



> EXERCICES

- Examen d'échographie Doppler d'un modèle de bras humain
- Mesure de la vitesse du flux sanguin
- Diagnostic de sténose (rétrécissement vasculaire) dans un bras
- Enregistrement des spectres Doppler et des courbes de pulsations

OBJECTIF

Ecografía Doppler: Análisis de un modelo de brazo humano

RESUME

L'objectif de l'expérience est d'apprendre comment sont réalisées les mesures du flux sanguin à l'aide de l'échographie Doppler. Un modèle de bras réaliste est utilisé pour montrer les différences entre le flux continu (veineux) et le flux pulsatile (artériel) et entre un écoulement de sang normal et une sténose.

DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Doppler à ultrasons	1022330
1	Bras pour sonographie Doppler	1022331
1	Pompe centrifuge	1002575
1	Gel de branchement pour ultrasons	1008575

GENERALITES

L'échographie Doppler utilise l'effet Doppler pour déterminer si des structures (généralement le sang) se déplacent en direction ou s'éloignent de la sonde à ultrasons, ainsi que leur vitesse relative. Le calcul du décalage de fréquence du volume d'un échantillon donné, par exemple un jet de sang circulant par une valve cardiaque, permet de définir et de visualiser la vitesse et la direction du volume de cet échantillon. Le décalage de fréquence Doppler exprime la différence de fréquence ultrasonore entre les échos transmis et reçus, soit la fréquence de l'écho moins la fréquence transmise. La fréquence Doppler est proportionnelle à la vitesse du flux sanguin.

L'échographie Doppler est particulièrement utile dans les examens cardiovasculaires (échographie du système vasculaire et du cœur) et joue un rôle essentiel dans de nombreux domaines tels que le calcul du flux sanguin inverse dans le système vasculaire du foie dans l'hypertension portale. Les informations fournies par le Doppler sont affichées au moyen d'un graphique en utilisant le spectre Doppler ou sous forme d'image à l'aide du Doppler couleur.

Pour l'expérience, une pompe est mise en service et la vitesse est réglée à un régime moyen (env. 4000 tr/min). Le mode adopté est GK (continu, veineux). Le modèle de bras est scanné à l'aide de la sonde Doppler et du gel couplant pour trouver un vaisseau avec un signal audio significatif.

On procède à l'analyse du flux dans l'image spectrale pour rechercher des composantes négatives et positives. La direction de la sonde est ensuite modifiée à 180°. Le vaisseau est ensuite scanné pour détecter des changements dans l'image spectrale (sténose) et définir les différences entre les images du vaisseau « en bonne santé » et la sténose. Enfin, la pompe est commutée du mode P_1 au mode P_2 (pulsatile), les images sont analysées et le rythme cardiaque est défini.

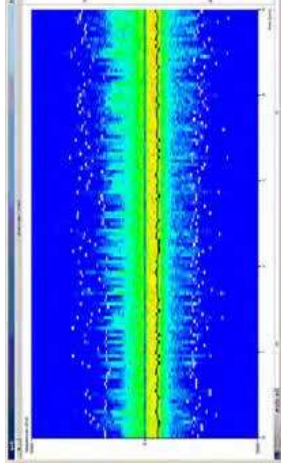


Fig. 1 : Spectre Doppler du flux de sang dans les veines

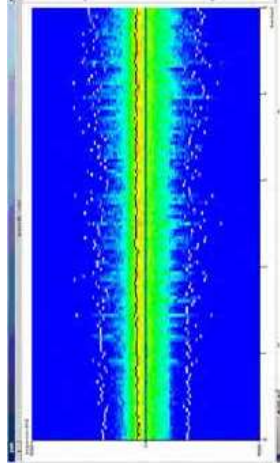


Fig. 2 : Répartition spectrale avec la sonde tournée

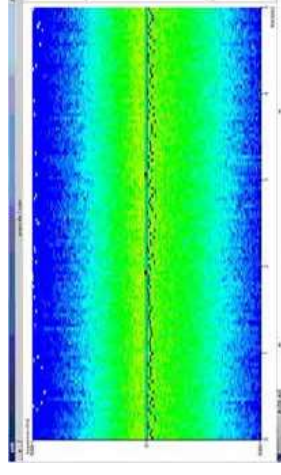


Fig. 3 : Spectre Doppler d'une sténose

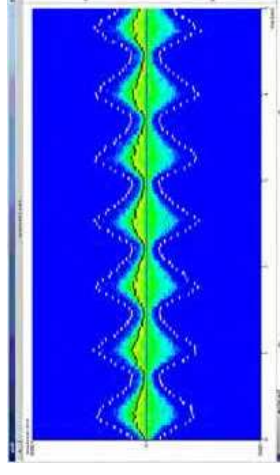


Fig. 4 : Flux pulsatile

EVALUATION

La figure 1 montre un flux (veineux) continu avec un décalage Doppler moyen d'environ -700 Hz. Le signe moins dans le décalage Doppler signifie que le flux est éloigné de la sonde. La figure 2 illustre la répartition spectrale avec la sonde tournée. Le flux est en direction de la sonde (le même décalage Doppler, mais positif).

La figure 3 représente l'image spectrale Doppler d'une sténose. Les différences avec une image normale (vaisseau sain) telles qu'illustrées sur la figure 1 sont :

1. Une augmentation locale du décalage Doppler maximum (vitesse maximum du flux).
 2. Une diminution de la fréquence moyenne et un élargissement du spectre.
 3. Une augmentation du phénomène de reflux (parties négative et positive du spectre).
- La figure 4 montre le flux pulsatile de P_1 avec un rythme cardiaque d'environ 90 min⁻¹.