

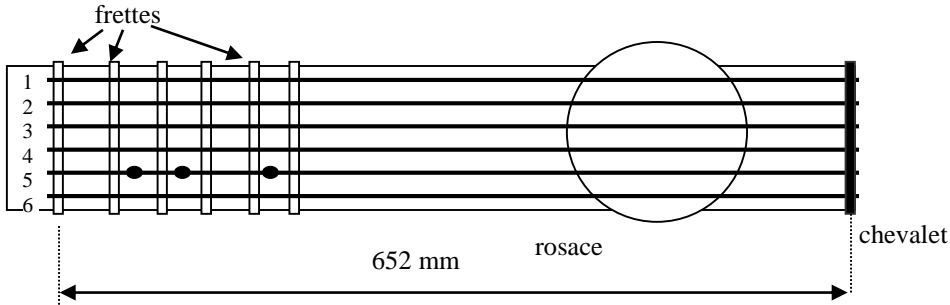
# Séquence 5 : Instruments de musique

## ACCORDER UNE GUITARE AVEC UN DIAPASON

La guitare classique possède six cordes numérotées de 1 à 6.

Pour cette guitare, la longueur totale de chaque corde est  $L = 652$  mm.

En plaçant le doigt entre deux frettes, la corde ne peut plus vibrer entre le chevalet et le sillet, elle vibre en un seul fuseau entre le chevalet et la frette près de laquelle est placé le doigt.



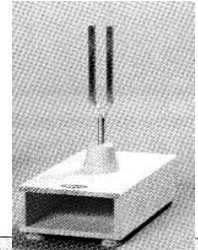
Chaque corde vibrant sur toute sa longueur émet une note déterminée comme indiqué sur le tableau :

<b>Corde</b>	6	5	4	3	2	1
<b>Note</b>	mi	la	ré	Sol	si	mi <sub>1</sub>
<b>Fréquence (Hz)</b>	82,4		146,8	196,0	246,9	329,6

La sixième corde est la plus grosse, elle émet le son le plus grave.

La corde 5 vibrant sur toute sa longueur est accordée sur le "la" à l'aide d'un diapason en « la ».

Dans les parties 1 et 2 on ne s'intéresse qu'à la corde 5.



1.- Pour accorder la guitare on utilise un diapason.

a) Quel est le rôle de la boîte sur laquelle est fixé le diapason ?

Comment peut-on nommer cette boîte ?

b) Que fait-on à la corde de guitare pour l'accorder ?

2.- L'accordage réalisé, on capte le son émis à l'aide d'un microphone ; le signal électrique obtenu est enregistré à l'aide d'un oscilloscope à mémoire.

a) A partir de l'enregistrement ci-contre, déterminer le plus précisément possible la période puis la fréquence de la note jouée.

b) Comment nomme-t-on le mode de vibration de la corde en un seul fuseau ?

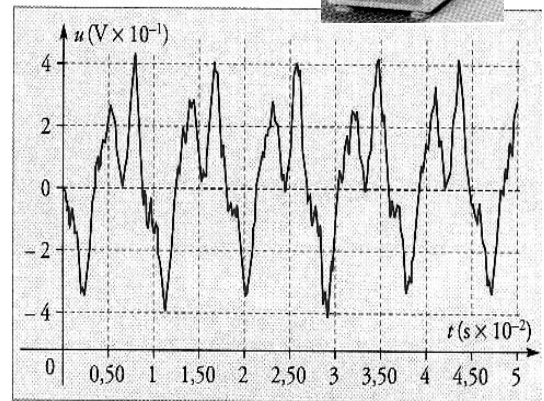
c) A quelles autres fréquences cette corde, ainsi accordée, est-elle susceptible de vibrer ? Comment nomme-t-on ces fréquences ?

d) Donner la relation liant la longueur  $L$  de la corde et la longueur d'onde  $\lambda$  pour une corde vibrant de façon à ne présenter qu'un seul fuseau.

e) En déduire la relation entre  $L$ ,  $v$  et  $f$  pour ce même mode de vibration.  $v$  étant la célérité des ondes qui se propagent le long de la corde.

f) En déduire la valeur de la célérité  $v$  des ondes sur la corde.

g) Lorsque l'interprète place son doigt entre deux frettes de façon à ce que la nouvelle longueur de corde soit  $L' = 600$  mm, la corde émet une autre note : comment expliquer ce phénomène et quelle est alors la nouvelle fréquence  $f'$  de la note jouée par cette corde.



Temps en centièmes de seconde

3.- Diamètres des cordes.

Supposons que la corde 1 et la corde 6 soient toutes deux en acier et tendues avec la même tension  $T$ . Calculez alors le rapport des deux masses linéiques  $\mu_1/\mu_6$ . On rappelle que  $v = (T/\mu)^{1/2}$ .

$$\mu_1/\mu_6 = (f_6/f_1)^2 = 1/16 \text{ et } R_1/R_6 = 1/4$$

En remarquant que  $\mu = \rho \cdot V/L = \rho \cdot S = \rho \cdot 4\pi R^2$ , calculer le rapport des diamètres des cordes 1 et 6.

$\rho$  = masse volumique de l'acier ;  $V$  = volume de la corde ;  $S$  = section de la corde ;  $R$  = rayon de la corde