



COURS

Chapitre 13 « Ondes mécaniques »

**Les compétences à acquérir...**

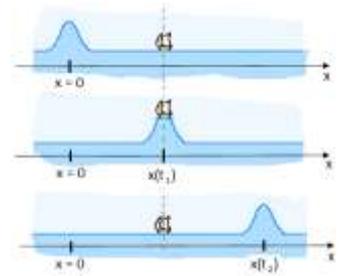
- Décrire, dans le cas d'une onde mécanique progressive, la propagation d'une perturbation mécanique d'un milieu dans l'espace et au cours du temps : houle, ondes sismiques, ondes sonores, etc.
- Expliquer, à l'aide d'un modèle qualitatif, la propagation d'une perturbation mécanique dans un milieu matériel.
- 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.



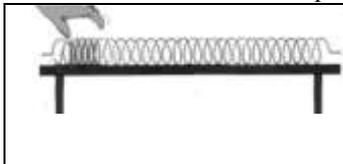
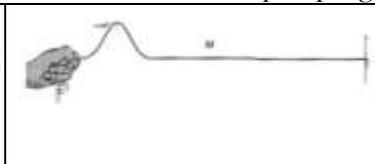
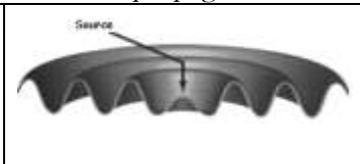
**I – Qu'est qu'une onde se propageant dans la matière ?**

Définition d'une onde mécanique progressive:

**On appelle onde mécanique progressive, le phénomène de propagation d'une perturbation ..... qui ne s'accompagne pas d'un transport ..... mais qui s'accompagne d'un transport .....**



Les dimensions dans lesquelles les ondes mécaniques progressives se propagent :

			
Perturbation : ..... ..... ..... .....	Perturbation : ..... ..... ..... .....	Perturbation : ..... ..... ..... .....	Perturbation : ..... ..... ..... .....
Elle se propage le long du ressort dans ... dimension	Elle se propage le long de la corde et dans ... dimension	Elle se propage à la surface de l'eau et dans ... dimension	Elle se propage dans l'air et dans ... dimension (s)

**Quelques mots clés :**

- **Le milieu matériel :** La surface de l'eau, la corde et le ressort constituent des milieux matériels. Un tel milieu est nécessaire à la propagation d'une onde mécanique. L'onde se propage en utilisant la propriété ..... du milieu.

- **La perturbation :** Une perturbation correspond à une variation d'une propriété mécanique (vitesse, position, ...) des points d'un milieu. Le milieu retrouve sa ..... une fois la perturbation passée.

- **La source :** Le point où est créé la ..... est la source de l'onde.

**II- Célérité d'une onde v et notion de retard Δt :**

**1- Célérité de l'onde :**

La **vitesse de propagation** de la perturbation, notée v, est la **célérité** de l'onde. La célérité correspond donc à la distance **d** parcourue par l'onde pendant le temps **Δt**.

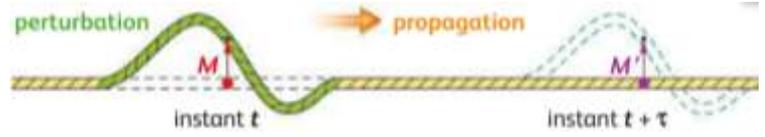
Quelle est la différence entre la vitesse et la célérité ?



Vitesse	Célérité ou vitesse de propagation
---------	------------------------------------

**2-Notion de retard :**

On définit le retard d'onde, entre 2 points, la durée, notée le plus souvent par la lettre grecque tau  $\tau$  (= .....), séparant le passage de la perturbation entre ces 2 points.

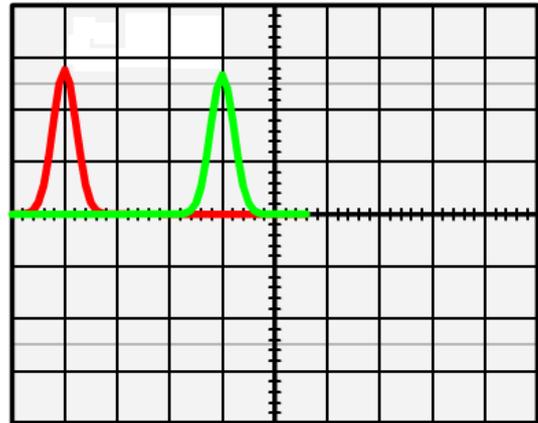
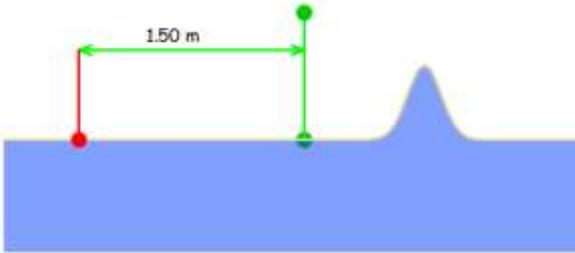


Pour une onde à une dimension, la perturbation qui passe au point M', à l'instant t', est celle qui existait auparavant en un point M, à l'instant t mais avec un retard noté  $\tau$  tel que :



