



« Je cherche les notes qui s'aiment »

Wolfgang Amadeus Mozart

FICHE EXERCICES COURS n°2 CORRECTION

« Je cherche les notes qui s'aiment ... »

Exercice 1 :

Q₁ : Si 2 notes sont séparées d'une octave alors le rapport des fréquences est égal à 2 $\frac{f_{note 1}}{f_{note 2}} = 2 \Rightarrow f_{note 1} = 2 \times f_{note 2}$

Q₂ :

- Il y a 12 notes dans une octave
- Dans la gamme tempérée, la fréquence d'une note est obtenue en multipliant par le nombre π

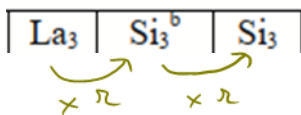
donc $f_{La_4} = 2 f_{La_3}$ et $f_{La_4} = \pi^{12} f_{La_3}$

$\Rightarrow \pi^{12} = 2 \Rightarrow \pi = \sqrt[12]{2}$

Donc $f_{note 2} = \pi \times f_{note 1}$ } $f_{note 1}$ et $f_{note 2}$ sont 2 notes consécutives

$\Rightarrow \frac{f_{note 2}}{f_{note 1}} = \pi = \sqrt[12]{2}$

Q₃ : Calcul de la fréquence f_{Si_3} de Si_3 à partir de La_3



$$f_{Si_3} = \pi \times \pi \times f_{La_3} = \pi^2 \times f_{La_3} = (\sqrt[12]{2})^2 \times f_{La_3} = (\sqrt[6]{2})^2 \times 440 = 494 \text{ Hz}$$

Q₄ : Gamme de Pythagore

Note	Mi ₃	Fa ₃	Fa ₃ [#]	Sol ₃	Sol ₃ [#]	La ₃	Si ₃ ^b	Si ₃	Do ₄	Do ₄ [#]	Ré ₄	Ré ₄ [#]
Fréquence (Hz)	330	352,4	371,3	396,4	417,7	440	469,9	495	528,6	556,9	594,7	626,5

4-a : Calcul du rapport $\frac{f_{Si_3}}{f_{Mi_3}}$

$\frac{f_{Si_3}}{f_{Mi_3}} = \frac{495}{330} = \frac{3}{2}$

Ce rapport correspond à un intervalle Ici, Intervalle = $\frac{3}{2}$, ce qui correspond à une quinte

de Si_3 est la quinte de Mi_3

4-b

Programme Python

```
def freq_suivante(f) :
    f = 3/2*f
    if f >= 660 :
        f = f/2
    return(f)
```

Appliquons ce prog au Mi_3

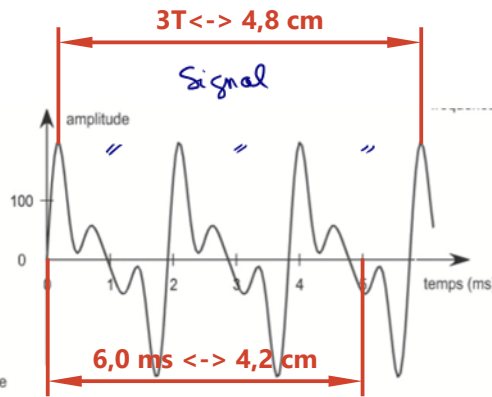
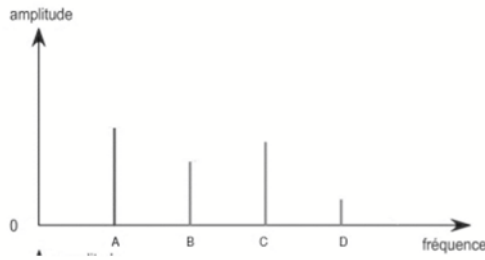
$f = \frac{3}{2} \times f = \frac{3}{2} \times 330$
 $f = 495 \text{ Hz}$
 $f < 660 \text{ Hz}$ la valeur renvoyé est 495

