

Une onde mécanique progressive modélise la propagation d'une perturbation dans un milieu matériel. Il y a bien sûr plusieurs types d'ondes mécaniques possibles :

- la propagation du son dans l'air
- la propagation de vagues à la surface de l'eau
- les ondes sismique, etc.

1 Détermination de la vitesse d'une onde à l'aide d'un pointage vidéo

Vous disposez d'une notice du logiciel Tracker, disponible dans le dossier AE1 dans les documents en consultation de l'espace de votre classe. La vidéo se trouve également dans le dossier AE1. Le but est de calculer la vitesse de la perturbation le long de la corde.

1. Faire un schéma de la corde à deux instants distinct que l'on notera t et t' . Les maximums de la perturbation correspondent respectivement aux points M et M' d'abscisse x_M et $x_{M'}$.

2. Exprimer la célérité de la perturbation en fonction de t , t' , x_M et $x_{M'}$.

.....

.....

.....

.....

3. A l'aide de la notice du logiciel Tracker, réaliser le pointage de la vidéo. Les dimensions d'un carreau bleu : 60×60 cm

4. Une fois le pointage réalisé, choisir deux dates t et t' éloignées dans le tableau de valeur et calculer la célérité de la perturbation.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

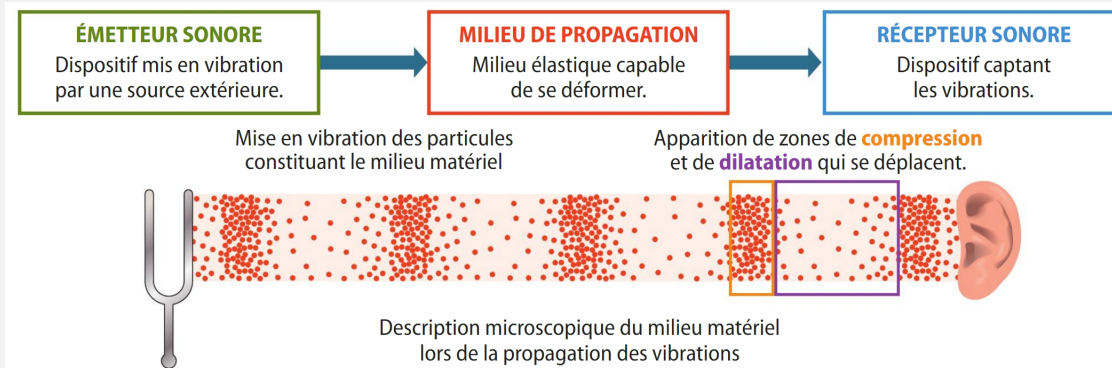
5. Ouvrir l'animation python « propagation » qui se trouve dans le dossier AE1. Pourquoi peut-on dire qu'une onde mécanique se propage sans transport de matière?

2 Détermination de la vitesse de propagation d'une onde sonore

2.1 Rappel sur les ondes sonores

A retenir

L'onde sonore est une onde mécanique, cela signifie qu'elle a besoin d'un milieu matériel pour se propager. Le son ne peut donc pas se propager dans le vide. Le son se propage à l'aide d'une suite de compressions / dilatations du milieu matériel (l'air par exemple)



Les points représentent ici les molécules qui composent l'air. Un groupe de molécules va se compresser, créant une différence de pression dans l'air, ce qui entraîne ensuite la vibration de la membrane interne de l'oreille, le tympan.

2.2 Célérité des ultrasons

Dans cette partie, un émetteur, alimenté par un générateur, envoie des salves d'ondes. La vibration des particules du milieu matériel est tellement rapide que l'oreille humaine n'est pas capable de vibrer à cette fréquence : on parle d'ultrason. Deux récepteurs placés en face, captent le signal envoyé par l'émetteur. Les deux récepteurs sont reliés à un oscilloscope, qui permet de capturer le signal ultrasonore et de le convertir en tension électrique afin de le visualiser sur l'écran.

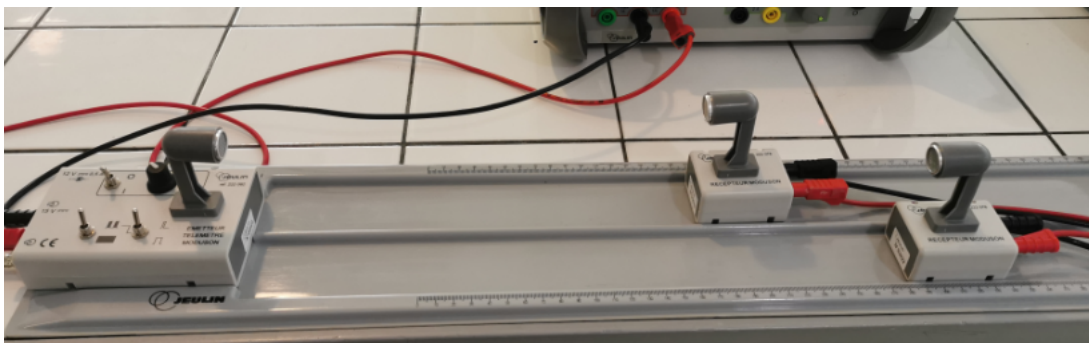


FIGURE 1 – Deux récepteurs en regard d'un émetteur

1. Rappeler à partir de quelle valeur de fréquence une onde est considérée comme ultrasonore.

2. Rédiger un court protocole permettant de déterminer la vitesse des ondes ultrasonores à l'aide de ce montage.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Mettre en œuvre le protocole puis réaliser les calculs. (Laisser de la place pour la réalisation d'un schéma)

4. Ce résultat vous semble-t-il cohérent?

.....

.....

.....

.....