

Résultats

Instructions: Ce rapport doit être remis à la fin de la séance de laboratoire. Nous vous recommandons de compléter la partie Résultats avant de commencer la partie Questions.

Manipulations et calculs préliminaires

- [1] Mesurez la longueur L en mètres et estimez son incertitude:

0.5/1

$$L = (\underline{93.1} \pm \underline{0.05}) \text{ cm}$$

*vous n'êtes pas précis au 1/2 mm
même précision que l'incertitude*

- [2] Mesurez la masse (en kg) et la longueur (en m) de l'exemplaire de corde (estimez l'incertitude pour la longueur):

1.5/2

$$l = (\underline{1.983} \pm \underline{0.05}) \text{ m}$$

$$m = (\underline{2.1} \pm \underline{0.1}) \text{ g}$$

- [2] Calculez la densité linéaire de la corde en kg/m.

2/2

$$\mu = \frac{m}{l} \quad 2.1 \text{ g} \rightarrow 0.0021 \text{ kg} \quad \text{incertitude:}$$

$$\mu = \frac{0.0021 \text{ kg}}{1.983}$$

$$\mu = 0.00106 \text{ kg/m}$$

$$\Delta R = 1R \sqrt{(1) \frac{0.0005^2}{1.983^2} + (1) \frac{0.0001^2}{0.0021^2}}$$

$$\Delta R = 0.00106 (0.0476)$$

$$\Delta = 0.00005$$

$$\therefore \mu = (0.00106 \pm 0.00005) \text{ kg/m}$$

- [2] À partir des équations 1, 2 et 3, dérivez la formule pour calculer la fréquence d'un mode à partir du mode n , de la longueur de la corde L , de la tension T et de la densité linéaire μ .

2/2

$$v = \lambda f$$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$L = n \frac{\lambda}{2}$$

$$\lambda = \frac{2L}{n}$$

$$f = \frac{\sqrt{\frac{T}{\mu}}}{\left(\frac{2L}{n}\right)}$$

- [1] Utilisez votre formule pour prédire la fréquence fondamentale pour le mode de $n = 2$ pour une masse suspendue de 350g. Pas besoin de faire le calcul d'erreur.

$$f = \left(\frac{\sqrt{\frac{T}{\mu}}}{\left(\frac{2L}{n}\right)} \right) \quad T = (0.350)(9.8) \quad f = \left(\frac{\sqrt{\frac{3.44}{0.00106}}}{\left(\frac{2(0.931)}{2}\right)} \right) \quad f = \left(\frac{56.97}{0.931} \right)$$

$$T = 3.44 \text{ N} \quad f = 61.19 \text{ Hz}$$

$$\therefore f = 61.19 \text{ Hz}$$

- [4] Complétez les deuxième et quatrième colonnes du tableau suivant:

37.2521

Tableau 1 - Fréquences fondamentales en fonction de la tension dans la corde

Description de la masse suspendue	Masse totale suspendue (support + masses), m (kg)	Mode, n	Fréquence calculée, f_{cal} (s^{-1})	Fréquence mesurée, f_{exp} (s^{-1})	
Support + = 0.1 kg	0,1501 ± 0.0001	2	40.01	39.71 ± 0.1	1.27
		3	60.02	60.22 ± 6.3	2.87
		4	80.03	80.03 ± 0.1	5.10
		5	100.03	100.03 ± 0.1	7.97
Support + = 0.2 kg	0,2503 ± 0.0001	2	51.67	51.87 ± 0.2	2.13
		3	77.51	75.85 ± 0.3	4.78
		4	103.34	104.52 ± 0.1	8.50
		5	129.18	129.18 ± 0.1	13.29
Support + = 0.3 kg	0,3509 ± 0.0001	2	61.19	61.39 ± 0.1	2.98
		3	91.78	92.28 ± 0.2	6.71
		4	122.39	121.59 ± 0.1	11.92
		5	152.97	147.32 ± 0.05	18.63

↑
même précision que
l'incertitude

Partie 1 - Longueur d'onde et fréquence

- [2] Essayez de toucher la corde à un ventre (à mi-chemin entre deux nœuds). Que se passe-t-il? Essayez de toucher la corde au nœud central. Pouvez-vous tenir la corde au niveau du nœud sans affecter significativement les vibrations?

2/2 lorsque nous touchons un ventre, nous pouvons voir un arrêt d'oscillation. lorsque nous touchons un nœuds, aucun changement prend place, l'amplitude reste grande. On nous pouvons toucher le nœud sans affecter la vibration.

- [2] Enlevez 100 g du support alors que la corde vibre dans son mode $n = 2$. Décrivez et expliquez ce qui se passe alors.

2/2 Nous avons aucune oscillation qui se passe. la tension est trop basse alors la fréquence est trop faible pour pouvoir donner une oscillation alors la corde ne bouger.

Partie 2 - Vitesse de l'onde et densité de la corde

- 1.5/2 [2] Complétez la dernière colonne du Tableau 1.
- [1] Expliquez comment préparer un graphique dont la pente sera la densité linéaire, μ , de la corde à partir des données du Tableau 1.

1/1 notre axe des 'y' sera égale à $T(\frac{L}{2L})^2$ alors que notre axe des 'x' sera égale à f^2 . Ceci nous donnera une pente qui nous donnera μ

Préparez le Graphique 1. Soumettez-le en ligne avant la fin de la séance de lab. [4 points en ligne]

- [1] Quelle est la valeur de la pente de votre Graphique 1? Incluez les unités.

0.9/1 pente = $\mu_{\text{experimentale}} = (0.00083 \pm 0.00002)$

Questions

Partie 2 - Vitesse de l'onde et densité de la corde

- (2) Comparez votre valeur expérimentale pour la densité linéaire avec celle calculée (théorique). Calculez la différence en pourcentage

$$\% \text{diff} = \left| \frac{\mu_{\text{calculée}} - \mu_{\text{experimental}}}{\mu_{\text{calculée}}} \right| \times 100, \quad \left| \frac{0.00106 - 0.00063}{0.00106} \right| \times 100\% = 21.70\%$$

et discutez.

1/2
Nous avons une différence de 21.70%. Si nous comparons nos valeurs, nous avons des petits chiffres donc la différence est grande, mais 21.70% est bon.

un peu trop élevé. Raisons pour cet état ?

- (2) Qu'arriverait-il à vos résultats (graphique et calcul de μ) si la corde était élastique?

1/2
Si nous avions un élastique à la place de la corde, nous aurions besoin d'une très grande tension pour réduire l'élasticité. L'élasticité nous permet pas de faire des oscillations, le graphique ne sera pas linéaire constant car μ changera avec l'étirement de la corde.

3 droites (1 pour chaque)

- (2) Expliquez pourquoi les cordes de tonalités plus basses sont plus épaisses sur une guitare. Expliquez pourquoi des notes de tonalités plus élevées sont produites quand on place nos doigts sur les cordes d'une guitare.

en effet μ augmente ou diminue ?

2/2
La densité linéaire d'une corde plus épaisse est plus haute, ceci diminue la vitesse, qui elle réduit la fréquence. Quand on place le doigt sur la corde nous réduisons la longueur de la corde, alors nous augmentons la fréquence.

Total : 22 / 26 (pour le rapport)

(jusqu'à 4 points en ligne pour les graphiques)