



GENERALITES

Les ultrasons sont également utilisés en ophtalmologie. Ils jouent un rôle majeur dans le domaine de la biométrie, notamment dans la mesure des distances dans l'œil. La distance entre la cornée et la rétine est très importante pour le calcul des caractéristiques du cristallin artificiel implanté chez des patients souffrant de la cataracte. L'échographie est nécessaire dans ce cas car la cornée ou le cristallin sont trop obscurcis pour permettre l'utilisation de méthodes optiques. Des examens de l'humour aqueux ou vitré et de l'épaisseur du cristallin sont de nos jours fréquemment réalisés à l'aide de nouvelles méthodes utilisant la lumière laser ou l'imagerie ultrasonore en mode B.

Le temps de vol donné mesuré des échos de A-scan ne peut pas être calculés en tant que distance suivant une méthode simple en raison des vitesses différentes dans chacun des milieux (cornée, cristallin, humour vitré). Par conséquent, un calcul de correction est nécessaire. Deux vitesses sont données pour le modèle : - cristallin : 2500 m/s, - humeurs : 1410 m/s. Ces valeurs et le temps de vol obtenu à partir de l'image A-scan mesurée vont être utilisés pour déterminer les distances à l'aide de l'équation suivante :

$$(1) \quad s = v \cdot \frac{\Delta t}{2}$$

Dans le domaine du diagnostic médical, l'expérience a montré que des « moyennes » sont souvent employées. Cette vitesse moyenne est calculée pour le modèle avec l'équation suivante :

$$(2) \quad v = \frac{v_1(t_1 + t_2) + v_2(t_3 + t_4)}{t_2}$$

Le gel de couplage pour l'analyse par ultrasons est utilisé pour connecter la sonde à la cornée du modèle. Déplacez lentement la sonde sur la cornée pour obtenir les meilleurs signaux (2 pics importants sur le cristallin et un plus petit provenant de la rétine). Une fois le temps de vol des pics mesuré, les distances réelles peuvent être calculées.

> EXERCICES

- Mesurer les coefficients biométriques sur le modèle d'œil humain en utilisant la méthode à écho d'impulsions.
- Calculer la géométrie d'objets individuels dans l'œil.

OBJECTIF

Déterminer les dimensions internes d'un modèle d'œil

RESUME

Dans le cadre de cette expérience, on utilise une application type de la biométrie par ultrasons suivant la méthode A-scan (visualisation de type A) dans le domaine du diagnostic médical utilisé en ophtalmologie. Sur un modèle d'œil, toutes les parties de l'œil sain sont mesurées et on effectue des calculs de correction.

DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Echoscopes à ultrasons GS200	1018616
1	Sonde à ultrasons 2MHz GS200	1018618
1	Modèle d'œil pour biométrie par ultrasons	1012869
1	Gel de branchement pour ultrasons	1008575

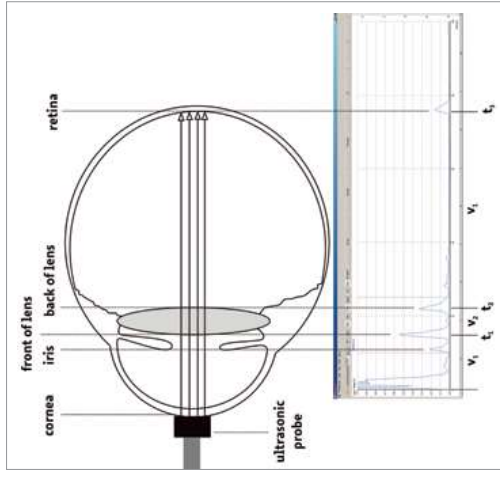


Fig. 1 : Image en mode A et schéma de l'œil humain

EVALUATION

Le temps de vol de chaque pic a été mesuré et la vitesse moyenne calculée à l'aide de l'équation (2). Le résultat a été adapté au dispositif de balayage « A-scan » (visualisation de type A) qui a ensuite été communiqué sur l'échelle de profondeur et la profondeur de chaque pic a été mesurée.

Vitesses en m/s	
(Humour aqueux/vitrée)	1410 m/s
(Cristallin)	2500 m/s
Vitesses :	
Avant du cristallin	Rétine
Temps en 10 ⁻⁶ s	21,1
Vitesse moyenne	
Profondeur mesurée en mm	15,9
Profondeur réelle en mm	42,5
Profondeur réelle en mm	18,91
Épaisseur / distance en mm	56,77
Épaisseur / distance en mm	9,66
Épaisseur / distance en mm	9,25
Épaisseur / distance en mm	37,86