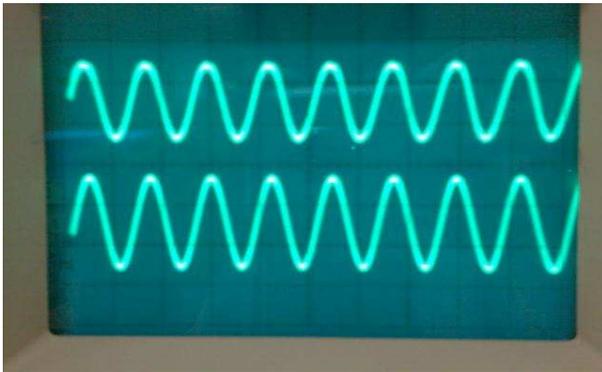
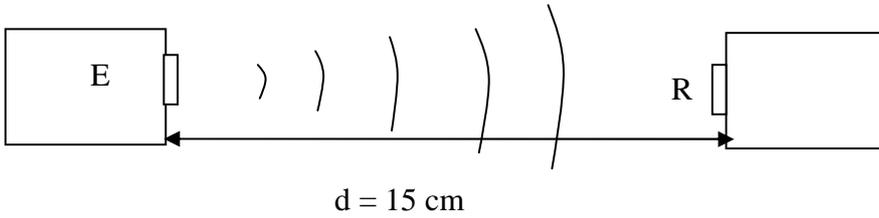


Correction du TP Comment les ultrasons peuvent-ils nous aider à évaluer des distances :  
Principe de l'échographie (TP n°8) ?

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

**MODE CONTINU**

Sensibilité horizontale =  $2 \mu\text{s} \cdot \text{div}^{-1}$



Récepteur en voie B (ou CH2)

Émetteur en voie A (ou CH1)

Transmission dans le cas d'une épaisseur de papier mouchoir (pas ou très peu d'atténuation)

1) Observer le signal du **récepteur** et dire si le récepteur a reçu le signal

-sans le modifier

-en le modifiant légèrement

-en le modifiant fortement

obstacle	air	1 papier mouchoir	2 papiers mouchoir	3 papiers mouchoir	bois	Laine de verre
Forme du signal transmis	Le signal n'est pas atténué	Le signal n'est pas atténué	Le signal est très atténué	Le signal est un peu plus atténué	Le signal est fortement atténué	Le signal est peu atténué

2)+3) La forme de ce signal est une sinusoïde qui est plus ou moins amortie suivant la nature de l'obstacle entre l'émetteur et le récepteur.

**Conclusion :**

la transmission des ultrasons dépend de la nature du matériau

Le matériau qui transmet le mieux le signal est l'air

Le matériau qui transmet le moins bien le signal est le bois

Pour un même matériau, le signal est moins bien transmis quand l'épaisseur du matériau augmente

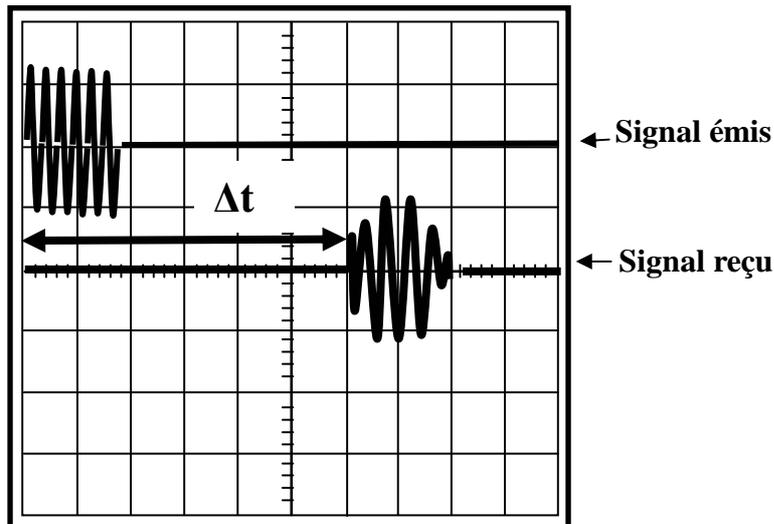
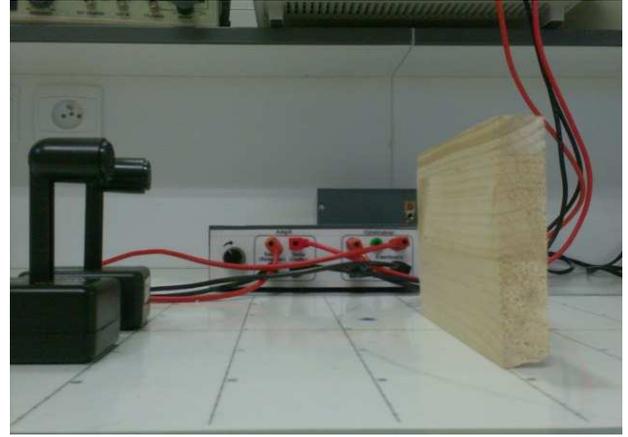
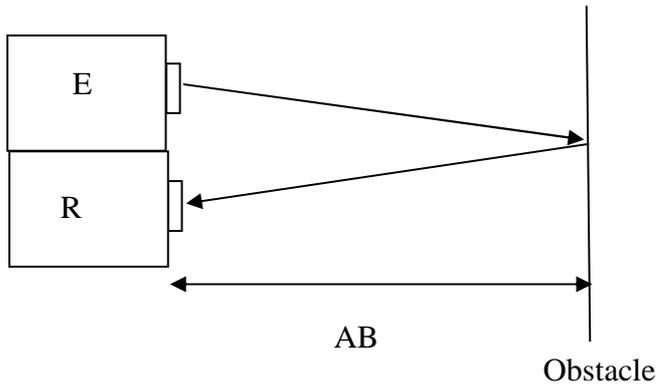
**II) Que se passe-t-il lorsque l'ultrason rencontre un obstacle réfléchissant sur son passage ?**

