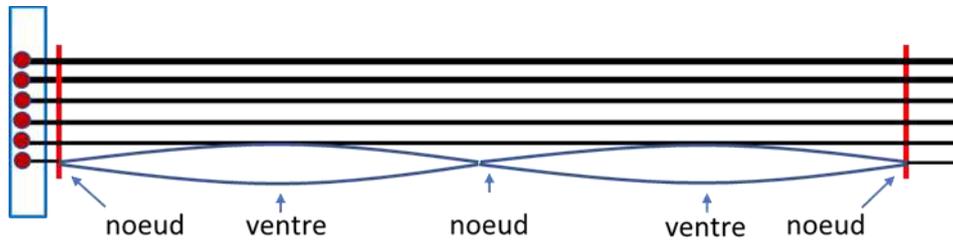


Exercices : Spectre et modes de vibration d'une corde de guitare

On a représenté le second harmonique de la corde de Mi aigu d'une guitare (329,5 Hz).



En pinçant la corde trois fois de suite à différents endroits sur la corde et en figeant à chaque fois son spectre sonore juste après l'avoir pincée grâce à un micro relié à un analyseur de son, on a obtenu les graphiques suivants :

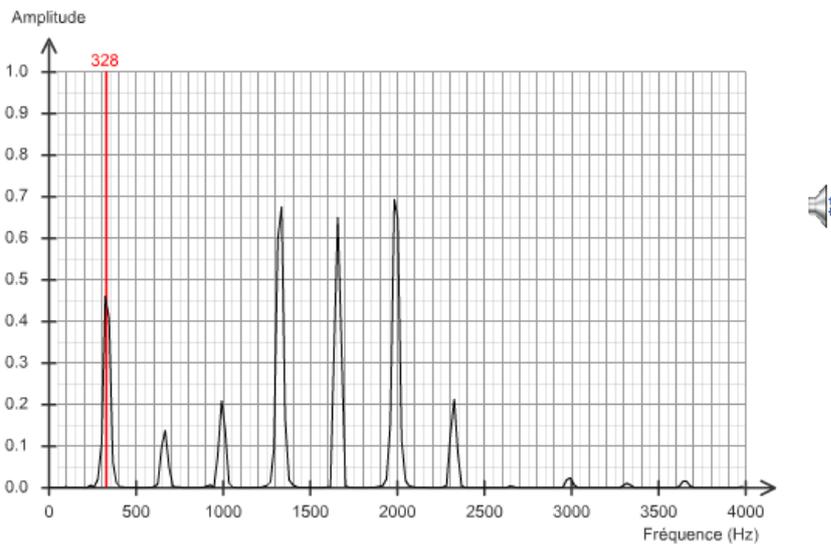


Figure a)

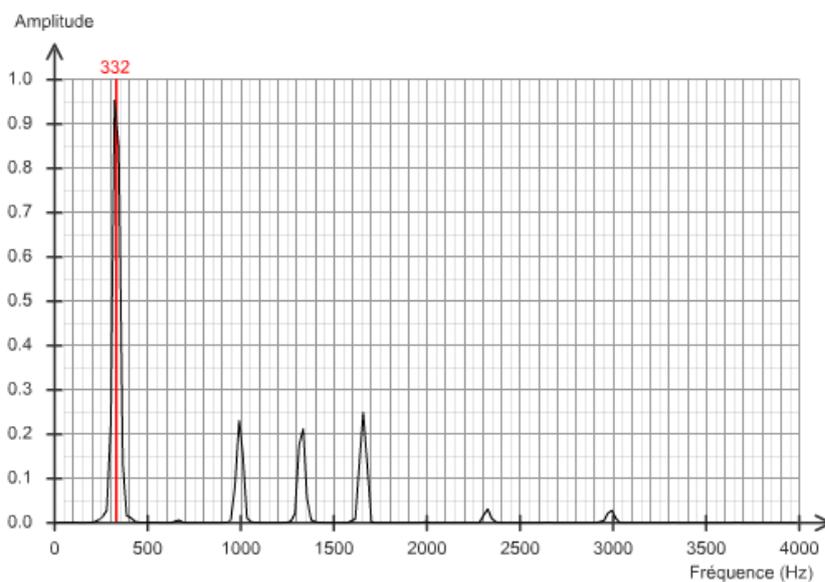


Figure b)

