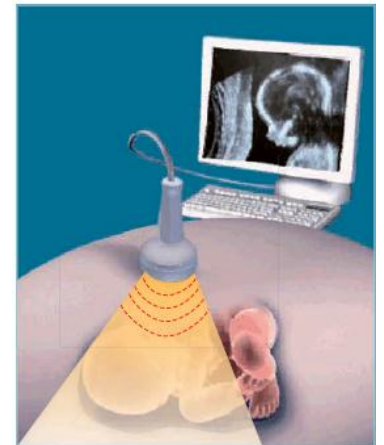
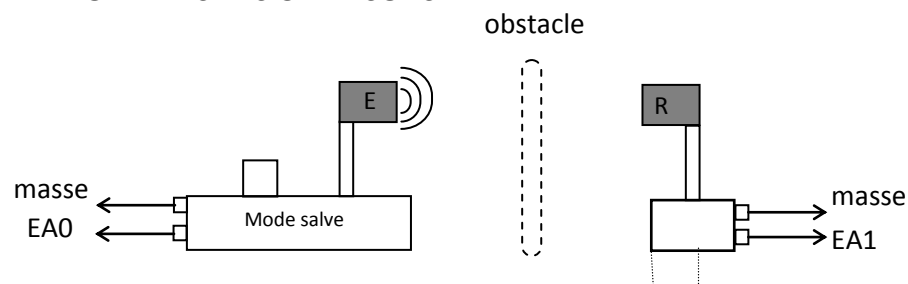




Introduction : l'échographie est une technique de diagnostic médical qui utilise une sonde comprenant un émetteur de salves ultrasonores disposés côte à côte. Les ultrasons émis par la sonde sont réfléchis sur les organes et reviennent vers la sonde. Cette technique permet ainsi l'exploration sans danger de l'intérieur du corps. Elle est notamment utilisée pour observer un fœtus dans le ventre de sa mère.

Quelles sont les propriétés des ultrasons mises en œuvre dans la technique de l'échographie ?

I – PROPRIETES DES ULTRASONS



Paramétrage du logiciel

Emetteur E : voie EA0, mode salves, Ampli 0,1

Récepteur R : voie EA1, Decal - 1

5000 points de mesure

Durée : 20 ms

1) Insertion d'un obstacle entre E et R

- Réaliser le montage schématisé ci-dessus. Paramétrer le logiciel Synchronie. Placer E et R en face l'un de l'autre à 20 cm de distance environ. Interposer entre E et R l'obstacle indiqué dans le tableau et faire une acquisition (touche F10). Compléter le tableau ci-dessous:

Obstacle	Signal émis par E	Signal reçu par R	Observation
Aucun			
Papier fin			
Carton			

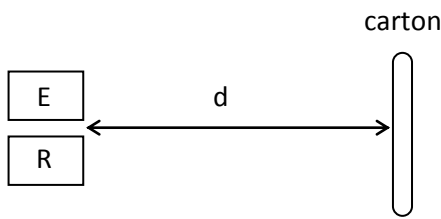
2) Les US sont-ils absorbés ou réfléchis par l'obstacle ?

Quasiment aucun signal n'est reçu par R avec l'obstacle en carton. Les US sont soit absorbés soit réfléchis.

- Où doit-on placer le récepteur R pour savoir si les ondes ultrasonores sont réfléchies par le carton ?
- Faire l'expérience (touche F10) et noter vos observations. Les US sont-ils essentiellement absorbés ou réfléchis par le carton ?
- Remplacer le carton par le papier fin : noter vos observations et conclure.

3) Technique de l'écho

- Réaliser le montage schématisé ci-dessous en choisissant « Ampli : 0,01 » sur la voie EA0.



	Retard Δt entre l'émission d'une salve et sa réception (en ms)	Distance d (en cm)
Expérience 1		20,0
Expérience 2		40,0

Faire les expériences demandées et compléter le tableau ci-contre.

a) Comment évolue le retard Δt lorsque la distance d augmente ?

b) Pour l'expérience 2 :

- Exprimer, en fonction de d, la distance D parcourue par la salve entre E et R.
- Exprimer la valeur de la vitesse V_{US} des US en fonction de d et Δt .
- Calculer V_{US} en $m.s^{-1}$.

c) Réaliser une expérience 3, pour une distance d comprise entre 20,0 cm et 40,0 cm **sans la mesurer**.

- Mesurer le retard Δt .

- À partir de l'expression de V_{US} obtenue à la question 2) montrer que $d = \frac{V_{US} \cdot \Delta t}{2}$.

- Calculer d. Comparer la valeur calculée à une celle obtenue par une mesure directe.

Conclusion : justifier le nom d'**échographie** donnée à cette technique d'analyse médicale.

II – SIMULATION D'UNE ECHOGRAPHIE

Une boîte recouverte d'un tissu simule le ventre de la mère. Un objet rectangulaire placé à l'intérieur de la boîte simule le fœtus. (Une boîte pour 2 binômes).

- Placer E et R côte à côte et les maintenir avec un élastique. Régler l'émetteur E avec des salves très courtes.

- Avec la boîte vide (sans l'objet) et l'ensemble (ER) proche de l'une des parois (environ 2 cm), faire une acquisition (F10). Vérifier que l'acquisition à l'allure du signal ci-contre.

1) Que représentent les échos 1 et 2 reçus par R ?

- Placer l'objet au centre de la boîte. Faire une acquisition en plaçant (ER) dans la direction de l'objet. Reproduire ci-contre les signaux observés.

2) Qu'observe-t-on ? Interpréter la présence de ce 3^{ème} écho.

3) Si on déplace l'objet vers le fond de la boîte, que devrait-on observer pour ce 3^{ème} écho ? Faire l'expérience pour confirmer (ou infirmer) votre prévision.

