

# CORRIGE BAC TMD 2018

## EXERCICE I :

I-1: On lit sur le graphe que la durée de 5 périodes est 10 ms ;

$$5.T=10 \text{ (en ms)} \quad T=10/5=2 \quad \mathbf{T=2 \text{ ms}}$$

I-2: La fréquence du son est:

$$f = \frac{1}{T} \quad f = \frac{1}{2 \cdot 10^{-3}} = 500 \quad \mathbf{f=500\text{Hz}}$$

I-3: La fréquence est associée à la hauteur du son.

I-4: On voit que l'enregistrement ne correspond pas à une sinusoïde: le son est un son complexe.

I-5: 1ère méthode:

Dans la gamme tempérée, l'intervalle S est égal à:

$$S = 1000 \cdot \log \frac{500}{440} = 55\sigma \quad \text{le demi-ton correspond à } 25\sigma,$$

$$\frac{55}{25} = 2.2 \quad \text{La note jouée est environ 2 demi-tons au dessus du } la_4$$

il s'agit du  $Si_4$ .

Dans la gamme naturelle, l'intervalle S est égal à:

$$S = \frac{f_2}{f_1} = \frac{500}{440} = 1.13 \quad \text{cette valeur est voisine de } \frac{9}{8} = 1,125 \text{ soit environ}$$

1 ton au dessus du  $la_4$ , il s'agit du  $Si_4$ .

## EXERCICE II :

II-1: Les notes dans la gamme naturelle:

$$\begin{array}{ccccccc} mi_1 & & fa_1 & & sol_1 & & la_1 & & la_2 & & la_3 \\ & \searrow \frac{16}{15} \nearrow & & \searrow \frac{9}{8} \nearrow & & \searrow \frac{10}{9} \nearrow & & \searrow 1 \text{ octave} \nearrow & & \searrow 1 \text{ octave} \nearrow & \end{array}$$

$$f_{la2} = \frac{440}{2} = 220 \text{ Hz} \quad f_{la1} = \frac{220}{2} = 110 \text{ Hz}$$

intervalle numérique entre  $mi_1$  et  $la_1$  :

$$\frac{f_{la1}}{f_{mi1}} = \left\{ \frac{f_{la1}}{f_{sol1}} * \frac{f_{sol1}}{f_{fa1}} * \frac{f_{fa1}}{f_{mi1}} \right\} \Rightarrow \frac{f_{la1}}{f_{mi1}} = \frac{10}{9} * \frac{9}{8} * \frac{16}{15} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3}$$

$$\text{et } f_{mi1} = \frac{3}{4} * f_{la1} = \frac{3}{4} * 110 = 82,5 \quad f_{mi1} = 82,5 \text{ Hz}$$

II-2: a: Pour le mode fondamental la corde présente un seul fuseau de vibration avec un noeud à chaque extrémité:

N.....V.....N

b: Pour l'harmonique de rang 1, la corde présente deux fuseaux de vibration avec un noeud à chaque extrémité:

N..... V.....N.....V.....N

II-3: a: En mode fondamental la corde présente un fuseau dont la longueur est:  $\frac{1}{2}\lambda$

$$\text{donc } l = \frac{1}{2}\lambda \Rightarrow \lambda = 2 * l \Rightarrow \lambda = 2 * 0,65 = 1,30 \quad \lambda = \mathbf{1,30 \text{ m}}$$

b: On donne  $\lambda = \frac{c}{N}$  ou bien  $\lambda = \frac{c}{f}$  donc  $c = \lambda * f$

$$c = 1,30 * 82,5 = 107 \quad c = 1,07 * 10^2 \text{ m.s}^{-1}$$

c: On donne  $c = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow c^2 = \frac{F}{\mu} \Rightarrow F = \mu \cdot c^2$   
 $F = 5,8 \cdot 10^{-3} \cdot (1,1 \cdot 10^2)^2 = 70$

La tension appliquée à la corde est : **F = 70 Newton**

**II-4:** L'harmonique de rang 2 a pour fréquence:  $f_2 = 2 \cdot f_1$   $f_2 = 2 \cdot 82,5 = 165$

$$f_2 = 165 \text{ Hz}$$

L'harmonique de rang 3 a pour fréquence:  $f_3 = 3 \cdot f_1$   $f_3 = 3 \cdot 82,5 = 245$

$$f_3 = 245 \text{ Hz}$$

**II-5: a:** L'intervalle entre les deux notes est donné par:  $S = 1000 \cdot \log \frac{N_1}{N_2}$

$$S = 1000 \cdot \log \frac{85}{82,5} = 12,9 \quad S = 12,9 \sigma.$$

**b:** Cet intervalle est supérieur à 1 comma (5  $\sigma$ ). Il est perceptible par une oreille moyenne

**II-6:** Sachant que les intensités sonores s'ajoutent et pas les niveaux (en dB), le niveau sonore lorsque les trois musiciens jouent ensemble est donné par:

$$L_R = 10 \cdot \log \frac{I_R}{I_0} \Rightarrow L_R = 10 \cdot \log \frac{3 \cdot I}{I_0} \Rightarrow L_R = \log 3 + 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$

$$L_R = \log 3 + L \Rightarrow L_R = 5 + 50 \Rightarrow L_R = 55 \text{ dB}$$

### EXERCICE III :

**III-1:** On donne:  $G = 20 \cdot \log \frac{U_s}{U_e}$

Pour la fréquence 50 Hz:  $G = 20 \cdot \log \frac{0,90}{2,00} = -6,93$   $G = -5,93 \text{ dB}$

Pour la fréquence 50 Hz:  $G = 20 \cdot \log \frac{1,78}{2,00} = -1,01$   $G = -1,01 \text{ dB}$

**III-2:** A faire.

**III-3:** On trace la droite horizontale d'ordonnée: 0 -3 dB = -3 dB  
 (zéro étant ici l'ordonnée du maximum du gain).

On lit les deux fréquences de coupure :  $f_1 = 100 \text{ Hz}$  et  $f_2 = 2000 \text{ Hz}$ .

**III-4:** Ce filtre est de type passe bande puisqu'il atténue les basses et les hautes fréquences.

**III-5:** La largeur de la bande passante correspond à:  $100 \text{ Hz} \leq f \leq 2000 \text{ Hz}$ .

.  $mi_1$  de fréquence 82,5 Hz est en deçà de la bande passante il sera fortement atténué.

.  $mi_3$  de fréquence 330 Hz est au centre de la bande passante il ne sera pas, ou peu, atténué, et transmis avec un gain voisin de zéro. Alors  $U_s \approx U_e$