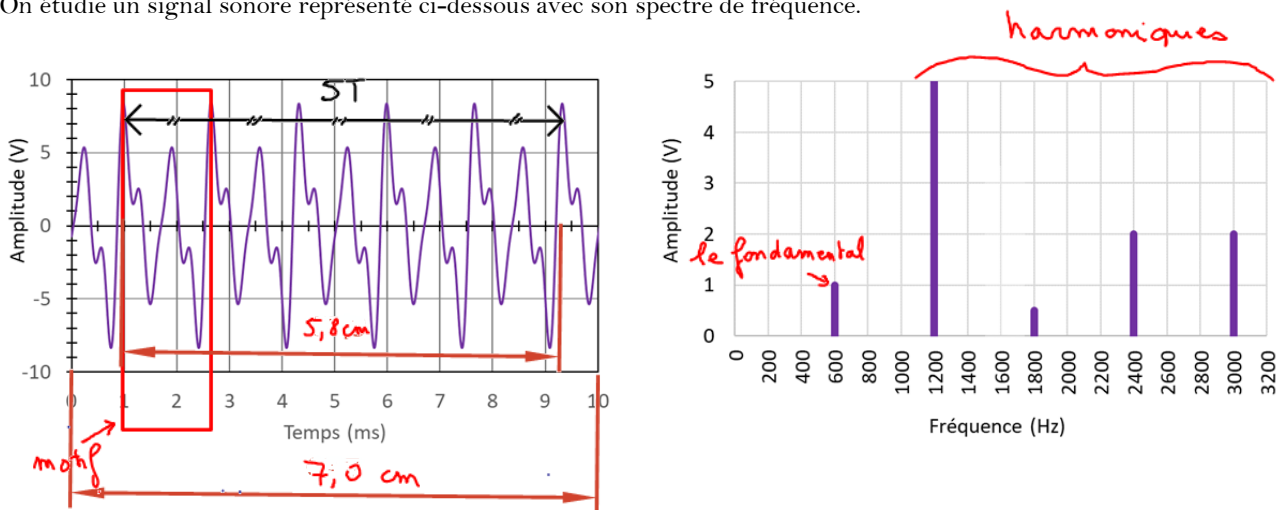


## Exercice 1 Correction

On étudie un signal sonore représenté ci-dessous avec son spectre de fréquence.



- 1- Ce signal est-il périodique ? Justifier. Dans le cas où ce signal serait périodique encadrer le motif élémentaire dans le signal ci-dessus.
- 2- Définir et calculer la période  $T_1$  de ce signal le plus précisément possible.
- 3- Définir et calculer la fréquence  $f_1$  de ce signal.
- 4- Sur le graphique du spectre en fréquence, entourer le pic correspondant au « fondamental » puis comparer sa fréquence à celle du signal  $f_1$ .
- 5- Toujours sur le spectre en fréquence, retrouver les relations entre les fréquences  $f_2, f_3, f_4, f_5$  des pics 1, ..., 5 et la fréquence  $f_1$ .
- 6- A quoi correspondent ces fréquences  $f_2, f_3, f_4, f_5$  ? A quoi correspond la fréquence  $f_1$  ?
- 7- Cet enregistrement correspond à un Do# joué par une trompette. Analyser ce que perçoit votre oreille en entendant cette note.

1. Ce signal est périodique car on observe un motif qui se répète sur l'enregistrement

2. La période d'un signal périodique est la plus petite durée pendant laquelle le motif se reproduit identique à lui-même

Calcul de la période  $T_1$

Je choisis  $5T_1$  afin d'être le plus précis.

Echelle

$$\begin{cases} 10 \text{ ms} \leftrightarrow 7,0 \text{ cm} \\ 5T_1 \leftrightarrow 5,8 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow 5T_1 = \frac{10 \times 5,8}{7,0} = 8,3 \text{ ms}$$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{8,3}{5} = 1,67 \text{ ms} = 1,67 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

3. La fréquence  $f$  est le nombre de fois que se répète le motif en 1 seconde

$$f_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{1,67 \cdot 10^{-3}} = 603 \text{ Hz}$$

4-  $f_1 \triangleq 600 \text{ Hz}$  correspond à la fréquence du signal : elle est appelée le **fondamental**

5-  $f_2 = 1200 \text{ Hz}$  ;  $f_3 = 1800 \text{ Hz}$  ;  $f_4 = 2400 \text{ Hz}$  et  $f_5 = 3000 \text{ Hz}$

donc  $f_2 = 2f_1$  ;  $f_3 = 3f_1$  ;  $f_4 = 4f_1$  ;  $f_5 = 5f_1$

**conclusion**  $f_m = m \times f_1$

6- Les fréquences  $f_2, f_3, \dots, f_5$  correspondent aux **harmoniques** du signal

$f_1$  correspond au **fondamental**

7- **A chaque note correspond une fréquence**

Aussi le  $\text{D}\sharp$  correspond (à peu près!) à une fréquence de  $600 \text{ Hz}$   
la fréquence d'une note est appelé la **hauteur**

A l'écoute de la note, nous sommes capable de déterminer l'instrument utilisé : ici la trompette.

Nous sommes sensibles aux harmoniques, et plus précisément aux amplitudes des harmoniques

**l'amplitude des harmoniques sont caractéristiques de l'instrument.**