**Exercice 1 :**

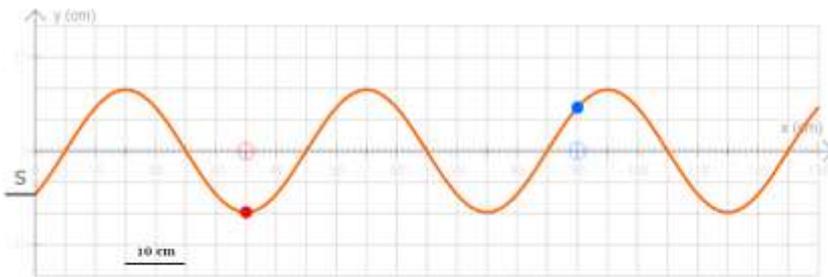
Une perturbation est créée à la surface de l'eau. Son déplacement est étudié à l'aide de 2 capteurs de position reliés à un oscilloscope (Sensibilité horizontale  $S_H = 0,20 \text{ s/division}$ ). La perturbation se déplace à une vitesse  $v = 2,50 \text{ m.s}^{-1}$ .



Exprimer puis calculer, de 2 manières, le retard  $\tau$  correspondant à la durée que met l'onde pour aller du point M au point M'

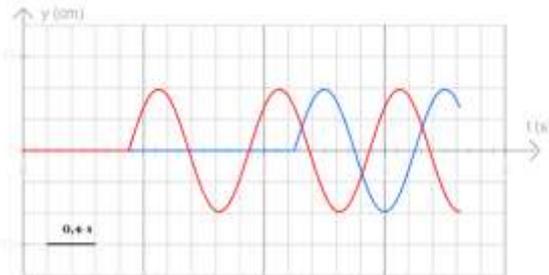
**III- Les ondes progressives périodiques**

**1- Animation d'une onde périodique le long d'une corde :**



Quelques remarques :

- La perturbation créée à la source S est ..... et de forme .....
- Les points M et N ne sont pas dans le ..... : Ils ne sont pas en .....
- Le point N subit la perturbation après un ..... par rapport au point M.



Enregistrement 1

Exercice 1 : Calculons la vitesse de propagation de cette onde v

## 2- Quelques définitions :

Lorsque la perturbation se reproduit identique à elle-même sur un intervalle de temps égal, appelé .....  
 ....., (.....) l'onde progressive mécanique est dite .....  
 Si cette perturbation est décrite par une fonction **sinusoïdale** du temps alors l'onde progressive est dite  
 .....

**Remarque : qu'appelle-t-on un phénomène périodique ?** .....

### Définition de la période temporelle T

De façon générale un phénomène est périodique lorsqu'il se reproduit identique à lui-même au bout d'un intervalle de temps **T**, appelé période. Elle s'exprime en .....

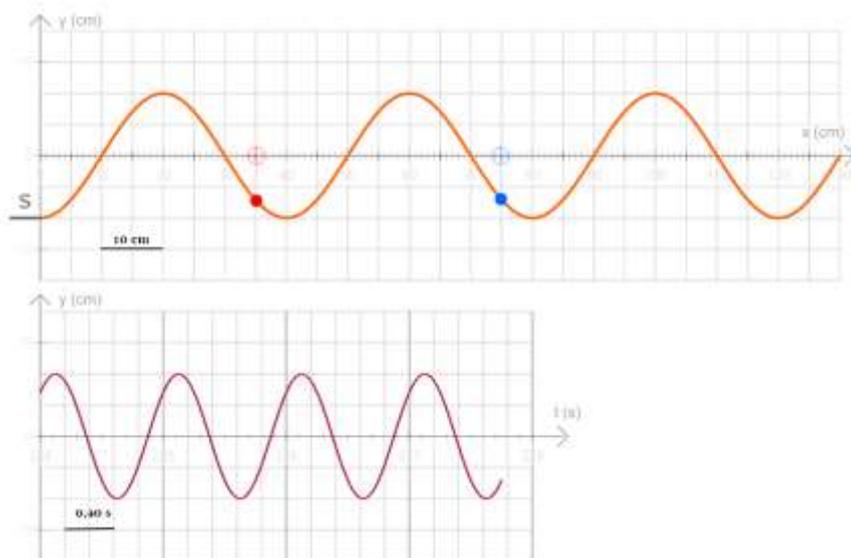
**T est donc** .....

### Définition de la fréquence f

La **fréquence f** d'un phénomène périodique est .....

**La relation entre T et f est :**

## 3- Double périodicité :



Enregistrement 2

Recherchons une distance particulière pour laquelle les points **M** et **N** sont en ..... c'est-à-dire dans .....

- Les courbes **rouge** et **bleue** se .....

- Notons cette distance particulière par la **lettre lambda** .....

- Les courbes  $y(M)$  et  $y(N)$  en fonction du temps sont-elles périodiques ? .....

- Notons cette **durée** par la **lettre** ....

Nous observons donc une ..... périodicité :

- Dans l'espace,  **$\lambda$**  est appelée ..... mais aussi **période** .....

- Dans le temps, **T** est appelée ..... mais aussi **période** .....

### Exercice 2: Déterminer les 2 périodes à partir de l'enregistrement 2

Période spatiale ....

Période temporelle ....

#### 4- Quelle est la relation entre la période spatiale $\lambda$ et la période temporelle $T$ ?

La longueur d'onde  $\lambda$  période spatiale est la distance parcourue par l'onde pendant .....  
..... avec une vitesse de propagation ( ou célérité)  $v$

**Exercice 3:** Calculer la vitesse de propagation  $v$  de cette onde.

**Exercice 4:** Calculez  $\lambda$ ,  $T$  et  $v$  de l'onde

