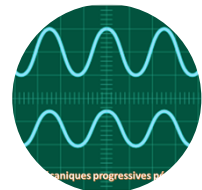




Les ondes leçon n-2

Les ondes mécaniques progressives périodiques

2 bac



I - les ondes mécanique progressives périodiques

1 - Définitions.

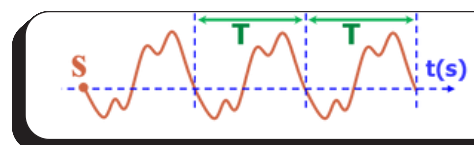
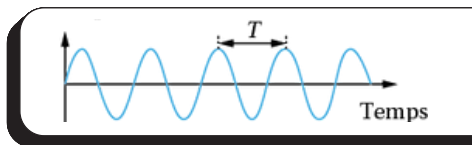
☛ Une onde progressive mécanique périodique est le phénomène qui accompagne la propagation, dans un milieu matériel d'un signal (perturbation) se répétant identique à lui-même à intervalles de temps identiques appelés période T .

Prof
ELZAAR

2 - Propriétés de l'onde mécanique progressive périodique

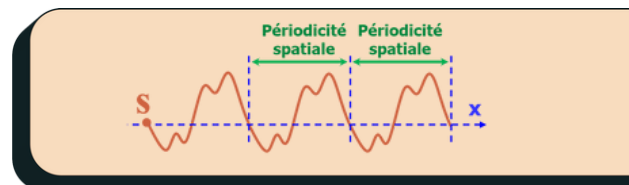
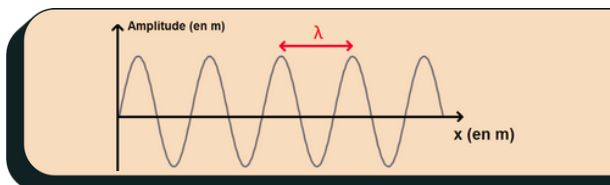
a - Périodicité temporelle : Période T :

- ☑ C'est la petite durée au bout de laquelle la perturbation se reproduit identique à elle-même. Son unité dans le (SI) est: **second (s)**



b - Périodicité spatiale (longueur d'onde λ)

Est la petite distance séparant deux points successifs ayant le même état de vibration, ou c'est la distance parcourue par l'onde pendant une **période T** . Son unité dans le (S.I) est : **mètre (m)**.



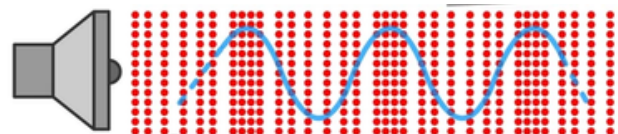
II - Onde mécanique progressive sinusoïdale

1 - Définitions.

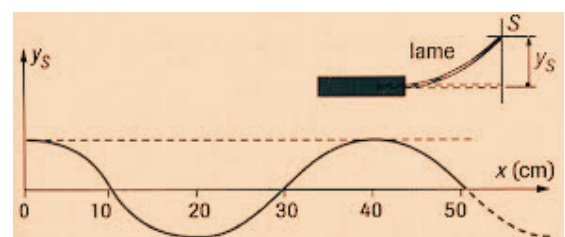
☛ Une onde mécanique progressive périodique est dite sinusoïdale si l'évolution temporelle de la source peut être associée à une fonction sinusoïdale.

Exemples :

Le son émis par le diapason est une onde progressive sinusoïdale.



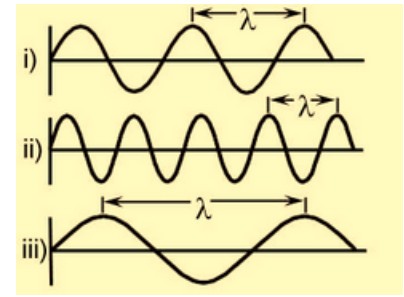
L'extrémité de la lame du vibreur génère une onde progressive sinusoïdale qui se propage le long de la corde.



2 - Caractéristiques de l'onde sinusoïdale

a - La longueur d'onde

☛ La longueur d'onde λ est la distance séparant deux points consécutifs du milieu de la propagation présentant le même état vibratoire (pendant la période T)



☛ On l'exprime par la relation suivante:

$$\lambda = v \cdot T = \frac{v}{N}$$

Vitesse de l'onde (m/s) $\rightarrow$ Longueur d'onde (m) $\leftarrow$ Fréquence (Hz) $\leftarrow$ Période (s)

Prof
ELZAAR

b- La période et la fréquence

☛ La période T : est la durée nécessaire pour que l'onde parcours une distance égale à λ

☛ La fréquence N ou f : est le nombre de périodes par unité de temps.

