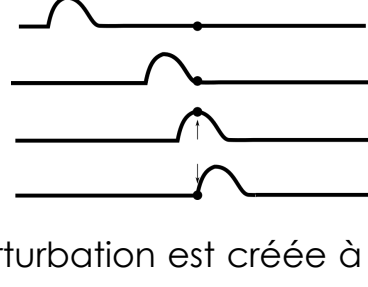


P6 : Ondes mécaniques

1 Ondes mécaniques progressives.

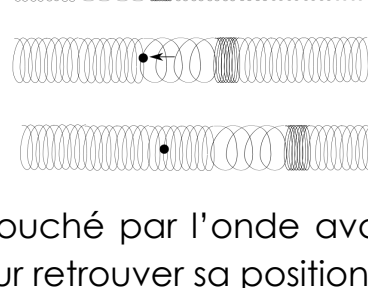
Exemple : Propagation d'une onde sur une corde.



- Une perturbation est créée à l'extrémité d'une corde, puis se propage.
- Le point touché par l'onde commence par monter, puis il redescend et retrouve sa position initiale.

Ce type d'onde est appelée **transversale** car la direction de propagation est perpendiculaire à celle de déplacement d'un point du milieu

Exemple : Propagation d'une onde le long d'un ressort



Le point touché par l'onde avance puis il recule pour retrouver sa position de départ.

Ce type d'onde est appelée **longitudinale** car la direction de propagation est perpendiculaire la même que celle de déplacement d'un point du milieu



Définition Onde mécanique

Une onde mécanique progressive est un phénomène de propagation d'une déformation dans un milieu matériel sans transport global de matière.

Exemples d'ondes

- **mécaniques**: Ondes sonores – ultrasons – ondes sismiques – houle en mer
- **non mécaniques**: ondes électromagnétiques (radio / X / lumière / WiFi)

Remarque : Une onde transporte de l'énergie. Par exemple une onde sonore peut faire vibrer le tympan dans l'oreille, une onde sismique provoquer des destructions.

2 Célérité et temps de retard.

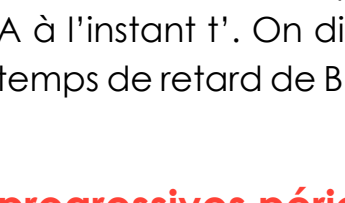


Définition Célérité

La **célérité** v d'une onde est la vitesse de déplacement de la perturbation.

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

où d est la distance parcourue par la **perturbation** et Δt la durée correspondante.



On peut dire que la perturbation qui existe en B à l'instant t est la même que celle qui existait en A à l'instant t' . On dit que $\tau = t - t' = \frac{d}{v}$ est le temps de retard de B par rapport à A.

3 Ondes progressives périodiques.

Rappels :

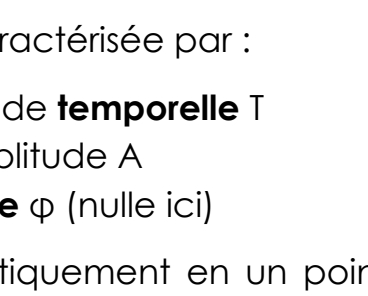
- Un phénomène est périodique lorsqu'il se répète à intervalle régulier au cours du temps.
- Celui – ci est caractérisé par sa période T qui la plus petite durée au bout de laquelle il se répète.
- La fréquence f est le nombre de répétitions du phénomène, généralement en une seconde, elle s'exprime alors en hertz (Hz)

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

A. Périodicité temporelle.

Une onde mécanique est **périodique** lorsque la source de l'onde est animée d'un mouvement périodique

Exemple : L'onde **sinusoïdale**.



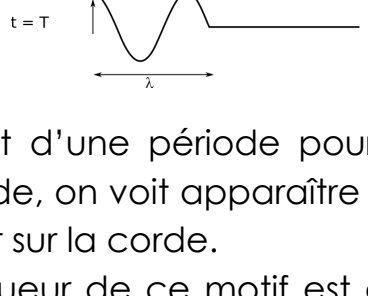
Elle est caractérisée par :

- sa période **temporelle** T
- son amplitude A
- sa **phase** φ (nulle ici)

Mathématiquement en un point donné à un instant t l'onde est modélisé par une fonction de type $y = A \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$

B. La périodicité spatiale.

- Une onde sinusoïdale se propage sur une corde.



- Au bout d'une période pour la source de l'onde, on voit apparaître un motif se dessiner sur la corde.
- La longueur de ce motif est appelée la longueur d'onde et notée λ



Définition Longueur d'onde

La distance parcourue par une onde pendant une **période** T est appelée longueur d'onde donc :

$$\lambda = v \times T$$

où λ est la longueur d'onde

v est la célérité

T est la période

Interprétation : La longueur d'onde est une mesure de la périodicité de l'onde dans l'espace.

Ce qu'il faut savoir faire ↓

- ✓ Décrire, dans le cas d'une onde mécanique progressive, la propagation d'une perturbation mécanique d'un milieu dans l'espace et au cours du temps : houle, ondes sismiques, ondes sonores, etc.
- ✓ Expliquer, à l'aide d'un modèle qualitatif, la propagation d'une perturbation mécanique dans un milieu matériel.
- ✓ Exploiter la relation entre la durée de propagation, la distance parcourue par une perturbation et la célérité, notamment pour localiser une source d'onde.
- ✓ Distinguer périodicité spatiale et périodicité temporelle. Justifier et exploiter la relation entre période, longueur d'onde et célérité.
- ✓ Déterminer les caractéristiques d'une onde mécanique périodique à partir de représentations spatiales ou temporelles.