

L'objectif de ce travail, est la détermination des constantes élastiques du second et du troisième ordre des métaux par ultrasons. En particulier, nous nous sommes intéressés à l'acier E36W et l'aluminium A4 comme matériaux isotropes et à l'alliage d'aluminium 2017A comme matériau orthotrope.

Pour cela, nous avons réalisé un dispositif expérimental constitué d'un bac à immersion adapté à une machine de traction. Nous avons muni le dispositif d'un système permettant de faire varier l'angle d'incidence des ondes ultrasonores, suivant différents plans de propagation. Par soucis d'avoir une traction pure et éviter toute flexion parasite, nous avons fabriqué des raccordements articulés adaptés à la machine de traction, et avons étudié le lien entre les raccordements et l'éprouvette à étudier. L'uniformité de la distribution de la contrainte dans la zone de mesure, a été confirmée par un calcul par éléments finis.

En se basant sur des considérations géométriques, nous avons établi l'expression des vitesses d'ondes ultrasonores en fonction de l'épaisseur de l'échantillon, du temps de vol dans le matériau, de l'angle d'incidence et de la vitesse des ultrasons dans l'eau. En utilisant différentes techniques expérimentales, nous avons étudié le degré d'influence de chaque erreur et avons optimisé les conditions de travail expérimental.