Nous écrivons:

$$N = \frac{1}{T}$$

La fréquence en (Hz) $\rightarrow$ La période en (s)

c- Célérité d'une onde sinusoïdale

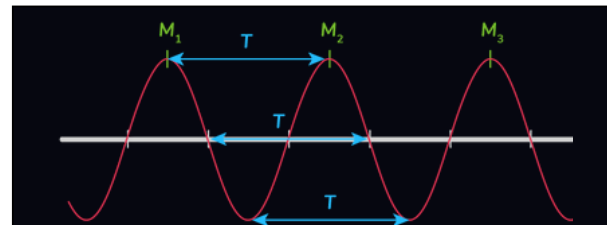
☛ Pendant la période T l'onde parcours la distance λ . Donc nous écrivons:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot N$$

d - Comparaison du mouvement de deux points d'un milieu de propagation :

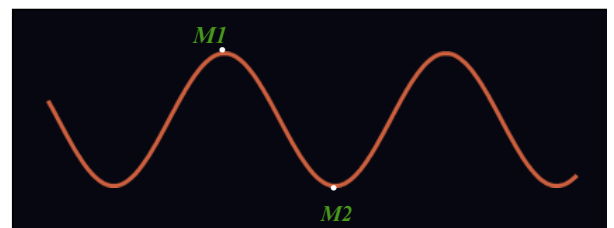
☛ Deux points $M1$ et $M2$ d'un milieu vibrent en phase si leur distance d est égale à un nombre entier naturel k de longueurs d'onde λ :

$$d = M1M2 = k \times \lambda$$



☛ Deux points $M1$ et $M2$ d'un milieu vibrent en opposition de phase si leur distance d est égale à un nombre entier impaire $2k+1$ de demi-longueurs d'onde

$$d = M1M2 = (2k+1) \times \lambda/2$$



En général

➤ Si $d = AB = k \times \lambda$ on dit que A et B vibrent **en phase**.

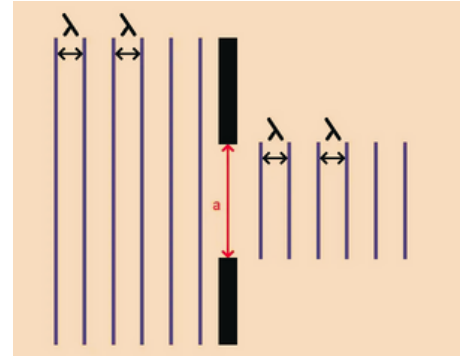
➤ Si $d = AB = (2k+1) \times \lambda/2$ on dit que A et B vibrent **en opposition de phase**.

III - Le phénomène de diffraction

☛ Lorsqu'une onde progressive sinusoïdale traverse une ouverture de largeur a ou lorsqu'elle rencontre un obstacle de largeur a , il peut y avoir une modification de la structure de l'onde si la largeur a vérifie certaines conditions.

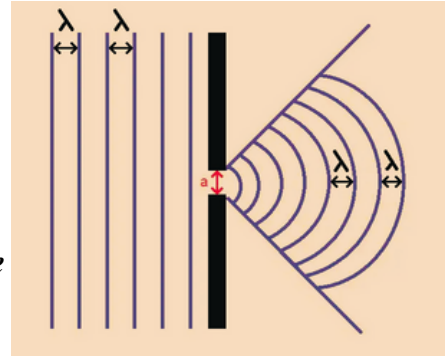
Premier cas :

☛ La largeur a de l'ouverture (fente) est grande par rapport à la longueur d'onde ($a \gg \lambda$) : l'onde est arrêtée par l'obstacle et se propage sans modification à travers la fente on dit que l'onde est **diaphragmée** par la fente.



Deuxième cas:

la largeur a de la fente est de même ordre de grandeur ou inférieure que la longueur d'onde de l'onde ($a < \lambda$) : l'onde plane est transformée en une onde circulaire centrée sur l'ouverture qui se propage dans une large partie du milieu au-delà de la fente. (Il n'y a plus de "zone d'ombre" derrière l'obstacle). On dit que l'onde est **diffractée** par la fente



● **Onde diaphragmée :** Onde mécanique progressive périodique se propageant sans modification à travers une ouverture.

● **Onde diffractée** Onde mécanique progressive périodique se propageant avec étalement spatial à travers une ouverture

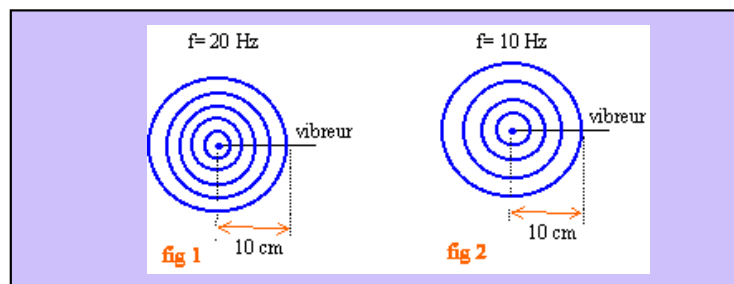
IV- Milieu dispersif

Un milieu est dispersif si la vitesse (célérité) de l'onde dans le milieu dépend de la fréquence de la source

Exemple : La surface de l'eau est un milieu dispersif.

L'air est un milieu non dispersif pour les ondes sonores.

Prof
ELZAAR



prof elzaar



حكمة اليوم

يقاس نجاحك بقوة رغبتك، وكبر حلمك، وكيفية تعاملك مع الإخفاقات والعثرات في طريقك.
(روبرت كايوساكي)