

FORMATIONS

CONTRÔLE NON DESTRUCTIF



Préparation aux examens
de qualification
Secteur Aéronautique FrANDTB

4



BONNES RAISONS DE CHOISIR NOS FORMATIONS



1 / Une expérience reconnue dans le secteur aérospatial depuis plus de 20 ans

Avec 1600 stagiaires formés par an et un taux de satisfaction de 90%, nos centres de formation ont su évoluer et investir au fil du temps afin de proposer une large gamme d'équipements et d'outils pédagogiques, adaptés aux exigences des entreprises.

2 / Une offre de formation riche et variée

En plus de notre catalogue de base, de nouvelles formations sont intégrées tout au long de l'année sur notre site Internet. Toujours à votre écoute, nous vous proposons les meilleures solutions adaptées à vos besoins.

3 / Un nombre de participants limité

Afin de garantir le bon équilibre entre la disponibilité du formateur et la richesse des échanges entre stagiaires, la moyenne annuelle par formation est de 7 participants.

4 / Des formateurs expérimentés et à l'écoute

TESTIA applique une politique de recrutement très stricte dans le choix du formateur : il doit être confirmé en pédagogie et doit avoir une expérience technique significative. Disponible et à l'écoute, il s'adapte et suit chaque participant. Il facilite de façon ludique et dans une atmosphère conviviale l'acquisition des compétences (techniques et comportements professionnels, exercices et mises en situations).

Ils nous font
confiance

AIRBUS

AUBERT&DUVAL
AD

NTN **SNR**



 **Lufthansa**

 الخطوط التونسية
TUNISAIR

SILKWAY TECHNICS

sonaca

 **SAFRAN**
AEROSPACE · DEFENCE · SECURITY

AIRFRANCE

 **IRAN
ASEMAN
AIRLINES**

الخطوط الجوية الجزائرية
AIR ALGÉRIE

DAHER

Les ultrasons

La magnétoscopie

La thermographie

Le ressuage

Les courants de Foucault

La radiologie

Les formations complémentaires

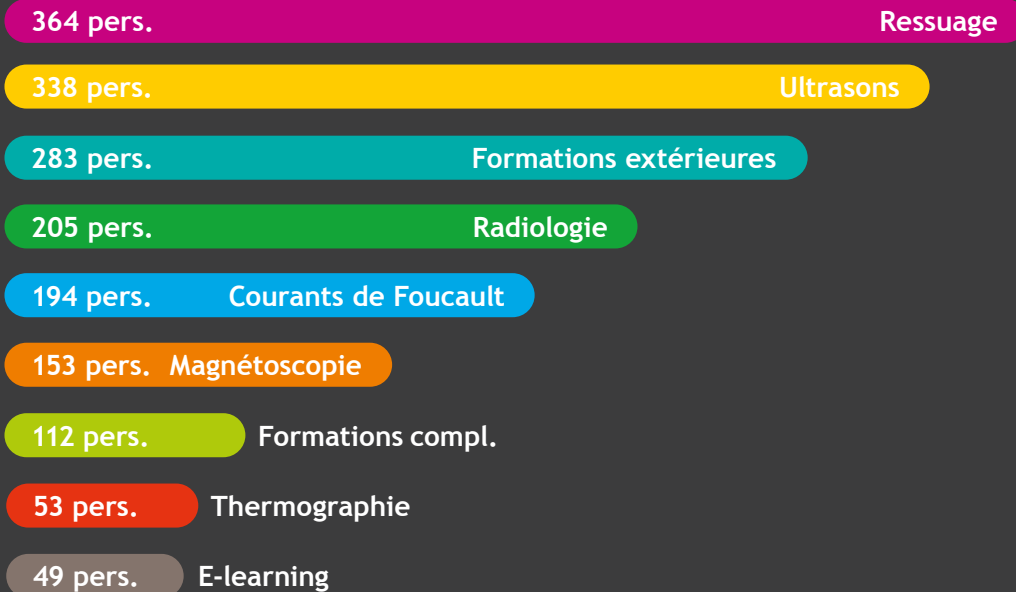
Les formations E-learning (connexion 30 jours)







1800
personnes formées



 **91,40%**
de satisfaction


870
examens


75,97%
de réussite
à l'examen

46
formations

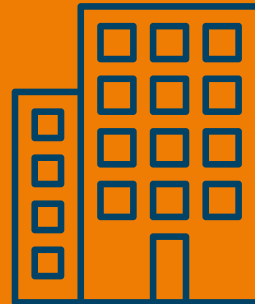
36 certifiantes **8** complémentaires
dont **2** en e-learning

1 4000 m²

10 salles de formation

5 laboratoires de TP

1 salle de pause



Formateurs
Testia
Service
Formation



Formateurs
Testia
Externes au
service Formation



Formateurs
externes



Formateurs
expérimentés

L'équipe formation vous accompagne tout au long de votre parcours !

1

Un nombre de stagiaires limité par session.

2

Des discussions, des échanges et des retours d'expérience.

3

Un suivi attentif des stagiaires.

4

Des supports de cours multimédia.

5

Un support de cours et un livret de TP remis à chaque participant.



Fabrice



Anne-Sophie



Christophe



David



Pierre-Yves



Quentin



Romain



Nathan



Julien



Emmanuelle



Pauline



Louise

Vos interlocuteurs :

Fabrice QUARANTE
Responsable
+33 (0) 6 61 28 50 17
fabrice.quarante@testia.com

Anne-Sophie MUCZYNSKI
Responsable Formation
+33 (0) 7 77 85 28 87
anne-sophie.muczynski@testia.com

Olivier CHRISTAUD-BRAIZE
Responsable du Centre
d'Examens Agréé
olivier.christaud-braize@testia.com

Michael SCHULLER
Adjoint du Centre
d'Examens Agréé
michael.schuller@testia.com

Nous sommes à votre écoute :

Assistantes :
Pauline SICARD
Emmanuelle GAUDIN

Par mail :
formation@testia.com
certification@testia.com

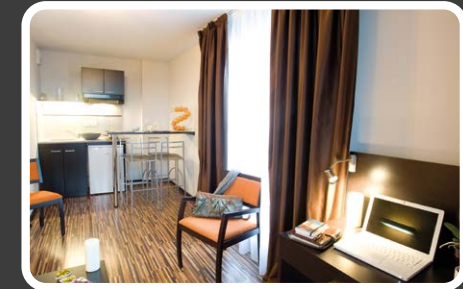
Par téléphone :
+33 (0) 5 34 36 12 00
Du lundi au vendredi
de 8h à 16h.

