

CHAPITRE I : Les ondes mécaniques

A la fin du chapitre je dois savoir :

Chapitre 1 : Onde mécanique		A	N.A
Connaissance :	- 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 - fonctionnement de la houle, ondes sismiques, ondes sonores, etc - Connaître la définition d'une onde mécanique progressif. - Exploiter la relation entre v, λ et Δt pour déterminer par exemple la distance d'une source d'onde - Distinguer et mesurer (de façon précise) la périodicité spatiale et la périodicité temporelle à partir de représentations spatiales ou temporelles. - Justifier et exploiter la relation entre période, longueur d'onde et célérité. - Calculer une fréquence à partir d'une période - Utiliser les représentations graphiques d'une onde sinusoïdale		
Manipulation :	- Simuler à l'aide d'un langage de programmation, la propagation d'une onde périodique en modifiant ses caractéristique (période, amplitude) par exemple. - Utiliser le logiciel latispro pour mesurer les caractéristiques d'une onde. Retard, période spatiale et temporelle. - A l'aide d'un micro-onduleur (Arduino) compléter un programme pour mesurer une distance entre un émetteur et un obstacle (radar, télémètre)		

Pour réviser : -Livre p326 – 348

-Exercices résolus p340-341-342

-Vidéo de cours + exercices corrigés sur le site

-Fiche exercice période, échelle 32,33,34,35p343 - 38,40p 344 - 44,47,48p347

-Fiche exercice incertitude : Fiche incertitude

-Les exercices corrigés à la fin du livre pour s'entraîner en plus



A flasher avec un téléphone

I/ Les ondes progressives

1. Les 2 types d'ondes

Il existe 2 types d'onde :

- Les ondes électromagnétiques : Onde qui peut se propager dans le vide (exemple : la lumière)
- Les ondes mécaniques : Onde qui a besoin d'un milieu matériel pour se propager (exemple : le son)

2. Définition d'une onde mécanique progressive

Définition : Une onde mécanique progressive c'est la **propagation d'une perturbation** dans un milieu matériel **avec transport d'énergie et sans transport de matière**

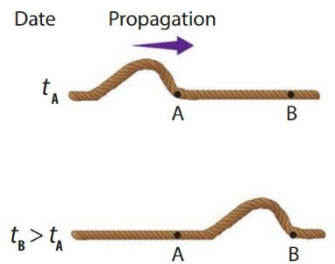
Exemple d'onde mécanique : Lorsqu'une goutte tombe dans l'eau, elle provoque une déformation de la surface de l'eau.

Le son qui se propage d'un diapason à une oreille est caractérisé par la vibration des couches d'air.

Les séismes sont des ondes mécaniques, composé de 2 types d'ondes : les ondes P et les ondes S

3. Célérité d'une onde et notion de retard

La célérité v d'une onde est la valeur de sa vitesse de propagation de l'onde, elle se calcule grâce à la relation :



> La perturbation atteint le point A à la date t_A puis atteint le point B à la date t_B avec un retard $\Delta t = t_B - t_A$.

Cette relation a des applications, elle permet par exemple :

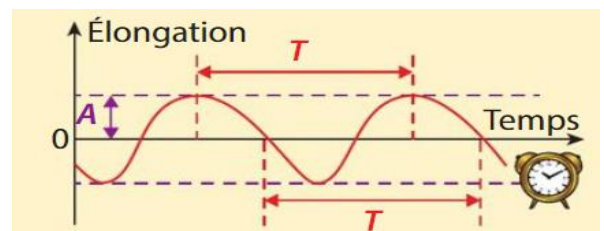


II/ Onde mécanique progressive périodique.

