

La table d'harmonie d'un violon

1/10

1) L'excitateur est : la corde qui génère une vibration (0,5) (0,5)

Le résonateur est la table d'harmonie, elle transmet la vibration à l'air. (0,5) (0,5)

2) $\lambda = v \times T$ soit $\lambda = \frac{v}{F}$ (1)

Comme $v = \sqrt{\frac{T}{N}}$ alors $v^2 = \frac{T}{N}$ soit $N = \frac{T}{v^2}$

De plus $v = \lambda \times F$ avec $F = 196 \text{ Hz}$ qui est la fréquence du fondamental.



D'où $N = \frac{T}{\lambda^2 \times F^2} = \frac{T}{4L^2 \times F^2} = \frac{245}{4 \times (33,0 \cdot 10^{-2})^2 \times 196^2} = \underline{14,6 \text{ kg/m}}$

$N = 14,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m} = \underline{14,6 \text{ g/m}}$ (1) (1)
 (1) valeur (1) chiffres

3) On modifie la hauteur de la note en modifiant la longueur de la corde ($L = \frac{\lambda}{2}$) (7)

4) L'élément qui transmet les vibrations de l'excitateur au résonateur est le chevalet (1)

5) La table d'harmonie possède ses fréquences de résonance. La table doit résonner pour les fréquences fondamentales des notes (hauteurs des sons) pour les amplifier. Certaines harmoniques des cordes seront amplifiées par la table d'harmonie si les fréquences des harmoniques sont les fréquences de résonance de la table d'harmonie. L'amplification de certaines harmoniques va modifier le timbre de l'instrument (7)

14 La table d'harmonie d'un violon (4 points)

Problématique

La table d'harmonie fait toute la qualité d'un violon. Mais quel est son rôle exactement ?



Document 1 Un violon.

Données • Longueur de chaque corde du violon : $L = 33,0 \text{ cm}$.
 • Les quatre cordes sont tendues sous une même tension $T = 245 \text{ N}$.
 • La célérité d'une onde se propageant le long d'une corde de masse linéique μ et soumise à une tension T est donnée par la relation
$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Questions

1. Identifier l'excitateur et le résonateur du violon. Quel est le rôle de chacun ?
2. Rappel la relation entre la vitesse de propagation, la longueur d'onde et la fréquence d'une onde, puis déterminer la masse linéique de la corde de Ré, qui joue une note de fréquence $F = 196 \text{ Hz}$.
3. Comment la hauteur du son émis par une corde est-elle modifiée ?
4. Par quels éléments les vibrations sont-elles transmises de l'excitateur au résonateur ?
5. En déduire l'importance de la table d'harmonie dans la qualité du son émis par un violon.

Document 3 Ode à une table d'harmonie.

« Mais la table... Elle... La table d'harmonie !... Vous voyez bien... Ce dessus de violon finement galbé, ajouré de deux ouïes très fines en forme de "S". Ça s'appelle la table d'harmonie. La table d'harmonie, c'est le marbre de toutes les vases, le tapis de toutes les prières, le tarmac de toutes les destinations. La table d'harmonie, c'est elle qui va trans-mettre et diffuser les vibrations à tout l'instrument, elle qui va lui donner sa couleur, son caractère, son impétuosité et sa douceur, sa générosité et ses caprices de diva. Qu'elles soient de tristesse ou de joie, un violon ne verse des larmes que par sa table d'harmonie... »

D'après D. Tiberi, <http://logographies.blogspot.com/2009/03/table-d-harmonie.html>

Document 2 Comment fonctionne un violon ?
 Le violoniste fait vibrer les cordes du violon en les frottant avec son archet. La vibration de la corde est transmise à la caisse de résonance par le chevalet. La hauteur de la note dépend de la longueur et du diamètre de cette corde : plus la corde est longue et plus son diamètre est grand, plus le son produit est grave. Les quatre cordes ont la même longueur, mais elles sont chacune de diamètre différent. En plaquant fermement les cordes sur la touche avec les doigts de la main gauche, le violoniste raccourcit les cordes à volonté et produit ainsi toutes les notes de la gamme.