1) Lorsqu'il n'y a pas d'obstacle, on n'observe à l'oscilloscope (sur la voie 2) aucun signal correspondant au récepteur.

2) Lorsqu'on place un obstacle, on visualise un signal sur la voie 2. On observe un décalage entre le signal émis par

l'émetteur et celui reçu par le récepteur car l'onde ultrasonore doit effectuer un aller-retour entre E et R

3) L'onde ultrasonore se réfléchit sur l'obstacle en bois : c'est de la réflexion.



5) Mesurer la durée mise par les ultrasons pour faire l'aller retour :

$$\Delta t = \text{nombre de divisions (ou carreaux)} \times \text{vitesse de balayage} = 6 \times 0,2 = 1,2 \text{ ms} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

6) Les ultrasons parcourent la distance  $2d = 2 \times AB$  en une durée égale à  $\Delta t$  à la vitesse  $v = 3,4 \cdot 10^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

$$2d = v \times \Delta t \text{ donc } d = \frac{v \times \Delta t}{2}$$

7) calcul de  $d$  : 
$$d = \frac{3,4 \cdot 10^2 \times 1,2 \cdot 10^{-3}}{2} = 0,2020 \text{ m (20cm)}$$

**L'obstacle est à 20 cm de l'émetteur**

8) Avec un régle on trouve 22 cm ce qui est assez proche de la valeur trouvée ci-dessus (erreurs d'expériences liées à la mesure de  $\Delta t$  sur l'oscilloscope).

**III°) Principe de l'échographie :** On met cote à cote l'émetteur et le récepteur et on déplace cet ensemble sur la toile de jute (équivalent de la peau). A chaque fois que l'on rencontre un obstacle (équivalent à un os par exemple) un signal apparaît en réception. On peut s'aider du quadrillage sur la toile de jute pour retrouver la forme de la lettre en bois présente dans la boîte : il s'agit d'un L.

Pour aller plus loin (voir la feuille suivante) :



L'échographie permet l'étude de multiples organes de l'abdomen, du petit bassin, du cou (thyroïde, ganglions, foie, rate, pancréas, reins, vessie, organes génitaux) mais aussi les vaisseaux (artères et veines), les ligaments et le cœur. Elle recherche des anomalies qui pourraient les atteindre (tumeurs, infections, malformations) et peut parfois guider un prélèvement en profondeur.

Au cours d'une grossesse, elle permet d'étudier la vitalité et le développement du fœtus, de dépister des anomalies ou encore de déterminer le sexe de l'enfant.

Son principe consiste à appliquer une sonde (comme un stylo) contre la peau en regard de l'organe à explorer. Cette sonde émet des ultrasons qui traversent les tissus puis lui sont renvoyés sous la forme d'un écho.

Ce signal, une fois recueilli, va être analysé par un système informatique qui retransmet en direct une image sur un écran vidéo.

L'appareil d'échographie s'appelle un échographe. Il se compose de quatre éléments principaux :

- La sonde reliée à l'appareil par un câble. Elle émet les ultrasons et reçoit le signal après son passage à travers les tissus.
- L'écran vidéo sur lequel les images sont visionnées en direct.
- Le système informatique.
- Le panneau de commande, composé de multiples touches et applications.

L'échographie est un examen rapide et indolore. Les ultra-sons sont sans danger. L'échographie est un examen sans contre-indication. Il ne permet pas l'étude de tous les organes (os, poumon) et l'embonpoint peut rendre l'interprétation des images difficile. (...) Pendant l'examen, vous êtes allongé sur une couchette, le plus souvent sur le dos. Un gel froid sera appliqué sur votre peau pour...

Texte extrait de : <http://www.doctissimo.fr/html/sante/imagerie/echographie.htm>