

Ressuage

N1

N2

4J

32H

3 techniques : Pré émulsionné | Post émulsification | Essuyage

Public

- Toute personne débutante dans la méthode désirant se présenter à l'examen niveau 1 ou niveau 2 selon la norme EN4179
- Toute personne déjà certifiée niveau 1 ou niveau 2 désirant être recertifiée

Prérequis

- Toute personne se présentant à la certification dans la méthode doit suivre le module.
- Cette formation est conseillée pour les personnes devant passer une recertification.
- La formation Ressuage doit être accompagnée d'une formation matériaux produits car dans l'examen général 10 questions Matériaux Produits sous forme de QCM, sont maintenant intégrées aux « 40 questions du TC COFREND »

Objectifs de formation

- Identifier les points importants pour initier son dossier d'examen.
- Être sensibilisé au passage de l'examen COFREND COSAC en étudiant les exigences de la CER/COSAC-PR-001 propre à la méthode, le niveau et son expérience.
- Amener les candidats à la qualification Niv1 et 2 à une bonne connaissance théorique sur la méthode pour les entraîner à interpréter correctement les QCM donnés lors de l'examen général et spécifique ; à l'aide notamment d'exercices d'interprétation du tronc commun COFREND.

Préparation qualification Niveau 1

- S'adapter à l'installation et au matériel de ressuage
- Connaître les règles d'hygiène, sécurité et environnement d'une installation de ressuage et les appliquer.
- Réaliser les vérifications périodiques et décider de la validité de l'installation pour le contrôle des pièces en accord avec les instructions fournies.
- Réaliser le ressuage et sanctionner le contrôle d'un lot de pièce (mise en œuvre de matériel, pièce issue de différents domaines d'activités, produits de ressuage, mode opératoire différents) en suivant les instructions fournies. L'attitude, le respect des procédures, le soin apporté lors du contrôle sera nécessaire pour la réalisation de cette opération. A la suite de ce contrôle, élaborer un rapport de contrôle par ressuage sur une des pièces contrôlées, en respectant notamment le domaine d'activité, les critères indiqués sur le sujet (PV contrôle).

Préparation qualification Niveau 2

- Construire une instruction de contrôle par ressuage conformément aux spécifications ou normes du client ou/et du donneur d'ordre. Les pièces réalisées dans le module pourront être utilisées en support. Définir les produits et la méthode d'application pour la réalisation du ressuage d'une pièce donnée et d'une spécification (critères, domaine d'activité, nombre de pièce, taille,...).
- Avantages et inconvénients de la méthode «Capacités et limitations pour chaque technique »

Moyens pédagogiques

- Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec supports papiers.
- Exercices pratiques en cabine de ressuage. Comparaison des modes d'application : pistolet électrostatique, par immersion et essuyage.
- Pour les Niv 2 rédaction d'une fiche d'instruction applicable par un Niv 1.
- La formation proposée est organisée en s'appuyant sur les exigences de l'EN 4179 et du comité sectoriel COFREND/COSAC (CER COSAC PR-001).

Accueil

Présentation du stage et de l'examen de certification COFREND/COSAC

Théorie

- Eléments de classification d'une méthode CND
- Phase élémentaire d'une méthode CND
- Historique
- But du ressuage
- Domaine d'application : Tous types de matériaux (matériaux non poreux). Défauts débouchant en surface, non colmaté
- Recherche de défauts > 0,5
- Types de défauts recherchés
- La tension superficielle
- La capillarité
- Le mouillage
- Principes physiques: La loi de Jurin
- Particularités physiques des pénétrants
- Principe du contrôle
- Schéma type
- Préparation des pièces
- Pénétrant
- Types d'installations
- Application du pénétrant
- Types d'installation
- Elimination de l'excès de pénétrant
- Émulsifiant
- Influence des paramètres
- Séchage des pièces
- Révélateur
- Condition d'examen
- Observation des indications :
- Direction optimale de contrôle
- Les moyens endoscopiques
- Les ultra-violet: Echelle de rayonnement
- Les types de lampes UV
- Mesure des indications
- Vérification des indications
- Nettoyage des pièces après contrôle
- Méthodes dérivées

