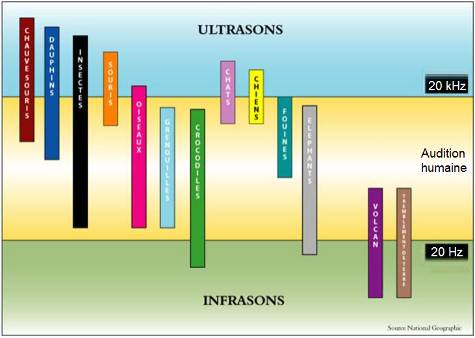
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1ère Spé | Thème : Ondes et signaux | TP20 |
| Physique | La célérité des ondes acoustiques | 🕮 Chap.15 |

**But du TP** : Déterminer la célérité des ondes ultrasonores et la comparer à celle d’ondes sonores. Etudier l’influence du milieu.



# Onde ultrasonore

## Document 1 : Les ultrasons.

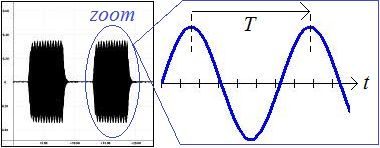
1. Les ultrasons (US) sont des ondes acoustiques, comme le son mais inaudibles pour l’homme. Certaines espèces peuvent les entendre pour communiquer, s’orienter, chasser...

## Document 2 : Célérité.

1. La valeur théorique de la célérité (ou vitesse de propagation) des ondes acoustiques dans l’air se calcule par la formule :cthéo = γ××   
   où γ = 1,4 ; R = 8,314 usi ; M = 29.10-3 kg.mol-1 T : température (K)

*Rappel* : T (en K) = θ (en °C) + 273,15

## Protocole expérimental (Réaliser-Analyser)

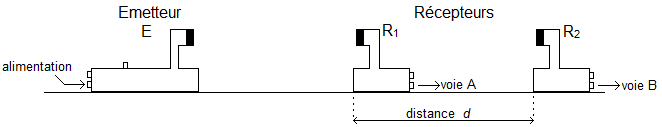
* Alimenter l’émetteur **E** d’ondes ultrasonores en salves.
* Brancher le récepteur **R** sur la voie A de l’oscilloscope afin d’observer les signaux reçus (voir l’oscillogramme ci-dessous).

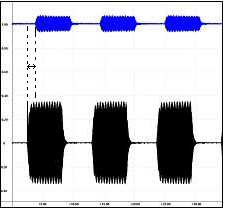
1. Zoomer sur une salve d’US afin de mesurer la période *T* des signaux le plus précisément possible.

Utiliser les curseurs sur l’oscilloscope (voir notice).

1. Rappeler la relation entre la période *T* des ondes et la fréquence *f*. Indiquer les unités.
2. Calculer la fréquence *f* et vérifier qu’il s’agit bien d’ultrasons.

# Célérité

1. A présent, deux récepteurs **R1** et **R2** séparés d’une distance *d*reçoivent une même salve émise par l’émetteur **E**. Cependant, chaque récepteur reçoit la salve avec un retard (ou décalage temporel) noté τ (tau) mesuré à l’oscilloscope (voir l’oscillogramme ci-contre).



τ

## Protocole expérimental (Analyser-Réaliser)

1. Exprimer la distance *d*en fonction de la célérité c et du retard τ.
2. Proposer un mode opératoire pour déterminer la valeur de la célérité c des US dans l’air.

* *Aide* : Indiquer les mesures à effectuer, puis la nature du graphique à tracer.

**🖑 Faire vérifier votre protocole par le professeur. 🖑**

1. Effectuer les mesures nécessaires afin de compléter le tableau ci-dessous.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ……….  (en …..) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ……….  (en …..) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Ouvrir le logiciel *Regressi* et entrer les deux variables expérimentales (avec leur unité légale).
2. Entrer les valeurs mesurées.
3. Tracer le graphique et le modéliser, puis l’imprimer avec l’aval du professeur.

## Exploitation (Analyser)

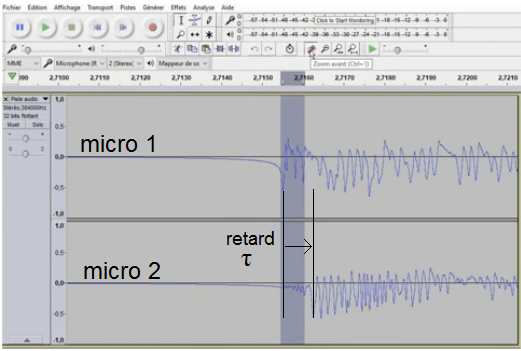
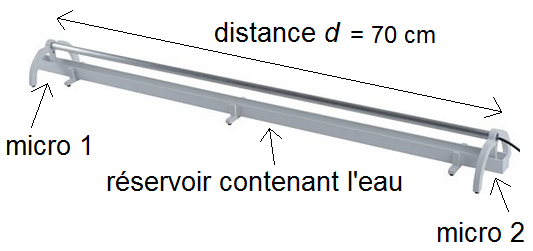
1. A partir du graphique, quelle est la valeur expérimentale cexp de la célérité des US et son intervalle de confiance à 95%?
2. Mesurer la température de l’air afin de calculer la valeur théorique cthéo.
3. En déduire si la valeur expérimentale cexp est cohérente. Indiquer les causes possibles d’erreur.

## Problème (Raisonner)

1. On souhaite déterminer la célérité du son dans l’air, puis dans l’eau.
2. Deux micros sont séparés d’une distance *d* et ils peuvent être immergés (voir schéma ci-dessous).
3. A l’aide du logiciel *Audacity*, on visualise le signal reçu par chaque récepteur.
4. Exploiter les enregistrements de la « *célérité du son dans l’air* » et de la « *célérité du son dans l’eau* » pour :

Vérifier si le son et les US ont la même célérité dans l’air ;

Calculer la célérité du son dans l’eau. Elaborer une hypothèse pour expliquer la différence avec l’air.



|  |  |
| --- | --- |
| Élèves | Bureau |
| * Oscilloscope * 1 émetteur US + alimentation * 2 récepteurs US + câbles coaxiaux * 2 fils de connexion * 1 réglet 50 cm * Plateau gradué aimanté | * Appareil *Pierron* pour la mesure de la célérité du son dans l’eau. * Thermomètre * *Audacity* |