



## GENERALITES

La tomographie assistée par ordinateur aux rayons X, l'imagerie à résonance magnétique (IRM) et la tomographie par émission de positrons (TEP) sont des méthodes d'imagerie assistée par ordinateur utilisées dans le domaine du diagnostic médical, de même que dans l'industrie et la recherche médicales. Les processus tels que l'absorption d'un rayonnement, la résonance magnétique nucléaire ou l'émission de particules sont utilisés pour produire des images en coupe transversale au moyen de quantités physiques pertinemment mesurables. L'échotomographie assistée par ordinateur est une autre méthode de tomographie assistée par ordinateur. Elle diffère de la tomographie assistée par ordinateur aux rayons X en ceci qu'au lieu de l'atténuation du rayonnement X, on mesure l'atténuation et les temps de vol des signaux ultrasonores dans l'objet testé. Avec la tomographie à ultrasons, les balayages linéaires sont enregistrés sous différents angles et rassemblés pour former une image en coupe transversale. Dans le cadre de ce processus, l'échantillon agencé entre la sonde de transmission et la sonde de réception est déplacé et tourné sous commande assistée par ordinateur. La superposition des projections des balayages individuels peut être suivie pas à pas sur l'ordinateur.

## > EXERCICES

- Enregistrer une image échotomographique.
- Analyser différents paramètres de mesure.
- Étudier l'influence du filtrage et du traitement de l'image.

## OBJECTIF

Étude de la formation d'une image échotomographique et de ses paramètres afférents

## RESUME

Les quelques étapes de la formation d'une tomographie assistée par ordinateur sont illustrées. La différence entre l'amortissement et la vitesse du son en tant que paramètres de mesure est analysée. L'influence du filtrage et du traitement de l'image est étudiée.

## DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Echoscopes à ultrasons GS200	1018616
1	Commande TAO	1017783
1	Scanner TAO	1017782
1	Cuve de mesure TAO	1017785
1	Échantillon TAO	1017784
2	Sonde à ultrasons 2MHz GS200	1018618
1	Gel de branchement pour ultrasons	1008575

## EVALUATION

Le signal de transmission (diagramme en haut à gauche sur la Fig. 1) a été mesuré en tenant compte de l'amplitude maximale et du temps de vol de l'amplitude maximale et, à partir de ces données, un profil linéaire (scan à un angle, 500 µm de distance entre les points) a été élaboré (diagramme en bas à gauche). La superposition à l'aide de l'algorithme de tomographie assistée par ordinateur (25 intervalles angulaires) produit une atténuation sonore pour l'image en haut à gauche (non filtré, contraste modifié) et la vitesse du son pour l'image en haut à droite (également non filtré, contraste modifié). Le filtrage de l'image d'atténuation améliore le contraste de sorte que les contours deviennent visibles (pertes de réflexion). La partie intérieure se distingue à peine de l'eau avoisinante, sur l'image de vitesse du son (à droite). L'échantillon et l'inclusion sont nettement visibles sous forme de régions homogènes d'une vitesse sonore différente.

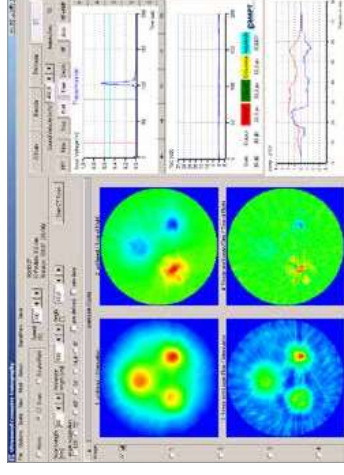


Fig. 1 : Capture d'écran avec atténuation et tomogrammes de temps de vol de l'échantillon de tomographie assistée par ordinateur

Pour former l'image, on utilise l'atténuation et la vitesse du son. Le coefficient d'atténuation du son  $\mu$  résulte de l'amplitude mesurée A et de l'amplitude sans échantillon  $A_0$  d'après la loi de l'atténuation :

$$(1) \quad \mu \propto \ln \frac{A_0}{A}$$

Pour la génération du tomogramme de la vitesse du son, le temps de vol est utilisé comme quantité de mesure et la formule suivante s'applique :

$$(2) \quad c \propto \frac{t_0}{t}$$

où  $t_0$  est le temps de vol mesuré sans l'échantillon (la longueur de parcours s est constante).

L'échantillon (échantillon d'amortissement ou de vitesse) est fixé sur le porte-échantillon et positionné exactement entre les deux capteurs au moyen de la commande du scanner. Le porte-échantillon est ensuite déplacé à mi-chemin du parcours de balayage, on adapte la précision du balayage et le nombre d'intervalles angulaires et on démarre ensuite le scanner. Pendant les mesures, on observe les balayages linéaires individuels et on examine la génération des tomogrammes par superposition des projections des balayages linéaires. Les images en résultant sont optimisées à l'aide de divers filtres et avec un réglage de la luminosité et du contraste, ensuite on compare le tomogramme d'amortissement avec le tomogramme de la vitesse.