Pratique

- Types de défauts recherchés
- Hygiène, Sécurité & Environnement
- Le Tronc commun
- Les ultra-violets : Types de lampe
- Mesure des indications
- Lever de doute
- Les documents de contrôle, Les unités.
- Selon la norme ASTM E 1417.
- Classement et gamme de produits utilisés selon AMS 2644.
- Référentiels constructeurs : « SAFRAN (PR 5000/DMC 0010) - AIRBUS (AITM 6-001) ET DASSAULT (EI 070 09-023) »
- Gammes de produits utilisés
- Classification des procédés
- Les documents de contrôle
- Mode opératoire
- Vérifications périodiques

Ultrasons

N1

N2

5J

40H

Public

- Toute personne débutante dans la méthode désirant présenter l'examen niveau 1 ou niveau 2 selon la norme EN4179
- Toute personne déjà certifiée niveau 1 ou niveau 2 désirant être recertifiée

Prérequis

- Toute personne se présentant à la certification ou recertification dans la méthode doit suivre le module
- Il est aussi conseillé de suivre un stage « matériaux et produits »

Objectifs de formation

- Avantages et inconvénients de la méthode
- Avantages et inconvénients des capacités et limitations pour chaque méthode et technique

Moyens pédagogiques

- Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec supports papiers,
- Exercices pratiques en ultrasons
- La formation proposée est organisée en s'appuyant sur les exigences de l'EN-4179 et du comité sectoriel COFREND-COSAC (CER COSAC PR-001).

Elle s'appuie aussi principalement sur les référentiels constructeurs :

SAFRAN (PR 5120/5125/DMC 0020/CCT00573).

AIRBUS (AITM 6-4003/4005/4016).

Sur les normes AMS STD 2154/ASTM E 2491-13

- Liste de références de laquelle sont issues les pièces de formation

Accueil

Présentation du stage et de l'examen de certification COFREND/COSAC. Accueil SSE

Théorie

Rappels de mathématiques, de physique
Classification des Ondes ultrasonores.

Principes de la méthode :

Ondes ultrasonores : méthodes de production et étude des palpeurs et des faisceaux

Pratique

Visualisation des ultrasons

- **Contrôle par contact** : vérifications périodiques
Mise en œuvre industrielle
Détermination des paramètres de contrôle
Description des appareils

- **Contrôle par immersion** : Etalonnage OL - OT
Mesures d'épaisseur
Dimensionnement des défauts
Applications sur les composites
Métrologie des ultrasons
Niveau 2 : rédaction des gammes
Niveaux 1 et 2 : Rédaction rapport de contrôle
Applications sur installations
Synthèse
Produits et matériaux
Formation et caractérisation du défaut

Traitement des résultats / Types de résultats possibles

- indications de l'appareil : rapport
- enregistrements

Courants de Foucault

N1

N2

5J

40H

Public

- Toute personne débutante dans la méthode désirant présenter l'examen niveau 1 ou niveau 2 selon la norme EN4179
- Toute personne déjà certifiée niveau 1 ou niveau 2 désirant être recertifiée

Prérequis

- Toute personne se présentant à la certification dans la méthode doit suivre le module
- Cette formation est conseillée pour les personnes devant passer une recertification. Cette formation doit être accompagnée d'une formation matériaux produits car dans l'examen général 10 questions Matériaux Produits sont intégrées avec les 40 questions du QCM COFREND

Objectifs de formation

- Pour les Niv 1 : Maitriser la mise en œuvre du contrôle par courants de FOUCAULT sur les techniques « DD/M » et être capable de sanctionner la pièce faisant l'objet du contrôle par rapport à une instruction.
- Pour les Niv 2 savoir également rédiger une instruction pour un Niv 1 par rapport à la documentation/normes et aux spécificités de la pièce.
- Avantages et inconvénients de la méthode « Capacités et limitations pour chaque technique dans la méthode »

Moyens pédagogiques

- Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec supports papiers,
- Exercices pratiques en courants de FOUCAULT

La formation proposée est organisée en s'appuyant sur les exigences de l'EN-4179 et du comité sectoriel COFREND-COSAC (CER COSAC PR-001).

Elle s'appuie aussi principalement sur les référentiels constructeurs : « SAFRAN (PR 5400/DMC 0080) - AIRBUS (AITM 6-003/6-005/6-006) ET DASSAULT (DGQT 1.0.0.40/1.0.0.44) » et sur les normes applicables « ISO 15549/15548/12718 »

- Liste de références de laquelle sont issues les pièces de formation.

