

# 1 Onde mécanique progressive

## définitions

Une **onde progressive** est une perturbation d'une grandeur physique qui se propage de proche en proche dans un milieu matériel. Une onde transporte de l'énergie mais sans déplacement de matière

Une onde est dite **mécanique** si c'est une déformation du milieu matériel qui se propage.

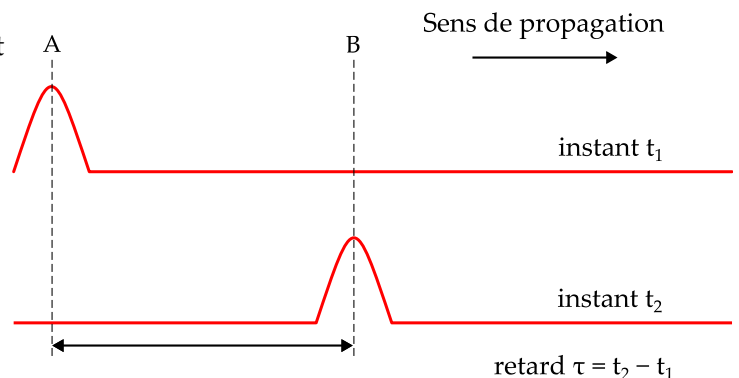
exemples : .....

Une onde est dite **périodique** si la perturbation se reproduit à l'identique à intervalles de temps réguliers.

<p>Onde <b>transverse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>déplacement <math>\perp</math> perturbation</li> </ul>	
<p>Onde <b>longitudinale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>déplacement <math>\parallel</math> perturbation</li> </ul>	

## Retard

Le retard d'une onde se propageant entre deux point  $A$  et  $B$  est la durée mise par l'onde pour parcourir la distance  $AB$ . Il est noté  $\tau$  et s'exprime en secondes.



## Célérité d'une onde

La célérité d'une onde est sa vitesse de propagation. Elle se calcule avec la relation :

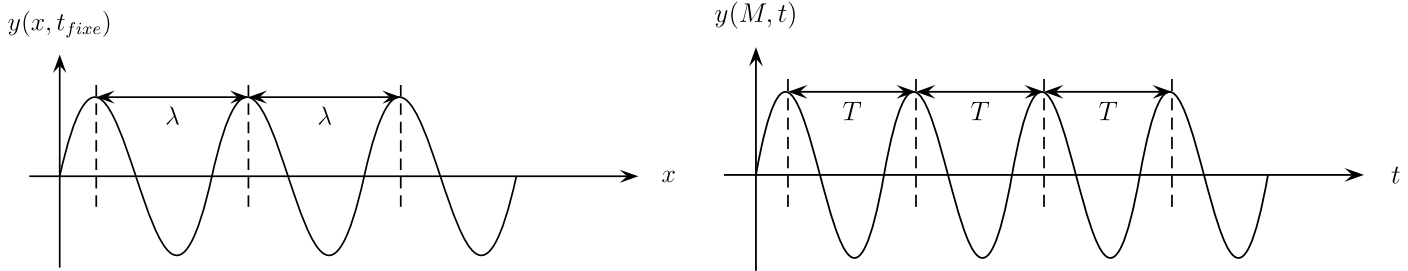
$$v = \frac{AB}{\tau}$$

avec :

$AB$  : distance parcourue en m  
 $\tau$  : retard ou temps de propagation en s  
 $v$  : célérité en  $\text{m.s}^{-1}$

## 2. Onde mécanique progressive périodique

### a) double périodicité



#### Période (temporelle)

En un point donné du milieu de propagation, la plus petite durée à partir de laquelle la forme de l'onde se répète est appelée **période** (temporelle). Elle est notée  **$T$**  et se mesure en **secondes**.

#### Longueur d'onde (ou période spatiale)

La longueur d'onde (ou période spatiale) est la plus petite distance à partir de laquelle la forme de l'onde se répète. Elle est notée  **$\lambda$**  et se mesure en **mètres**. Elle dépend du milieu de propagation.

La **fréquence**  $f$  de l'onde périodique ne dépend pas du milieu de propagation. Elle est définie par :

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

avec :

$T$  en secondes (s)  
 $f$  en hertz (Hz)

### b) relation période – longueur d'onde

La longueur d'onde et la période sont reliées par :

$$\lambda = cT$$

avec :

$T$  en secondes (s)  
 $\lambda$  en mètre (m)  
 $c$  en  $\text{m.s}^{-1}$

### c) onde sinusoïdale

Quand la perturbation créée par la source est sinusoïdale, l'onde est qualifiée d'onde progressive sinusoïdale.

Son amplitude vaut :

$$A(t) = A \times \sin\left(\frac{2\pi \times t}{T} + \varphi\right)$$

$$A(x) = A \times \sin\left(\frac{2\pi \times x}{\lambda} + \varphi'\right)$$

avec :

$A$ , l'amplitude de l'onde,  
 $T$ , la période en secondes,  
 $\lambda$  la longueur d'onde en mètres  
 $\varphi$  et  $\varphi'$  les phases à l'origine de l'onde.

On peut déterminer  $\varphi$  et  $\varphi'$  en observant la valeur de la déformation pour une date connue (souvent  $t = 0$  s).