Appliquons ce prog au La_3

$f = \frac{3}{2} \times f = \frac{3}{2} \times 440 = 660 \text{ Hz}$
 $f = 660 \text{ Hz}$
 $\Rightarrow f = f/2 = \frac{660}{2} = 330 \text{ Hz}$ Valeur renvoyé

Exercice 2 :

Speche



Q_{1a}: le signal de la note n'est pas sinusoidal et le spectre est composé de plusieurs pics : le signal est composé c'est à dire complexe

Q_{1b}: Recherche de la fréquence de la note jouée

Echelle horizontale

$$\begin{cases} 3T \leftrightarrow 4,8 \text{ cm} \\ 6,0 \text{ ms} \leftrightarrow 4,2 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow T = \frac{6,0 \times 4,8}{3 \times 4,2} = 2,29 \text{ ms}$$

Calcul de f

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,29 \cdot 10^{-3}} = 438 \text{ Hz}$$

je trouve un La₃ et non un Do₃

Q_{2a}: le pic A correspond au fondamental de la note

$$f_A = 438 \text{ Hz}$$

Q_{2b}: le pic C correspond à l'harmonique de rang 3

$$\text{donc } f_C = 3 \times f_A = 3 \times 438 = 1314 \text{ Hz}$$



Q₃: Calculs des fréquences

$$f_{\text{mi}3} = \sqrt[12]{2} \times f_{\text{ré}3\#} = \sqrt[12]{2} \times 311 = 330 \text{ Hz} ; f_{\text{fa}3} = \sqrt[12]{2} \times f_{\text{mi}3} = \sqrt[12]{2} \times 330 = 350 \text{ Hz}$$

$$f_{\text{fa}3\#} = \sqrt[12]{2} \times f_{\text{fa}3} = \sqrt[12]{2} \times 350 = 370 \text{ Hz}$$

Note	ré3	ré3#	mi3	fa3	fa3#	sol3	sol3#	la3	la3#	si3	do4	do4#	ré4
Fréquence (en Hz)	294	311	330	350	370	392	415	440	466	494	523	554	587

$$\begin{matrix} \xrightarrow{\times \sqrt[12]{2}} & \xrightarrow{\times \sqrt[12]{2}} & \xrightarrow{\times \sqrt[12]{2}} \\ \text{ré3} & \text{mi3} & \text{fa3} \end{matrix}$$

Algorithme :

```

F ← 587
N ← 0
Tant que F > 400 faire :
    F ← F / 21/12
    N ← N + 1
Fin Tant que
    
```

Q_{4a}: la fréquence la plus élevée est $f_{\text{ré}3} = 587 \text{ Hz}$. Elle est donc supérieure à 400 Hz. de baryton ne peut pas jouer cette note.

Algorithme :

$F \leftarrow 587$
 $N \leftarrow 0$
 Tant que $F > 400$ faire :
 $F \leftarrow \frac{F}{2^{1/12}}$
 $N \leftarrow N + 1$
 Fin Tant que

Q4b

Execution → le programme après "1 tour" $N = 0$

$F = 587 H_3$
 $N = 0$

$F > 400$
 $F = \frac{F}{2^{1/12}} = \frac{587}{2^{1/12}} = 554 H_3$
 $N = 1$

1er tour
dans la
boucle

$F = 554$
 $N = 1$

2eme tour
dans la boucle

$F > 400$
 $F = \frac{F}{2^{1/12}} = \frac{554}{2^{1/12}} = 523$
 $N = 2$

en continuant on trouve

F	587	554	523	493	465	439	415	391		
N	0	1	2	3	4	5	6	7	la boucle s'arrête	
Condition $F > 400$	VRAI	VRAI	V	V	V	V	V	Faux		

Q4.c : D'après le tableau, il faut descendre de 7 demi-tons