

# ANNALES « ZÉRO » - EX 1

## Comment sont positionnées les frettes sur le manche d'une guitare ?



Carlo Domeniconi,  
guitariste virtuose italien

Comme le montre la photographie ci-contre, pour modifier la hauteur du son émis, le guitariste appuie sur la corde au niveau d'une case, de façon à modifier la longueur de la corde utilisée.

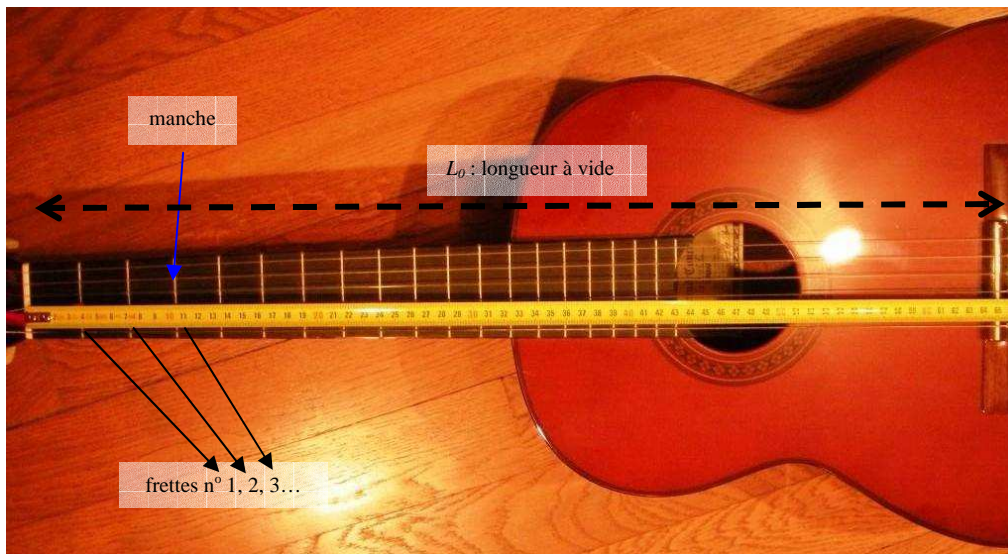
Des pièces métalliques, nommées frettes, délimitent les cases sur le manche d'une guitare.

En s'appuyant sur les documents fournis, répondre aux questions suivantes :

1. Discuter qualitativement de l'influence de la longueur, de la tension et de la masse par unité de longueur de la corde sur la fréquence du son émis par une corde vibrante.
2. Expliquer qualitativement comment un guitariste passe d'une note jouée Sol à la note La de la même octave et à l'aide de la même corde.
3. Déterminer les fréquences de Do<sub>3</sub> et Do<sub>4</sub>.
4. Prévoir les positions approchées en cm des quatre premières frettes. Effectuer ensuite quelques vérifications simples à l'aide de la photo du document 1.

### Document 1 : Description du manche d'une guitare

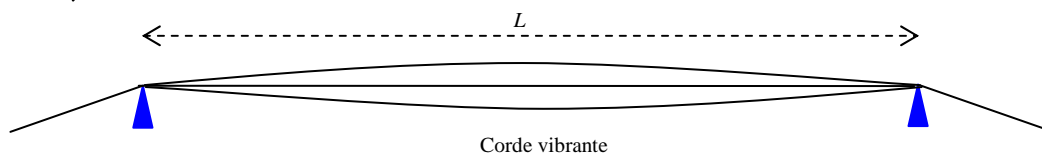
La photographie ci-dessous montre le manche d'une guitare classique. La longueur d'une corde à vide  $L_0$  est de 65,2 cm.



### Document 2 : Corde vibrante

Si l'on considère une corde vibrante maintenue entre ses deux extrémités, la hauteur du son émis dépend de la longueur  $L$  de la corde, de sa masse par unité de longueur  $\mu$  et de la tension  $T$  de la corde. La composition spectrale du son émis est complexe et la fréquence  $f$  du fondamental est donnée par

$$\text{la relation : } f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$



### Document 3 : Gamme tempérée

Les notes se suivent dans l'ordre Do, Ré, Mi, Fa, Sol, La, Si, Do ; un « cycle » correspond à une octave.

On envisage 10 octaves numérotées de -1 à 8.

Chaque note d'une gamme est caractérisée par sa fréquence. Par convention, le La<sub>3</sub> (diapason des musiciens) de l'octave numérotée 3 a une fréquence de 440 Hz.

Le passage d'une note à la note du même nom à l'octave supérieure multiplie sa fréquence par deux ; ainsi la fréquence du La<sub>2</sub> est égale à 220 Hz et celle du La<sub>4</sub> à 880 Hz.

Dans la gamme tempérée, le quotient de la fréquence d'une note sur la fréquence de la note précédente est égal à  $2^{1/12} \cong 1,059$ . Si l'on note  $f$  la fréquence de la note Do, note fondamentale d'une octave donnée, les fréquences des notes successives de cette octave sont regroupées dans le tableau suivant :

Note	Do	Do#	Ré	Ré#	Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	La#	Si	Do
Fréquence	$f$	$1,059 \cdot f$	$1,122 \cdot f$	$1,189 \cdot f$	$1,260 \cdot f$	$1,335 \cdot f$	$1,414 \cdot f$	$1,498 \cdot f$	$1,587 \cdot f$	$1,682 \cdot f$	$1,782 \cdot f$	$1,888 \cdot f$	$2 \cdot f$

Pour une corde donnée, pour passer par exemple d'un Ré à un Ré#, le guitariste bloque cette corde sur la case située juste à côté de celle utilisée pour jouer le Ré, de façon à raccourcir la corde.