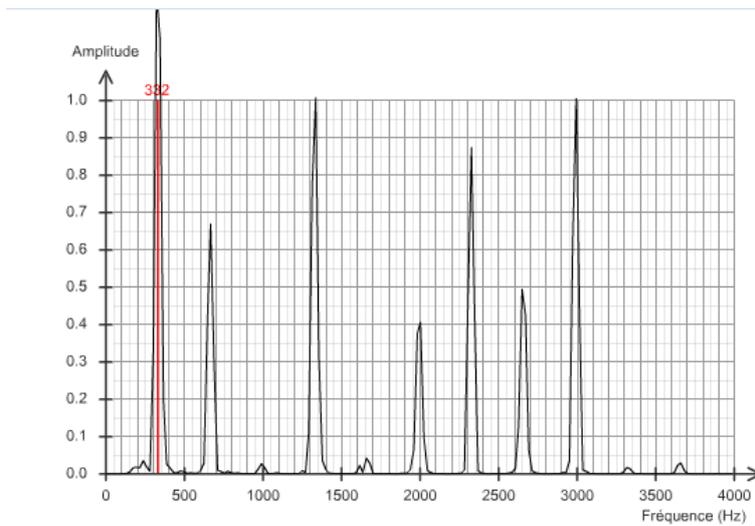
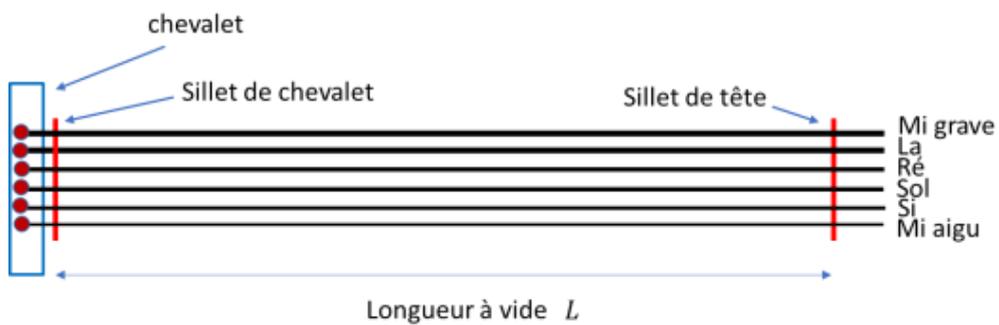
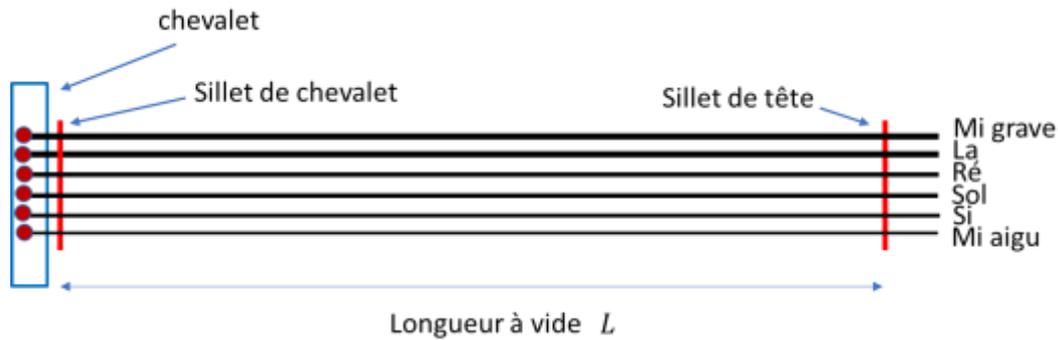


Figure c)

- 1) Peut-on considérer cette corde comme accordée. Justifier.
- 2) Rappeler ce qui caractérise le timbre d'une corde vibrante comme une corde de guitare.
- 3) Représenter sur le manche ci-dessous, l'endroit où a été pincée la corde dans les trois situations a) b) et c) en justifiant



- 4) Représenter sur le manche ci-dessous le quatrième mode harmonique de la sixième corde (Mi aigu) et donner ses caractéristiques : fréquence, nombre de nœuds, de ventres, de fuseaux et indiquer par une flèche où il faut pincer la corde pour le faire ressortir au mieux dans le spectre.



5) Avec la main gauche (étant droitier) on bloque la corde au niveau de la frette centrale du manche de telle sorte qu'elle ne puisse plus vibrer que sur la moitié de sa longueur, sa tension restant inchangée. Donner l'allure du spectre de cette corde en précisant sa fréquence fondamentale et les fréquences de ses quatre premiers harmoniques. En faisant apparaître sur un même graphique son spectre et celui de la corde à vide sous forme de bâtons (les uns en rouge, les autres en vert), expliquer pourquoi la note qu'elle produit semble à l'oreille « la même » que celle de la corde à vide mais à une tonalité plus élevée.

6) Afin d'obtenir un effet appelé bend par nos voisins anglosaxons et particulièrement apprécié des adeptes de la guitare électrique à visée de Rock, un guitariste à la page du nom de Jimmy tire latéralement vers le haut sur la corde de Mi aigu tout en la maintenant bloquée sur la frette centrale. Quel effet sonore obtient le guitariste ? Expliquer comment évolue le spectre sonore en appliquant cet effet ?

7) La fréquence fondamentale f_0 d'une corde dépend de plusieurs paramètres : La force de tension de la corde F , la masse linéique μ de la corde, qui est le quotient de la masse par la longueur de corde qui vibre et la longueur de la corde L . La relation est :

$$f_0 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

où μ est en kg/m , L est en m et F en N

En utilisant la formule précédente, déterminer, en complétant le tableau, les fréquences fondamentales de la sixième corde d'une guitare (Mi aigu à vide) lorsqu'elle est bloquée au niveau d'une frette de telle sorte que sa longueur L' soit une fraction de sa longueur à vide. On admettra que le fait de bloquer la corde sur une frette ne modifie pas sa tension.

Longueur L'	L	$\frac{1}{2}L$	$\frac{2}{3}L$	$\frac{3}{4}L$	$\frac{4}{5}L$
Fréquence	f_0				