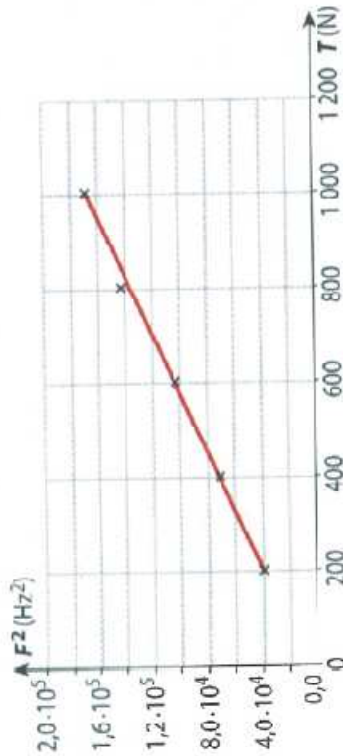


Le piano

1 Paramètres influant sur le son émis par une corde de piano

Émilie souhaite comprendre le fonctionnement de son piano. Pour cela, elle a réalisé plusieurs expériences sur une corde de son instrument, avec pour objectif de déterminer quelques paramètres influant sur la fréquence du son émis. La masse linéique μ (en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$) de la corde est la masse par unité de longueur L de la corde. La première série de mesures a permis à Émilie d'obtenir le graphe ci-contre [doc. 1]. En revanche, elle n'est pas parvenue à exploiter la seconde série de mesures [doc. 2].

Document 1 Carré de la fréquence F du mode fondamental en fonction de la tension T de la corde.



Document 2 Évolution de la fréquence du mode fondamental en fonction de la longueur d'une corde ($T = 8,0 \cdot 10^2 \text{ N}$; $\mu = 5,6 \text{ g} \cdot \text{m}^{-1}$).

Longueur L (cm)	20,0	40,0	60,0	80,0	100
Fréquence f (en Hz)	945	470	315	235	190

Questions

- Justifier que F est proportionnelle à la racine carrée de T .
- La corde ayant une longueur de 0,50 m, le coefficient directeur a de la droite est égal à $1/\mu$. Déterminer la valeur de cette masse linéique.
- Tracer la courbe représentative des variations de F en fonction de $1/L$. Déterminer le coefficient directeur, a_{exp} , de la droite obtenue.
- Comparer la valeur de a_{exp} à la valeur théorique, $a_{\text{th}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$. Conclure.
 - En déduire l'expression de la fréquence du mode fondamental en fonction des paramètres étudiés.