

C11 – TP1 : Propagation des sons et ultrasons

OBJECTIFS DU TP :

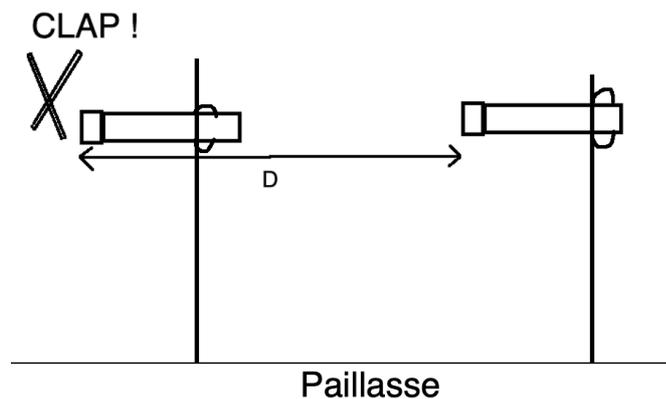
- Identifier les paramètres dont dépend la vitesse d'une onde sonore ou ultrasonore
- Mesurer la fréquence d'une onde ultra sonore

I- Vitesse des ondes sonores et ultrasonores

1- Vitesse du son dans l'air

Suivre le protocole expérimental suivant :

- Brancher la carte d'acquisition au secteur.
- Ouvrir le logiciel LatisPro.
- Brancher le premier micro M_1 sur les deux bornes EA0 et la masse ↗
- Brancher le deuxième micro M_2 sur les deux bornes EA4 et la masse ↗
- Placer les micros sur les supports, dans le même sens à une distance D l'un de l'autre, comme sur le schéma ci-dessous :



- Mesurer la distance D .
- Dans l'onglet acquisition , sélectionner les voies EA0 et EA4.
- Effectuer un clic droit sur EA0 et sélectionner « $\pm 0,2 \text{ mV}$ ». Faire de même pour EA4.
- Régler les paramètres d'acquisition sur 10 000 points et le temps d'acquisition total de 1 s. (Te se règle automatiquement).
- Allumer les micros.
- Lancer l'acquisition en appuyant sur F10 et faire plusieurs claps réguliers devant le micro avec les deux baguettes.
- Les courbes s'affichent au bout d'une seconde. Effectuer un clic droit et sélectionner « *Calibrage* ».
- Zoomer sur un seul clap, effectuer un clic droit et sélectionner « *Réticule* ».

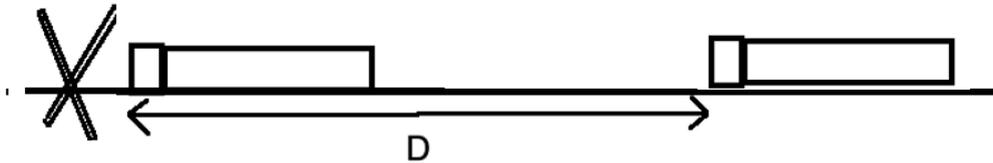
- 1) Repérer le temps $\Delta t_{s \text{ air}}$ entre les signaux reçus par les deux micros.
- 2) Mesurer la distance D_1 entre les deux micros.
- 3) Calculer la vitesse du son dans l'air $v_{s \text{ air}}$ en m/s.

2- Vitesse du son dans un solide

Refaire le même protocole que dans la partie précédente, avec les modifications suivantes :

- Les micros sont posés directement sur la paillasse.
- La distance entre les micros est $D_2 = 2,0$ m.
- Le clap se fait en tapant sur la paillasse.

CLAP !

