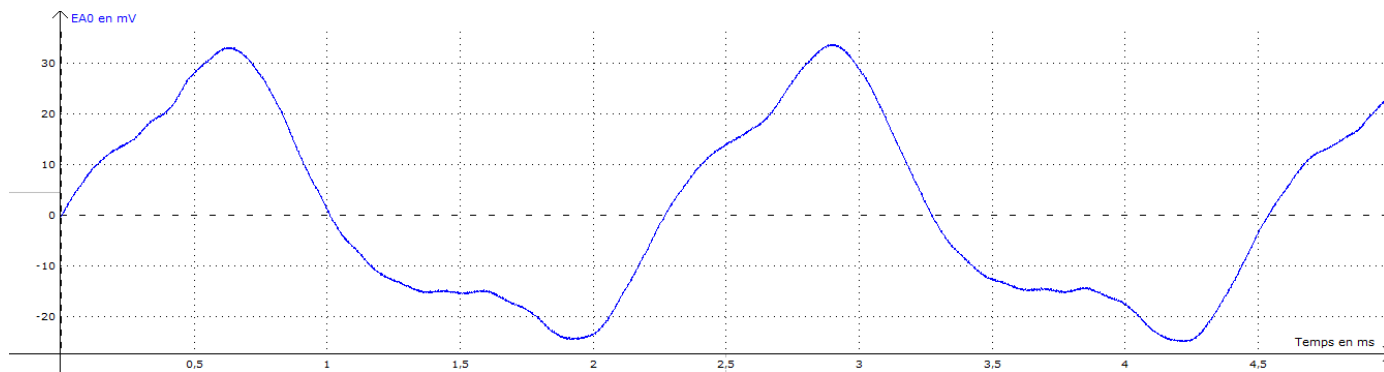
#### 7. Le signal d'un son pur est une sinusoïde. Le spectre d'un son pur ne présente qu'un seul pic.

#### 8. Hauteur : 1,702 kHz = 1702 Hz.

La sensation sonore est plus aigüe avec le second diapason qu'avec le premier diapason.

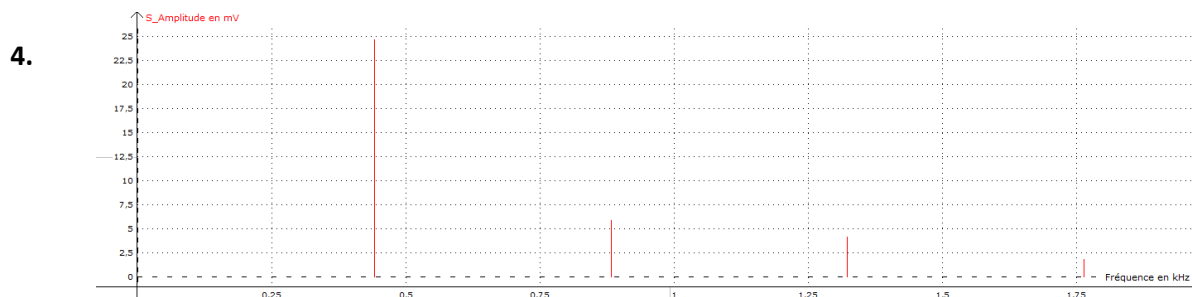


## II - ANALYSE DU LA3 ÉMIS PAR UN HARMONIUM



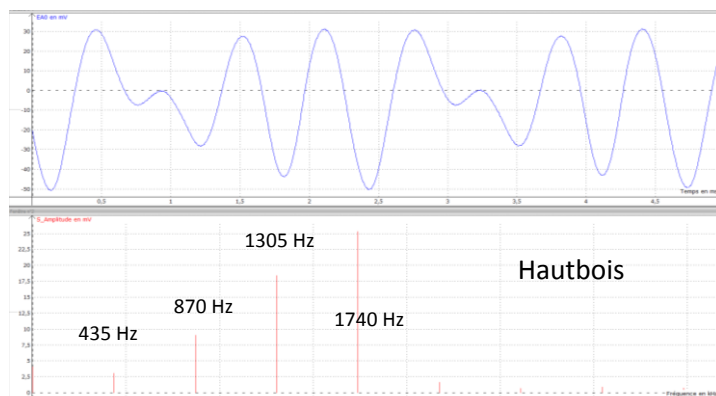
1. Le signal obtenu **n'est pas sinusoïdal**. En revanche **il est périodique** (un motif se répète au cours du temps).
2. En utilisant l'outil réticule,  $T = 2,27 \text{ ms}$ .
3. Fréquence :  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,27 \times 10^{-3}} = 440 \text{ Hz}$ .

La hauteur du son est 440 Hz puisque c'est la fréquence du son entendue.



5. Il y a **4 pics visibles** sur ce spectre. Ce son n'est donc **pas pur** puisqu'il contient plusieurs fréquences.
6. On mesure  $f_1 = 0,441 \text{ kHz} = 441 \text{ Hz}$ . La fréquence du fondamental est égale à la fréquence du son mesuré.
7. Fréquence du fondamental :  $f_1 = 441 \text{ Hz}$   
 Fréquence harmonique 2 :  $f_2 = 883 \text{ Hz}$   
 Fréquence harmonique 3 :  $f_3 = 1322 \text{ Hz}$   
 Fréquence harmonique 4 :  $f_4 = 1764 \text{ Hz}$   
 En faisant les rapports  $f_2/f_1$ ,  $f_3/f_1$  et  $f_4/f_1$ , on montre que pour l'harmonique de rang  $n$ , on a  $f_n = n \cdot f_1$  avec  $n$  entier.

## III - ANALYSE DE SONS DE MÊME HAUTEUR JOUÉS PAR DES INSTRUMENTS DIFFÉRENTS



1. Les sons émis par le hautbois et la clarinette ont la **même hauteur** car la fréquence du fondamental est la même (environ 440 Hz). En revanche, ils n'ont **pas le même nombre d'harmoniques** et **l'amplitude des harmoniques est différente**.
2. Les spectres des sons émis par ces deux instruments ont le même fondamental mais des harmoniques différents en nombre et en amplitude. Le hautbois et la clarinette n'ont pas le même timbre.