

I- LES ONDES MÉCANIQUES PROGRESSIVES PÉRIODIQUES

1) Définition :

Une onde progressive est périodique si l'évolution temporelle de chaque point du milieu de propagation est périodique.

Exemples :

- L'aspect de la surface de l'eau (ou de la corde) montre une onde progressive périodique si la source est munie de mouvement périodique.
- Le son émis par l'instrument de musique est une onde progressive périodique.
- A la surface de la mer, les vagues forment une onde progressive périodique .

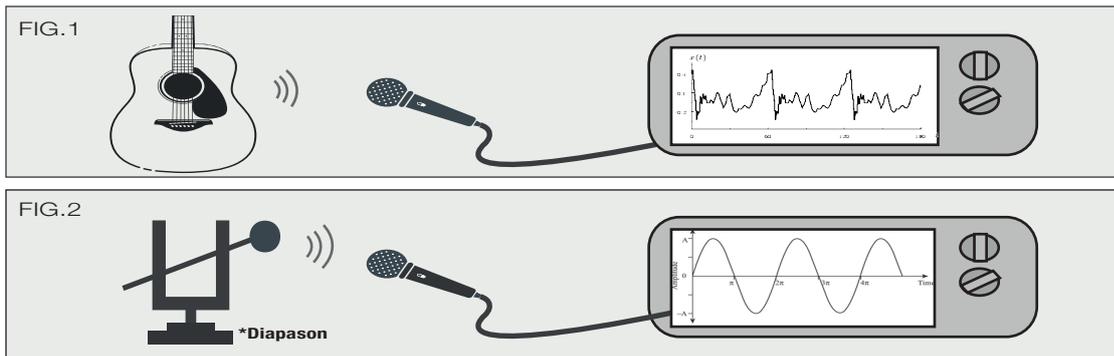
2) Périodicité temporelle :

Activité 1 Période temporelle

On visualise 2 ondes sonores par un oscilloscope et 2 microphones

Remplissez le vide avec les mots suivants: périodique, varie, diapason, la période temporelle, sonore, sinusoïdale.

- On remarque que l'onde , arrivant du guitar et du diapason, est une onde progressive, parce que chaque point des points de propagation d'une façon périodique au cours du temps.
- L'onde sonore arrivant du est une onde progressive, périodique et sinusoïdale, sa période T est appelée



La période temporelle (ou la période tout simplement) T d'une onde mécanique progressive périodique est la durée minimale au bout de laquelle un point du milieu retrouve le même état de vibration.

Remarque :

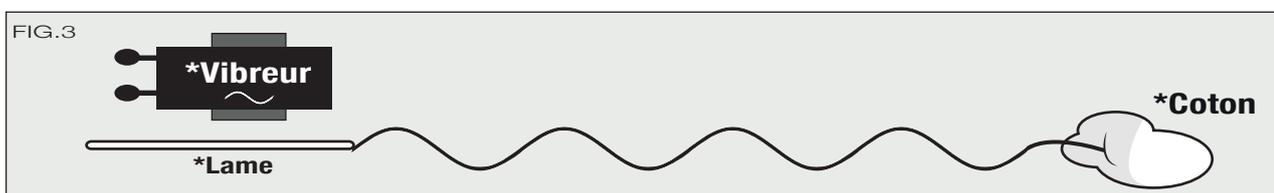
On peut mesurer la période temporelle d'une onde progressive périodique lorsqu'on a la possibilité de "figer" la propagation, en utilisant un stroboscope (si la période entre deux éclairs du stroboscope est égale à la période temporelle, le milieu a l'apparence de l'immobilité).

3) Périodicité spatiale :

Activité 2 Période spatiale:

On fixe un bout de la corde à un morceau de coton (absorption de l'onde), et l'autre bout (point S) au vibreur qui réalise un mouvement rectiligne vertical et sinusoïdal de fréquence N .

Après on éclaire la corde avec un stroboscope ayant la même fréquence que celle de l'onde propagée le long de la corde. On observe une immobilité apparente.



Remplissez le vide avec les mots suivants: déformation, une fonction sinusoïdale, distance λ , se répète, une période spaciale, longueur d'onde.

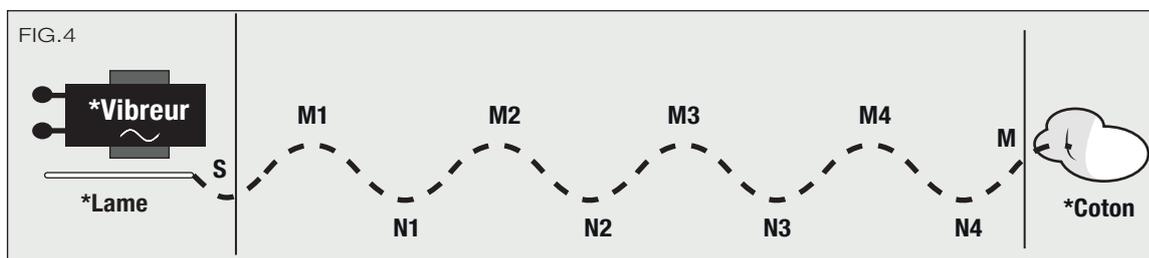
On remarque que l'apparence du cordon correspond à, de sorte que la même se répète entre deux points du support de propagation séparés par une appelée

Comme la longueur d'onde de la même manière le long du cordon, on dit que c'est

On appelle **période spatiale** d'une onde mécanique progressive périodique la distance, constante, séparant deux motifs identiques consécutifs.