Accueil

Présentation du stage et de l'examen de certification COFREND/ COSAC.

Rappel de mathématiques, physiques. Théorie de base. Présentation SSE.

Techniques opératoires, les principes : niveau 1 et niveau 2 (en gras spécificités Niveau 2)

Gammes de fréquences, limitations, réglages, paramètres à respecter, calibration, capteurs utilisables pour les rubriques ci-dessous :

- Mesure de conductivité
- Recherche de criques de surface par hautes fréquences
- Recherche de défauts dans les alésages par sondes tournantes
- Recherche de défauts sous-jacents en basses fréquences
- Equipements polyvalents
- Equipements spéciaux (Courants de Foucault pulsés, multifréquences et multi-voies)

Métallurgie

- Notions de métallurgie
- Traitement thermique (conductivité, dureté)
- Traitement de surfaces (peinture, oxydation, ...)
- Défauts d'élaboration, de fabrication, de fonctionnements rencontrés

Calibration

- Cales de calibration : Cales universelles (conductivité, épaisseur revêtement, HF), cales d'alésages (différents matériaux), cales spécifiques (BF)
- Mise en œuvre de la calibration : Type de défauts artificiels, exécution de la calibration, représentativité des défauts de calibration, notion de seuil de détection

Capteurs

- Principe théorique : absolus, différentiels, émission/réception séparés, multifonctions
- Applications : conductivité (absolus), sondes crayon HF (absolues ou différentielles), sondes tournantes (différentielles)
- * pour alésages - * pour surfaces planes
- sondes BF (absolues différentielles ou E/R séparées)
- * glissantes et statiques - * capteurs multi éléments
- sondes absolues de mesure d'épaisseur de revêtement (peinture), sondes de forme
- * annulaires : BF - * formes spéciales : HF
- Blindage et focalisation : rôle du blindage et de la focalisation, exemples d'applications

Équilibrage des sondes : intégré à la sonde, dédié à un appareil

Adéquation des techniques aux matériaux avec exemple par problème :

Alliages non ferreux : corrosion : absolue BF,

Courants de Foucault (suite)

- fissures débouchantes * absolue ou différentielle HF type «crayon»
- fissures non débouchantes * absolues - différentielle, E/R séparées
- alésages * différentielles HF
- conductivité * absolue moyenne fréquence
- épaisseur de revêtement * absolue moyenne fréquence
- Alliages ferromagnétiques : différentielles HF
- **Composites (conducteurs) : exemple : bobines encerclantes**

Traitement du signal : imagerie, ...

Rédaction d'une procédure de contrôle

- **plan de la gamme,**
- **choix de la documentation nécessaire,**
- **choix de l'équipement de contrôle**
- **préparation avant inspection * inspection visuelle - * état des pièces**
- **calibration**
- **mode opératoire**
- **critères et sanctions**
- **traitement des cas douteux**

Traitement des résultats / Types de résultats possibles

- indications de l'appareil : rapport
- enregistrements

Qualité

- qualification des opérateurs, suivi de l'acuité visuelle.
- procédures, manuels de maintenance, carte de travail, service bulletin, ...
- étalonnage périodique des appareils CF
- établissement d'un PV ou rapport de contrôle
- Spécifications :
 - lecture d'une procédure ou gamme de contrôle
 - cas douteux

Magnétoscopie

N1

N2

5J

40H

Public

- Toute personne débutante dans la méthode désirant présenter l'examen niveau 1 ou niveau 2 selon la norme EN4179
- Toute personne déjà certifiée niveau 1 ou niveau 2 désirant être recertifiée

Prérequis

- Toute personne se présentant à la certification ou recertification dans la méthode doit suivre le module
- Il est aussi conseillé de suivre un stage « matériaux et produits »

Objectifs de formation

Former aux procédés des Contrôles Non Destructifs.

Pour les niveaux 1 préparer les Agents Techniques, inspecteurs, opérateurs débutants ou peu expérimentés à réaliser le contrôle.

Pour les niveaux 2, préparer les Agents de maîtrise, Agents techniques, inspecteurs, opérateurs ayant une expérience professionnelle désirant :

- acquérir le niveau de qualification lui permettant de réaliser ce contrôle et en vérifier la bonne exécution,
- comprendre les normes, spécifications et les transcrire en instruction de contrôle pour les niveaux 1
- Etre capable d'interpréter les cas douteux et de proposer (ou réaliser les contre essais nécessaires)
- Assurer la formation pratique aux agents niveau 1 et leur apporter l'assistance technique nécessaire.

Préparer aux épreuves de certification COSAC des Agents niveau 1 ou 2 selon le niveau du stage retenu :

- Avantages et inconvénients de la méthode
- Avantages et inconvénients des capacités et limitations pour chaque méthode et technique

Moyens pédagogiques

- Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec supports papiers,
- Travaux pratique
- Visite des installations industrielles
- La formation proposée est organisée en s'appuyant sur les exigences de l'EN-4179 et du comité sectoriel COFREND-COSAC (CER COSAC PR-001).

Elle s'appuie aussi principalement sur les référentiels constructeurs :

SAFRAN (PR 5300/DMC 0070).

AIRBUS HELICOPTER (EI 070 09-11).

Sur la norme ASTM E 1444.

- Liste de références de laquelle sont issues les pièces données en formation.

Accueil

Présentation du stage et de l'examen de certification COFREND/ COSAC.

Théorie de base. Présentation SSE. Principes de la méthode.

Pour Niveaux 1 et 2

Techniques Opératoires

Matériels adaptés aux diverses techniques d'aimantation

- Passage de courant direct ou indirect
- Bobines, Solénoïdes, etc...

Méthodes d'aimantation

- Méthode continue, par rémanence

Choix de la méthode d'aimantation en fonction de la géométrie des pièces à contrôler

- Etape du procédé

Types de défauts

Spécifiques à chaque stade de fabrication et d'utilisation.

Nature, forme, position, orientation.

Produits/pièces

Modes d'élaboration, de transformation, d'usinage et d'assemblage des aciers

Traitements thermiques et thermochimiques

Trempe, Revenu, Détente, Déshydrogénation, Incidence de la température sur le magnétisme

Usinage des produits

- Moyens conventionnels (fraisage, tournage, rectification,
- Electroérosion, Electrochimie
- Techniques de déformation (cambrage, moletage, rivetage,

Etalonnage

Etalons, Moyens de vérification des installations

Intensité d'aimantation

- Valeurs de champ magnétique préconisées
- Vérification de la valeur du champ magnétique
- Relations entre valeurs lues sur ampèremètres et valeur de crête

Désaimantation

But, Principes, Modes opératoires

Liquideur magnétique

Nature, caractéristiques, moyens de vérification

Images fallacieuses

- Cas de la géométrie des pièces, Assemblages soudés, L'usinage, Perméabilité du matériau

Magnétoscopie (suite)

Rayonnement UV

Caractéristiques et conditions d'utilisation

Qualité

Agrément des installations, Suivis périodiques, Instructions de contrôle, Spécifications, Hygiène et sécurité

Champ tangentiel

Moyens de mesure, Relations entre valeurs lues sur les mesureurs de champ et les valeurs réelles

Conditions d'examen

Manipulation des pièces, Environnement du poste d'examen, Moyens de mesure, Moyens visuels, Interprétation des défauts, Sanctions

Préparation des pièces avant et après application du procédé

- Dégraissage (solvants, lessives alcalines, solutions acides) et préparations mécaniques (sablage, grenailage) sur :
- Pièces usinées, Pièces en service, Pièces brutes

Traitement des résultats / Types de résultats possibles

- indications de l'appareil : rapport
- enregistrements

Pour Niveau 2 :

Gamme opératoires

Connaissances générales des gammes et considération du cours
Gamme d'élaboration, d'usinage, contrôle, assemblage, maintenance

Radiologie X

N1

N2

6J

48H

Public

- Toute personne débutante dans la méthode désirant présenter l'examen niveau 1 ou niveau 2 selon la norme EN4179
- Toute personne déjà certifiée niveau 1 ou niveau 2 désirant être recertifiée

Prérequis

- Toute personne se présentant à la certification ou recertification dans la méthode doit suivre le module
- Il est aussi conseillé de suivre un stage « matériaux et produits »

Objectifs de formation

Ce programme décrit la formation spécifique nécessaire aux agents CND postulant à une certification dans le domaine aéronautique. Certaines notions sont redondantes avec la formation COFREND tronc commun, elles sont néanmoins reprises ici car elles sont indispensables à la compréhension générale de l'ensemble.

La formation portera sur des notions théoriques telles que la physique des rayons X, les appareils, les techniques de prise de vue et des applications pratiques sur les matériaux et les défauts rencontrés dans les pièces aéronautiques.

En termes de formation générale les besoins en radioscopie sont identiques à ceux de la radiographie, seule la partie détection diffère. Un chapitre spécifique traite de tous les détecteurs autres que le film et techniques numériques.

Moyens pédagogiques

- Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec supports papiers,
- Exercices pratiques
- La formation proposée est organisée en s'appuyant sur les exigences de l'EN-4179 et du comité sectoriel COFREND-COSAC (CCAPP94-001). Elle s'appuie aussi principalement sur les référentiels techniques Safran (PR-xxxx, DMC-xxxx, Engine Shop Manuel...).

Accueil

Présentation du stage et de l'examen de certification COFREND/COSAC.

Principes physiques

Nature et propriétés des rayons X, Interaction rayons X / matière
Loi d'absorption des rayons X, coefficients d'absorption, Principe de la radiographie

Génération des rayons X

Principes de génération, spectre de rayonnement
Les postes à rayons X = 420Kv, Les accélérateurs, rayons X > 420 Kv

Qualité d'image - Principes généraux

Flou géométrique, Projection elliptique, Contraste : objet, moyen, image
Energie du rayonnement, Rayonnement diffusé, limitations possibles

Indicateurs de qualité d'image

Différents types d'IQI, Règles d'utilisation, Normes

Utilisation du film radiographique

Structure du film radiographique, Densité optique, sensibilité, courbes caractéristiques, temps de pose, latitude, Ecrans renforçateurs rôle et utilisation, Traitement du film, développement, stockage, archivage.
Artéfacts

Techniques de prise de vue

Détermination des paramètres de tir, Techniques de prise de vue usuelle, à exposition constante, Méthode multi films, Localisation des défauts, triangulation

Radioscopie, Radio numérique et techniques associées

Détecteurs : amplificateurs de brillance, écran plat, barrette
Contrôle temps réel
Avantages et limitations par rapport au film

Tomographie

Principe et applications potentielles, Equipements industriels,

Traitement d'image

Généralités sur le traitement d'image et notions de base
Principales fonctions pour la radioscopie numérique

Contrôle des matériaux métalliques - Fonderie

Notions de métallurgie (acier, aluminium, magnésium, super alliage) et technologies de fabrication
Défauts rencontrés : cavités, soufflures, retassures, inclusions
Application des normes (ISO, EN, ASMT, AIR 3380)
- Réalisation d'un contrôle d'une pièce de fonderie
- Instruction de contrôle (Utilisation d'une instruction de contrôle - Niveau 1)

Radiologie X (suite)

- Prise des clichés, utilisation des IQI et interprétation
- Rédaction d'un PV de contrôle

Assemblages, Soudures, Brasage, Rivetage

Procédés de soudage (TIG, faisceau d'électron, laser, par points)
Défauts rencontrés : fissures, criques, manque de pénétration ou de brasure, inclusions, Application des normes (ISO, EN, ASMT, AIR 3380),
Réalisation du contrôle de soudure
Cas particulier des soudures circulaires, - Instruction de contrôle (Utilisation d'une instruction de contrôle - Niveau 1), Prise des clichés, utilisation des IQI et interprétation, Rédaction d'un PV de contrôle

Contrôle des matériaux composites

Notions d'élaboration (Carbone, Kevlar, NIDA) et technologies de fabrication
Défauts rencontrés : cavités, délaminages
Application des normes (ISO, EN, ASTM, AIR 3380)
Réalisation du contrôle d'une pièce composite
Contrôle en tir tangentiel, - Instruction de contrôle (Utilisation d'une instruction de contrôle - Niveau 1), Prise des clichés, utilisation des IQI et interprétation, Rédaction d'un PV de contrôle

Contrôle en maintenance / Facteurs d'endommagement en service

Défauts rencontrés : criques sur les assemblages soudés, brasés ou rivetés, délaminages dans les composites, corrosion des pièces métalliques

Radiologie numérique

N1

N2

4J

32H

Public

- Toute personne débutante dans les techniques numériques ayant déjà assistée à la formation radiologie X et désirant se présenter à l'examen niveau 1 ou niveau 2 selon la norme EN 4179
- Toute personne déjà certifiée dans les techniques numériques niveaux 1 ou niveau 2 désirant être recertifiée

Prérequis

- Avoir assisté à la formation radiologie X au préalable.
- Toute personne se présentant à la certification dans la méthode doit suivre le module.
- Cette formation est conseillée pour les personnes devant passer une recertification.
- La formation radiologie doit être accompagnée d'une formation matériaux produits car dans l'examen général 10 questions Matériaux Produits sous forme de QCM, sont maintenant intégrées aux « 40 questions du TC COFREND »

Objectifs de formation

- Identifier les points importants pour initier son dossier d'examen.
- Etre sensibilisé au passage de l'examen COFREND COSAC en étudiant les exigences de la CER/COSAC-PR-001 propre à la méthode, le niveau et son expérience.
- Amener les candidats à la qualification Niv1 et 2 à une bonne connaissance théorique sur la méthode pour les entrainer à interpréter correctement les QCM donnés lors de l'examen général et spécifique ; à l'aide notamment d'exercices d'interprétation du tronc commun COFREND.

Préparation qualification Niveau 1

- S'adapter à l'installation et au matériel de radiologie
- Connaître les règles d'hygiène, sécurité et environnement d'une cabine radio et les appliquer.
- Réaliser les vérifications périodiques et savoir juger de la validité de l'installation pour le contrôle des pièces en accord avec les instructions fournies.
- Réaliser le contrôle radio et sanctionner un lot de pièce (mise en œuvre de matériel, pièces issues de différents domaines d'activités, modes opératoires différents) en suivant les instructions fournies. L'attitude, le respect des procédures, le soin apporté lors du contrôle seront nécessaires pour la réalisation de cette opération. A la suite de ce contrôle, rédiger un rapport de contrôle par radio sur l'une des pièces contrôlées, en respectant notamment le domaine d'activité, les critères indiqués sur le sujet (PV contrôle)

Préparation qualification Niveau 2

- Elaborer une instruction de contrôle par radio conformément aux spécifications ou normes du client ou/et du donneur d'ordre. Les pièces réalisées dans le module pourront être utilisées en support. Définir les produits et les conditions opératoires pour la réalisation de la radio d'une pièce donnée selon une spécification (critères, domaine d'activité, nombre de pièce, taille,...).
- Avantages et inconvénients de la méthode «capacités et limitations pour chaque technique »

Moyens pédagogiques

- Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec supports papiers.
- Exercices pratiques en cabine de radio.
- Pour les Niv 2 rédaction d'une instruction de contrôle applicable par un Niv 1.
- La formation proposée est organisée en s'appuyant sur les exigences de l'EN 4179 et du comité sectoriel COFREND/COSAC (CER COSAC PR-001).

Accueil

Présentation du stage et de l'examen de certification COFREND/ COSAC

Théorie

- Eléments de classification d'une méthode CND
- Phase élémentaire d'une méthode CND
- Historique
- But de la radio numérique

Domaine d'application

- Etude des différents détecteurs
- Les enjeux numériques
- Les images numériques
- Informatique & CND
- La transformation analogique – numérique
- Echantillonnage – choix de la fréquence
- Le codage des données en informatique
- Le stockage dans un fichier
- Visualisation des images : outils de base
- Définitions

Computed Radiography (CR)

- Système CR
- Le principe de fonctionnement
- Classes de système IP
- Ecran photo stimulable (Ecran Radio-Luminescent à Mémoire - ERLM)
- Création de l'image latente
- Ecran métallique et filtre
- Effacement
- Détérioration et artefacts
- Scanner
- Les paramètres influant sur la taille du défaut à détecter
- Critères de choix des paramètres du système CR

Digital Radiography (DR)

- Le système DR
- Les capteurs DDA
- L'acquisition des données
- Les critères de choix des détecteurs
- Les paramètres influents sur la qualité de l'image
- Les critères de choix CR/DDA pour remplacer le film argentique

Traitement d'image

- Visualisation des images
- Amélioration de la détection sur images brutes
- Application à la remise à plat d'une image (pour information)
- Seuillage et traitement des images binaires

Radiologie numérique (suite)

Suivi périodique des matériels

- Suivi des performances commun
- Suivi des performances de l'installation CR
- Suivi des performances de l'installation DR
- Traitements d'images appliqués au suivi périodique des matériels