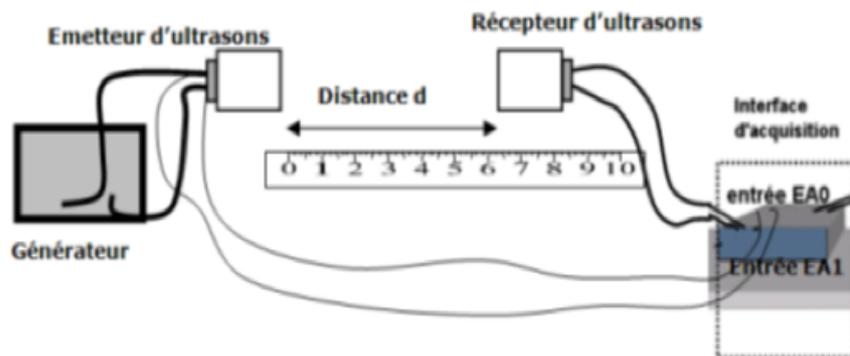
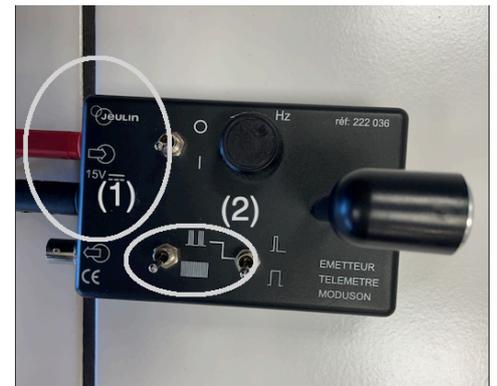


- 1) Repérer le temps $\Delta t_{s \text{ sol}}$ entre les signaux reçus par les deux micros.
- 2) Calculer la vitesse du son dans la table $v_{s \text{ sol}}$ en m/s.

3- Vitesse d'un ultrason dans l'air

Un émetteur d'ultrasons est alimenté par un générateur de tension continue réglé sur 12 V. Il produit des ultrasons selon deux modes possibles (émission continue ou sous forme de salves). Un récepteur récupère le son émis et on peut mesurer la distance entre l'émetteur et le récepteur à l'aide d'une règle graduée.

- Alimenter l'émetteur à ultrasons sur les bornes 0V et 15V de l'alimentation. (1) sur la photo ci-contre.
- Régler l'émetteur en mode salve (2) (interrupteur en position du haut sur la photo).
- Brancher la carte d'acquisition au secteur.
- Disposer l'émetteur et le récepteur comme sur le schéma ci-dessous :
 - o L'émetteur est branché sur EA0 et la masse ↗
 - o Le récepteur est branché sur EA1 et la masse ↗
 - o La distance d est $d = 20$ cm.



- Ouvrir le logiciel *Latispro* et effectuer les réglages suivants :

- o Dans l'onglet acquisition , sélectionner les voies EA0 et EA1.
- o Régler les paramètres d'acquisition sur 4000 points et le temps d'acquisition total de 20 ms. (Te se règle automatiquement).

- Lancer l'acquisition en appuyant sur F10.
- 1) Repérer le temps Δt_{us} entre les signaux reçus.
 - 2) Calculer la vitesse des ultrasons dans l'air v_{us} en m/s.

4- Conclusion

En comparant les trois valeurs trouvées : $v_{s\ air}$, $v_{s\ sol}$ et v_{us} , indiquer le paramètre qui influence la vitesse d'une onde sonore ou ultra sonore et celui qui n'en a pas.

II- La fréquence des ultrasons

Reprendre le montage précédent, en ne gardant que l'émetteur d'ultrasons sur la voie EAO, en mode d'émission continue (interrupteur en position basse sur l'émetteur)

- Faire une acquisition en modifiant les réglages de LatisPro : 5000 points et $T_{total} = 0,5\ ms$.
 - Zoomer pour faire apparaître uniquement 5 motifs élémentaires.
- 1) Mesurer la période le plus précisément possible.
 - 2) Calculer alors la fréquence des ultrasons.
 - 3) En utilisant le schéma ci-dessous, indiquer si les résultats obtenus sont cohérents.



À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir