



COURS

Chapitre 13 « Ondes mécaniques »

Les compétences à acquérir...

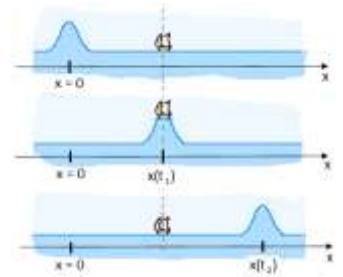
- Décrire, dans le cas d'une onde mécanique progressive, la propagation d'une perturbation mécanique d'un milieu dans l'espace et au cours du temps : houle, ondes sismiques, ondes sonores, etc.
- Expliquer, à l'aide d'un modèle qualitatif, la propagation d'une perturbation mécanique dans un milieu matériel.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

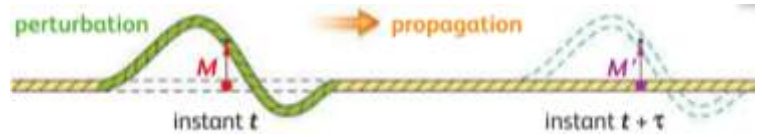
Quelle est la différence entre la vitesse et la célérité ?



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

2-Notion de retard :

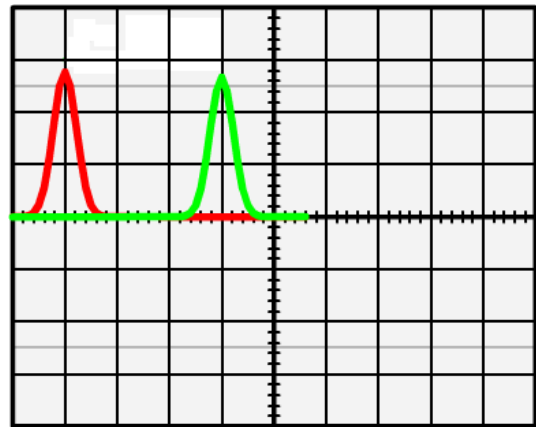
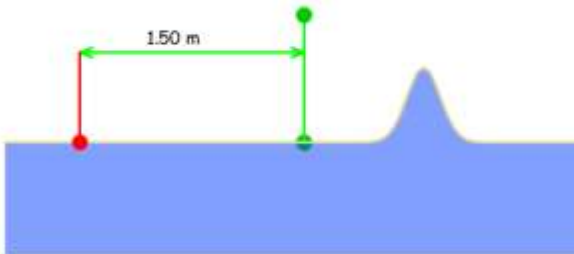
On définit le retard d'onde, entre 2 points, la durée, notée le plus souvent par la lettre grecque tau τ (=), séparant le passage de la perturbation entre ces 2 points.



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 τ tel que :

Exercice 1 :

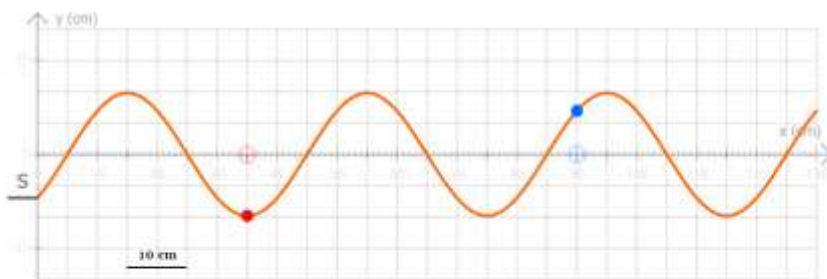
Une perturbation est créée à la surface de l'eau. Son déplacement est étudié à l'aide de 2 capteurs de position reliés à un oscilloscope (Sensibilité horizontale $S_H = 0,20 \text{ s/division}$). La perturbation se déplace à une vitesse $v = 2,50 \text{ m.s}^{-1}$.



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

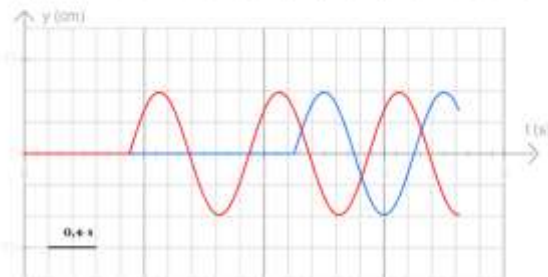
III- Les ondes progressives périodiques

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

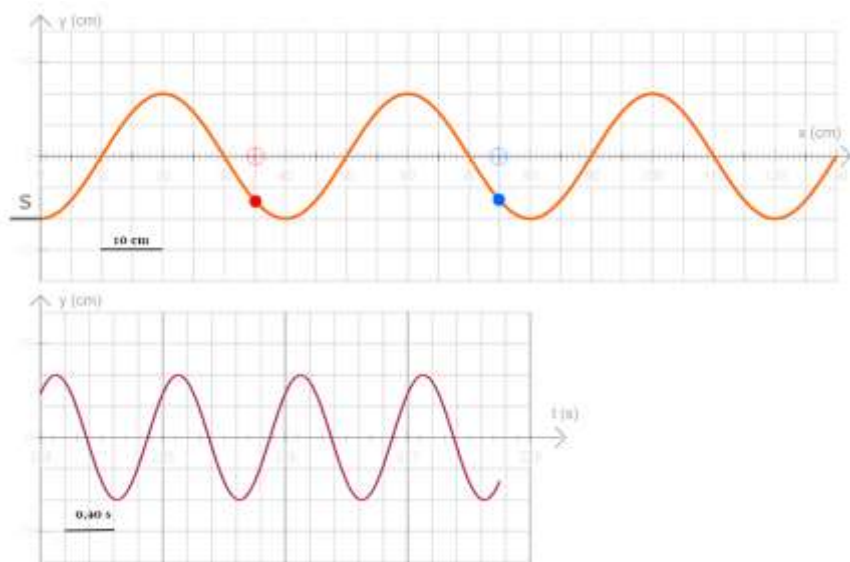
T est donc

Définition de la fréquence f

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

La relation entre T et f est :

3- Double périodicité :



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**

Enregistrement 2

Nous observons donc une périodicité :

- Dans l'espace, λ 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 λ et la période temporelle T ?

La longueur d'onde λ 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 λ , T et v de l'onde

