

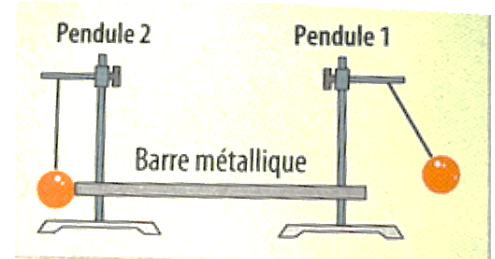
C04 – TP : Création d'ondes mécaniques et propriétés

OBJECTIF DU TP : On cherche à créer des ondes mécaniques et en étudier les propriétés (propagation, vitesse).

I- Création d'ondes mécaniques progressives

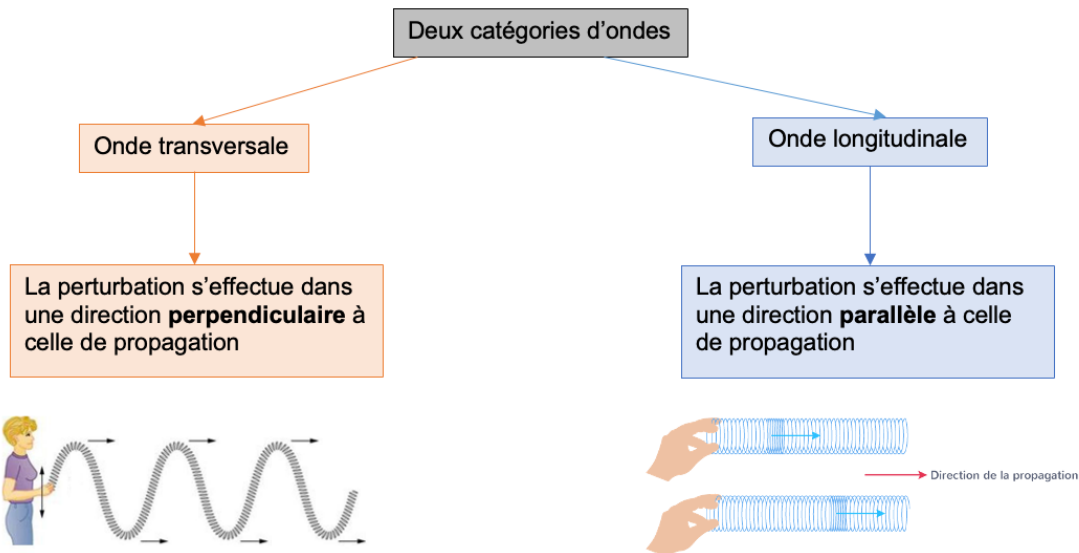
Une onde progressive est une onde qui se propage.

- Écarter le pendule 1 de sa position d'équilibre et le lâcher sans vitesse initiale.
- Observer le pendule 2.



- 1) Expliquer le phénomène en termes d'onde progressive.
- 2) De quoi a-t-on besoin pour créer une onde progressive ?

Document 1 : Ondes transversales et longitudinales



- 3) En lisant le document 1 précédent, indiquer si l'onde progressive créée est longitudinale ou transversale. Justifier

- Créer des ondes progressives avec le ressort (en pinçant une extrémité du ressort), puis avec la corde (en donnant une impulsion à la corde étendue par terre).

- 4) Remplir le tableau suivant :

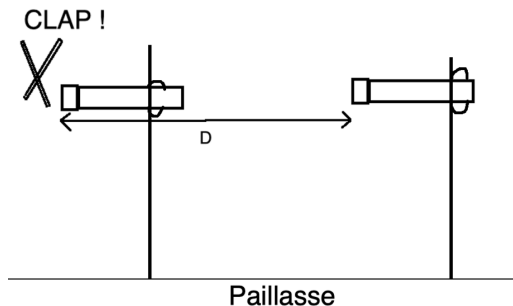
Situation	Schéma de l'onde	L'onde est : Longitudinale / transversale
Corde		
Ressort		

II- La célérité du son et les milieux de propagation

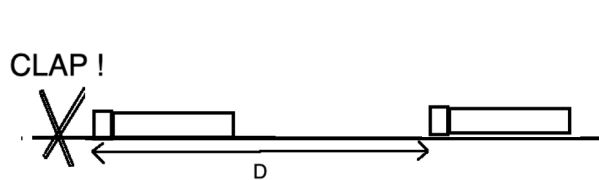
Le son se propage dans l'air mais aussi dans les liquides et les solides. On cherche à répondre à la question suivante : Quelle est l'influence du milieu de propagation sur la célérité du son ?

Document 2 : Dispositif expérimental pour les micros

- Propagation du son dans l'air :



- Propagation du son dans la table :



Les micros sont reliés à une carte d'acquisition permettant l'enregistrement des sons reçus par eux.

1) À l'aide du document 2, expliquer :

- Quelle est la grandeur mesurée lors de l'expérience de la propagation du son dans l'air ?
- En quoi l'expérience proposée dans l'ensemble du document 2 permet-elle de répondre à la question posée au début de ce paragraphe ?
- Quelle condition doit-être exactement remplie sur la distance D pour que le protocole soit exact et complet ?