ZENITUDE - APPART'HÔTEL**** (1)

8, rue de Caulet
31300 Toulouse
Tél. : +33 5 31 61 74 04

À pied : 2 min

"Classée résidence de tourisme 4 étoiles, Zenitude Le Parc de l'Escale vous accueille dans des appartements spacieux, meublés, climatisés, entièrement équipés et avec connexion WiFi. Pour votre confort, de nombreux équipements sont à votre disposition : service petit-déjeuner continental, restaurant de cuisine française proposant du fait-maison, bar et espace détente, parking privé gratuit, piscine extérieure ouverte de mai à fin septembre, salle fitness, practice de golf (sous conditions). N'hésitez pas à consulter leurs services complémentaires à la carte (pressing, navette; etc.)."



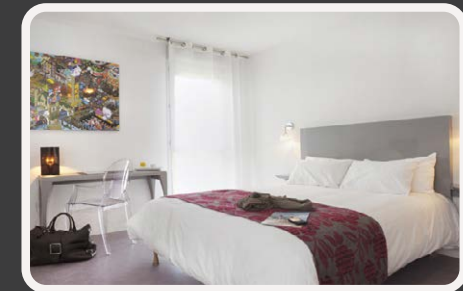
NÉMÉA TOULOUSE CONSTELLATION - APPART'HÔTEL**** (1)

160, rue Dominique Clos
31300 Toulouse
Tél. : +33 5 61 99 28 09

Bus : ligne L2 – Arrêt Terce / À pied : 5 min

"Classé résidence de tourisme 4 étoiles, le Néméa vous accueille dans ses appartements meublés et entièrement équipés : kitchenette avec réfrigérateur, plaques vitrocéramiques, micro-ondes, ustensiles de cuisine, cafetière, grille-pain, bouilloire, vaisselle, table et fer à repasser, télévision avec chaînes satellite et Canal+, climatisation et connexion WiFi.

Il dispose d'un service petit-déjeuner avec une salle dédiée, d'un parking privé, de l'accès aux personnes à mobilité réduite, d'une laverie, d'une tisanderie et d'un espace massage. Pour vous détendre, un SPA (sauna, hammam, bains bouillonnants) et une salle de fitness sont à votre disposition gratuitement. N'hésitez pas à consulter leurs services à la carte."



⁽¹⁾ Les tarifs avec les deux hôtels ci-dessus ont été négociés. Veuillez préciser, lors de votre réservation, que vous venez en stage chez TESTIA pour en bénéficier et présenter la convocation de stage à l'accueil à votre arrivée.

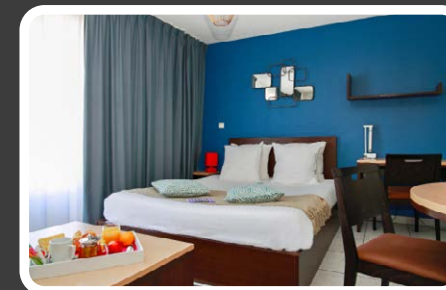


APPART'CITY TOULOUSE COLOMIERS - APPART'HÔTEL**** (1)

10, avenue André-Marie Ampère
31770 Colomiers
Tél. : +33 5 62 12 27 40

Navette gratuite : du lundi au vendredi de 7h30 à 9h30 et de 17h à 19h/En voiture : 10 min

"Classé résidence de tourisme 3 étoiles, l'Appart'City Colomiers dispose d'un parking privé, de l'accès aux personnes à mobilité réduite, d'une laverie, de la climatisation et d'une connexion WiFi dans chaque chambre. Pour vous détendre, un sauna, une piscine extérieure avec transat et une salle de fitness sont à votre disposition gratuitement. Un service petit-déjeuner servi entre 7h30 et 9h30 est à votre disposition. N'hésitez pas à consulter leurs services à la carte."

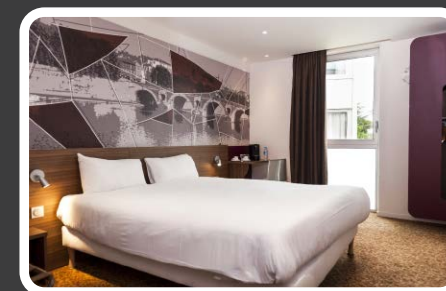


BRIT HOTEL ESPLANADE COLOMIERS - HÔTEL**** (1)

4, esplanade François Mitterrand
31770 Colomiers
Tél. : +33 5 61 78 92 92

Bus : ligne L2 – Arrêt Colomiers Gare SNCF / À pied : 1 min

"Classé hôtel 3 étoiles, le Brit Hotel Esplanade Colomiers dispose de 64 chambres réparties en 3 catégories : Confort, Premium, et Suites. Dans chaque chambre, vous trouverez un accès Wifi gratuit, télé écran plat, salle de bain avec douche, et climatisation. Les chambres Premium et les Suites disposent d'une machine à café, ou d'un plateau de courtoisie. Notre restaurant est ouvert du Lundi au Jeudi de 19h à 21h30. Le chef vous propose une cuisine faite maison, à base de produits frais et locaux. Le petit déjeuner est servi chaque jour sous forme de buffet. Vous y trouverez une large gamme de produit de nos producteurs de la région (pain, confitures, yaourts, miel, jus de fruits...). L'établissement dispose d'un parking privé et gratuit."