Méthodes opératoires

- Règles pour passer de l'argentique au numérique CR et DDA
- Règles d'utilisation des images de référence ASTM pour les pièces de fonderie
- Modes opératoires spécifiques/familles de pièces
- Evolution des paramètres apportée par la méthode CR
- Evolution des paramètres apportée par la méthode DR

Archivage et rapport

- Archivage
- Rapport

Pratique

- Types de défauts recherchés Hygiène, Sécurité & Environnement
- Gammes de produits utilisés Classification des procédés
- Les documents de contrôle
- Mode opératoire
- Vérifications périodiques

Journée Optionnelle toutes méthodes

N1

N2

1J

8H

Public

- Toute personne souhaitant approfondir ses connaissances.

Moyens pédagogiques

Cette journée de Formation est dispensée en petits groupes de 5 participants maximum et 3 minimum. Elle permet davantage de manipulations et un meilleur échange entre les stagiaires et le formateur.

Matin

Présentation du matériel et des consignes de sécurité.
Travaux Pratiques préparation à l'examen.

Après-midi

Travaux Pratiques préparation à l'examen.
Questions des stagiaires.

Préparation au niveau 3

4J

32H

Public

- Toute personne préparant une qualification niveau 3.

Prérequis

- Avoir un niveau 2.

JOUR 1

Matin

- Présentation du stage et de l'examen de qualification COSAC-COFREND
- Présentation de la qualification en END

Après-midi

- NAD CAP
- CER / COSAC-PR-001

JOUR 2

Matin

- Positionnement des CND dans une gamme de fabrication

Après-midi

- Établissement de la procédure (mise en situation)

JOUR 3

Matin

- Établissement de la procédure (mise en situation)

Après-midi

- Établissement de la procédure (mise en situation)

JOUR 4

Matin

- Établissement de la procédure (mise en situation)

Après-midi

- Discussion
- Fin de stage

Matériaux produits

4J

32H

Public

- Inspecteurs débutants ou peu expérimentés désirant acquérir ou mettre à jour leurs connaissances de base en métallurgie appliquée aux Contrôles non Destructifs
- Inspecteurs ayant une expérience professionnelle en métallurgie confrontés aux problèmes de choix, de mise en œuvre ou de contrôle des matériaux

Prérequis

- Niveau scolaire correspond au brevet, bac, BTS ou équivalent. Ce niveau peut avoir été obtenu par formation professionnelle

Objectifs de formation

Apporter ou rappeler les connaissances métallurgiques nécessaires pour permettre notamment d'appréhender les différents modes de dégradations pouvant intervenir à chaque étape de la fabrication et ou d'utilisation des matériaux/pièces.

La formation matériaux et produits complète les formations initiation aux CND et la méthode retenue (ressuage, radiologie etc.) lorsque le stagiaire est débutant dans la pratique des CND.

La formation matériaux et produits complète la méthode retenue pour un stagiaire déjà familiarisé voir relativement expérimenté.

Moyens pédagogiques

- Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec supports papiers,
- Nb : les matériaux composites, alliages réfractaires et titanes sont étudiés dans ce stage
- Support pédagogique complémentaire « Précis de métallurgie de chez NATHAN »

Accueil

Présentation du stage et de l'examen de certification COFREND/COSAC

Notation sur les matériaux et technologies spécifiques à l'aéronautique

Matériaux métalliques :

- alliages d'aluminium,
- alliages de magnésium,
- aciers fortement alliés,
- aciers inoxydables,
- alliages de Nickel,
- alliages de Cobalt,
- alliages de Titane,
- aciers non alliés,
- aciers faiblement alliés.

Composites :

- matrice organique (KEVLAR, fibres de carbone, verres), métalliques, carbone ou céramique,
- renfort particulaire, fibreux, tissu,
- résines renforcées fibres longues ou courtes...

Méthodes d'élaborations

à l'air, sous vide, refusions, coulées en lingotières ou continue...

Procédés de mise en forme

- coulée en sable ou en cire perdue, en coquille, structure équiaxe, colonnaire ou monocristalline, laminage, forgeage, fluotournage, frittage, emboutissage, usinages à l'outil, par abrasion, chimique ou électrochimique, découpage par fusion (LASER...).
- moulage, bobinage, drapage, structure sandwich, usinage à l'outil, découpage par fusion.