1. Une double périodicité

À l'aide de l'expérience précédente, on peut caractériser les ondes mécaniques par une double périodicité : une périodicité temporelle (T) et une périodicité spatiale (λ)

La période T : (période temporelle)

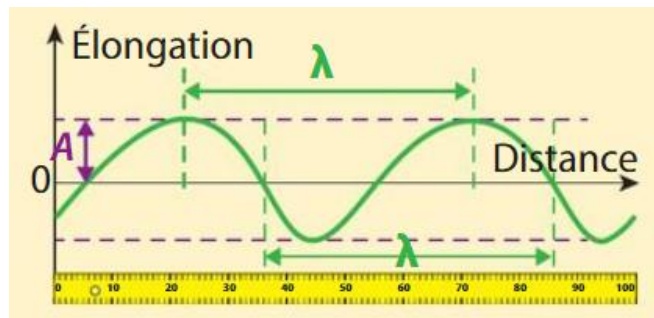


Une représentation temporelle est le « suivi » au cours du temps de l'élongation d'un point du milieu, elle permet de déterminer la période T et l'amplitude A .

Lien entre la période T et la fréquence f :

(Voir rappels de seconde plus bas)

La longueur d'onde λ (période spatiale)



Une représentation spatiale est « une photographie » du milieu à un instant t précis. Elle permet de déterminer la période spatiale ou longueur d'onde λ et l'amplitude A de l'onde étudiée

L'amplitude A :

2. Lien entre les 2 périodicités

Une onde périodique de célérité v parcourt une distance égale à une longueur d'onde λ pendant une durée égale à une période T . Les 2 périodes sont donc reliées par la relation

Application du cours : La cuve à onde et travail à l'échelle sur une image !

Description de l'expérience :

Dans une cuve un petit soufflet génère par salve de l'air sur une surface d'eau. Les zones blanches correspondent aux points hauts de la vague et les zones sombres aux creux.

La fréquence des souffles d'air peut être gérée manuellement : ici on a une fréquence de 20 Hz.

1. A partir de cette photo, peut-on retrouver la longueur d'onde ou la période ? Justifier

Image de l'expérience :



2. Retrouvez la périodicité spatiale ? (Justifie de la manière la plus précise possible)

3. A partir de l'énoncé calculer la période.

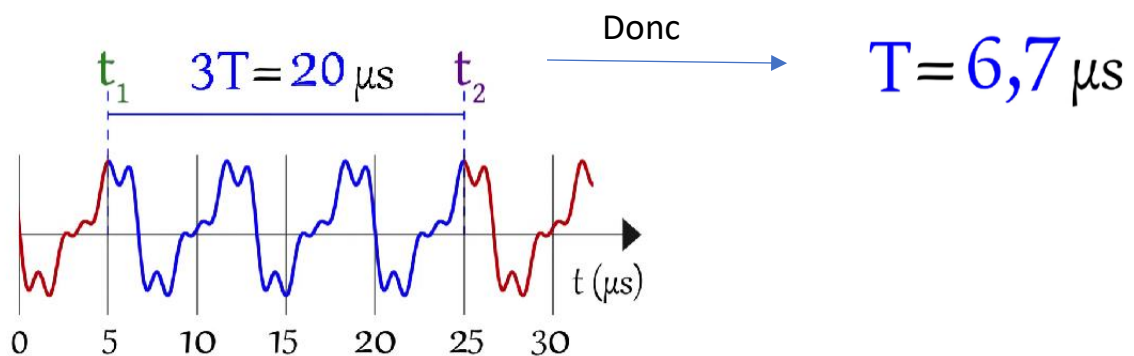
4. Exprimez et calcule la vitesse de l'onde dans cette expérience.

5. Si on augmente la fréquence, comment devrait évoluer la période spéciale ? (Expliquez sans calcul)

Rappels de seconde : Mesure d'une période précisément et calcul de fréquence

La **période d'un signal périodique notée T (en s)** se lit sur un graphique qui représente le signal lorsque le temps est en abscisse. C'est la durée du plus court « motif » qui se répète identique à lui-même. Ce motif qui se répète est souvent appelé « **motif élémentaire** ». Pour gagner en **précision** et lorsque la lecture de la période n'est pas facile, il faut **prendre plusieurs périodes**.

Exemple :



La **fréquence notée f (en Hz)** du son représente le nombre de périodes de ce signal par seconde. Elle se calcule par la relation

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{Avec : } f \text{ la fréquence (en Hz) et } T \text{ la période (en s)}$$