



TP N°1 Contrôle non destructif

Présentation de différents type de contrôle non destructif

Contrôle par examen visuel (VT)

Le contrôle visuel est une technique essentielle lors du contrôle non destructif. L'état extérieur d'une pièce peut donner des informations essentielles sur l'état de celle-ci : des défauts évidents (comme des pliures, des cassures, de l'usure, de la corrosion, fissures ouvertes, ...) des défauts cachés sous-jacents présentant une irrégularité sur la surface extérieure peut être une indication de défaut plus grave à l'intérieur. Choisir la technique la plus adaptée en CND pour des examens approfondis déterminer des limitations des autres techniques CND choisies (accès, état de surface, etc). Les tests d'étanchéité, les tests pneumatiques et les épreuves hydrauliques comportent aussi un examen visuel pour mettre en évidence des fuites éventuelles.

Contrôle radiologique



!

Rayons 'X'

Les rayons X en contrôle non destructif sont principalement utilisés pour réaliser des radiographies X. L'avantage de cette technique est de fournir des informations directement exploitables sur l'intérieur des objets ou des matériaux. L'étape d'inversion peut être assez réduite et la résolution spatiale suffisamment bonne. Toutefois, l'interprétation des images demande un fort niveau d'expertise de la part de l'opérateur et demande des conditions de sécurité pour l'opérateur et l'environnement. Dans l'industrie lourde, le contrôle à l'aide des rayons X est utilisé notamment pour les soudures dans les centrales nucléaires et les chantiers navals et pétroliers, la corrosion des tuyaux, la structure des matériaux composites ou les fissures dans les pièces mécaniques complexes.

Gammagraphie'

Cette technique de radiographie industrielle utilise une source de rayonnements gamma. Elle consiste à placer la pièce à radiographier entre la source de rayonnements et un film photographique contenu dans une cassette souple ou rigide. Après un temps d'exposition dépendant de la nature et de l'épaisseur du matériau radiographié, le film est développé et révèle les défauts existant éventuellement à l'intérieur de la pièce. Les

domaines d'utilisation sont nombreux (chaudronnerie, fonderie, industrie du pétrole, construction navale et aéronautique).

Visionner la vidéo intitulée contrôle de soudure par radigraphie.

Magnétoscopie (MT)

La magnétoscopie est une technique de contrôle non destructif qui consiste à créer un flux magnétique intense à l'intérieur d'un matériau ferromagnétique.

Lors de la présence d'un défaut sur son chemin, le flux magnétique est dévié et crée une fuite qui, en attirant les particules (colorées ou fluorescentes) d'un produit révélateur, fournit une signature particulière caractéristique du défaut.

Visionner la vidéo intitulée "magnétoscopie"

Questions:

1) Pourquoi ne peut-on pas contrôler l'aube de réacteur avec cette méthode ?

.....
.....
.....

2) quelle est la différence entre la méthode "sèche" et la méthode "humide" ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Contrôle par ressusage (PT)

C'est une méthode destinée à révéler la présence de discontinuités ouvertes en surface de pièces métalliques, essentiellement, mais aussi en céramique.

Cette méthode est très simple à mettre en œuvre et elle est sensible aux discontinuités ouvertes. On peut mettre en évidence des discontinuités de 1 µm d'ouverture, 100 fois plus fines qu'un cheveu. Par contre, elle n'est pas automatisable et les résultats restent à l'appréciation de l'opérateur. De plus, elle nécessite l'utilisation de produits non récupérables, voire contaminés après utilisation (ex. : centrale nucléaire : on essaie de réduire le volume des déchets), mais cette méthode est irremplaçable pour la mise en évidence de discontinuités débouchantes, quel que soit leur emplacement, quelle que soit leur orientation.

Visionner la vidéo intitulée "ressusage"

Questions:

Indiquer les différentes étapes du contrôle par ressusage

Activité:

Contrôler l'aube de réacteur par ressage.

(commencer la partie suivante pendant le temps d'attente)

- 1) L'aube contrôlée est-elle apte à être remontée sur le réacteur ?

Contrôle par ultrasons (US)



Le contrôle par ultrasons est basé sur la transmission, la réflexion et l'absorption d'une onde ultrasonore se propageant dans la pièce à contrôler. Le train d'onde émis se réfléchit dans le fond de la pièce et sur les défauts puis revient vers le transducteur (qui joue souvent le rôle d'émetteur et de récepteur). L'interprétation des signaux permet de positionner le défaut. Cette méthode présente une résolution spatiale élevée et la possibilité de trouver des défauts en profondeur. L'étape d'inversion est simple, du moins pour les pièces géométriquement et matériellement simples. Par contre, c'est une méthode lente car il faut faire un balayage mécanique exhaustif de la pièce. Il est d'ailleurs souvent nécessaire de contrôler plusieurs surfaces de la pièce pour pouvoir faire une représentation tridimensionnelle des défauts.