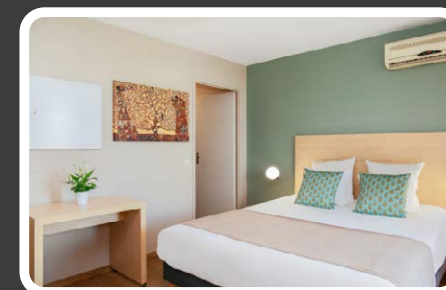


APPART'CITY TOULOUSE PURPAN - APPART'HÔTEL**** (1)

4, impasse de Lisieux
31300 Toulouse
Tél. : +33 5 34 50 97 01

Navette gratuite de 7h30 à 9h30 et de 17h30 à 19h30 / En voiture : 5 min

"L'Appart'City Toulouse Purpan *** propose des appartements tout équipés et climatisés du T1 au T2, avec balcon. Services inclus dans tarifs TESTIA : buffet petit déjeuner à partir de 7h, parking privé, WiFi très haut débit et navette desservant Testia. Vous pourrez par ailleurs bénéficier d'un accès à la salle de fitness, au sauna, à la piscine extérieure en saison. Une laverie est à disposition. Service snacking pizza disponible sur place, et zone desservie par tous types de restauration à livrer et drive supermarché. Accessibles à pied : restaurant zone Balbuffet, brasserie bar « CAPORAL ».



⁽¹⁾ Les tarifs avec les trois hôtels ci-dessus ont été négociés.

Veillez préciser, lors de votre réservation, que vous venez en stage chez TESTIA pour en bénéficier et présenter la convocation de stage à l'accueil à votre arrivée.



EN AVION

Aéroport Toulouse Blagnac
Site : www.toulouse.aeroport.fr
Taxi Columérins : +33 5 61 15 43 18



EN TRAIN

Gare de Toulouse Matabiau
Site : www.gares-en-mouvement.com/fr/
Capitole Taxi : +33 5 34 25 02 50



EN TER

Gare de Colomiers + Bus : Ligne 25 – Arrêt Benozzi
Site : www.ter-sncf.com



EN BUS

Ligne 63 – Arrêt Benozzi
Ligne 25 – Arrêt Benozzi
Site : www.tisseo.fr



EN VOITURE

Arrivée sur Toulouse prendre la direction
Auch/Blagnac pour rejoindre l'A620/E80 ;
Prendre la sortie N°29 pour continuer
sur la N124 dir. Auch ;
Prendre la sortie n°3 pour continuer la D82 ;
Au rond-point prendre la 4e sortie, rue Jean Cayre ;
Au rond-point prendre la 2e sortie, rue Françoise Héritier ;
Prendre la prochaine rue à gauche, rue Benoîte Groult ;



ADRESSE

Parc d'activités de St Martin du Touch
1, rue GAYE Marie
31300 Toulouse
+33 5 34 36 12 00

Pour entrer sur le site, vous devez,
désormais, présenter une pièce
d'identité en cours de validité.

Veuillez noter que le site ouvre à partir de 7h45.

DÉFINITION DU HANDICAP SELON LA LOI DU 11 FÉVRIER 2005

La loi n°2005-102 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées a, dans son article 114 définit la notion de handicap :
« Constitue un handicap, au sens de la présente loi, toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant».

ATTENTION

Pour participer à nos formations et être admissible à l'examen, le stagiaire doit satisfaire au test d'acuité visuelle selon le document CER-FrANDTB-FO-001, disponible en téléchargement sur le site de l'AFENDA FrANDTB.

EXEMPLES D'AMÉNAGEMENTS :

- Chaque stagiaire dispose et repart avec le support de cours et le cahier de travaux pratiques de la formation suivie ;
- Accès à l'ascenseur ;
- Accès aux places de parking dédiées ;
- Utilisation d'un enregistreur audio et/ou visuel ;
- Utilisation d'un scanner portable ;
- Prise de notes par ordinateur ou tablette ;
- Temps aménageable pour les examens ;
- Possibilité de faire intervenir des organismes extérieurs d'aide tels que des interprètes en LSF, des aides à la prise de notes, etc.

Des délais d'instruction sont nécessaires avant la mise en place de ces différents dispositifs, nous vous conseillons d'en parler dès l'inscription auprès de nos assistantes de Formations et d'Examens.

Les compétences et les responsabilités des apprentis, des niveaux 1, 2 et 3 définis dans la EN 4179 sont les suivantes :

APPRENTI

L'apprenti est une personne qui suit un programme de formation dans une méthode CND et qui est en cours d'acquisition de qualification en vue d'une qualification niveau 1 ou niveau 2 en accès direct (c'est-à-dire sans passer par le niveau 1).

Les apprentis :

- Doivent nominativement être documentés comme apprentis et doivent participer activement à un programme de formation dans une méthode CND donnée, pendant une période de temps limitée et spécifiée ;
- Doivent acquérir de l'expérience sous l'observation directe d'agents de niveau 2 ou 3 dans la même méthode ou, après approbation par le niveau 3 Responsable, sous l'observation directe d'un agent niveau 1 ou d'un instructeur ;
- Ne doivent pas prendre de décisions d'acceptation ou de rejet ;
- Ne doivent pas exécuter des tâches de contrôle ou d'évaluation de produits incluant ou conduisant à l'acceptation ou au rejet sans être sous observation directe ;
- Ne doivent pas exécuter, sans être sous observation directe, toute autre fonction CND ;
- Doivent être soumis aux tests de la vision suivant § 7.1.1. (CER-FrANDTB-PR-001 V04)

NIVEAU 1

Dans la méthode pour laquelle il est certifié, un agent niveau 1 doit :

- Être capable de suivre des instructions de travail ;
- Avoir les compétences et la connaissance pour traiter les pièces, documenter les résultats et exécuter le réglage des équipements selon des instructions de travail approuvées ;
- Avoir les compétences et la connaissance pour exécuter toute préparation nécessaire des pièces avant ou après le contrôle selon des instructions de travail approuvées ;
- Avoir les compétences et la connaissance pour mener des évaluations de performance de systèmes selon la norme applicable ;
- Recevoir les conseils ou la supervision d'agents de niveau 2 ou 3 dans cette méthode quand nécessaire ;
- Avoir les compétences pour exécuter les interprétations et les évaluations d'un produit spécifique, type de produit pour acceptation ou rejet en suivant une instruction approuvée.

