

La diffraction de rayons X

Une analyse des contraintes résiduelles pour vos suivis de production, contrôle qualité, etc.

cetim.fr

Les contraintes résiduelles sont internes au matériau et présentes sans sollicitation extérieure. Elles influencent fortement la durée de vie en fatigue des pièces. L'analyse par diffraction X est une des méthodes réalisables sur tout type de matériau métallique qui permet de les caractériser.

Utilisant les plans atomiques comme jauges de déformation, la diffractométrie X permet l'évaluation non destructive des contraintes présentes en surface ou en extrême surface du matériau.

Principe de l'analyse

▶ La présence de contraintes résiduelles dans le matériau modifie la position du pic de diffraction du plan choisi.

Le déplacement de ce pic permet de mesurer les déformations de la maille cristalline et de déterminer, grâce à une loi de la mécanique des milieux continus, les contraintes résiduelles.

Il existe deux types de contraintes :

- la compression qui réduit la vitesse de propagation des fissures ;
- la traction qui favorise la propagation des fissures.

Système d'analyse X-Raybot

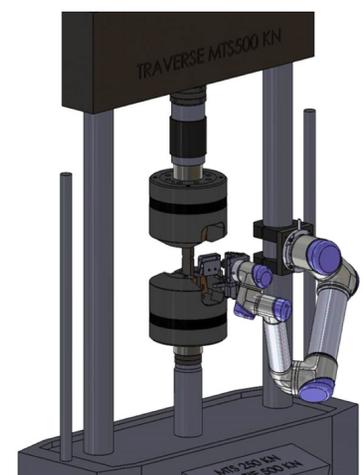
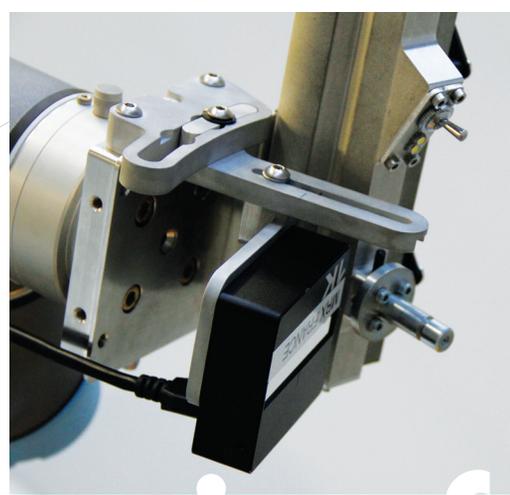
▶ Le système d'analyse X-Raybot, co-développé par le Cetim et MRX avec la contribution de l'IUT d'Aix-en-Provence, met à profit les dernières avancées technologiques en robotique, détection de rayonnement X et laser.

Il comporte :

- un générateur et un tube RX pour la fabrication des rayons X ;
- un détecteur solide au silicium (Si) pur pour leurs détections ;
- une cellule robotisée pour les déplacements et l'automatisation du système.

Avantages de ce système

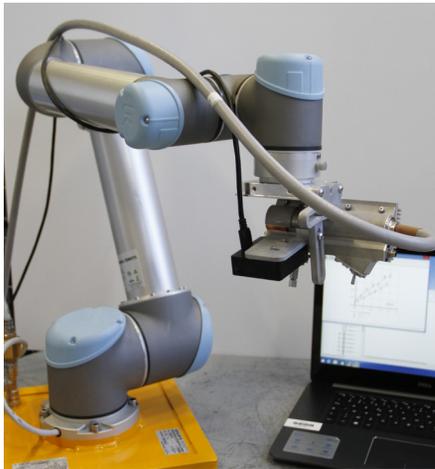
- ▶ La réalisation d'analyse sur site (système miniature et portable)
- ▶ Un contrôle non destructif pour analyser les contraintes superficielles
- ▶ Sa rapidité d'acquisition des données avec son système multipoints automatisé
- ▶ Le positionnement automatique en angle et en distance précis et rapide par triangulation laser
- ▶ Le logiciel spécifique pour les mouvements difficilement accessibles en mode automatique
- ▶ Son adaptabilité sur un grand nombre de machine
- ▶ La plage d'analyse angulaire de 20 à 35° au lieu de 12 à 20° sur un matériel équivalent
- ▶ Son détecteur de dernière technologie au silicium pur plus sensible que les détecteurs actuels
- ▶ Le tube refroidi à l'air réduisant la consommation d'énergie et le bruit de la pompe



Adaptation du X-raybot sur machine de fatigue

Quelques possibilités de diffraction de rayons X avec le X-Raybot

► Manipulation sur site



► Manipulation sur site



- Une équipe d'ingénieurs experts en analyse des contraintes et fatigue des matériaux
- Des analyses en laboratoire des contraintes superficielles et en profondeur grâce à d'autres diffractomètres
- D'autres moyens d'analyse des contraintes : trou incrémental, méthode de contour et méthodes non destructives (ultrasonores, électromagnétiques)

Contact :

Philippe Eichler

Service Question Réponse

Tél. : 03 44 67 36 82 - sqr@cetim.fr