Formes des produits

barres, profilés, tôles, tubes, pièces...

Traitements

mécaniques, thermiques, thermo-chimiques, chimiques, électro-chimiques, protection par peinture, métallisation par projection (plasma).

Assemblages

mécaniques, soudage par fusion continue (TIG, électrode enrobée, faisceau d'électrons, oxyacétylénique, par friction) par points, brasage, diffusion, collage, rivetage...

Caractéristiques

physico-chimiques et mécaniques aux différents stades de fabrication et de traitement...

Matériaux produits (suite)

Corrosion

sensibilités alliages et paramètres favorisants.

Utilisation

sollicitations mécaniques, thermiques, chimiques, influence du temps ou du nombre de cycles. Niveaux, répartitions et orientations des contraintes...

Défauts

spécifiques à chaque stade de fabrication et d'utilisation. Nature, forme, position, orientation, fréquence, densité, ou défauts de structure (H.I.D., white, spot, ségrégations...).

Assurance Qualité

fournisseur, concepteur, fabricant, utilisateur.
Manuel qualité, procédures, contrôle, validation de procédés, homologation d'installations, audits, qualification du personnel, statistiques. Moyens de mesure des températures.

Déroulé opératoire

position des CND par rapport aux opérations de fabrication.

Initiation aux CND

3J

24H

Public

- **Inspecteurs débutants ou peu expérimentés** désirant acquérir les connaissances de base ou posséder une vue générale des Contrôles Non Destructifs les plus utilisés dans l'industrie aéronautique.
- **Les personnes travaillant dans les bureaux d'études.**

Prérequis

- Présenter le principe des différentes méthodes de Contrôle Non Destructif, ainsi que leurs mises en œuvre industrielles.
- Cerner les domaines d'application des principaux procédés de Contrôles Non Destructifs.
- Ce stage n'a pas la prétention de former des spécialistes dans chacun des procédés CND abordés.

JOUR 1

Matin

Présentation du stage

- Introduction aux CND
- Macrographie

Après-midi

- Rayonnements Ionisants
- Ressuage - visite des installations
- Exercices

JOUR 2

Matin

- Examens visuels (support vidéo)
- Magnétoscopie - visite des installations

Après-midi

- Ultrasons

JOUR 3

Matin

- Radiographie x

Après-midi

Exercices récapitulatifs

- Conclusion du stage
- Courants de Foucault

Ressuage par Voie Endoscopique

5J

40H

Public

- Inspecteurs débutants ou expérimentés, qualifiés en Ressuage niveau 2, désirant acquérir les connaissances de base qui conduiront à réaliser des opérations de Ressuage avec du matériel spécifique.

Prérequis

- Avoir suivi un stage en Ressuage niveau 2.

JOUR 1

Matin

Introduction

- Qu'est-ce que l'Endoscopie ?
- Optique : généralités

Après-midi

- Les 4 fonctions de base de l'Endoscopie
- Dissection
- Rôle de l'opérateur

JOUR 2

Matin

- Pratique

L'essai consiste à examiner et déceler par Endoscopie, des anomalies de montage et des défauts santé matière

Après-midi

- Gammes et documentations

JOUR 3

Matin

- Présentation du Ressuage par Voie Endoscopique

Pratique du Ressuage avec vidéo-endoscope rigide béquillable

Après-midi

Pratique du Ressuage avec vidéo-endoscope rigide béquillable

JOUR 4

Matin

Pratique du Ressuage avec vidéo-endoscope rigide béquillable et souple

Après-midi

Pratique du Ressuage avec vidéo-endoscope souple

JOUR 5

Matin

Pratique du Ressuage avec vidéo-endoscope souple

Après-midi

Pratique du Ressuage avec vidéo-endoscope souple

- Synthèse
- Évaluation du stage

Clés de l' Endoscopie

2J

16H

Public

- Débutants ou expérimentés, désirant acquérir des connaissances sur l'Endoscopie.

Prérequis

- Aucun.

JOUR 1

Matin

Présentation du stage

- Les 4 fonctions de base de l'Endoscopie

Après-midi

- Dissection
- Rôle de l'opérateur

JOUR 2

Matin

Travaux pratiques

Après-midi

Travaux pratiques (suite)

- Évaluation de fin de stage