NIVEAU 2

Dans la méthode pour laquelle il est certifié, un agent niveau 2 doit :

- Connaître complètement le domaine d'application et les limites de la technique/méthode dans laquelle il est certifié ;
- Connaître les codes, les normes et les autres documents contractuels applicables dans la méthode utilisée chez l'employeur ;
- Avoir les compétences et la connaissance pour régler l'équipement, exécuter les essais, interpréter et évaluer pour acceptation ou refus et documenter ;
- Avoir les compétences et la connaissance pour mener des évaluations de performance de systèmes selon la norme applicable ;
- Être capable de fournir les conseils nécessaires et/ou de superviser les apprentis et les agents niveau 1 ;
- Posséder les connaissances de base concernant les technologies de fabrication et de contrôle des produits ;
- Être capable de rédiger une instruction de travail à partir d'une procédure générale approuvée. En final cette instruction devra être approuvée par un niveau 3 FrANDTB dans la méthode ;
- Si nécessaire et spécifié dans la procédure interne d'application, avoir une connaissance de base de la maintenance des avions et véhicules.

NIVEAU 3

Dans la méthode pour laquelle il est certifié, un agent niveau 3 doit :

- Avoir les compétences et la connaissance pour interpréter les codes, les normes et autres documents contractuels qui cadrent la méthode utilisée par l'employeur ;
- Être capable d'assumer la responsabilité technique des installations et du personnel de CND ;
- Être capable de choisir la méthode et la technique pour une inspection spécifique ;
- Être capable de préparer et vérifier l'adéquation des procédures et instructions de travail ;
- Approuver les procédures et instructions de travail CND après vérification de leur adéquation technique ;
- Avoir une connaissance générale d'autres méthodes de CND, des technologies des produits qui sont utilisées par l'employeur et des défauts associés ;
- Si nécessaire et spécifié dans la procédure interne d'application, avoir une connaissance de base de la maintenance des avions et véhicules ;
- Être capable d'informer le Bureau d'Études des limites des méthodes et techniques, des géométries de pièces les mieux adaptées à un contrôle industriel efficace ;
- Être capable de fournir ou administrer la formation, les examens (selon les exigences de l'alinéa suivant) et la certification du personnel pour la méthode dans laquelle il est certifié ;
- Exécuter des CND pour acceptation de pièces seulement si la compétence à exécuter ces tâches est démontrée (§ 7.1.4.3 et § 8.6b CER-FrANDTB-PR-001 V04) ;
- Conduire les examens selon la présente procédure dans la méthode et la(les) technique(s) dans lequel/lesquels l'agent est certifié ;
- Quand requis par la procédure interne d'application, être capable d'auditer les agences extérieures pour s'assurer que les exigences de la procédure interne d'application sont satisfaites.

LA FORMATION

Les exigences générales suivant la EN 4179 sont les suivantes :

Les candidats à une qualification de niveau 1, 2 ou 3 doivent avoir suivi une formation formelle suffisante pour acquérir les principes et la pratique des méthodes de contrôle et techniques concernées, et être capables de mener les tâches spécifiées dans les niveaux de qualification.

La formation formelle sera menée en préalable à la formation au poste de travail, ou en parallèle avec celle-ci. Toute formation CND doit être documentée.

La formation formelle générale, spécifique et pratique doit être toujours complétée par une formation documentée au poste de travail chez l'employeur.

Le nombre d'heures minimum de formation pour les agents de niveaux 1 et 2 est donné dans les tableaux II et IIA pour les méthodes et techniques CND indiquées.

TABLEAU II :

Nombre d'heures de formation formelle niveau 1 & 2 :

Méthodes	Techniques	Niveau 1 (Expérience en tant qu'apprenti)	Niveau 2 (Expérience d'agent certifié niveau 1)	Niveau 2 – Accès direct (Sans qualification niveau 1)
PT	TT	16	16	32
MT	TT	16	16	32
ET	TT	40	40	80
RT	Films ou Non films	40	40	80
	Films et Non films	60	60	120
UT	TT	40	40	80
IRT (TT)	TT	20	40	60
ST	TT	20	40	60
LT	TT	40	80	120

TABLEAU IIA :

En radiologie, nombre d'heures de formation formelle complémentaire dans la technique manquante pour passer de film ou non film à film et non film.

Niveau 1 actuel	Niveau 2 actuel	Niveau 1 actuel vers Niveau 2 Film et Non film
20	40	80

NIVEAU 3

Étant donné le potentiel scientifique et technique des candidats à la qualification niveau 3, il est considéré que l'acquisition de la qualification peut se faire de différentes façons : cours de formation, participation à des conférences ou colloques tels que ceux organisés par des associations industrielles ou indépendantes, études de manuels revues et autres littératures spécialisées.

LES TECHNIQUES DANS LES MÉTHODES

Certaines méthodes se divisent en plusieurs techniques, elles sont toutes abordées lors de nos formations mais une ou plusieurs seront à choisir lors de la constitution du dossier d'examen.

Méthodes	Techniques
Courants de Foucault – ET	M : Mesures (épaisseur, conductivité, tri matière, etc.)
	DD : Détection de défaut (HF, BF, etc.)
Magnétoscopie – MT	BF : Banc fixe
	BM : Banc mobile
Ressuage – PT	A : Pénétrant éliminable directement à l'eau
	D : Pénétrant éliminable avec émulsifiant hydrophile
	C : Pénétrant éliminable au solvant
Radiologie – RT	RA : Film argentique : Films
	CR : Computed radiology : Non films
	DR : Digital radiology : Non films
Ultrasons – UT	DI : Détection de défaut par immersion
	DC : Détection de défaut par contact
	M : Mesures (épaisseur, grandeurs physiques, etc.)
Étanchéité – LT	GT : Gaz traceur
	VP : Variation de pression
Shearographie – ST	TT : Toutes techniques
Thermographie – IRT (TT)	TT : Toutes techniques

L'EXPÉRIENCE INDUSTRIELLE

Suivant la EN 4179, les candidats à la qualification de niveau 1, 2 ou 3 doivent avoir assez d'expérience pratique pour assurer qu'ils sont capables d'exécuter les tâches correspondant au niveau de la qualification postulée.