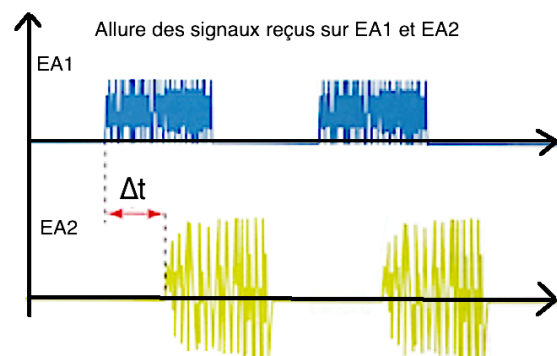
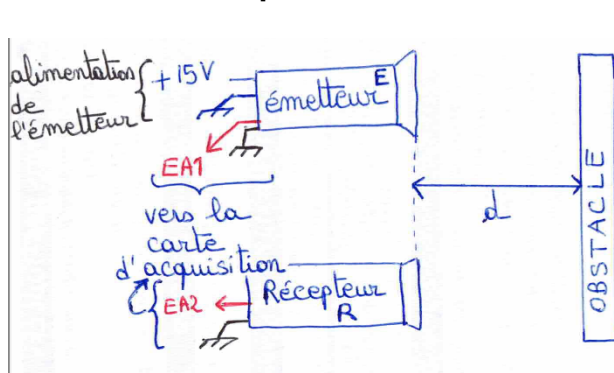
- Le protocole détaillé est donné à la fin de document. Le réaliser pour mesurer Δt_1 et Δt_2 le plus précisément possible.

2) En comparant Δt_1 et Δt_2 , répondre à la question posée.

III- Application : principe du sonar

La vitesse de propagation des ultrasons dans l'air est la même que celle du son : $v = 340 \text{ m/s}$. La mesure de distance sans contact est très utilisée dans le bâtiment, l'automobile ou la navigation. On cherche ici à modéliser le fonctionnement du sonar.

Document 3 : Expérience de modélisation du sonar



L'émetteur est réglé pour émettre des salves.

Le récepteur R capte le signal qui a été réfléchi par l'obstacle. On observe des salves sur les voies EA1 et EA2 décalées dans le temps.

Le retard Δt correspond à la durée mise par les US pour parcourir un aller-retour entre l'émetteur et l'obstacle.

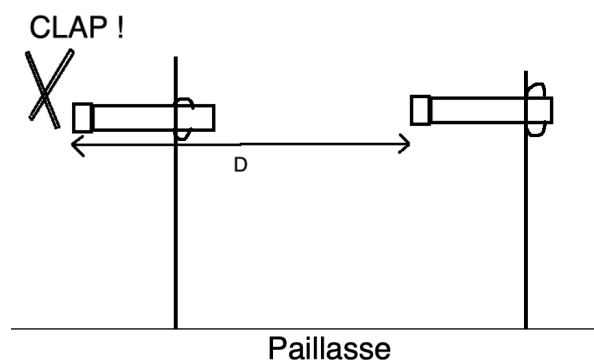
- 1) Quel est le but d'un sonar ? En s'aidant du document 3, en expliquer le principe de fonctionnement.
 - Réaliser le montage du document 3 (4000 points et temps d'acquisition total de 20 ms) et mesurer la distance d
 - Mesurer le retard Δt .
- 2) Connaissant la valeur de la célérité des ultrasons dans l'air, en déduire par un calcul la distance d.
- 3) Comparer la valeur de d mesurée, et calculée. Les résultats semblent-ils cohérents ?

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

PROTOCOLE DÉTAILLÉ – Partie II

MILIEU DE PROPAGATION = AIR

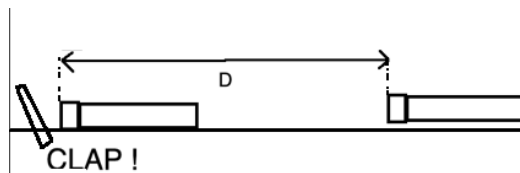
- Brancher la carte d'acquisition au secteur.
- Ouvrir le logiciel LatisPro.
- Brancher le premier micro M_1 sur les deux bornes EAO et la masse ↗
- Brancher le deuxième micro M_2 sur les deux bornes EA4 et la masse ↗
- Placer les micros sur les supports, dans le même sens à une distance D l'un de l'autre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



- 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, et grâce à l'outil « *Réticule* », repérer le temps Δt_1 entre les signaux reçus par les deux micros.

MILIEU DE PROPAGATION = TABLE

- Installer les micros directement sur la table comme sur le schéma ci-dessous.



- Vérifier que la distance D entre les deux micros est la même que dans l'expérience précédente.
- Lancer l'acquisition en appuyant sur F10 et faire plusieurs claps réguliers devant le micro.
- Les courbes s'affichent au bout d'une seconde. Effectuer un clic droit et sélectionner « *Calibrage* ».
- Zoomer sur un seul clap, et grâce à l'outil « *Réticule* », repérer le temps Δt_2 entre les signaux reçus par les deux micros.