

## Physique Chimie



Je travaille seul en silence.

J'aide ou je suis aidé,  
seul mon voisin m'entend.Je travaille en équipe sans  
déranger personne.

## 1. Découvrir

**Je consulte les ressources :**

- Capsule
- Ressources à découvrir sur le site  
<http://physchileborgne.free.fr>
- Activité du livre

**Je mets en pratique :**

- TP :



## 2. S'exercer

**Je m'entraîne en réalisant les exercices :**

Noter les exercices à faire

**Je m'entraîne en ligne :**

- Quiz :



## 3. Mémoriser

**Je mémorise :**

- Utiliser les cartes mentales (sur papier, à l'aide de FreeMind ou SimpleMindFree)
  - Utiliser les fiches de cours.
- Recommencer souvent en espaçant les séances pour une mémorisation à long terme.



## 4. Se tester

- 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.

**J'ai réalisé :**

Un compte rendu de TP

Une rédaction complète d'exercice

Un calcul

Une carte mentale

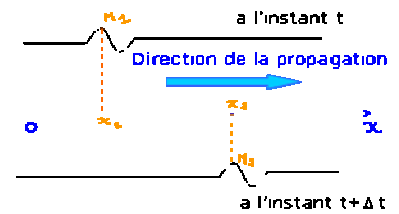
Un résumé de cours

Des exercices du devoir surveillé de la session précédente

## 1. Onde mécanique progressive

On appelle **perturbation** une modification locale et temporelle des propriétés physiques d'un milieu.

On appelle **onde mécanique progressive** le phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu matériel sans transport de matière.



### Remarque :

- Une onde mécanique progressive **transporte de l'énergie** sans transport de matière.
- Les ondes à la surface de l'eau, le son, les ondes sismiques, la houle, sont des ondes mécaniques: ce sont des perturbations qui se propagent dans la matière.

<p><u>Onde à une dimension</u> l'onde se propageant le long d'une <b>corde</b>.</p>	<p>deux exemples de directions de propagation de l'onde à la surface de l'eau</p> <p><u>Onde à deux dimensions</u> l'onde qui est engendrée à la <b>surface de l'eau</b> lorsqu'on y jette une pierre</p>	<p><u>Onde à trois dimensions</u> C'est le cas d'une <b>onde sonore</b> engendrée par deux mains que l'on claque l'une contre l'autre.</p>
---	---	--

## 2. Célérité d'une onde - Retard

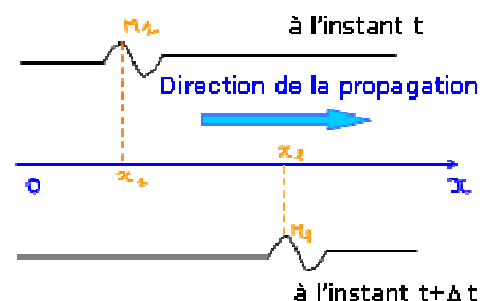
Définition : On appelle célérité  $v$  de l'onde la vitesse de propagation de l'onde. C'est le rapport entre la distance  $d$  parcourue par l'onde et la durée  $\Delta t$  du parcours.

$$v = \frac{M_1 M_2}{\Delta t}$$

$M_1 M_2$ : distance parcourue (m)

$\Delta t$ : durée du parcours (s)

$v$ : célérité de l'onde (en  $m \cdot s^{-1}$ )



### Remarques :

✘ La célérité de l'onde est une propriété du milieu de propagation et ne dépend pas de la façon dont la source a engendré l'onde. Elle est donc constante dans un milieu donné dans des conditions données.

✘ Par exemple la célérité du son dans l'air dépend de sa température. La célérité d'une onde se propageant sur une corde dépend de sa tension et de sa masse linéique (masse par unité de longueur).

### Retard

Définition : le retard est la durée mise par l'onde pour se propager avec la célérité  $v$  sur une distance  $\Delta x = x_2 - x_1$

$$\Delta t = \Delta x / v$$

### 3. Onde mécanique périodiques

#### Mouvement périodique

Définition: Un mouvement périodique est un mouvement qui **se répète à intervalles de temps égaux**.

Définition: La période d'un phénomène périodique est la durée au bout de laquelle le phénomène se répète identique à lui-même. On la note **T et elle s'exprime en secondes (s)**.

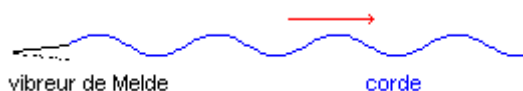
Définition: La fréquence d'un phénomène périodique représente le nombre de phénomènes effectués par seconde. On la note généralement  $f$ , son unité est le hertz (Hz). La fréquence est l'inverse de la période:

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

T: période du phénomène (s)  
f: fréquence du phénomène (Hz)

#### Onde progressive périodique

Une source S impose une perturbation périodique sinusoïdale au milieu de propagation (échelle de perroquet ou corde).



On constate qu'une onde progressive périodique se propage dans le milieu.

