



LA REST'AUSTER



Sablage de la cellule



Ressuage



Indication après ressuage

L'Auster avec son primaire.



Application du chromate de zinc sur les trains.



Pièces diverses apprêtées

Ces deux mois ont été productif.

Restauration de la cellule

- Sablage
- Examen de la corrosion sur les tubes
- Ressuage des ancrages moteur, ferrures d'ailes et profondeur, ne présentent aucune crique de vieillissement, nous avons trouvé une indication sur une ferrure de train. Un contrôle approfondit est nécessaire.
- Traitement des tubes au chromate de zinc

Restauration des pièces métalliques (sièges, commandes de vol, bâti moteur, train, plan fixe horizontal et vertical, mat d'ailes, etc...)

- Sablage
- Examen visuel
- Traitement chromate de zinc

Toutes les pièces métalliques de l'Auster sont traitées.

La couleur définie pour l'extérieur et intérieur de l'Auster est un RAL 1014 (Ivoire) avec une déco couleur Bordeaux. La couleur des sièges restera rouge.

Nous sommes à 300 heures de restaurations depuis le début des travaux.

Les opérations de préparation sont maintenant terminées, le remontage de la cellule peut débuter.

TECHNIQUE

Nous vous proposons au fil des newsletters, d'aborder et d'expliquer de façon simple des sujets techniques divers et variés ayant un rapport avec la restauration et le pilotage au fur et à mesure de l'avancement.

Le sujet abordé: Les contrôles non destructif

Un assemblage mécanosoudé (exemple le fuselage de l'AUSTER), au cours de sa vie et de son utilisation, va subir des efforts et des contraintes.

Lorsque l'intensité de la contrainte augmente, il y a d'abord **déformation élastique** (le matériau se déforme proportionnellement à l'effort appliqué et reprend sa forme initiale lorsque la sollicitation disparaît), suivie parfois (en fonction de la ductilité du matériau) d'une **déformation plastique** (le matériau ne reprend pas sa forme initiale lorsque la sollicitation disparaît, il subsiste une déformation résiduelle), et enfin **rupture** (la sollicitation dépasse la résistance intrinsèque du matériau).

Une vidéo de la déformation jusqu'à la rupture d'une aile de planeur.

www.youtube.com/watch?v=N1oduHSFPZQ

Il est important de vérifier l'état des soudures des zones critiques comme les supports moteur, attache d'ailes, etc...

Le contrôle non destructif (**CND**) est un ensemble de méthodes qui permettent de caractériser l'état d'intégrité de structures ou de matériaux, sans les dégrader, soit au cours de la production, soit en cours d'utilisation, soit dans le cadre de maintenances. On parle aussi d'essais non destructifs (END) ou d'examens non destructifs

Les différents types de contrôles non-destructifs :

- L'examen visuel
- Le ressuage
- La magnétoscopie
- Les ultrasons
- Les radiographies rayon X et rayons gamma

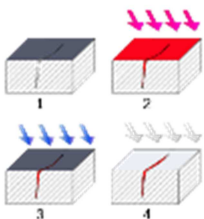
L'examen visuel :

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 ou fissures ouvertes). Un examen visuel doit être effectué dans de bonnes conditions assurant avant tout un éclairage suffisant. Le niveau d'éclairement minimum requis est de l'ordre de 350 Lux. L'accessibilité de la partie à examiner doit permettre d'approcher l'œil à au moins 60 cm, sous une incidence de 30°. Lorsque la partie de la pièce à contrôler n'est pas accessible par un examen direct, on utilise un appareil appelé endoscope. Il s'agit d'un appareillage constitué de miroirs et lentilles. la méthode est appelée contrôle par endoscopie. 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.

Le ressuage :

Le **contrôle par ressuage** (*Penetrant Testing*) en anglais, d'où son abréviation officielle : **PT**) est une méthode de contrôle non destructif très utilisée dans l'aéronautique, l'industrie de production d'énergie, les transports et les prothèses chirurgicales.

Cette méthode permet de mettre en évidence des discontinuités débouchantes (fissure, crique) sur tout métal, de nombreuses céramiques et de nombreuses pièces composites.



