Ondes mécaniques

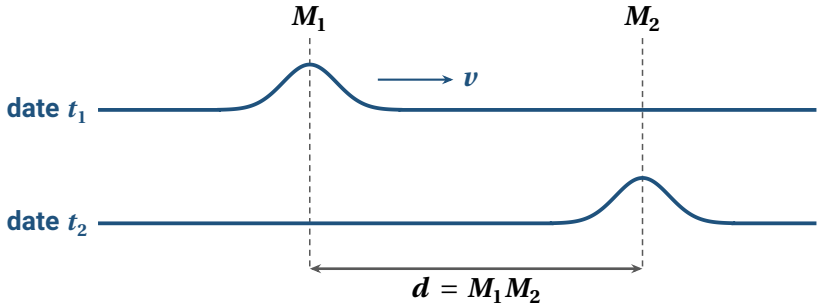
Onde mécanique progressive

Propagation d'une **perturbation** dans un **milieu matériel** (corde, eau, air, sol), de proche en proche.

Elle transporte **de l'énergie** **sans transport de matière** : chaque point du milieu s'écarte de sa position, puis y revient.

Exemples : onde le long d'une corde, houle, ondes sismiques, ondes sonores.

Célérité et retard



$$v = \frac{d}{\tau} \qquad \tau = t_2 - t_1 = \frac{d}{v}$$

v : **célérité** de l'onde, en m·s^{-1} ; elle dépend du **milieu**. **Retard** τ : le point M_2 reproduit le mouvement de M_1 avec le retard τ.

Mesurer une distance, localiser une source

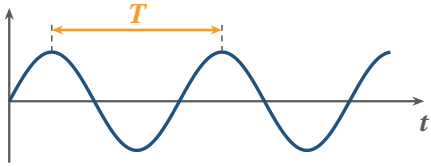
écho (aller-retour) $2\,d = v \times \Delta t$ — d : distance à l'obstacle

deux capteurs $d_2 - d_1 = v \times \tau$ — τ : retard entre les signaux

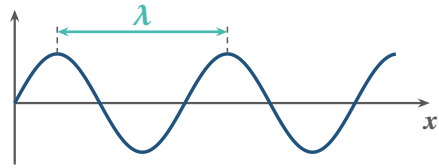
Onde périodique : une double périodicité

La source répète la même perturbation à intervalles de temps égaux.

en un point, au cours du temps



à un instant, le long du milieu



période T (en s) — **longueur d'onde λ** (en m)

périodicité temporelle T : plus petite durée au bout de laquelle un point du milieu retrouve le même état. Fréquence : $f = 1/T$, en Hz.

périodicité spatiale λ : plus petite distance entre deux points du milieu qui sont dans le même état au même instant.

Onde **sinusoïdale** : onde périodique dont la courbe est une sinusoïde.

Relation entre longueur d'onde, célérité et période

Pendant une **période**, l'onde avance d'une **longueur d'onde** :

$$\lambda = v \times T = \frac{v}{f}$$

λ en m
v célérité, en m·s^{-1}
T en s ; f en Hz

T et f imposées par la **source**
v imposée par le **milieu**
λ dépend de la source **et** du milieu

Lire une période ou une longueur d'onde

Regarder l'**axe horizontal** : un temps donne T, une distance donne λ. Mesurer **plusieurs** motifs, puis diviser par leur nombre.