

A. Benguerrah

Bases Physiques de L'ECHOGRAPHIE

Doppler compris



Office des Publications Universitaires

TABLE DES MATIERES

<i>AVANT PROPOS</i>	5
PRODUCTION DES ULTRASONS	11
1-DÉFINITION DE LA PIÉZOÉLECTRICITÉ	11
2-MATÉRIAUX PIÉZOÉLECTRIQUES	11
3-CARACTÉRISTIQUES D'UN TRANSDUCTEUR	15
3.1-Fréquence fondamentale.....	15
3.2-Facteur de couplage.....	16
3.3-Emission et réception.....	18
4-ULTRASONS	19
4.1 Définition.....	19
4.2-Nature des ondes acoustiques.....	19
4.3-Energie de l'onde acoustique.....	23
INTERACTION DES ULTRASONS AVEC LA MATIERE	27
1-IMPÉDANCE ACOUSTIQUE	27
2-VITESSE DE PROPAGATION DE L'ONDE ACOUSTIQUE	29
3-PROPAGATION DANS UN MILIEU HOMOGÈNE	31
4-ATTÉNUATION	31
4.1-Absorption.....	31
4.2-Diffusion.....	37
4.3-Réflexion.....	38

DISPOSITIF ECHOGRAPHIQUE DE BASE.....	43
1-SCHÉMA SYNOPTIQUE D'UN ÉCHOGRAPHE.....	43
2-TRANSDUCTION.....	44
3-GÉNÉRATION.....	44
4-RÉCEPTION ET AMPLIFICATION.....	47
5-TRAITEMENT ET VISUALISATION.....	52
LES DIFFÉRENTES REPRÉSENTATIONS DE L'ECHO.....	61
1-REPRÉSENTATION EN MODULATION D'AMPLITUDE...62	62
2-REPRÉSENTATION EN MODULATION DE BRILLANCE..64	64
2.1- Balayage manuel.....	67
2.2-Balayage automatique.....	68
2.2.1-Balayage mécanique.....	68
2.2.2-Balayage électronique.....	70
3 -VISUALISATION DES STRUCTURES MOBILES.....	72
4 -REPRÉSENTATION DU MOUVEMENT EN FONCTION DU TEMPS.....	73
LE FAISCEAU ULTRASONORE.....	77
1-CONSTITUTION D'UNE SONDE.....	77
2-CARACTÉRISTIQUES D'UNE SONDE.....	78
3-FORME DU FAISCEAU.....	79
4-RÉSOLUTION.....	83

5-FOCALISATION.....	88
5.1-Focalisation acoustique.....	88
5.2-Focalisation électronique.....	89
6-DIFFÉRENTS TYPES DE SONDE.....	94
6.1-Sonde mono-élément.....	95
6.2-Ajoutons.....	95
EFFET DOPPLER.....	97
1-DÉFINITION.....	97
2-DISPOSITIF DE BASE D'UN APPAREIL DOPPLER.....	99
3-DIFFÉRENTES TECHNIQUES DOPPLER.....	100
3.1-Doppler continu.....	100
3.2-Doppler pulsé.....	107
3.3-Association doppler pulsé-échographe.....	114
3.4-Doppler couleur.....	114
3.5-Imagerie par vélocimétrie couleur.....	115
3.6-Imagerie doppler puissance.....	116
SEMEIOLOGIE ULTRASONORE ELEMENTAIRE.....	119
1-IMAGE ÉLÉMENTAIRE.....	119
1.1-Structure.....	119
1.1.1-Structure homogène.....	119
1.1.2-Echostructure échogène.....	120
1.2-Etude des bords ou parois.....	123
1.3-Etude de l'atténuation ultrasonore.....	124

2-ARTEFACTS.....	127
2.1-Echos de répétition.....	127
2.2-Echos produits par les lobes latéraux.....	129
2.3-Déformations et dédoublements dus à la vitesse.....	131
2.4-Images fantômes.....	133
2.5-Absence d'image par effet de masque.....	134
3- IMAGES ECHOGRAPHIES.....	135
EFFETS BIOLOGIQUES DES ULTRASONS.....	145
1-PHÉNOMÈNES PHYSIQUES.....	145
1.1-Variation de la pression acoustique.....	145
1.2-Cavitation.....	145
1.3-Micro-courants acoustiques.....	146
1.4-Hyperthermie.....	146
1.5-Diffraction.....	147
1.6-Diffraction.....	148
2-EFFETS BIOLOGIQUES.....	148
2.1-Macromolécules.....	148
2.2-Suspensions cellulaires.....	149
2.3-Tissus.....	150
2.4-Le problème de l'innocuité des ultrasons.....	150
BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE.....	153