II- ONDE MÉCANIQUE PROGRESSIVE SINUSOÏDALE

Activité 3 Comparaison de mouvement de deux points d'un milieu de propagation



1. Comparez le mouvement des points M1 , M2 , M3 et M4 d'un côté, et de N1 , N2 , N3 et N4 de l'autre côté.

.....

2. Comparez le mouvement de M1 et N1 :

.....

3. On dit que les points M1 , M2 , M3 et M4 vibrent enalors que les points M1 et N1 vibrent en

1) Définition :

Une onde mécanique progressive périodique est dite **sinusoïdale** si l'évolution temporelle de la source peut être associée à une fonction sinusoïdale.

Exemples :

- Dans l'activité 1, le son émis par le diapason est une onde progressive sinusoïdale.
- Dans l'activité 2, l'extrémité S de la lame du vibreur a un mouvement rectiligne sinusoïdal d'élongation :

.....

A : amplitude du mouvement de S, T sa période temporelle.

2) Longueur d'onde :

La longueur d'onde d'une onde sinusoïdale est la distance de propagation de l'onde pendant une période temporelle T.



- λ : longueur d'onde (m)
- v : célérité de propagation en (m/s)
- N : fréquence de l'onde en (Hz)
- T : période de l'onde en (s)

- La longueur d'onde λ représente la périodicité spatiale de l'onde sinusoïdale.
- Deux points séparés d'une distance égale à $(n\lambda)$ (n nombre entier naturel) ont le même état de mouvement. Ils sont dits en **phase**.

La longueur d'onde est égale à la plus petite distance, mesurée dans une direction de la propagation, séparant deux points en phase.

III- PHÉNOMÈNE DE DIFFRACTION

Activité 4 Diffraction des ondes mécaniques

1) Mise en évidence du phénomène de diffraction :

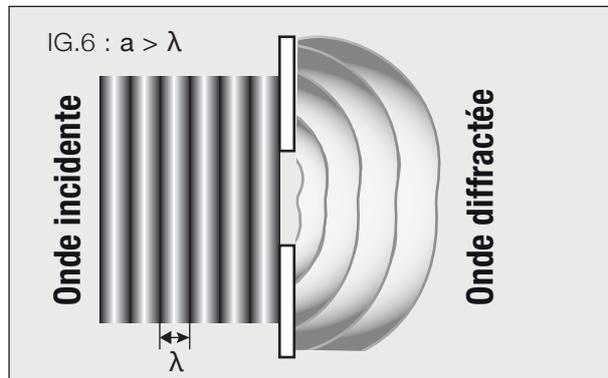
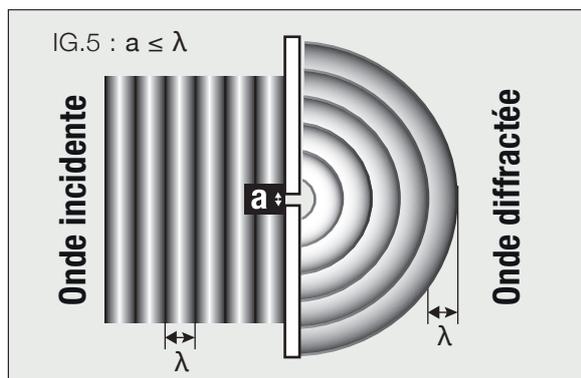
Dans une cuve à onde, la réglette frappe la surface de l'eau à intervalles de temps égaux, et crée une onde mécanique rectiligne sinusoïdale.

On pose deux plaques rigides de manière à former une fente de largeur « a » (variable) à la surface de l'eau.

Remplissez le vide par les mots suivants: fréquence, $a \leq \lambda$, la structure, phénomène de diffraction, incidente, longueur d'onde, sinusoïdale, vitesse, diffractée

A la rencontre d'une onde périodique avec un obstacle d'ouverture a, Un changement se produit dans d'onde (la direction de sa propagation) lorsque la fente (λ la longueur d'onde), ce phénomène est appelé

L'onde a la même, la même et la même que l'onde incidente.



