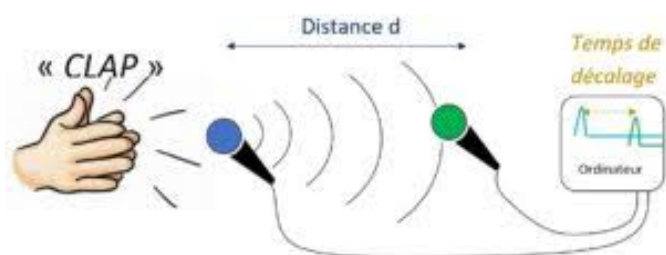


**Problématique :** Comment peut-on mesurer la vitesse du son dans l'air ?

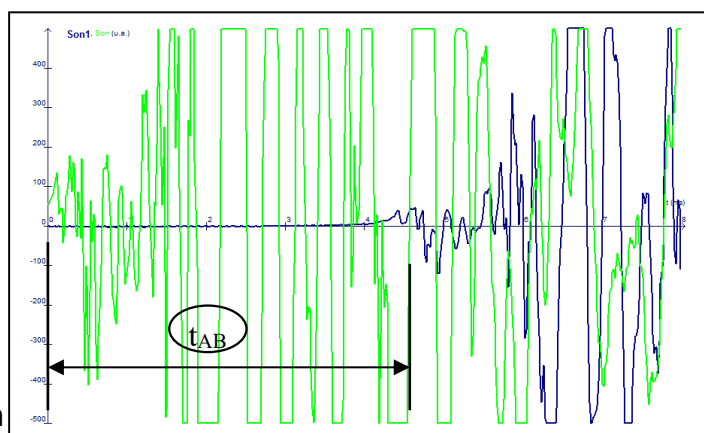
### Documents :

- Le son est une perturbation (surpression) qui se propage dans l'air avec une certaine vitesse : la vitesse du son se calcule en faisant le rapport de la distance ( $d_{AB}$ ) parcourue entre les points A et B par la durée ( $t_{AB}$ ) mise par l'onde sonore pour parcourir cette distance.  
On notera aussi  $\Delta t = t_{AB}$
- **Principe du dispositif expérimental de mesure de la vitesse du son**

Schéma de l'expérience :



Interface  
ESAO



Pour mesurer  $t_{AB}$  :

Faire apparaître le pointeur : clic droit "pointeur".  
Mesurer  $t_{AB}$  : clic gauche en restant appuyé et en déplaçant la souris + taper "Entrée" pour afficher la valeur.

On effectue à l'aide des 2 plaques de bois un « clap » franc : le son émis se propage. Quand il atteint le micro 1 (instant  $t_A$ ) un signal est détecté et apparaît en couleur sur l'écran de l'ordinateur.

Le son continue de se propager dans l'air et quand il atteint, un peu plus tard, le micro 2 (instant  $t_B$ ), un autre signal est détecté par l'ordinateur et apparaît d'une autre couleur sur l'écran de l'ordinateur.

La durée mise par le son (clap) pour parcourir la distance  $d_{AB}$  qui sépare les 2 microphones est donc  $t_{AB} = t_B - t_A$ .

En sciences expérimentales, lorsque qu'on effectue des mesures, les valeurs obtenues ne sont pas exactes, elles sont toujours associées à une **incertitude-type** (appareil de mesure inexact ou insuffisamment précis, erreur de lecture, etc.....). L'incertitude-type notée  $u(V)$  permet d'évaluer l'étendue des valeurs que l'on peut attribuer à la vitesse du son.

On doit alors noter la valeur de la vitesse du son sous les formes suivantes :

$$V_{son} = V_{exp} \pm u(V)$$

ce qui signifie

$$V_{exp} - u(V) < V_{son} < V_{exp} + u(V)$$

## Travail n°1

- Quelle grandeur permet de mesurer le mètre ruban ? Quelle est son unité ?
- Quelle grandeur peut-on mesurer à l'aide des curseurs du logiciel ESAO ? Quelle est son unité ?
- Donner l'expression littérale qui permet de calculer la vitesse du son dans l'air à l'aide des deux mesures précédentes :  $t_{AB}$  et  $d_{AB}$ . **Appeler le professeur pour vérifier.**

## Travail n°2

On souhaite mesurer  $t_{AB}$  12 fois pour une distance  $d_{AB} = 5,0$  cm et de nouveau 12 fois pour une distance  $d_{AB} = 150,0$  cm afin de mesurer la vitesse du son.

Pour cela chaque groupe va réaliser, au bureau, **une** mesure pour  $d_{AB} = 5$  cm et **une** mesure pour  $d_{AB} = 150,0$  cm en suivant les consignes de l'enseignant.

- Réaliser la mesure de  $V$  pour  $d_{AB} = 5,0$  cm, au bureau du professeur.
- À son poste de travail, ouvrir l'atelier depuis le bureau/accès aux ateliers.
- Ensuite ouvrir le logiciel ESAO-Phy.
- Dans le menu fichier/ouvrir, ouvrir le fichier qui porte votre nom depuis l'atelier T dans le sous dossier bureau.
- Déterminer graphiquement  $t_{AB}$ , puis retrouver par un calcul la vitesse du son pour la première mesure à  $d_{AB} = 5,0$  cm (calculatrice autorisée).  
Noter les valeurs obtenues :  $t_{AB} = \dots\dots\dots$   $V = \dots\dots\dots$
- Retourner au bureau du professeur pour réaliser la mesure pour une distance  $d_{AB} = 150,0$  cm.
- Réaliser les mêmes opérations que précédemment pour déterminer  $t_{AB}$  et  $V$ .  
Noter les valeurs obtenues :  $t_{AB} = \dots\dots\dots$   $V = \dots\dots\dots$

## Travail n°3

Le nom de la grandeur physique est:
<input type="text" value="V"/>
Le nom de l'unité est:
<input type="text" value="m/s"/>

- Ouvrir le logiciel GUM\_MC\_2020 et choisir le niveau Seconde.
- Rentrer le nom de la grandeur physique et de l'unité. Rentrer le nombre de classes à 20.
- Rentrer les valeurs obtenues pour l'ensemble des groupes dans le tableau à compléter.
- Compléter le tableau ci-dessous :

Distance entre les micros	$d_{AB} = 5,0$ cm	$d_{AB} = 150,0$ cm
Moyenne : $V_{exp}$		
Incertitude-type : $u(V)$		
Dispersion (grande ou faible)		

## Travail n°4

- Écrire la valeur de la vitesse du son avec l'incertitude-type (notation avec le signe  $\pm$ ) pour chaque série de mesures.
- D'après vous, dans quelle condition la mesure de la vitesse du son est-elle la plus précise ? Justifier.