

## TP : L'échographie



L'échographe fonctionne sur un principe physique relativement simple: la transmission et la réflexion d'un faisceau d'ultrason. Les ultrasons ont l'avantage, par rapport aux rayons X (radiographie) d'être sans danger pour le patient. Ce ne sont rien d'autre que des ondes sonores, capables de se propager dans un milieu matériel (solide, liquide ou gaz), mais a des fréquences très élevées (de 1 à 20 MHz).

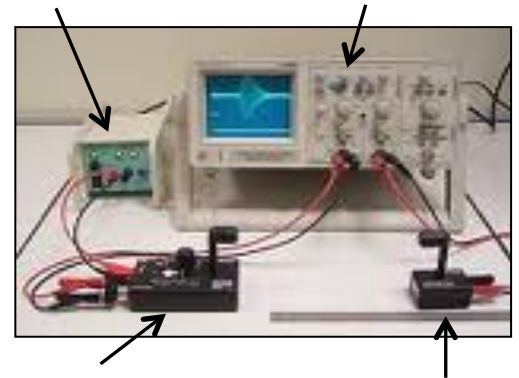
Pour former une image, l'appareil fonctionne comme un radar: il émet une brève salve d'ultrason, puis il mesure la durée qui sépare l'émission de la réception de chaque écho réfléchi par chaque organe (tissus musculaires ou graisseux, os, etc...).



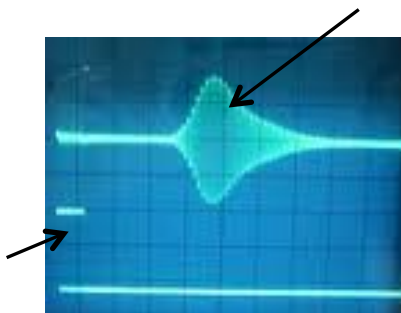
### Partie A : Observation des ultrasons à l'oscilloscope

Rappeler la limite en fréquence entre les sons audibles par l'homme et les ultrasons.

**Analyse du montage** : Annoter la photo avec les termes suivants : oscilloscope - émetteur d'ultrason - récepteur - alimentation de l'émetteur



**Analyse des signaux** : Annoter la photo avec les termes : émission d'une salve - réception



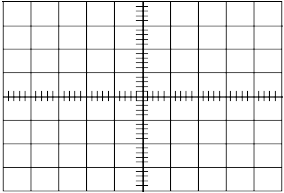
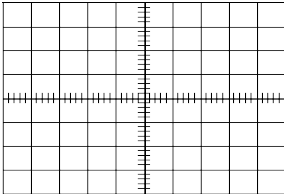
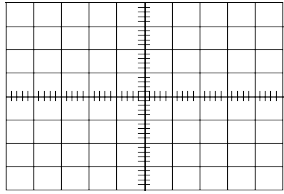
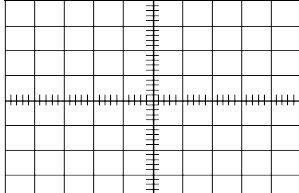
Représenter par une flèche le décalage temporel  $\Delta t$  (retard) entre l'émission et la réception de la salve d'ultrason.

### Partie B : Comportement des ultrasons face à un obstacle.

Vous disposez d'obstacles de différentes matières : carton, papier, gaze médicale, votre main...

Proposez un protocole expérimental permettant de connaître le comportement des ultrasons lorsqu'ils rencontrent ces obstacles (faire un schéma).

Reporter vos observations et vos conclusions (peu transmis / transmis / très bien transmis) dans le tableau ci-dessous.

Matériau	carton	papier	gaze médicale	main
Observations				
Qualité transmission				

Lorsque les ultrasons sont peu transmis, que sont-ils d'après vous devenus ? Proposer ci-dessous un protocole expérimental qui permettrait de le vérifier.

Mettre en place votre expérience, relever les tracés observés et conclure.

### Partie C : Mesurer l'éloignement d'un objet grâce à l'écho des ultrasons

Indications : Dans l'air, les ondes sonores (ultrasons y compris) se déplacent à la vitesse de  $v = 340 \text{ m/s}$ .

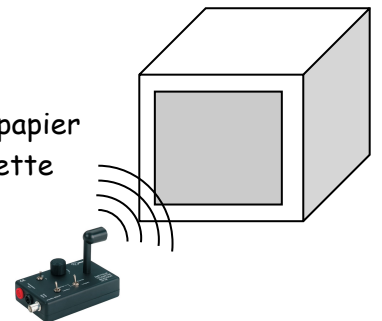
Placer l'obstacle en carton à 40 cm face à votre émetteur d'ultrasons.

Proposer un protocole expérimental basé sur le principe de l'échographie, qui permettrait grâce à une mesure à l'oscilloscope de retrouver cette distance de 40 cm.

Mettre en application ce protocole expérimental, et effectuer votre calcul.

### Partie D : Effectuer une échographie.

Une ouverture est faite dans une boîte cartonnée, et un cache en papier dissimule l'intérieur de cette boîte. Un obstacle en carton est placé dans cette boîte.



Retrouver grâce à la technique de l'échographie dans quelle zone de la boîte se situe l'obstacle en carton (gauche ou droite), ainsi que sa profondeur par rapport au bord.

Vous dessinerez ci-contre à quoi ressemble l'intérieur de la boîte, et détaillerez votre calcul.