2) Propriétés d'une onde diffractée :

- Le phénomène de diffraction produit par une fente s'accroît lorsque l'ouverture (a) de la fente.....
 - Pour que la diffraction se manifeste de façon notable, on admet en général que l'ordre de grandeur de la largeur de la fente (a) doit être inférieur ou égal à l'ordre de grandeur de la période spatiale λ de fente considérée,(.....).
- L'onde diffractée et l'onde incidente ont la même, la même..... et la même

Remarque :

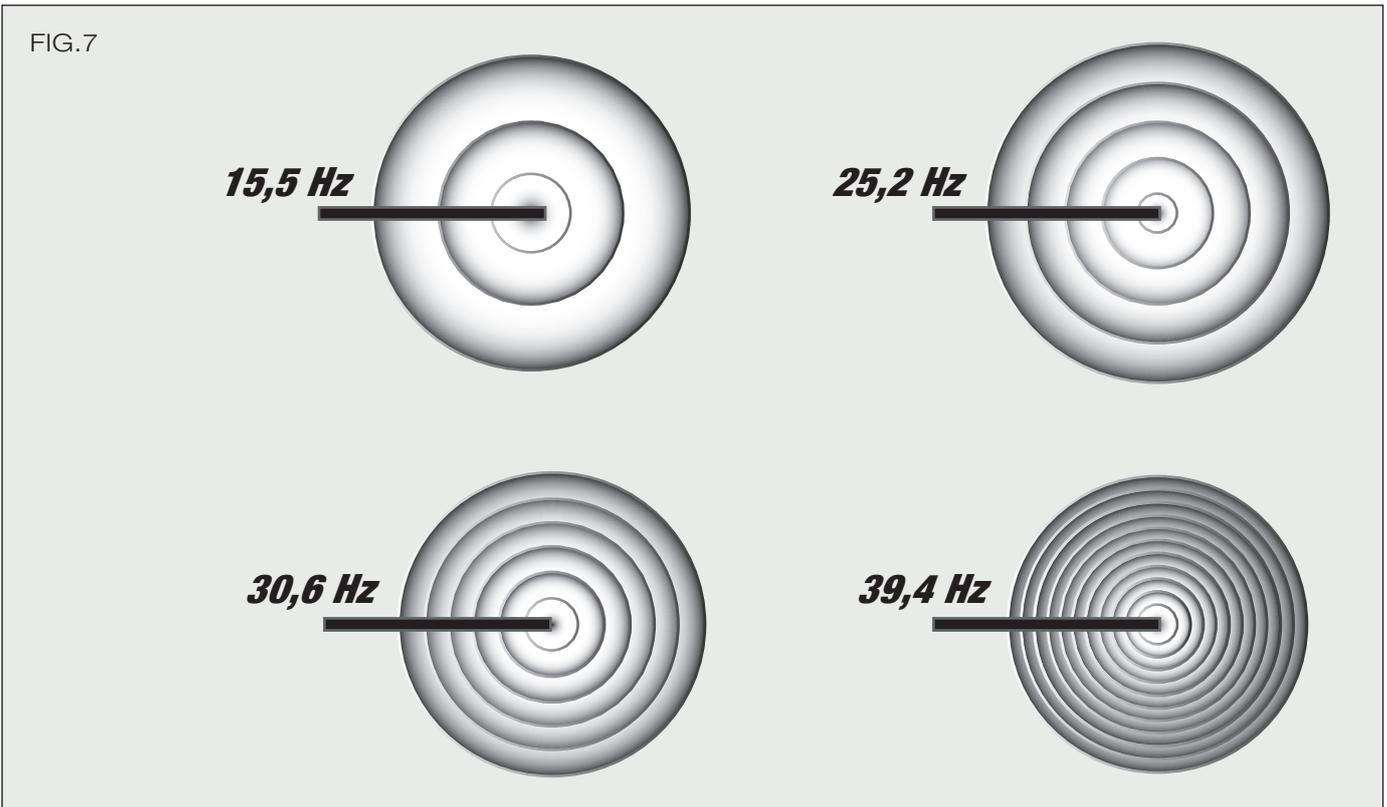
La première direction des minimums d'amplitude observables et la direction de propagation de l'onde incidente font un angle de mesure θ , la valeur de θ en radians est approximativement donnée par la relation :

IV- MILIEU DISPERSIF

Activité 5 Dispersion d'un milieu

On crée une onde circulaire à la surface de l'eau, puis on commence à varier la fréquence N de la source d'onde et on éclaire à chaque fois la surface de l'écran avec un stroboscope réglé à la même fréquence de tel sorte que la surface de l'eau semble immobile.

FIG.7



1. Complétez le tableau suivant:

N (H ₂)	15,1	25,2	30,6	39,4
λ (mn)	14,6	9,33	8,98	7,77
v(m/s)				

2. Remplissez le vide avec les mots suivants: célérité, le phénomène de dispersion, la fréquence, dispersif, sinusoïdale,

Un milieu est dit si la des ondes dépend de de la source. ce phénomène est appelé

■ **Définition**

Un milieu est dit dispersif si la célérité des ondes progressives sinusoïdales dépend de leur fréquence. On dit alors que les ondes qui se propagent dans ce milieu subissent un phénomène de dispersion.

Exemple :

- A (l'activité 5), la surface de l'eau est un milieu dispersif pour les ondes qui s'y propagent.
- A une température et une pression données, la célérité des ondes sonores est la même, elles arrivent au même moment à l'oreille du spectateur, donc l'air est un milieu non dispersif pour les ondes sonores.