

15 En musique

Lorsqu'un musicien joue une note avec son instrument, cela produit une vibration de l'air et engendre un son musical périodique, contrairement à un bruit, qui n'a aucun caractère périodique. À chaque note de l'instrument peut être associée une fréquence, comme l'indique le tableau ci-dessous.

Note	Mi ₃	La ₃	Ré ₄	Sol ₄	Mi ₅
Fréquence (Hz)	330	440	587	784	1 318

Le signal délivré par un microphone captant un son est proportionnel à la vibration sonore auquel il est soumis.

À l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on a effectué deux enregistrements de signaux délivrés par un microphone.

- c. Quelle note le musicien a-t-il jouée lors de l'enregistrement ?
- d. Déterminer la valeur de la tension maximale de ce signal.

c. f est égale à 440 Hz. La note jouée au violon est donc le La₃.

d. U_{\max} correspond à un nombre n_V de divisions sur l'écran égal à 2,6 div.

Ainsi, $U_{\max} =$

$$k_V \times n_V.$$

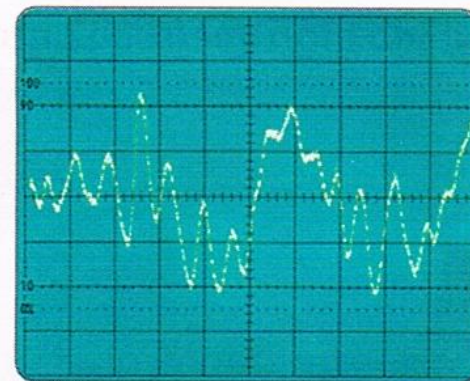
$$\text{A.N. : } U_{\max} = 200 \times 2,6 =$$

$$5,2 \times 10^2 \text{ mV} = 0,52 \text{ V.}$$

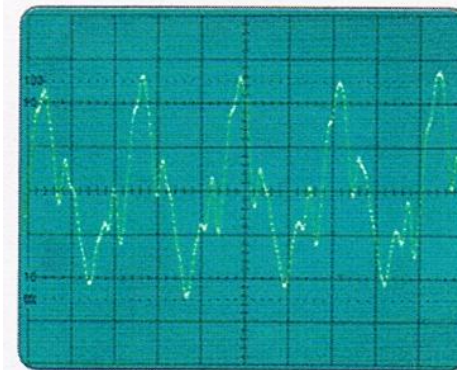
La sensibilité horizontale b est égale à 1 ms/div.

La sensibilité verticale k_V est égale à 200 mV/div.

L'un de ces enregistrements correspond au bruit dû au froissement d'une feuille de papier, l'autre au son musical produit par un violon.



Oscillogramme ①



Oscillogramme ②

16 Le cœur en observation

La figure ci-dessous présente des extraits d'électrocardiogrammes de deux patients obtenus avec la même échelle. Le patient 1 ne présente aucun problème cardiaque. Le patient 2 souffre d'arythmie : au repos, son cœur ne bat pas toujours régulièrement.

- Identifier l'ECG du patient 2. Justifier.
- Déterminer la fréquence cardiaque du patient 1 en hertz.
- En déduire le nombre N de pulsations cardiaques que peut ressentir le patient 1 s'il prend son pouls pendant 1 minute.
- A priori*, subit-il un effort ou est-il au repos ?

e. Le patient effectue une course rapide sur un tapis roulant. Comment est modifié son ECG en terme de nombre de motifs élémentaires observés sur un extrait de même longueur ?



16. a. L'ECG du patient 2 est celui du document

b car le signal

n'est pas périodique (le premier motif élémentaire dure moins longtemps que celui qui suit).

b.

Distance sur la figure	Période correspondante
6,0 cm	$2T$
1,0 cm	0,4 s

Donc $T =$

$$\frac{1}{2} (6,0 \times 0,4) = 1,2 \text{ s.}$$

c. Pendant une minute (60 secondes), le nombre de battements cardiaques est :

$$N = \frac{60}{1,2} = 50 .$$

d. la fréquence cardiaque est plutôt celle d'un patient au repos (loin de 100 battements par minute ou plus pour un patient qui fait un effort).