TP 4.1 – Réalisation pratique d'une échographie

Objectifs de la séance :

Utiliser une démarche expérimentale pour comprendre le principe d'imagerie par échographie.

Contexte: En envoyant des ultrasons sur un corps humain, on observe que les ondes sont plus ou moins réfléchies en fonction des tissus rencontré. Si on détecte beaucoup d'ultrasons réfléchis sur des tissus dur, la zone correspondante apparaît blanche sur l'image (os). Si on ne détecte pas ou peu d'ultrasons réfléchis, c'est qu'ils se sont propagé dans des tissus mou : la zone apparaît sombre sur l'image (liquide ou membrane).

→ Comment reconstruire une image à partir des données mesurée pendant une échographie ?

Document 1 - Onde ultrasonore et matériau

Quand une onde sonore dans le domaine des ultrasons arrive sur une surface, elle peut être transmise, absorbée ou réfléchie en fonction des propriétés du matériau.

- Transmission : l'onde traverse le matériau ;
- Absorption : l'onde est absorbée par le matériau (son amplitude diminue) ;
- Réflexion : l'onde est réfléchie comme sur un miroir.

En général, plus un matériau est dense et dur, plus il réfléchira bien les ondes ultrasonore.

Document 2 - Matériel disponible

On dispose

- d'un générateur 12 V;
- d'un émetteur d'ultrasons (noté E), qui émet autour de 40 kHz;
- d'un récepteur d'ultrasons (noté R), sensible autour de 40 kHz;
- d'un oscilloscope;
- de câbles BNC et de câbles banane.

Document 3 – Protocole de mise en place

- l'oscilloscope.
- ▶ Placer le récepteur (R) à environ 15 cm en face de l'émetteur que l'on relie à la voie 2 de l'oscilloscope.
- Allumer et régler l'oscilloscope pour qu'il affiche les signaux des deux voies.
- Changer le calibre de la voie 2 pour augmenter la sensibilité verticale (en Volt par division : V/div) et obtenir 2 signaux de taille similaire à l'écran.
- 🔑 Réaliser le protocole du document 3, appeler le professeur en cas de soucis.
- 1 Comparer la fréquence des signaux émis par l'émetteur (E) et reçus par le récepteur (R). Comparer la tension maximale des signaux émis par l'émetteur (E) et reçus par le récepteur (R). Proposer une explication possible de ces résultats.

✔▲ Placer une plaque de transmission des différent		-	-		ncernant la capacité
Matériau Matériau		l avec les daje			
Capacité de transmission					
▶ Dans une échogra récepteur côte à côte, puis les adjectifs fort, moyen, fa	placer des ob		-		
Matériau					
Capacité de réflexion					
2 – Mesurer la durée	Δt en second	le mise par les	ultrasons pou	r faire l'aller-re	etour.
3 - Trouver la relation l'aller-retour et la distance			·		e met l'onde à faire
	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •				
4 - Calculer d, sachar	$\dots \dots \dots$	 10 m · s ⁻¹ dans			
4 — Calculei d, sachai	.n que c — 54	om·s dans	i aii.		
5 - Vérifier cette mes	ure avec une	règle.			
 ✔▲ Pour comprendre le Une boîte en carton (ventre 6 - Proposer et réalis 	e) contient u	n objet (foetus	s), que l'on va	chercher à ima	ger.