

TP 3 : Ondes stationnaires dans un milieu à une dimension : Expérience de Melde

Dans un milieu élastique, une source de fréquence f donne lieu à la propagation d'un mouvement ondulatoire de longueur d'onde λ et de célérité c telle que : $\lambda = \frac{c}{f}$.

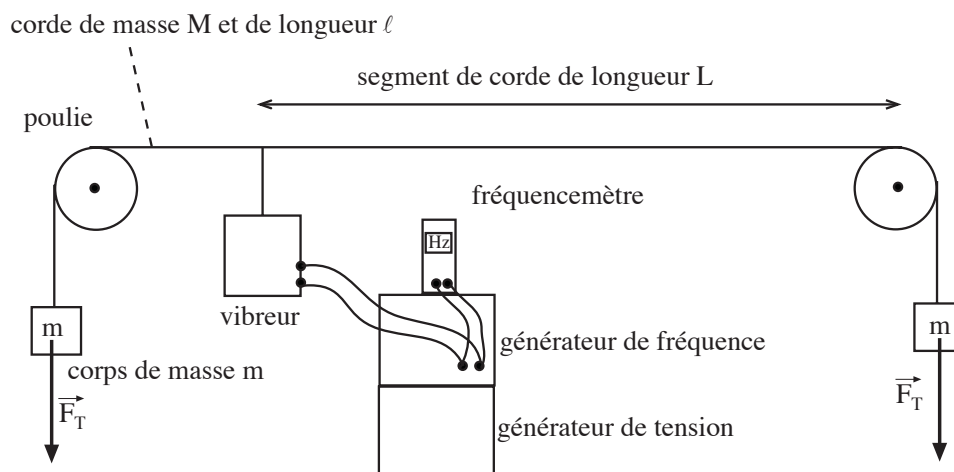
Considérons un **segment de corde** de longueur L dont les extrémités sont fixes. Pour certaines fréquences de la source, on observe le phénomène des ondes stationnaires.

* Expliquer ce que l'on entend par « onde stationnaire ».

Si n est le nombre de fuseaux observés, on a la condition suivante :

$$L = n \frac{\lambda}{2} \quad \text{c'est-à-dire : } f = \frac{c}{2L} n \quad (1)$$

Manipulation :



Pour les masses accrochées $m = 50\text{g}, 75\text{g}, 100\text{g}$ et 125g , trouver les fréquences f correspondant à 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 fuseaux.

Évaluation :

- * Représenter pour les 4 masses sur **un seul graphique** la fréquence f en fonction du nombre de fuseaux n .
- * Ajuster les mesures par une droite de régression et déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine.
- * Conclure quant à la validité de la relation (1).
- * Déterminer la célérité c de l'onde pour chacune des 4 masses accrochées.

La célérité de propagation de l'onde c dépend de l'intensité de la force de tension F_T dans la corde et de la masse linéique μ de la corde tel que :

$$c = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}} \quad (2) \quad \text{où} \quad \mu = \frac{M}{\ell} \quad \text{et} \quad F_T = m \cdot g$$

M étant la masse de la **corde entière** et ℓ sa **longueur totale**

- * Faire un tableau contenant m , c et c^2 et représenter sur un deuxième graphe la célérité au carré c^2 en fonction de la masse accrochée m .
- * Ajuster la courbe par une droite de régression et déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine.
- * Déterminer la masse linéique de la corde à partir de la pente.
- * Vérifier ce résultat à l'aide d'une mesure directe sur l'échantillon de la même corde mise à disposition (balance et règle graduée). Calculer à cet effet l'écart relatif.
- * Conclure quant à la validité de la relation (2).