

Une vision non corrigée peut influer sur l'éducation d'une personne, son emploi, sa sécurité et sa qualité de vie.

Extrait d'une brochure disponible dans la salle d'attente d'un médecin ophtalmologiste

La lumière pénètre dans l'œil par la cornée, traverse le cristallin et l'humeur vitrée puis arrive sur la rétine. Pour que l'image soit nette, il faut qu'elle se forme sur la rétine. La myopie est une affection qui perturbe la vision d'objets éloignés qui sont alors flous, leur image se formant avant la rétine. L'hyperméropie est une affection qui perturbe la vision d'objets proches qui sont alors flous, leur image se formant après la rétine. L'échographie permet d'observer la structure de l'œil et de mesurer sa taille.

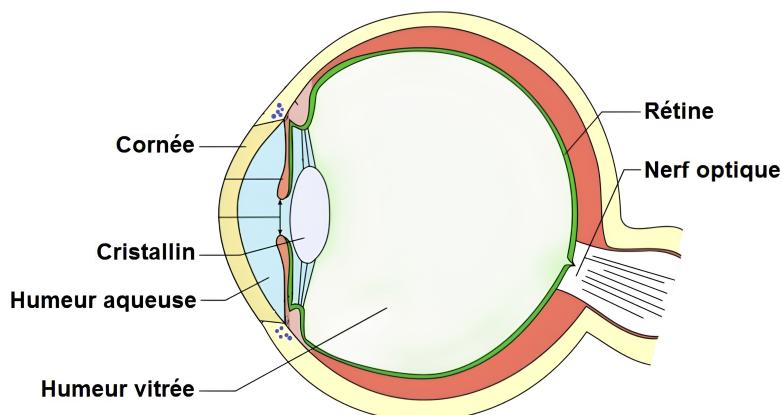


Figure 1 : Schématisation de la structure interne de l'œil humain

Principe de l'échographie d'un œil

Avant l'échographie, pour le confort du patient, le médecin réalise une anesthésie de la cornée à l'aide de quelques gouttes de collyre anesthésique. Il dépose ensuite du gel ophtalmique stérile à la surface de la cornée et balaie cette surface à l'aide d'une sonde émettant des ultrasons de fréquence égale à 10 MHz. En mesurant notamment des durées séparant le signal émis et les signaux reçus après réflexion (les échos) sur les différentes parties de l'œil, un système informatique permet d'obtenir une image en nuances de gris. Les amplitudes les plus importantes des ondes réfléchies sont codées en blanc, les plus faibles sont codées en noir.

On peut ainsi mesurer la distance séparant la cornée de la rétine, appelée longueur axiale de l'œil. La longueur axiale d'un œil normal est comprise entre 22 et 24 mm. En deçà de 22 mm, l'œil est trop court, il est hypermétrope. Au-delà de 24 mm, l'œil est trop long, il est myope.

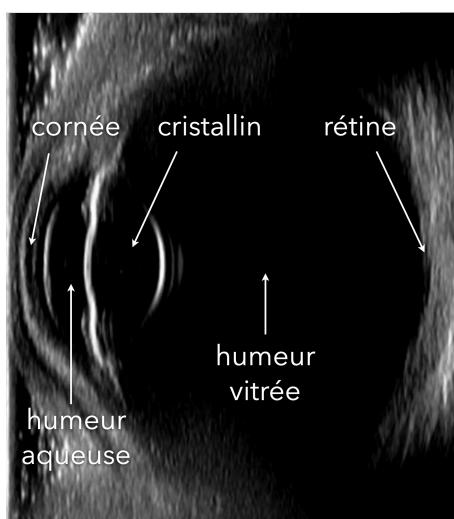


Figure 2 : Image échographique de l'œil

Milieu traversé	cornée	humour aqueuse	cristallin	humeur vitrée
Célérité des ultrasons ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	1620	1532	1641	1532
Durée nécessaire à la réception des principaux échos par la sonde (μs)	0,58	3,61	9,19	26,94

Figure 3: Données échographiques reconstituées, d'après le *journal de radiologie* (vol. 87), *Échographie de l'œil et de l'orbite avec un échographe polyvalent*, O. Bergès, P. Koskas, F. Lafitte, J-D. Piekarski

1. Déterminer la longueur d'onde des ondes utilisées lorsqu'elles traversent l'humeur vitrée.
2. Expliquer qualitativement, à l'aide d'un schéma, l'origine de ces quatre échos. On suppose que le gel permet à l'onde ultrasonore de pénétrer dans la cornée sans réflexion sur sa face avant.
3. Cet œil est-il hypermétrope ?
L'élève est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.