

TP N°1 : C'est quoi une onde?



L'objectif de ce TP est de comprendre l'origine d'une onde et de mettre en évidence certaines de ses propriétés, d'abord de façon qualitative, puis de façon quantitative.

Etape 1 : Produire une onde mécanique et comprendre ses caractéristiques.

- ❑ A l'aide du matériel à disposition, réaliser de petites expériences permettant chacune de mettre en évidence un des éléments suivants :
 - Comment une onde se forme
 - Qu'une onde ne transporte pas de matière
 - Que toutes les ondes ne se propagent pas à la même vitesse
 - Qu'une onde peut avoir deux directions différentes
 - Qu'une onde peut être périodique

Pour chaque expérience, en réaliser un dessin/schéma rapide accompagné d'une phrase explicative

- ❑ A partir de vos observations, proposer une définition d'une onde mécanique.



Etape 2 : Vitesse de propagation (célérité) d'une onde progressive

La perturbation à l'origine d'une onde mécanique se propage dans la matière. On appelle célérité c d'une onde la vitesse à laquelle se propage la perturbation, c'est-à-dire la distance parcourue par cette perturbation en une seconde. La célérité se mesure donc en m.s^{-1} . Dans le cas où l'onde se propage sur une ligne d'un point A à un point B, on a donc :

$$c = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A}$$

Qu'on peut aussi simplifier en :

$$c = \frac{d}{\tau}$$

Où d représente la distance entre A et B et τ le retard temporel entre l'arrivée de l'onde au point A et son arrivée au point B

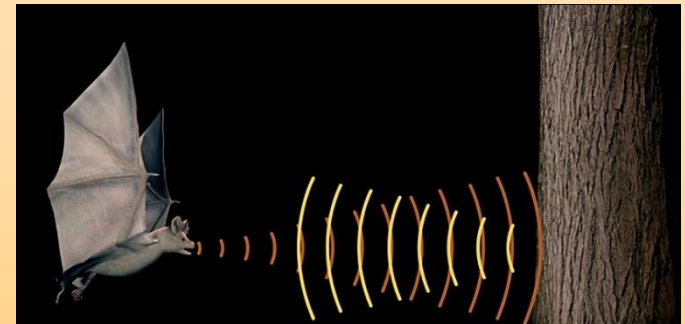
- En utilisant la notice de Capstone fournie, réaliser avec une webcam l'enregistrement vu de dessus de la propagation d'une onde mécanique dans le zébulon. Votre vidéo devra faire apparaître une échelle pour mesurer les distances
- Utiliser votre vidéo pour déterminer la célérité de l'onde.

Etape 3 : Une application : l'échololocation (ou comment voit une chauve souris)

Le son est une onde mécanique progressive obtenue en faisant vibrer la matière (perturbation). Cette vibration se propage dans l'air à une vitesse de 340 m.s^{-1} avant d'atteindre nos oreilles. Pour se diriger dans l'obscurité et chasser les insectes dont elles se nourrissent, certaines chauves-souris utilisent l'échololocation. Elles émettent des salves (sons très brefs) d'ondes ultrasonores qui se réfléchissent (rebondissent) sur les obstacles avant de revenir à leurs oreilles. En analysant la durée mise par le son à revenir, elle peuvent localiser l'objet dans l'espace

Pour modéliser l'échololocation de la chauve-souris vous disposez :

- D'un émetteur ultrasonore
- D'un récepteur d'ultrasons
- D'un oscilloscope qui permet de voir les signaux envoyés et reçus par l'émetteur et le récepteur
- D'un obstacle



- A vous d'utiliser ce matériel pour pouvoir modéliser l'échololocation et déterminer, sans utiliser de règle, la distance d'un obstacle