1. Coupe d'un matériau comportant un défaut débouchant type fissure
2. La surface du matériau est enduite de pénétrant.
3. Le pénétrant est éliminé par lavage et la pièce séchée.
4. Le matériau est enduit de révélateur. Le défaut devient visible.

C'est cette méthode que nous utiliserons tout au long de la restauration.



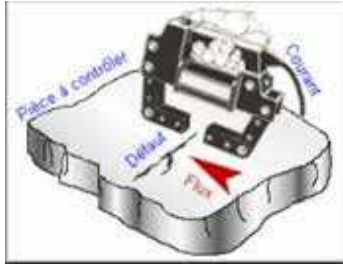
La magnétoscopie :

Cette méthode permet de mettre en évidence des discontinuités ou des fissures, débouchantes ou proches de la surface. Cette technique fonctionne uniquement sur matériau ferromagnétique.

La magnétoscopie 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.

Cette technique 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.



Les ultrasons :

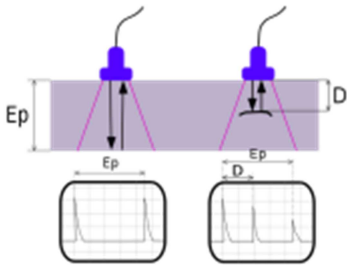
Le **contrôle par ultrasons** est une méthode permettant la détection de défaut à l'intérieur d'un matériau.

Le contrôle par ultrasons est basé sur la transmission et la réflexion d'onde de type **ultrasons** à l'intérieur d'un matériau. C'est le même principe que l'échographie utilisé dans le médical.

Une onde ultrasons est émise par un transducteur placé sur la surface du matériau à contrôler et se propage dans le matériau. Il existe des méthodes par contact (le palpeur est en contact avec la pièce) ou par immersion (la pièce et le palpeur sont immergés dans de l'eau). Dans le cas de la méthode par contact, il est nécessaire d'ajouter un couplant (eau ou gel) entre le palpeur et la pièce pour assurer la transmission des ondes. Lorsque ces ultrasons rencontrent une interface délimitant deux milieux ayant des **impédances acoustiques** différentes, il y a réflexion. Les ultrasons réfléchis sont captés par un palpeur (qui peut être le même que l'émetteur). Il y a création d'un « écho ».

Dans le cas d'une pièce comportant deux surfaces, la détection de défaut se fait en comparant le temps mis pour faire un aller-retour dans l'épaisseur de la pièce et le temps mis pour la réflexion sur un défaut.

D'un point de vue pratique, on utilise un écran d'oscilloscope. Les échos sont représentés par des pics sur l'écran.



Principe du contrôle par ultrasons : exemple du contrôle d'une tôle.

- L'écran de l'oscilloscope montre un pic d'entrée à gauche et un pic de sortie à droite. La distance entre les deux pics correspond à 2 fois l'épaisseur de la tôle (aller+retour).

- Le palpeur émet au-dessus d'un défaut, il y apparition d'un pic correspondant au défaut. La position relative du pic créé par le défaut permet de connaître sa profondeur. La distance entre le pic d'entrée et celui du défaut correspond à 2 fois la profondeur de ce dernier.

Les rayons X et Gamma

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. Toutefois, l'interprétation des images demande de l'expertise et la réalisation des clichés nécessite 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 ainsi que pour les pièces de fonderie.

La technique de **radiographie gamma** industrielle utilise une source de rayonnements gamma. Elle se rapproche de la radiographie par rayons-X mais nécessite plus de précautions. La qualité d'image est également moins bonne. L'avantage principal réside dans l'énergie du rayonnement d'une source radioactive qui permet une meilleure pénétration que par les rayons-X. Ce sont des sources autonomes qui ne nécessitent aucune prise de courant contrairement au poste à rayon X.

La technique 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 qualité du film, de l'isotope, de l'activité de la source radioactive, la nature et l'épaisseur du matériau radiographié, le film est développé. L'interprétation du film permet de mettre en évidence certains défauts de compacités de la pièce. Les domaines d'utilisation sont nombreux (chaudronnerie, fonderie, industrie du pétrole-chimique, construction navale et aéronautique).

