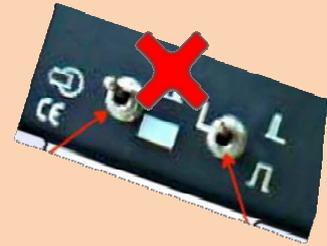


Activité Célérité des ondes ultrasonores : 1a méthode de la longueur d'onde

S'investir	Discussion entre les groupes	Circulation	Respect du protocole	Chuchoter

On veut à nouveau déterminer la vitesse du son dans l'air, mais le mode "salves" (utilisé lors de l'activité précédente) n'est pas disponible. Comment faire ?

Un élève de première propose : « Je pense qu'on peut réaliser la mesure avec un signal sinusoïdal car je viens de voir une relation liant longueur d'onde, célérité et période temporelle »



Le but de cette activité est de réaliser une nouvelle mesure de la célérité des ondes ultrasonores dans l'air et d'estimer la précision avec laquelle cette mesure a été obtenue.

I. Expérience

On va utiliser un émetteur et deux récepteurs US.

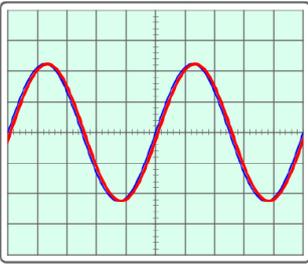
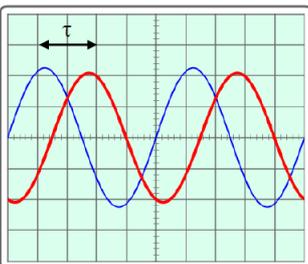
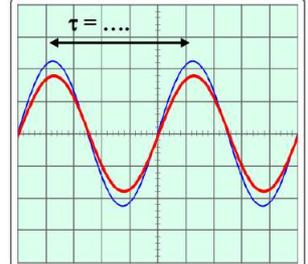
En déplaçant l'un de deux récepteurs par rapport à l'autre, on va pouvoir mesurer la longueur d'onde λ .

On va aussi mesurer la période T à l'aide du système d'acquisition ACUTE.

Puis on va utiliser la formule $v = \lambda/T$ pour déterminer la vitesse du son.

Protocole :

- Alimenter l'émetteur US en 12V.
- Positionner les récepteurs en face de l'émetteur.
- Brancher les sorties « récepteurs » à ACUTE.

 <p>b = 5 μs/div</p>	 <p>b = 5 μs/div</p>	 <p>b = 5 μs/div</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Bien mettre les deux récepteurs au même niveau (signaux en phase). - Mesurer la période des signaux à l'aide de la fonction CURSOR. (Pour cela, il est nécessaire d'afficher une dizaine de motifs à l'écran) 	<ul style="list-style-type: none"> - Décaler l'un des récepteurs délicatement afin d'observer le déplacement du signal reçu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Obtenir le premier décalage pour lequel les signaux sont à nouveau en phase. - Mesurer la distance de décalage.

1. Schématiser ci-dessous l'expérience décrite dans le protocole.

II. Résultats

1. Compléter, dans le tableau ci-dessous, les valeurs des mesures réalisées.

Période ()	Longueur d'onde ()

Précision de la mesure

2. Si on ne mesure qu'une seule longueur d'onde, la mesure paraît-elle précise ? Comment en améliorer la précision ?

.....

.....

3. Réaliser cette nouvelle mesure .

Période ()	Longueur d'onde ()

Calcul de la vitesse

4. Calculer la célérité v de l'onde ultrasonore.

.....

.....

III. Analyse des résultats obtenus : évaluation de l'incertitude de type A

On va réaliser pour cela une analyse statistique des résultats obtenus dans la classe.

1. Compléter le tableau suivant :

Groupe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
v (m.s ⁻¹)	344	351	357	372	371	356	339	348	380			

2. À l'aide de votre calculatrice, utiliser la fonction tableur puis statistiques afin de déterminer :
la moyenne
l'écart type expérimental noté σ_{n-1} ou S_x (mais pas σ_n !)
puis compléter les cases ci-dessous.

Valeur moyenne de v : $\overline{v} =$

Ecart type expérimental : $\sigma_e = S_x =$

3. Calculer l'incertitude élargie avec un intervalle de confiance de 95%.

4. Donner le résultat de la mesure de la célérité de l'onde ultrasonore tenant compte des incertitudes :

Résultat de la mesure : $v =$

5. En déduire un encadrement de la valeur mesurée pour la célérité des ondes sonores dans l'air, comparer à la valeur théorique et commenter.

.....
.....

6. Calculer l'incertitude relative sur la vitesse.

7. Calculer l'écart relatif par rapport à la valeur théorique, comparer à l'incertitude relative et conclure.

.....
.....