



# Mesure des Contraintes par Ultrasons

- *Rapide*
- *Économique*
- *Simple*
- *Portatif*
- *Non destructif*

## *Améliorer le contrôle qualité de vos structures et composants grâce aux procédés de CND*

La mesure des contraintes résiduelles d'une pièce mécanique permet aux industriels d'avoir une information importante sur la résistance des pièces qu'ils fabriquent. Ceci est très intéressant notamment pour les entreprises qui font subir à leurs pièces des traitements thermiques ou des opérations de soudage qui peuvent modifier les caractéristiques des pièces et donc leur fiabilité.



## ULTRA-RS

Mesures de contraintes résiduelles par ultrason

Tél. : +33 (0) 3 25 79 56 32  
contact@ultrars.com  
www.ultrars.com

ULTRA RS propose aux industriels des outils efficaces et précis d'analyse des contraintes dans les composantes mécaniques :

Ils pourront confier à la société ULTRA RS le contrôle de certaines pièces sur leur site. ULTRA RS fournira à son client une prestation de service comprenant :

- \* L'étude et la réalisation avec lui du cahier des charges, la détermination des zones à contrôler ;
- \* Le développement des dispositifs de mesure adaptés aux pièces à contrôler ;
- \* Le paramétrage spécifique du logiciel de mesure pour les pièces à contrôler ;
- \* Le contrôle d'un nombre défini de pièces et l'interprétation des résultats ;
- \* La production d'un rapport d'essais.

# Mesure des Contraintes par Ultrasons

- *Rapide*
- *Économique*
- *Simple*
- *Portatif*
- *Non destructif*

## ULTRA-RS

Mesures de contraintes résiduelles par ultrason

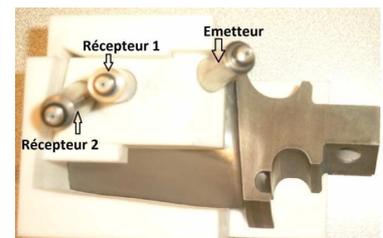
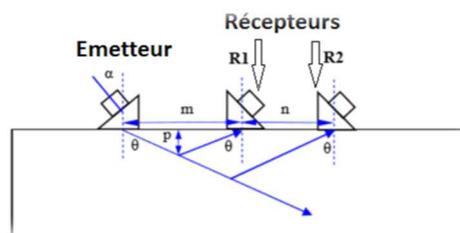
Tél. : +33 (0) 3 25 79 56 32  
 contact@ultrars.com  
 www.ultrars.com

### Approche théorique

La détermination des contraintes résiduelles par ultrasons est basée sur la dépendance de la vitesse de propagation des ondes ultrasonores avec l'état de contrainte dans le matériau. Lorsqu'un matériau est soumis à une contrainte, on constate une variation de la vitesse de propagation de l'onde ultrasonore.

La détermination des contraintes résiduelles superficielles est réalisée avec la **technique des ondes longitudinales subsurfaciques (LS)** qui présentent les **avantages suivants** :

- les ondes LS sont plus sensibles à la contrainte et moins sensibles à la texture et à la microstructure ;
- - l'onde LS est concentrée à l'interface avec un angle  $\theta$ . L'amplitude à la surface ( $\theta_0 = 90^\circ$ , parallèle à la surface) est plus faible que l'amplitude correspondant à  $\theta$ , ce qui suggère que l'onde LS est peu sensible aux défauts de surface ;
- la plus grande sensibilité à la contrainte est observée pour une onde longitudinale se propageant parallèlement au sens de la contrainte appliquée ;
- cette technique n'exige pas d'échantillons à faces parallèles, donc n'impose pas de limitation géométrique stricte des pièces.



#### Formule utilisée :

$$(V_{11} - V_{11}^0) / V_{11}^0 = K_1 \cdot \sigma_{11} + K_2 \cdot \sigma_{22}$$

$V_{11}^0$  : vitesse de propagation de l'onde LS à l'état de référence dans la direction X1

$\sigma_{11}, \sigma_{22}$  : contraintes

$V_{11}$  : vitesse de propagation de l'onde LS, en présence de contraintes ( $\sigma_{11}, \sigma_{22}$ ) dans la direction X1

$K_i$  : coefficients acoustoélastiques de l'onde LS

#### Deux étalonnages:

1.  $K_i$  : sur une machine de traction (1 seule fois pour chaque type de matériau)
2.  $V_{11}^0$  : sur un pièce de référence caractérisée avec une méthode semi-destructive (méthode du trou par exemple)