

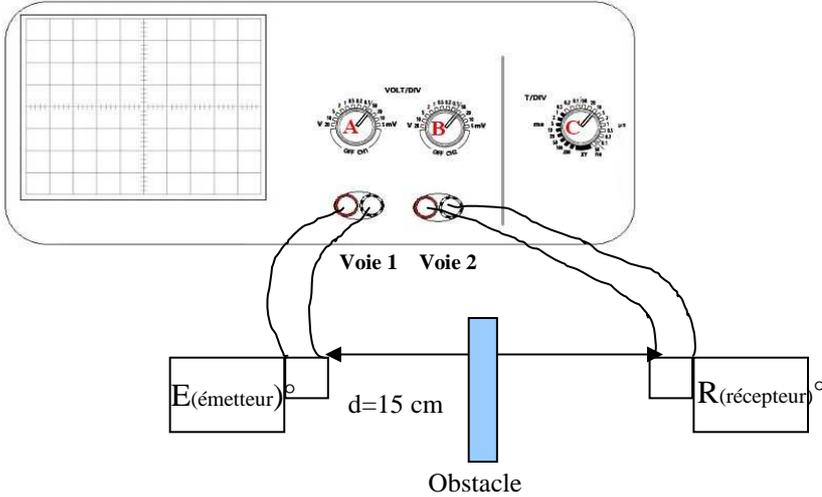
-Comment les ultrasons peuvent-ils nous aider à évaluer des distances ?  
Application à l'échographie (TP n°8) -

**Objectifs :-** Savoir régler un oscilloscope

- Utiliser la vitesse de propagation des ultrasons dans l'air pour évaluer une distance.
- Pratiquer une démarche expérimentale pour comprendre le principe de l'échographie et l'influence des propriétés des milieux de propagation.

**I°) Que se passe-t-il lorsque l'ultrason rencontre un obstacle absorbant sur son passage ?**

Sur le montage utilisé, l'émetteur (E) et le récepteur (R) d'ultrasons sont déjà branchés au générateur d'ultrasons.



- Alimenter l'**émetteur** d'ultrasons en mode "continu" et le relier à la voie 1 de l'oscilloscope.
- Placer le **récepteur** à 15 cm en face de l'émetteur et le relier à la voie 2 de l'oscilloscope.
- Régler l'oscilloscope pour qu'il affiche les signaux des deux voies.
- Réaliser les réglages suivants sur l'oscilloscope : **Base de temps (ou vitesse de balayage) : 5 μs / div**  
**Pour les sensibilités verticales choisir les calibres de façon à voir le plus possible l'intégralité des 2 courbes**
- L'émetteur E et le récepteur R étant distants de 15 cm, placer entre eux deux des obstacles différents (air, épaisseurs de mouchoir, bois, laine de verre).

1) Observer le signal du **récepteur** et dire si ce dernier a reçu le signal. Pour chaque obstacle vous vous placerez dans un des 3 cas : -sans transmission -avec un peu de transmission - avec beaucoup de transmission

obstacle	air	1 papier mouchoir	2 papiers mouchoir	3 papiers mouchoir	bois	Laine de verre
Niveau de transmission						

- 2) Quelle est la forme du signal du récepteur ?
- 3) La forme de ce signal est-elle modifiée lorsqu'on change les obstacles ?

**Conclusion (complète le texte à trous) :**

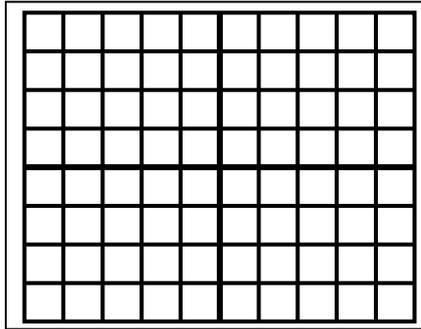
L'absorption des ultrasons dépend de .....  
 Le matériau le plus absorbant est .....Le matériau le moins absorbant est .....  
 Pour un même matériau, l'absorption augmente quand l'épaisseur du matériau .....