La formation au poste de travail ne peut être comptabilisée dans le temps d'expérience que si les deux conditions suivantes sont réunies :

- La formation est délivrée par du personnel certifié suivant la EN 4179 ;
- La procédure interne d'application autorise cette pratique.

Expérience antérieure

Suivant la EN 4179, l'expérience acquise par un candidat chez un employeur précédent doit être documentée et approuvée par le niveau 3 Responsable.

Équivalence d'expérience

Suivant la EN 4179, le personnel qualifié selon d'autres programmes, l'expérience précédente doit être documentée et son équivalence avec les exigences du tableau III ou IV doit être déterminée par le niveau 3 Responsable.

TABLEAU III :

Méthodes	Techniques	Niveau 1 (Expérience en tant qu'ap- prenti)	Niveau 2 (Expérience d'agent certifié niveau 1)	Niveau 2 – Accès direct (Sans qualification niveau 1)
PT	TT	130	270	400
MT	TT	130	400	530
ET	TT	200	600	800
RT	Films ou Non films	200	600	800
	Films et Non films	220	780	1 000
UT	TT	200	600	800
IRT	TT	200	600	800
ST	TT	400	1 200	1 600
LT	TT	200	600	800

TABLEAU IIIA :

En radiologie, nombre d'heures d'expérience complémentaire dans la technique manquante pour passer de film ou non film à film et non film pour les personnes certifiées selon l'EN 4179 P4.

TABLEAU IV :

Les responsabilités du niveau 3 requièrent des connaissances relatives au domaine technique de n'importe quelle méthode de contrôle non-destructif. Cette large connaissance peut être acquise de diverses façons combinant l'éducation, la formation et l'expérience.

Institut ou université	Avoir été certifié Niveau 2 pendant au moins
Baccalauréat (ou équivalent), niveau Baccalauréat (ou équivalent) ou inférieur	4 ans
Niveau DUT ou BTS dans un domaine scientifique ou industriel	2 ans
Licence, Diplôme d'ingénieur dans un domaine scientifique ou industriel	1 an

Nota : 240 heures d'expérience complémentaire RT dans la technique manquante pour passer de film ou non film à film et non film.

FORMATIONS PRÉSENTIELLES

FORMATIONS GÉNÉRALES – TRONC COMMUN COFREND

MT / PT – 4 jours	1 550 €
ET / RT / UT – 5 jours	1 850 €
IRT – 5 jours	2 600 €

FORMATIONS SPÉCIFIQUES – FrANDTB

MT / PT – 4 jours	2 080 €
ET / RT / UT – 5 jours	2 600 €
IRT – 5 jours	2 800 €

FORMATIONS NIVEAU 3 – FrANDTB

Formation Générale – 5 jours	2 890 €
Formation Spécifique (Procédures) – 5 jours	2 890 €

TRAVAUX PRATIQUES

Toutes méthodes – par jour	580 €
----------------------------------	-------

FORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

CND Initiation – 4 jours	1 900 €
Matériaux Perfectionnement – 5 jours	2 510 €
Contrôle des Matériaux Composites – CMC – 4 jours	1 900 €
Ultrasons Immersion – UT IMM – 4 jours	2 710 €
Ultrasons Multiéléments – UTPA – 5 jours	2 710 €
Radiologie Numérique – 5 jours	2 170 €
Courants de Foucault Multiéléments – ECA – 3 jours	1 610 €

LES REPAS DU MIDI SONT INCLUS.

FORMATIONS E-LEARNING (connexion de 30 jours)

Logiciel Ultis – 1 mois	1 365 €
Matériaux Initiation – 1 mois	800 €

La connexion commence le 1^{er} du mois souhaité.

QUALIFICATION COFREND, SECTEUR AÉRONAUTIQUE FrANDTB*

Examen niveau 1 & 2 :	1 170 €
Examen pratique niveau 3 :	725 €
Complément technique dans une méthode :	725 €
Réexamen partiel (écrit uniquement) :	300 €

L'inscription à l'examen se fait directement sur la plateforme ADER :
<https://ader.pro/appliader1810>

* Les prix d'examens ne comprennent pas les frais COFREND et FrANDTB.
Pour toute information à ce sujet, veuillez contacter l'AFENDA au +33 1 47 01 38 20.

BOOSTEZ VOTRE PARCOURS, CHOISISSEZ LE TRIO GAGNANT !

LE PACK : FORMATION GÉNÉRALE + SPÉCIFIQUE + MATÉRIAUX INITIATION e-learning (Niv. 1 ou 2)

MT / PT – 4 jours	3 980 € au lieu de 4 430 €
ET / RT / UT – 5 jours	4 800 € au lieu de 5 250 €
IRT – 5 jours	5 750 € au lieu de 6 200 €

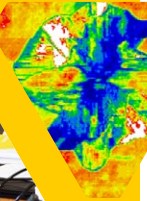
EN OPTANT POUR CE PACK,
LE COURS MATÉRIAUX INITIATION EN E-LEARNING EST À 350€ AU LIEU 800€ !

Vous trouverez les programmes de formation, les hébergements et le plan d'accès
sur notre site internet www.testia.com/fr/documentation/

Le calendrier est RÉGULIÈREMENT mis à jour sur notre site :
www.testia.com/fr/calendrier/

Programmes

LES ULTRASONS



Le temps consacré aux travaux pratiques est plus important lors des stages niveau 1.
Nous demandons aux stagiaires de se munir d'une calculatrice, de support papier, de crayons et d'un réglet.

