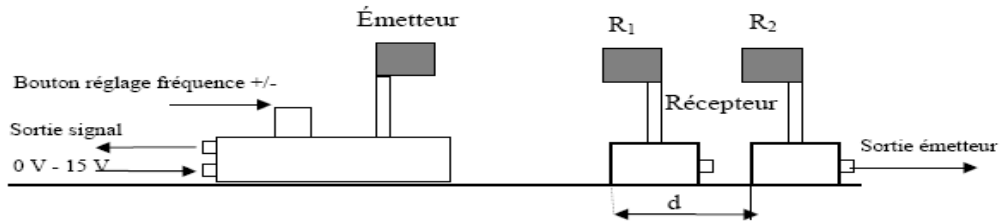


**Etude d'ondes ultra - sonores**

Compétences évaluées:				
<b>S'approprier:</b>	<b>Analyser:2:</b>	<b>5:</b>	<b>Réaliser:3:</b>	<b>4:</b>
<b>Valider:2:</b>	<b>Communiquer:</b>		<b>Maîtriser:</b>	

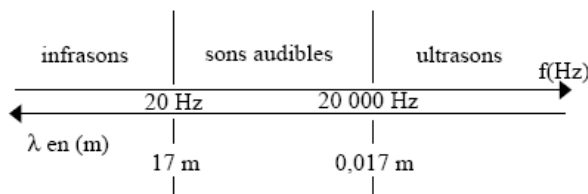
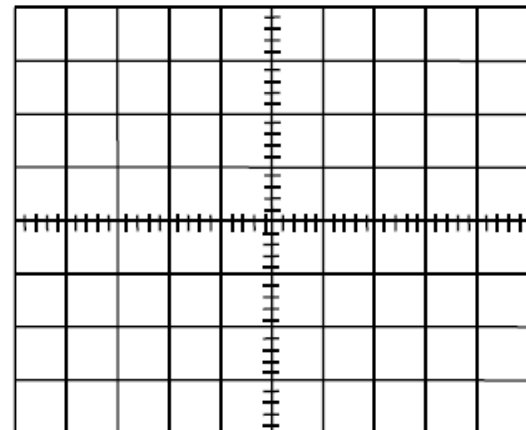
**Montage d'étude**



**I Périodicité temporelle de l'onde ultra sonore, T**

- Relier l'émetteur E au boîtier d'alimentation (tension 0 V - 15 V) et le mettre en marche en mode continu.
- Régler la voie CH.I de l'oscilloscope de façon à faire apparaître une ligne horizontale centrée sur l'écran.
- Placer R1 sur la graduation 0 mm de la règle et relier R1 sur la voie CH.I de l'oscilloscope (R2 n'étant pas utilisé ici, le retirer du montage).
- Régler la base de temps de l'oscilloscope et le calibre de la voie CH.I de façon à observer une sinusoïde sur 1 ou 2 période(s) et la plus grande possible.
- Sur E, tourner doucement le bouton de fréquence + / - pour que R1 capte un signal d'amplitude maximale. Ne plus toucher le bouton + / - par la suite.

- 1) Représenter sur l'écran ci-dessus le signal observé et noter la valeur de la base de temps en  $\mu s / div$ .
- 2) Déterminer la période temporelle T, en seconde, du signal reçu par R1. T=.....
- 3) En déduire la fréquence f des ondes émises et vérifier qu'elle fait bien partie du domaine des ondes ultrasonores.  
f=.....( on vérifiera la valeur de f avec un multimètre)



**II Périodicité spatiale de l'onde ultra sonore, lambda**

- Relier R2 à l'oscilloscope sur CH2
  - Placer les deux récepteurs R1 et R2 sur la graduation 0 mm de la règle et vérifier que les ondes US sont reçues en phase (concordance des maxima et des minima des deux signaux).
- 1) Déplacer lentement R2 par rapport à R1: qu'observez-vous ?
- Régler de nouveau R1 et R2 pour que les ondes US reçues soient en phase. Déplacer lentement R2 jusqu'à ce que les ondes US reçues soient de nouveau en phase.