**II°) Que se passe-t-il lorsque l'ultrason rencontre un obstacle réfléchissant sur son passage ?**

- Alimenter l'émetteur d'ultrasons en mode "salve"
- Relier l'émetteur à la voie 1 de l'oscilloscope et le récepteur à la voie 2.
- Régler l'oscilloscope pour qu'il affiche les signaux des deux voies.
- Réaliser les réglages suivants sur l'oscilloscope : **Base de temps (ou vitesse de balayage) : 0,2 ms / div**  
**Pour les sensibilités verticales choisir les calibres de façon à voir le plus possible l'intégralité des 2 courbes**

- 1) Placer côte à côte l'émetteur et le récepteur. *Qu'observez-vous sur la voie 2 ?*
- 2) Ajouter l'obstacle (bois) en face d'eux. *Qu'observez-vous sur la voie 2 ?*
- 3) *Quel nom donne-t-on au phénomène observé ?*
- 4) *Relever l'oscillogramme (ci-dessous) des tensions sur les voies 1 et 2.*

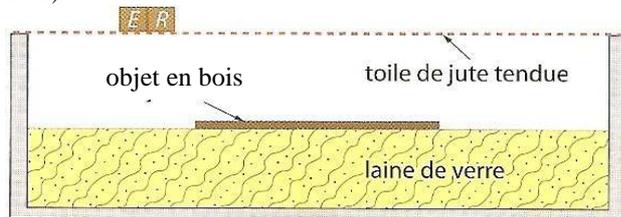
- 5) Mesurer la durée (en seconde) mise par les ultrasons pour faire l'aller retour :  $\tau = \dots\dots\dots$
- 6) Trouver une relation simple entre la vitesse  $v$  de la salve d'ultrasons, le temps  $\tau$  que met la salve d'ultrasons pour faire un aller-retour et la distance  $d$  entre l'émetteur-récepteur et l'obstacle.
- 7) Utiliser cette formule pour calculer la valeur de  $d$  : **Donnée** :  $v(\text{son et ultrasons dans l'air}) = 340 \text{ m.s}^{-1}$
- 8) Vérifier la valeur de  $d$  à l'aide  
d'une règle



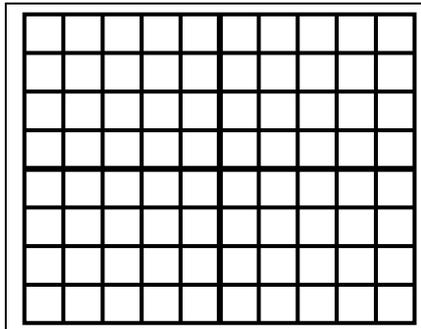
**III°) Application (principe de l'échographie) :**

Afin de comprendre le fonctionnement de cette analyse médicale, vous disposez d'une sonde (un boîtier contenant un émetteur d'ultrasons et un récepteur) et d'un oscilloscope pour écran vidéo sur lequel sont visionnées les "images". Le système informatique qui traite les signaux reçus, c'est vous ! Une boîte de chaussures (ventre) contient un objet (foetus).

Quelle est la forme de cet objet sachant qu'il s'agit d'une lettre de l'alphabet? (Evidemment, il est interdit d'ouvrir la boîte !)  
Sur votre compte-rendu, votre démarche sera indiquée pour identifier la forme de cet objet (faire valider par le professeur au préalable).



- 5) Mesurer la durée (en seconde) mise par les ultrasons pour faire l'aller retour :  $\tau = \dots\dots\dots$
- 6) Trouver une relation simple entre la vitesse  $v$  de la salve d'ultrasons, le temps  $\tau$  que met la salve d'ultrasons pour faire un aller-retour et la distance  $d$  entre l'émetteur-récepteur et l'obstacle.
- 7) Utiliser cette formule pour calculer la valeur de  $d$  : **Donnée** :  $v(\text{son et ultrasons dans l'air}) = 340 \text{ m.s}^{-1}$
- 8) Vérifier la valeur de  $d$  à l'aide  
d'une règle



**III°) Application (principe de l'échographie) :**

Afin de comprendre le fonctionnement de cette analyse médicale, vous disposez d'une sonde (un boîtier contenant un émetteur d'ultrasons et un récepteur) et d'un oscilloscope pour écran vidéo sur lequel sont visionnées les "images". Le système informatique qui traite les signaux reçus, c'est vous ! Une boîte de chaussures (ventre) contient un objet (foetus).

Quelle est la forme de cet objet sachant qu'il s'agit d'une lettre de l'alphabet? (Evidemment, il est interdit d'ouvrir la boîte !)  
Sur votre compte-rendu, votre démarche sera indiquée pour identifier la forme de cet objet (faire valider par le professeur au préalable).

