

Propagation des ondes sonores

Définir et mesurer quelques grandeurs physiques associées à une onde sonore ou ultrasonore.



Comment évaluer la distance de l'orage ?

On voit tout d'abord l'éclair, puis on entend le tonnerre, tout simplement parce que la lumière voyage environ 1 million de fois plus vite que le son. On peut évaluer la distance de l'orage de 2 façons :

- En comptant le nombre de secondes qui séparent la vision de l'éclair et le bruit du tonnerre et en divisant ce nombre par 3, on aura la distance nous séparant de l'orage en kilomètres. (Par exemple, si 9 secondes séparent l'éclair du tonnerre, alors on sait que l'orage est situé à 3 km du lieu où l'on est.)
- En comptant le nombre de secondes qui séparent la vision de l'éclair et le bruit du tonnerre et en multipliant ce nombre par 300, on aura alors la distance approximative nous séparant de l'orage en mètres. (Par exemple, si 6 secondes séparent l'éclair du tonnerre, alors on sait que l'orage est situé à 1800 m du lieu où l'on est.)

Travail à effectuer :

Partie A : quelques mesures de grandeurs

Vous disposez d'un émetteur ultrasons avec son alimentation électrique, d'un récepteur d'ultrasons, d'une grande règle graduée et d'un oscilloscope.

1. Comment peut-on visualiser l'onde ultrasonore émise ? Décrire le protocole à mettre en place, puis le réaliser.

.....
.....
.....

2. Dessiner le signal obtenu.
Qu'elle est la forme du signal ?.

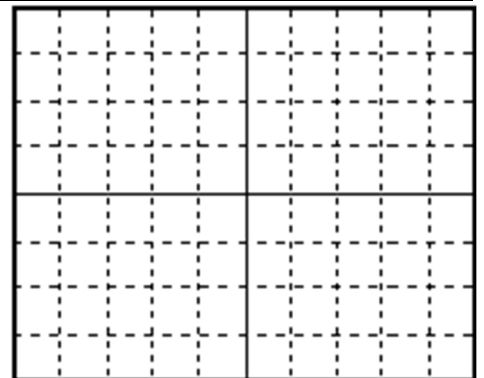
.....
.....

3. Mesurer l'amplitude U_m et la période T_e de l'onde émise.

.....
.....

4. En déduire sa fréquence f_e .

.....
.....



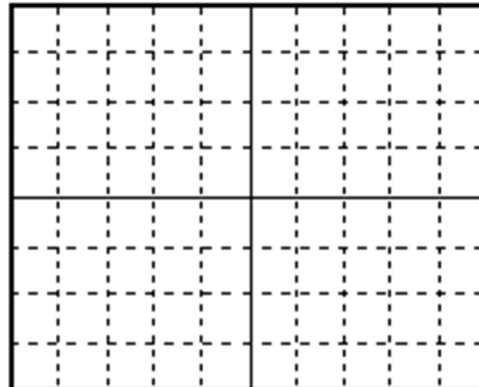
Partie B : Mesure de la célérité des ondes ultrasonores.

1. Rédiger un protocole expérimental, avec le matériel à votre disposition, permettant de mesurer la célérité d'une onde ultrasonore.

.....
.....
.....

2. Réaliser l'expérience et exploiter vos mesures.

.....
.....
.....
.....
.....



3. Comparer votre résultat avec la valeur théorique de la célérité du son dans l'air ($v = 340$ m/s). Pour cela calculer l'écart relatif, en pourcentage, entre votre valeur et la valeur théorique

$$ER = \frac{|v - v_{théorique}|}{v_{théorique}} \times 100.$$

Commenter la précision de votre mesure.

.....
.....

Retour à la situation déclenchante :

Rédiger une démonstration scientifique de la deuxième méthode de calcul de la distance de l'orage.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

