



Exercices

Les ondes mécaniques progressives

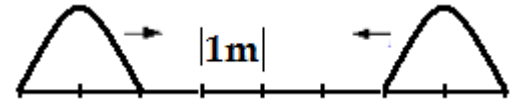
EXERCICE 1

Répondre vrai ou faux aux questions suivantes

1- Propagation d'une onde mécanique progressive :

la propagation s'accompagne d'un transfert de matière	la propagation s'accompagne d'un transfert d'énergie
la vitesse de propagation dépend de la rigidité du milieu	on appelle retard la durée qui sépare l'émission de deux ondes successives.

2- On provoque simultanément à l'instant $t = 0$ deux perturbations transversales de même forme et de même sens aux deux extrémités d'une corde tendue de longueur 10 m. La célérité des ondes le long de cette corde est de 20 m/s.



A l'instant $t = 0$, l'amplitude de la perturbation est nulle aux extrémités de la corde.

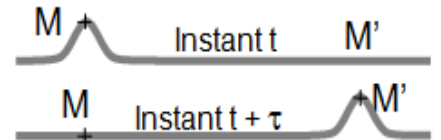
la corde est représentée à la date $t = 0,10$ s	la durée de chaque perturbation est de 0,1 s.
les fronts des deux ondes se rencontrent à l'instant $t = 0,2$ s.	à l'instant $t = 0,3$ s on observe une perturbation transversale unique.

EXERCICE 2

la figure représente la propagation d'une perturbation le long d'une corde.

1- Que représente la durée τ ?

2- On note d la distance séparant les points M et M'. Quel paramètre faut-il connaître (en plus de τ) pour pouvoir calculer d ? Quelle relation faut-il alors appliquer ?



EXERCICE 3

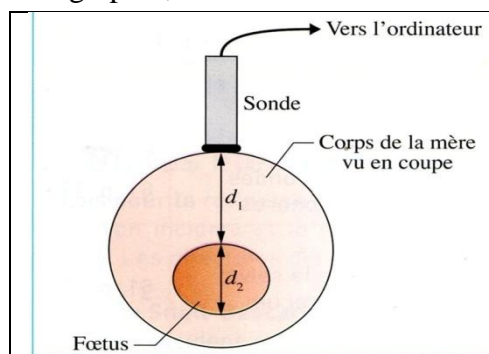
La foudre éclate à quelques kilomètres de l'endroit où se trouve une personne.

L'éclair lui parvient quasi instantanément alors que le tonnerre arrive avec un décalage $\Delta t = 4,5$ s plus tard.

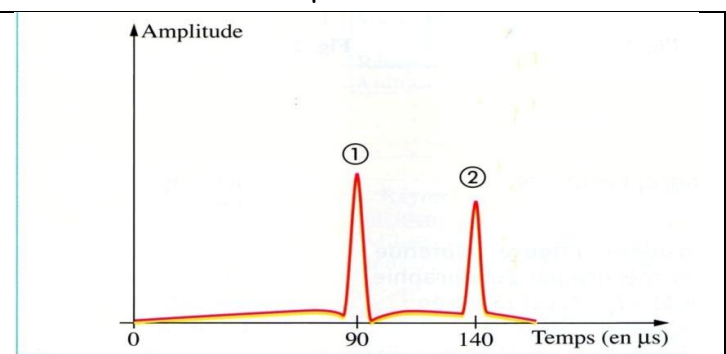
- 1- Connaissant la valeur approximative v de propagation des ondes sonores dans l'air, à quelle distance d se trouve l'impact de la foudre ?
- 2- Comment expliquer le fait que l'éclair arrive quasi instantanément alors que le tonnerre est décalé de 4,5 s ?
- 3- Si cette personne avait écouté le tonnerre sur le sol solide, quel serait le décalage Δt des ondes sonores, sachant que le son se propage dans le sol à une vitesse $v = 3000 \text{ m.s}^{-1}$?

EXERCICE 4

L'échographie d'un fœtus (doc.1) et le signal issu du capteur (doc.2) sont schématisés ci-dessous. Lors de cette échographie, une salve ultrasonore est émise par l'émetteur de la sonde à la date 0 μs .



doc. 1 Schématisation de l'échographie.



doc. 2 Signal issu du capteur de la sonde.

- 1- Lorsqu'une onde rencontre un obstacle, que peut-il lui arriver ? (3 possibilités)
- 2- Seuls les ultrasons réfléchis par une surface séparant deux milieux différents sont reçus par le récepteur. Pourquoi observe-t-on deux pics sur le graphique (doc.2) ?
- 3- À quoi correspondent ces pics, enregistrés aux dates 90 μs et 140 μs ?
- 4- On admet que la vitesse des ondes ultrasonores est égale à 1540 m.s^{-1} dans le corps humain.
 - 4-1- Calculer la distance d_1 entre la sonde et le fœtus.
 - 4-2- Calculer l'épaisseur d_2 du fœtus.