

Contribution à la caractérisation des matériaux par ultrasons

Ali BADIDI BOUDA

Soutenu en: 2004

Abstract: Durant les deux dernières décennies les ultrasons se sont imposés comme un outil très performant dans la caractérisation non destructive des matériaux. Les ondes acoustiques traversant une matière en ressortent modifiées. Ces modifications sont directement liées avec l'aspect mécanique, structural ou physique de la matière explorée. Après une étude théorique sur les joints soudés, les traitements thermiques, les constantes élastiques d'ordre deux et trois ainsi que la dureté et la grosseur des grains d'un matériau polycristallin ; l'acier, nous avons d'abord étudié l'influence de l'instrumentation d'une chaîne de contrôle et de caractérisation par ultrasons sur les résultats expérimentaux afin d'optimiser le fonctionnement de cette chaîne. Nous passons ensuite en revue les travaux expérimentaux réalisés au Laboratoire de Caractérisation et d'Instrumentation du C.S.C. et qui ont porté sur l'étude de l'évolution de certains paramètres ultrasonores tels que les vitesses de propagation et les coefficients d'atténuation en fonction de : ? l'étendue de la zone affectée thermiquement (ZAT) lors d'une opération de soudage ? les constantes élastiques du second ordre pour les matériaux métalliques tel que l'acier au carbone, l'acier inoxydable et le laiton ? les constantes élastiques du troisième ordre de l'acier E36W, de l'aluminium A4 et de l'aluminium 2017A ? la dureté et la grosseur des grains de l'acier Cette étude a montré qu'il est possible de caractériser quantitativement avec une précision acceptable les constantes élastiques du second et troisième ordre des matériaux métalliques ainsi que l'étendue d'une zone affectée thermiquement d'un joint soudé. De même, l'analyse de l'évolution des paramètres ultrasonores et des courbes de dureté et de grosseur des grains de l'acier montre la possibilité de remonter à ces caractéristiques par la simple mesure non destructive de la vitesse de propagation ou des coefficients d'atténuation d'un mode de propagation des ultrasons. Les résultats expérimentaux obtenus sont comparés aux résultats obtenus par des techniques classiques et ceux de la littérature et analysés afin de développer des techniques non destructives de caractérisation quantitative et / ou qualitative des matériaux par ultrasons.

Keywords : contrôle non destructif, ultrason, caractérisation