Activité:

- 1) Suivre les étapes de la fiche de procédure qui vous permettront de comprendre le principe du contrôle par ultra son et de mettre en oeuvre un contrôle sur la plaque en acier.
 - 2) Effectuer une mesure sur la deuxième pièce en acier (cylindre Ø32) et reproduire l'écran sur la figure ci-dessous.



3) Mesurer la pièce en plastique suivante: Augmenter la valeur du gain à 60 dB en appuyant sur la touche  , puis réglage par les touches de fonction.

La valeur mesurée est-elle conforme la cote réelle de la pièce ? Pourquoi ?

.....
.....
.....



Calculer le temps mis par l'onde pour traverser la pièce et revenir au coupleur sachant que ce temps est égal à la distance mesurée divisée par la vitesse.

.....
.....
.....

Déterminer la vitesse de déplacement de l'onde sonore dans ce matériau sachant que cette vitesse est égale à la hauteur réelle de la pièce divisée par le temps calculé précédemment.

.....
.....
.....

Modifier le réglage de la vitesse dans l'appareil de mesure et refaire la mesure. Quelle valeur obtient-on ?

.....

4) Recommencer sur la deuxième pièce en plastique.



La valeur mesurée est-elle conforme la cote réelle de la pièce ? Pourquoi ?

.....

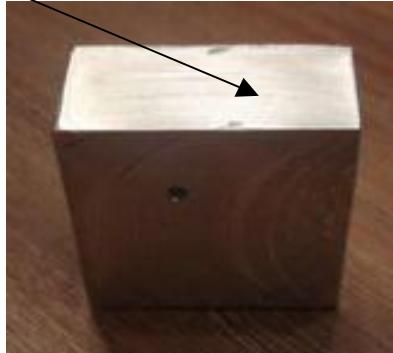
Calculer le temps mis par l'onde pour traverser la pièce et revenir au coupleur sachant que ce temps est égal à la distance mesurée divisée par la vitesse.

Déterminer la vitesse de déplacement de l'onde sonore dans ce matériau sachant que cette vitesse est égale à la hauteur réelle de la pièce divisée par le temps calculé précédemment.

Modifier le réglage de la vitesse dans l'appareil de mesure et refaire la mesure. Quelle valeur obtient-on ?

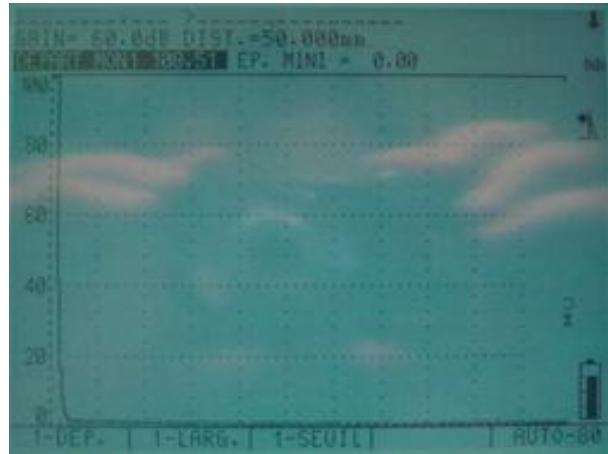
Modifier le réglage de la vitesse dans l'appareil de mesure en indiquant la vitesse dans l'aluminium qui est de 6320 m/s.

Contrôler la hauteur de la pièce suivante en palpant la surface indiquée sur la photo.



Le perçage dans la pièce est considéré comme un défaut interne. Déplacer le coupleur de part et d'autre de ce perçage et observer comment il est possible de détecter ce défaut.

Compléter l'écran ci-dessous en reproduisant l'écran de l'appareil et indiquer clairement les éléments qui permettent de détecter le défaut et les éléments qui correspondent à l'épaisseur de la pièce.



5) Contrôler l'aube de réacteur par ultra-son afin de vérifier qu'il n'y a aucun défaut interne.

Rappel: vitesse de l'onde sonore dans le titane: 6070 m/s

L'aube est-elle conforme ?

.....

Le moyen de contrôle est-il adapté à la pièce ? Pourquoi ?

.....

.....