2) **R1** et **R2** sont alors séparées d'une longueur appelée **longueur d'onde  $\lambda$**

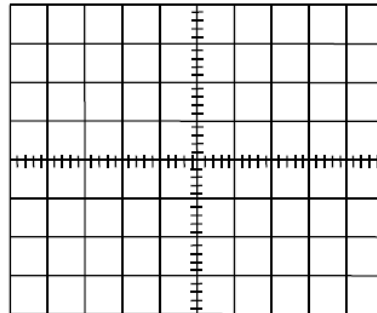
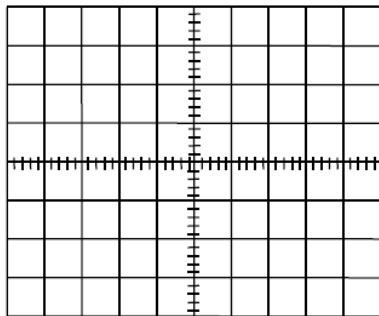
Estimer la valeur de cette distance.  $\lambda = \dots\dots\dots$

La mesure est-elle précise ?

3) Proposer une méthode pour mesurer la longueur d'onde avec plus de précision.

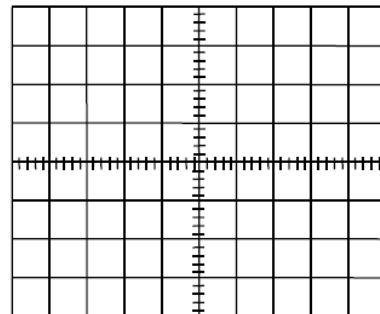
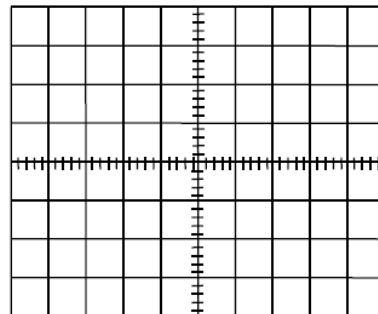
.....  
 .....  
 .....

4) Dessiner sur les écrans ci-contre, le cas où les ondes US reçues sont en phase et en opposition de phase.



**III CELERITE DES ONDES ULTRASONORES, V**

- Placer à nouveau les deux récepteurs **R1** et **R2** sur la graduation **0 mm**.
- Décaler sur l'écran les deux signaux reçus par les récepteurs et modifier leur amplitude pour qu'ils ne se chevauchent pas. (modification du 0)
- Régler l'émetteur en mode **Salves**, modifier la base de temps de telle sorte que les deux salves débutent sur une même division verticale de l'écran. Compléter le 1er écran.
- Déplacer **R2** par rapport à **R1** d'une distance **d** la plus grande possible de façon à toujours observer les deux salves à l'écran. Compléter le 2nd écran.



- 1) Noter la valeur sur la règle **d** = .....
- 2) Avec la base de temps estimer le décalage temporel  $\Delta t = \dots\dots\dots$  de la réception d'une même salve par les récepteurs.

3) En déduire la célérité des ondes US dans l'air.  $v = \dots\dots\dots$

4) La relation liant la vitesse  $v$ , la longueur d'onde  $\lambda$  et la fréquence de l'onde est  $v = \lambda \times f$  retrouver la valeur de  $v$  à partir des valeurs expérimentales de  $f$  et  $\lambda$  déterminés dans le I et le II.

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

**IV - Applications : le sonar**

Proposer un protocole (avec schémas explicatifs) permettant de réaliser une mesure de distance par écho sonar (on fera valider le protocole par le professeur et on réalisera deux mesures de distances différentes en donnant le détail des calculs utilisés)