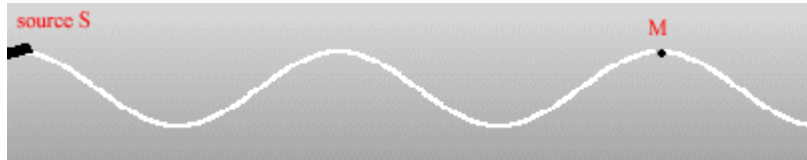


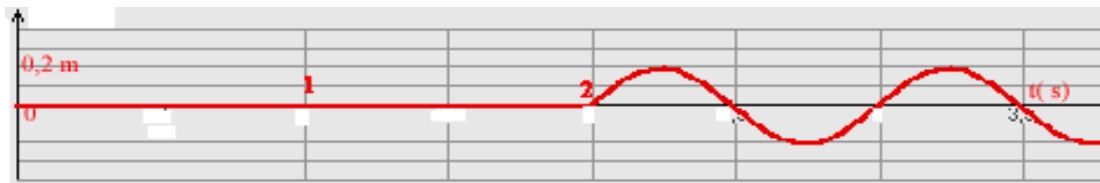
Ex1 :ondes se propageant le long d'une corde

Source :<http://www.chimix.com>

Un vibreur S génère une onde progressive se propageant le long d'une corde de longueur $L=12\text{ m}$. Un dispositif permet d'éviter toute réflexion à l'extrémité de la corde. A l'instant $t=0\text{ s}$, le vibreur est mis en marche. On étudie le mouvement d'un point M d'abscisse $x=6\text{ m}$.



1. Citer trois mots qualifiant ces ondes.
2. Sur le schéma ci-dessous est représentée la courbe donnant au cours du temps l'élongation du point M ; ce point étant atteint à la date $t_1 = 2\text{ s}$, déterminer la célérité de l'onde le long se propageant de la corde.



3. A quelle date l'ensemble de la corde est-elle parcourue par l'onde ?
4. Déterminer graphiquement la période et la longueur d'onde λ de l'onde.
5. Les deux valeurs obtenues permettent-elles de retrouver la célérité calculée précédemment ?

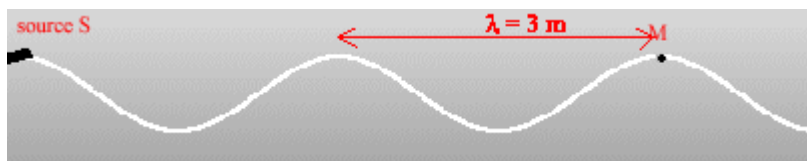
Corrigé ex 1

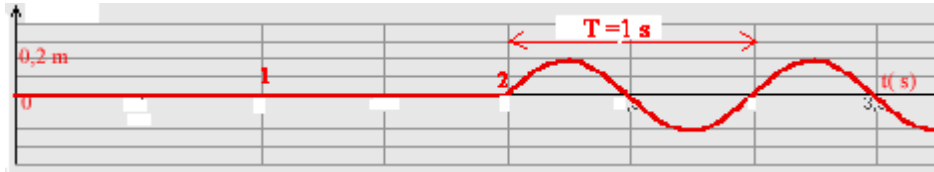
1-C'est une onde mécanique, progressive, périodique, transversale, sinusoïdale.

2-Le point M se trouve à 6 m de la source S ; il est atteint à $t = 2\text{ s}$; la célérité de l'onde est donc $v= 6/2 = 3\text{ m.s}^{-1}$.

3-L'extrémité de la corde est atteinte à la date $t= 12 / 3 = 4\text{ s}$.

4-longueur d'onde et période :

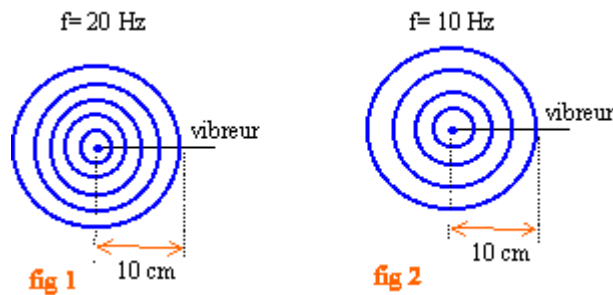




5- on peut retrouver la valeur de la célérité : $v = \lambda / T = 3/1 = 3 \text{ m/s}$.

EX2 : ondes à la surface de l'eau

On donne les photographies de la cuve à ondes pour deux valeurs de la fréquence de l'excitateur.



Questions :

1-L'onde étudiée elle est, mécanique, longitudinale, progressive périodique, diffractée ? Justifier.

2-Figure 2 : déterminer la longueur d'onde et en déduire la célérité des ondes à la surface de l'eau.

3-Figure 1 : la célérité des ondes à la surface de l'eau reste-t-elle la même ? Quel phénomène a-t-on mis ici en évidence ?