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne débutant dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Baccalauréat (ou équivalent).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospace (SP1) dans la méthode.
Connaître le domaine d'application de la méthode et ses limites.
Assimiler les connaissances théoriques nécessaires à un contrôle.
Être capable de vérifier, de calibrer et d'utiliser les équipements à l'aide d'un mode opératoire.
Savoir analyser et interpréter les indications.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe
Les domaines d'applications
La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité
Les risques liés aux produits
Les risques pour la santé

Les fondamentaux

L'écho ultrasonore
L'analyse du parcours ultrasonore
L'appareil
• Le circuit d'émission
• Le circuit de réception
Le contrôle
• La détection
• La caractérisation
Les méthodes d'exploitation du signal
• La méthode A-scan, B-scan et C-scan
L'étalonnage

Les vérifications périodiques
• La calibration en distance
• Le pouvoir de résolution
• La zone de silence
• La linéarité
• Le point d'émergence
• L'angle de réfraction

Travaux pratiques

Présentation du bloc type 1
L'étalonnage en distance
• En ondes longitudinales

2^e JOUR

Les fondamentaux (suite)

Les différentes ondes acoustiques
Le principe physique des ondes ultrasonores
La propagation des ondes ultrasonores
• Les propriétés élastiques des matériaux
• Les ondes longitudinales
• Les ondes transversales
• Les ondes de surfaces
• Les ondes de Lamb
Les vitesses des ondes acoustiques

Les phénomènes d'interfaces

Le cas d'une onde sous incidence normale
Le cas d'une onde sous incidence oblique
Les angles critiques
Les angles remarquables

Travaux pratiques

Présentation du bloc type 2
L'étalonnage en distance
• En ondes transversales

ULTRASONS

3^e JOUR

Les principes physiques

La forme du faisceau

L'énergie acoustique dans le faisceau

- Le champ proche
- Le champ éloigné

L'atténuation de l'énergie

- L'absorption
- La diffusion
- La divergence

Les équipements

Le générateur à ultrasons

- L'émission
- La réception

Le transducteur

La piézo-électricité

Les caractéristiques du transducteur

- Acoustiques
- Géométriques

Les différents types de transducteur

- Transducteur droit à contact
- Transducteur droit avec protection
- Transducteur d'angle
- Transducteur à relais
- Transducteur à émetteur/récepteur séparés
- Transducteur à immersion
- Transducteur multiélément

4^e JOUR

Les différentes techniques de contrôle

Le contrôle par réflexion

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Le contrôle par immersion

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Le contrôle par transmission

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Le contrôle par double transmission

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Le contrôle en TOFD

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Le contrôle en multiélément

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Travaux pratiques

Contrôle de cales marines en acier et en aluminium

Dimensionnement du défaut

- Les méthodes à -6dB et -20dB
- La méthode par comparaison (CAD et TCG)

5^e JOUR

La focalisation

Le principe

Les avantages et les limites

Les caractéristiques

- La focale optique
- Les dimensions de la tâche focale
- La focalisation et défocalisation

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Les vérifications périodiques

Le contrôle par immersion

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Ultrasons immersion

Ultrasons multiéléments

Logiciel Ultis

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne débutant dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG1) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 1 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances de base en science des matériaux et défectologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s en suivant une fiche technique.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation.
Être capable de renseigner un procès-verbal.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les fondamentaux

Les conditions de détection

- L'orientation du défaut
- Le couplage acoustique
- La nature du défaut
- La longueur d'onde

Le choix du traducteur
Le faisceau acoustique

- La zone de Fresnel
- La zone de Fraunhofer

La focalisation

- Le principe
- Les avantages et les limites
- Les dimensions de la tâche focale

L'atténuation intrinsèque

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle par contact de blocs en aluminium
Dimensionnement du défaut

- La méthode par comparaison (CAD et TCG)

Rédaction de procès-verbaux

2^e JOUR

Les fondamentaux (suite)

Les appareils à ultrasons

- Le circuit d'émission
- Le circuit de réception

Le dimensionnement des défauts

- La méthode à -6dB
- La méthode à -20dB
- La méthode par comparaison

Les techniques de contrôle

- Par réflexion
- Par transmission
- Par immersion
- Par double transmission
- Par multiélément
- Par résonance
- Les cas particuliers

Les pièces de référence

- En métal
- En composite monolithique

L'interprétation

Les défauts de santé matière
Les cartographies
Les indications sur composite en A-scan

Travaux pratiques

Contrôle par contact de panneaux en composite
Dimensionnement du défaut

- Les méthodes à -6dB et -20dB

Contrôle par immersion de plaques en composite monolithique
Rédaction de procès-verbaux

3^e JOUR

Les applications aéronautiques

Le matriçage

- Définition de la pièce
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités

- Les critères d'acceptation

Le collage par réflexion

- Plaque métal/composite
- Plaque composite/composite
- Plaque composite/métal

Le composite par immersion

- Définition de la pièce
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités

- Les critères d'acceptation

Le composite par jet d'eau

- Définition de la pièce
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités

- Les critères d'acceptation

Travaux pratiques

Contrôle par contact de lignes de rivets

Dimensionnement du défaut

- La méthode à -6dB

Rédaction de procès-verbaux

4^e JOUR

Les applications aéronautiques (suite)

La mesure d'épaisseur

- Définition de la pièce
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités

- Les critères d'acceptation

La maintenance

- Définition de la pièce
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

Les équipements

Les appareils

Les vérifications périodiques

Travaux pratiques

Mesure d'épaisseur sur des pièces en composite et métallique

Contrôle de pièces aéronautique par immersion multiélément

Rédaction de procès-verbaux

5^e JOUR

Travaux dirigés

Utilisation des normes aéronautique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Contrôle de diverses pièces aéronautique en composite et métallique par contact ou par immersion

Rédaction de procès-verbaux

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Ultrasons immersion

Ultrasons multiéléments

Logiciel Ultis

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 2 selon la norme EN 4179.
Toute personne désirant connaître les fondamentaux de la méthode.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent) ou agent certifié niveau 1 dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospace (SP2) dans la méthode.
Connaître les domaines d'application de toutes les méthodes et leurs limites.
Assimiler les connaissances théoriques indispensables à la maîtrise de la méthode.
Maîtriser la vérification, la calibration et l'utilisation des équipements.
Savoir analyser, interpréter et classer les indications selon des critères d'acceptation.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Principes

