Nom			**Groupe**
Prénom			**Date**

TP 03 - ÉTUDE DES ONDES STATIONNAIRES : LES CORDES VIBRANTES

La vitesse à laquelle une onde se propage le long d'une corde tendue par une force F est définie par l'équation suivante :

$$V = \sqrt{\frac{F}{s}}$$

Où (s) représente la masse linéique de la corde. Si l'extrémité de la corde est fixe, l'onde incidente sera réfléchie. Lorsque l'onde incidente se superpose à l'onde réfléchie, elle forme une onde stationnaire : certains points de la corde ne vibrent pas (ces points sont appelés des nœuds), tandis que d'autres points atteignent une amplitude maximale de vibration (ces points sont appelés des ventres). La distance entre deux nœuds successifs ou deux ventres successifs est égale à la demi-longueur d'onde qui se propage dans la corde. La corde se divise alors en un nombre entier de fuseaux (demi-longueur d'onde), noté :

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

Où n est un nombre entier naturel.

Description de l'expérience de Melde :

Le dispositif permet d'effectuer l'expérience de Melde pour étudier la propagation des ondes transversales le long d'une corde tendue. L'appareil est conçu pour générer des ondes stationnaires à polarisation circulaire avec une fréquence f constante, mais avec des longueurs d'onde différentes. La longueur d'onde varie en fonction de la masse linéique (s) de la corde et de la tension (F) appliquée à son extrémité. Cette tension peut être mesurée à l'aide d'un dynamomètre attaché à l'extrémité de la corde. Ainsi, il est possible d'étudier la variation de la longueur d'onde en fonction de la tension appliquée à l'extrémité de la corde.

Objectif :

Ce dispositif vise à étudier la propagation des ondes transversales en observant la variation de la longueur d'onde en fonction de la masse linéique et de la tension exercée sur la corde, mesurée au moyen d'un dynamomètre fixé à son extrémité.

Manipulation :

Attachez la corde simple ayant une masse linéique (s) et une longueur L de 0,35 mètre, où L représente la longueur effective, c'est-à-dire la zone où les ventres se forment. Mettez le moteur en marche et remontez progressivement la tige du dynamomètre. Vous devriez observer la formation d'ondes stationnaires le long de la corde.

Remarque : Ne tentez pas d'obtenir un ventre, car cela pourrait endommager ou rompre la corde.

Travail à effectuer :

En remontant la tige du dynamomètre, notez les tensions F correspondantes pour obtenir (2, 3, 4) ventres à chaque étape.

Remplissez ce tableau :

n	λ = 2L/n (m)	λ² (m²)	F (N)
2			
3			
4			

Voici le tableau où vous pouvez enregistrer les nouvelles mesures pour la corde ayant une masse linéique de 4 s :

n	λ = 2L/n (m)	λ² (m²)	F (N)
2			
3			
4			

Expérience 03 : Maintenant, attachez la corde simple. Créez deux ondulations vibrantes et enregistrez la valeur correspondante de F. F = ...
Appliquez cette tension de la force F à la corde 4s et notez le nombre de ventres, n. n = ...

Interprétation des mesures :

1- Tracer sur papier millimétré les graphes de $\lambda^2 = f(F)$.

2- À partir des graphes, déduire la valeur de la pente.

3- Montrer qu'on peut écrire s sous la forme :

$$s = \frac{1}{tan(\theta) \cdot f^2} \; avec \; \lambda = v \cdot T$$

4- Calculer la valeur de s, sachant que la fréquence du moteur f = 44,8 Hz.

5- En exploitant les résultats de la 3ème expérience, déduire une relation dans le cas d'une corde (m·s), où m est un entier.