Corrigé ex 2 :

1-C'est la propagation à la surface de l'eau d'une onde mécanique, périodique, transversale (la déformation du milieu est perpendiculaire à la direction de propagation)

l'onde n'est pas diffractée par un obstacle ou une ouverture dont les dimensions sont proches de la valeur de la longueur d'onde ; dans le cas de la diffraction on observerait la figure suivante :



2-Quatre longueurs d'onde correspondent à 10 cm d'où $\lambda = 10/4 = 2,5 \text{ cm} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$.

la longueur d'onde λ (m), la célérité v (m/s) et la fréquence f (Hz) sont liées par la relation :

$$\lambda = v / f$$

$$v = \lambda f = 0,025 \cdot 10 = 0,25 \text{ m/s}.$$

3-Figure 1 :

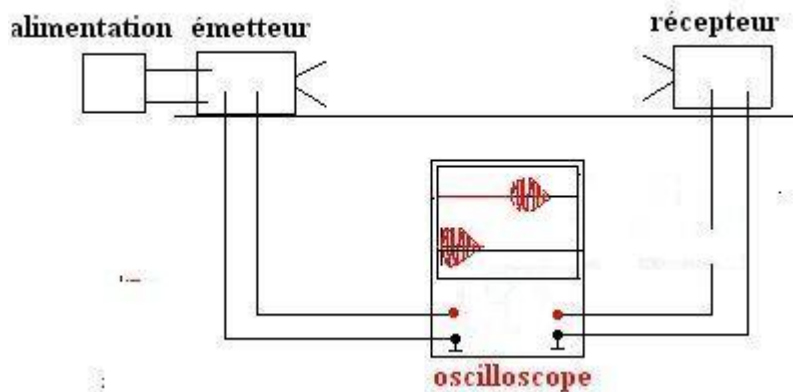
cinq longueurs d'onde correspondent à 10 cm d'où $\lambda = 10/5 = 2 \text{ cm} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$.

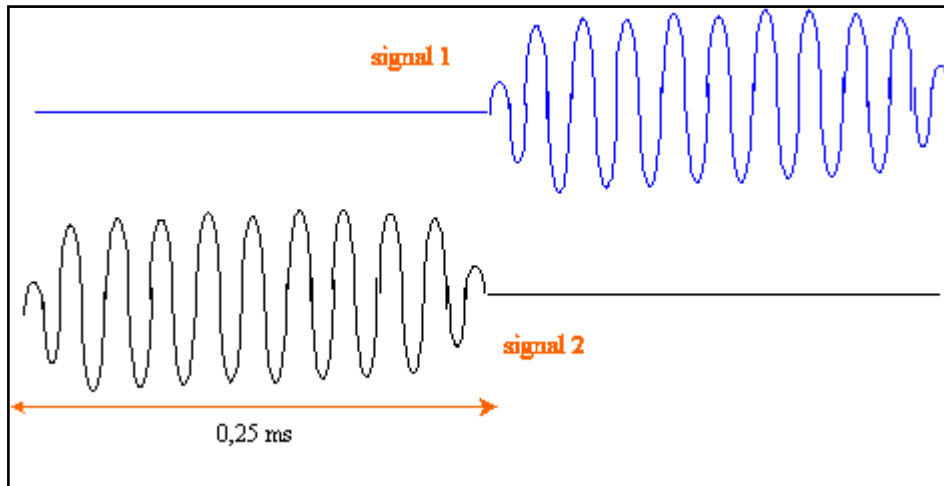
$$v = \lambda f = 0,02 \cdot 20 = 0,4 \text{ m/s}.$$

La célérité de l'onde **dépend de la fréquence** : la surface de l'eau est un milieu dispersif pour les ondes mécaniques.

EX3 :ultra-sons

Un générateur de salves ultrasonores et un récepteur sont sur un même axe, séparés d'une distance $d = 85 \text{ mm}$. Ces deux appareils sont reliés à un oscilloscope. Les salves sont visualisées à l'écran.





1. Cette onde est-elle mécanique, électromagnétique, transversale, longitudinale ?
2. Calculer la période des ultrasons à partir de la figure ci-dessus. La fréquence des ultrasons étant $f = 40 \text{ kHz}$, le résultat est-il en accord avec la période ?
3. Quel est le signal correspondant au récepteur ? Justifier. En déduire le retard de l'onde reçue par rapport à l'onde émise.
4. Calculer la célérité des ultrasons dans l'air.

Corrigé ex3 :

1-Propagation dans l'air d'une onde mécanique, périodique et longitudinale (propagation d'une variation de pression dans la direction de propagation)

La lumière est une onde électromagnétique.

2-Dix périodes correspondent à 0,25 ms ; $T = 0,25 \cdot 10^{-3} / 10 = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ s}$.

Or la période T (s) est l'inverse de la fréquence f (Hz)

$T = 1 / f = 1 / 40000 = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ s}$, résultat en accord.

3-Le signal 1 correspond au récepteur : le récepteur reçoit le signal de l'émetteur avec le retard τ

τ (s) = distance source- récepteur (m) / célérité (m/s) = $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ s} = 0,25 \text{ ms}$

4-célérité $v = 85 \cdot 10^{-3} / 2,5 \cdot 10^{-4} = 340 \text{ m s}^{-1}$.