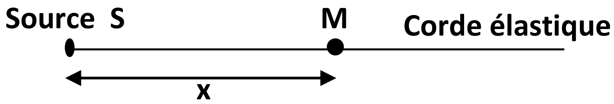
Résumé sur les ondes progressives

Corde élastique



M reproduit le mouvement de la source avec un retard horaire $\theta_M = \frac{x}{C}$

$$y_M(t\,,\,x) = y_S(t-\theta)$$

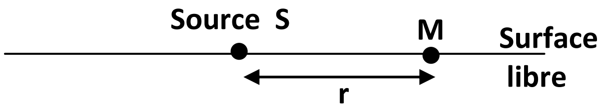
$$y_M(t) = a\sin(\omega(t-\theta)+\varphi_S)$$

$$= a\sin(\omega t-\omega\theta+\varphi_S)$$

$$= a\sin(\omega t-\frac{2\pi}{T}\frac{x}{C}+\varphi_S)$$

$$y_M(t) = a\sin(\omega t-\frac{2\pi x}{\lambda}+\varphi_S) \text{ si } t \geq \theta$$

surface libre d'un liquide



M reproduit le mouvement de la source avec un retard horaire $\theta_M = \frac{r}{C}$

$$y_M(t\,,\,r) = y_S(t-\theta)$$

$$y_M(t) = a\sin(\omega(t-\theta)+\varphi_S)$$

$$= a\sin(\omega t-\omega\theta+\varphi_S)$$

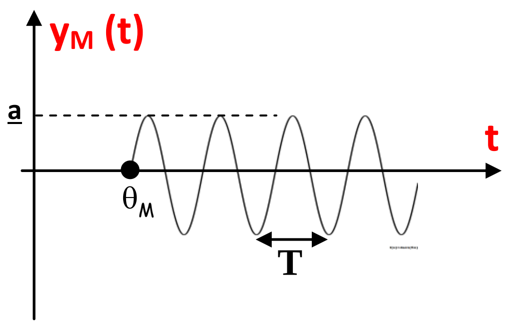
$$= a\sin(\omega t-\frac{2\pi}{T}\frac{r}{C}+\varphi_S)$$

$$y_M(t) = a\sin(\omega t-\frac{2\pi r}{\lambda}+\varphi_S) \text{ si } t \geq \theta$$

L'onde présente une double périodicité:
une périodicité temporelle de période T (exprimée en secondes).
une périodicité spatiale ou longueur d'onde λ (exprimée en mètres).

Sinusoïde des temps

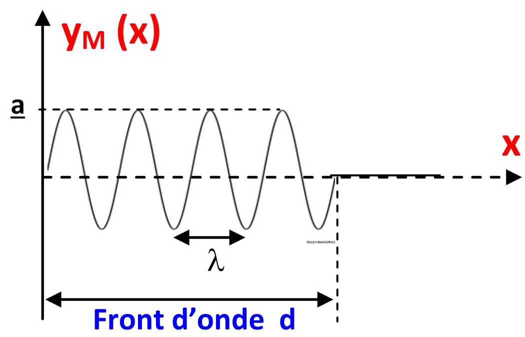
La position du point est fixe



T : période temporelle

Sinusoïde des espaces

Ou aspect (cas d'une corde)
Ou coupe (cas d'un liquide)
Le temps est fixe



λ : période spatiale

Longueur d'onde (λ)	Front d'onde (d)
C'est la distance parcourue par l'onde progressive pendant la durée T	C'est la distance parcourue par l'onde progressive pendant la durée t
$\lambda = C.T = \frac{C}{N}$	$d = C.t$

En observant la ***sinusoïde des temps*** on peut savoir directement la valeur de φ_S :
Lorsque la sinusoïde commence, à l'instant θ, en se dirigeant dans le sens positif φ_S = 0 rad.
Lorsque la sinusoïde commence, à l'instant θ, en se dirigeant dans le sens négatif $\varphi_S = \pi$ rad.

En observant la *sinusoïde des espaces* on peut savoir directement la valeur de φ_S :
Lorsque le front d'onde se termine par un minimum ou creux (cas d'un liquide) $\varphi_S = \pi$ rad
Lorsque le front d'onde se termine par un maximum ou crête (cas d'un liquide) φ_S = 0 rad

Effet d'une lumière stroboscopique

N : fréquence des vibrations — **Ne : fréquence du stroboscope**

Si $Ne = \frac{N}{K}$ Immobilité apparente	Si Ne est légèrement inferieure à $\frac{N}{K}$ Mouvement ralenti dans le sens réel	Si Ne est légèrement supérieure à $\frac{N}{K}$ Mouvement ralenti dans le sens inverse

K est un entier non nul

Vibration des points remarquables

Point vibrant en phase par rapport à la source x ou $r = k.\lambda$ $k \in \mathbb{N}^*$	Point vibrant en opposition phase par rapport à la source x ou $r = \frac{\lambda}{2} + k.\lambda$ $k \in \mathbb{N}$	Point vibrant en quadrature avance de phase par rapport à la source x ou $r = -\frac{\lambda}{4} + k.\lambda$ $k \in \mathbb{N}^*$	Point vibrant en quadrature retard de phase par rapport à la source x ou $r = \frac{\lambda}{4} + k.\lambda$ $k \in \mathbb{N}$