Les domaines d'applications

La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité

Les risques liés aux produits

Les risques pour la santé

Les fondamentaux

L'écho ultrasonore

L'analyse du parcours ultrasonore

L'appareil

- Le circuit d'émission

- Le circuit de réception

Le contrôle

- La détection

- La caractérisation

Les méthodes d'exploitation du signal

- La méthode A-scan, B-scan et C-scan

L'étalonnage

Les vérifications périodiques

- La calibration en distance

- Le pouvoir de résolution

- La zone de silence

- La linéarité

- Le point d'émergence

- L'angle de réfraction

Travaux pratiques

Présentation du bloc type 1

L'étalonnage en distance

- En ondes longitudinales

2^e JOUR

Les fondamentaux (suite)

Les différentes ondes acoustiques

Le principe physique des ondes
ultrasonores

La propagation des ondes ultrasonores

- Les propriétés élastiques des matériaux

- Les ondes longitudinales

- Les ondes transversales

- Les ondes de surfaces

- Les ondes de Lamb

Les vitesses des ondes acoustiques

Les phénomènes d'interfaces

Le cas d'une onde sous incidence normale

Le cas d'une onde sous incidence oblique

Les angles critiques

Les angles remarquables

Travaux pratiques

Présentation du bloc type 2

L'étalonnage en distance

- En ondes transversales

ULTRASONS

3^e JOUR

Les principes physiques

La forme du faisceau

L'énergie acoustique dans le faisceau

- Le champ proche
- Le champ éloigné

L'atténuation de l'énergie

- L'absorption
- La diffusion
- La divergence

Les équipements

Le générateur à ultrasons

- L'émission
- La réception

Le transducteur

La piézo-électricité

Les caractéristiques du transducteur

- Acoustiques
- Géométriques

Les différents types de transducteur

- Transducteur droit à contact
- Transducteur droit avec protection
- Transducteur d'angle
- Transducteur à relais
- Transducteur à émetteur/récepteur séparés
- Transducteur à immersion
- Transducteur multiélément

4^e JOUR

Les différentes techniques de contrôle

Le contrôle par réflexion

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Le contrôle par immersion

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Le contrôle par transmission

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Le contrôle par double transmission

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Le contrôle en TOFD

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Le contrôle en multiélément

- Le principe
- Les avantages et les inconvénients
- Les applications

Travaux pratiques

Contrôle de cales marines en acier et en aluminium

Dimensionnement du défaut

- Les méthodes à -6dB et -20dB
- La méthode par comparaison (CAD et TCG)

5^e JOUR

La focalisation

Le principe

Les avantages et les limites

Les caractéristiques

- La focale optique
- Les dimensions de la tâche focale
- La focalisation et défocalisation

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Les vérifications périodiques

Le contrôle par immersion

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Ultrasons immersion

Ultrasons multiéléments

Logiciel Ultis

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 2.
Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 2 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG2) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 2 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances approfondies en science des matériaux et défautologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s suivant une procédure.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation extrait des référentiels clients.
Être capable de mettre en place ou d'exécuter une procédure de levée de doute.
Connaître les normes et autres documents applicables dans la méthode.
Rédiger une fiche technique selon une procédure.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les exigences

Les autorités et les normes
• En production
• En maintenance

Les fondamentaux

Les conditions de détection
• L'orientation du défaut
• Le couplage acoustique
• La nature du défaut
• La longueur d'onde
Le choix du traducteur

Le faisceau acoustique

• La zone de Fresnel
• La zone de Fraunhofer

La focalisation

• Le principe
• Les avantages et les limites
• Les dimensions de la tâche focale

L'atténuation intrinsèque

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle par contact de blocs
en aluminium
Dimensionnement du défaut
• La méthode par comparaison (CAD
et TCG)
Rédaction d'une fiche technique

2^e JOUR

Les fondamentaux (suite)

Les appareils ultrasons
• Le circuit d'émission
• Le circuit de réception
• L'écran de visualisation

Le dimensionnement des défauts

• La méthode à -6dB
• La méthode à -20dB
• La méthode par comparaison

Les techniques de contrôle

• Par réflexion
• Par transmission
• Par immersion
• Par double transmission
• Par multiélément
• Par résonance, ondes guidées et MIA
• Les cas particuliers

Les pièces de référence

• En métal
• En composite monolithique

L'interprétation

Les défauts de santé matière
Les cartographies
Les indications sur composite en A-scan

Travaux pratiques

Contrôle par contact de panneaux
en composite
Dimensionnement du défaut
• Les méthodes à -6dB et -20dB
Contrôle par immersion de plaques
en composite monolithique

3^e JOUR

Les applications aéronautiques

Le matriçage

- Définition de la pièce
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

Le collage par réflexion

- Plaque métal/composite
- Plaque composite/composite
- Plaque composite/métal

Le composite par immersion

- Définition de la pièce
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

Le composite par jet d'eau

- Définition de la pièce
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

Travaux pratiques

Contrôle par contact de lignes de rivets

Dimensionnement du défaut

- La méthode à -6dB

Rédaction d'une fiche technique

4^e JOUR

Les applications aéronautiques (suite)

La mesure d'épaisseur

- Définition de la pièce
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

La maintenance

- Définition de la pièce
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

Les équipements

Les appareils

Les vérifications périodiques

La Fiche d'Instruction Technique

Sa structure

Les normes applicables

Travaux pratiques

Mesure d'épaisseur sur des pièces en composite et métallique

Contrôle de pièces aéronautique par immersion multiélément

5^e JOUR

Travaux dirigés

Utilisation des normes aéronautique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Contrôle de diverses pièces aéronautique en composite et métallique par contact ou par immersion

