

TP : Détermination de la vitesse des ultrasons

Pour la rédaction de ce TP : compléter le fichier LibreOffice en suivant les consignes données en *italique*.

1. L'oreille humaine perçoit les sons dont la fréquence est comprise entre 20Hz et 20kHz.

Pourquoi les ultrasons ne sont-ils pas perceptibles par l'oreille humaine ?

a. Hypothèse :

Formuler une hypothèse au problème posé.

b. Expérience :

Quel est le but de l'expérience qu'il faut réaliser ? Compléter la phrase du document Libre Office



Matériel :

- Un émetteur d'ultrason (alimenté par un générateur de tension continu, avec une tension de 12V ; appeler le professeur pour alimenter l'émetteur) ; joue le rôle de haut-parleur
- Un récepteur d'ultrason ; joue le rôle de micro

Protocole :

- Placer le récepteur face à l'émetteur à une distance d'environ 15cm.
- Régler le mode continu sur le boîtier de l'émetteur
- On relie les bornes de sortie du récepteur à l'interface d'acquisition (EA0 et masse (borne noire)). Dans les paramètres d'acquisition, on demande 1000 points (1000 mesures) pendant une durée totale d'acquisition de $T_t=0,100ms$

Appel 1 : Vérification des branchements – Compétence réaliser

- Cocher la case « Mode permanent » : les acquisitions se répètent en continu, toutes les 0,100ms.
- Activer la voie EA0 dans la fenêtre d'acquisition du logiciel 
- Lancer l'acquisition touche F10
Utiliser la touche «Echap » pour arrêter et figer une acquisition sur l'écran.
- Calibrer la courbe (Clic droit pour faire apparaître un menu et calibrage)
- Afficher une courbe à la place de points : dans la fenêtre des courbes (), double-cliquer sur le nom de la courbe dont on veut changer l'aspect ; choisir l'affichage « ligne » et la couleur noire.

Appel 2 : Réalisation de l'acquisition – Compétence réaliser

c. Résultat :

Copier le graphe obtenu

d. Exploitation :

Faire les mesures et les calculs qui permettent de répondre au problème posé.

Attention à la précision des résultats donnés (chiffres significatifs, notation scientifique...)

Appel 3 : Vérification période – Compétence réaliser

e. Conclusion :

Formuler une conclusion pour répondre au problème.

2. La vitesse du son dans l'air est d'environ $340\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Les ultrasons se propagent-ils à la même vitesse que les sons ?

a. Expériences :


Matériel :

- 1 émetteur d'ultrason (alimenté par un générateur de tension continu, avec une tension de 12V ; appeler le professeur pour alimenter l'émetteur) ; joue le rôle de haut-parleur
- 2 récepteurs d'ultrasons

Protocole :


- Régler l'émetteur pour qu'il émette des salves « courtes » d'ultrasons (à régler sur le boîtier). Si notre oreille percevait ces salves, on entendrait des « biiiips » successifs.
- Relier les deux bornes « sortie » du 2^{ème} boîtier récepteur aux bornes EA1 et masse de la carte d'acquisition.

Appel 4 : Vérification des branchements – Compétence réaliser

- Activer la voie EA1 dans la fenêtre d'acquisition ,
- Choisir le mode d'acquisition « temporelle » les options : 1000 points et 10ms pour la durée totale d'acquisition

Expérience 1 : On positionne les 2 récepteurs à la même distance de l'émetteur.

- Réaliser l'acquisition en appuyant sur F10.
- Afficher les deux signaux obtenus dans 2 fenêtres différentes : dans le menu « fenêtre », choisir « Nouvelle fenêtre » ; une deuxième fenêtre s'ouvre à l'écran
Pour organiser les fenêtres, choisir « Mosaïque auto » dans le menu fenêtre
Faire un clic droit sur le nom EA1 dans la fenêtre 1 ; choisir « retirer » : la courbe EA1 a été retirée de la fenêtre 1

A partir de la fenêtre des courbes , faire glisser EA1 à gauche de l'axe des ordonnées de la fenêtre 2

Adapter l'échelle dans chacune des fenêtres (clic droit puis « calibrage »)

Afficher des lignes à la place des points

- Copier les graphiques obtenus**

Expérience 2 : On éloigne à présent R_2 à $d=20\text{cm}$ en arrière de R_1

- Réaliser une nouvelle acquisition.
- Copier les graphiques obtenus**

Appel 5 : Réalisation de l'acquisition – Compétence réaliser

b. Exploitation et résultats :

Comment peut-on utiliser ces résultats pour déterminer la vitesse des ultrasons ?

Réaliser les mesures et les calculs qui permettent de répondre à cette question.

Une rédaction organisée (titres, phrases) est attendue.

Appel 6 : Vérification protocole et mise en œuvre – Compétence Analyser

c. Conclusion :