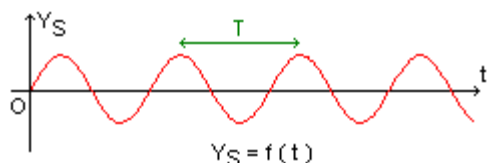
#### Double périodicité

L'onde présente donc une double périodicité:

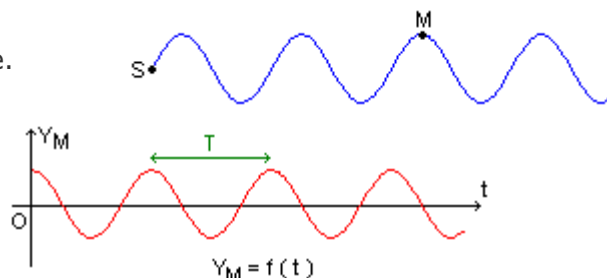
- ✗ une périodicité temporelle de période T (exprimée en secondes).
- ✗ une périodicité spatiale de période  $\lambda$  (exprimée en mètres).

##### a. Périodicité temporelle

Aspect de la corde à un instant donné. On remarque une périodicité dans le mouvement de chaque point de la corde.



L'élongation de la source S est périodique de période T : fonction sinusoïdale du temps.

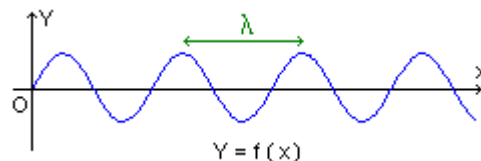


L'élongation du point M est elle aussi périodique de même période T.

##### b. Périodicité spatiale

L'aspect de la corde à un instant donné est une fonction sinusoïdale de l'abscisse x de chacun des points du milieu.

Définition: On appelle longueur d'onde (notée  $\lambda$ ) la période spatiale de l'onde progressive périodique.



#### Relation entre période et longueur d'onde

aspect de la corde à l'instant



La longueur d'onde est la distance parcourue par l'onde pendant une durée égale à sa période.

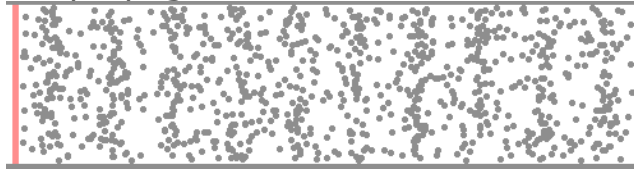
$$\lambda = c \cdot T$$

c: célérité de l'onde ( $m \cdot s^{-1}$ )  
T: période temporelle de l'onde (s)  
 $\lambda$ : longueur d'onde (m)

## 4. Onde mécanique périodiques

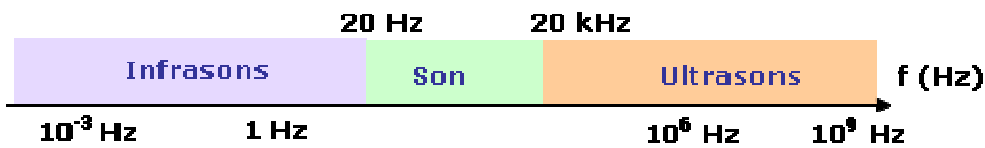
### Mesure de distance à l'aide des ultrasons

Une onde acoustique est une perturbation mécanique (onde de compression-dilatation du milieu) qui se propage dans un milieu matériel.



Propagation d'une onde sonore dans l'air

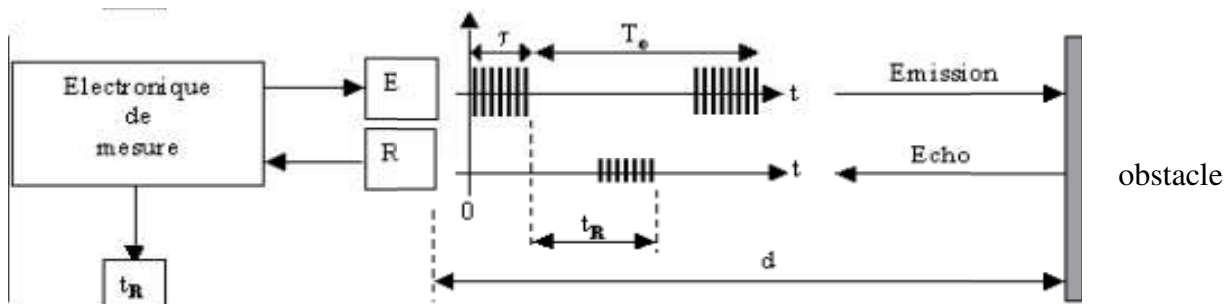
L'être humain peut entendre des sons dont les fréquences s'étalent de 20Hz à 20kHz environ.



- ✗ Un infrason est une onde acoustique de fréquence inférieure à 20 Hz.
- ✗ Un ultrason est une onde acoustique de fréquence supérieure à 20 kHz.

Pour déterminer la distance à laquelle se trouve un obstacle, un émetteur envoie un train d'onde sinusoïdale pendant le temps  $\tau$ . On mesure alors le retard d'onde  $t_R$  pour recevoir à nouveau ce signal après réflexion sur l'obstacle.

$d = \frac{c \cdot t_R}{2}$  on divise par 2 car  $t_R$  correspond au retard pour l'aller-retour, nous cherchons uniquement la distance aller !



### Ondes sismiques