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Ultrasons immersion

Ultrasons multiéléments

Logiciel Ultis

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent), ingénieur ou agent certifié niveau 2.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospatial (SP3) dans la méthode.
Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Renforcer les acquis et approfondir l'aspect théorique de la méthode.
Acquérir les compétences nécessaires à la mise en place d'une installation de contrôle non-destructif.
Maîtriser les normes et autres documents applicables dans la méthode.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Projection de vidéos et visites d'installations.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de l'examen de qualification selon la CER FrANDTB PR-001

Les fonctions du niveau 3

Les rôles
Les responsabilités
La gestion de production (coût et délai)
L'investissement
Le système qualité
L'aspect humain (gestion du personnel, consignes, hygiène et sécurité)
Les actions à entreprendre pour garantir le maintien des performances du contrôle (personnels, équipements et procédures)

2^e JOUR

Théorie

Principes

- La forme de la vibration mécanique
- Les différentes ondes
- La propagation

La forme du faisceau acoustique

- Le champ proche
- Le champ lointain

Applications numériques

Les caractéristiques du transducteur

- La piézo-électricité
- La fréquence
- Le diamètre
- L'amortissement
- Les réglages de générateur
- L'émission
- La réception

Les phénomènes d'interface

- L'impédance acoustique
- La loi de Snell-Descartes

Les phénomènes d'atténuation

- L'absorption
- La diffusion
- L'effet de l'état de surface
- L'épaisseur
- La focalisation
- Les caractéristiques de la tâche focale
- Les formules
- Applications numériques

Les différentes techniques

- La réflexion
- La transmission
- La résonance

3^e JOUR

Les équipements

Présentation de différents équipements

- Le contact
- L'immersion locale
- L'immersion totale
- Le jet d'eau
- Le phased array
- Le C-scan air
- Les ultrasons laser
- Le multiplexage

Le choix des équipements, matériels et outillage

L'analyse de l'impact

- Sur la détection
- Sur les délais
- Sur les coûts

Travaux dirigés

Les différents cas concrets

La définition du cahier des charges de l'installation

4^e JOUR

La normalisation

L'exploitation des référentiels des principaux donneurs d'ordre (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

Travaux dirigés

L'utilisation des référentiels

L'extraction de données (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

5^e JOUR

La levée de doute

Les actions à mener par un niveau 1

Les actions à mener par un niveau 2

- Les modifications des paramètres de contrôle
 - Le changement d'équipements
 - Le changement de techniques
- Les actions à mener par un niveau 3
- La complémentarité des méthodes
 - Le compte-rendu technique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux dirigés

Le développement d'une procédure type

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

Ultrasons immersion

Ultrasons multiéléments

Logiciel Ultis

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG3) ou équivalent.
Connaissances approfondies en science des matériaux, en procédés de fabrications et en défectologie ou avoir suivi un stage Matériaux Perfectionnement.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Être capable de mener une étude de cas.
Être capable de positionner les contrôles non-destructifs dans une gamme de fabrication.
Choisir les moyens humains et techniques nécessaires à la réalisation du contrôle.
Définir une gamme opératoire.
Appréhender les actions à mener en cas de résultats douteux.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de contrôle continu lors des travaux dirigés.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

- Description des différents thèmes
- Analyse du contenu de la procédure écrite

Étude du positionnement des opérations
de CND dans une gamme de fabrication
Exercice sur un sujet commun
Rédaction d'une procédure

2^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

3^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

4^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

5^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

Discussions et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

Ultrasons immersion

Ultrasons multiéléments

Logiciel Ultis

Programmes
MAGNÉTOSCOPIE



PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne débutant dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Baccalauréat (ou équivalent).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospace (SP1) dans la méthode.
Connaître le domaine d'application de la méthode et ses limites.
Assimiler les connaissances théoriques nécessaires à un contrôle.
Être capable de vérifier, de calibrer et d'utiliser les équipements à l'aide d'un mode opératoire.
Savoir analyser et interpréter les indications.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe
Les domaines d'applications
La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité
Les risques liés aux produits
Les risques pour la santé

Travaux pratiques

Présentation du banc fixe
Détermination du sens et de la répartition
du champ en fonction du mode
de magnétisation
L'utilisation de la formule $H=I/\pi.D$
et de la courbe des facteurs correctifs

2^e JOUR

Les notions de magnétisme

Le principe du champ magnétique

- Le moment magnétique
- Les interactions avec la matière
- L'aimantation
- La susceptibilité magnétique
- La classification des matériaux
- La perméabilité magnétique
- L'induction magnétique

Les interactions avec les ferromagnétiques

- La courbe de première aimantation
- Le mécanisme du ferromagnétique
- Le cycle d'hystérésis

Les notions d'électricité

- Les courants électriques
- Les valeurs caractéristiques
- Le choix du courant
- La comparaison du courant continu
et alternatif
- La répartition du courant dans la pièce

Travaux pratiques

Présentation du banc transportable
Détermination du sens et de la répartition
du champ en fonction du mode
de magnétisation
L'utilisation de la formule $H=I/\pi.D$
et de la courbe des facteurs correctifs

3^e JOUR

Les équipements

Les aimants

- Les propriétés

Les électroaimants

- Le principe
- Les applications

Les générateurs de courant portables

- Le principe
- Les outillages
- Le passage de courant dans la pièce par touche
- Le passage de courant dans un conducteur auxiliaire
- Le passage de courant dans un solénoïde

Les bancs fixes

- Les aimantations transversales
- Les aimantations circulaires
- Les aimantations longitudinales
- Les champs tournants
- Les courants induits
- Les vérifications de l'installation
- Les installations automatisées
- Les désaimantations
- Les appareils de mesure

Les produits indicateurs

Le principe

Les différents révélateurs

- La poudre sèche
- Le révélateur humide

Les liqueurs magnétiques colorées

Les liqueurs magnétiques fluorescentes

Le choix des révélateurs

Travaux pratiques

Les électroaimants

- Présentation
- Détermination du sens et de la répartition du champ en fonction du mode de magnétisation

- Contrôle d'une soudure

Les aimants permanents

- Présentation
- Détermination du sens et de la répartition du champ en fonction du mode de magnétisation
- Contrôle des éprouvettes de ténacité

4^e JOUR

Le mode opératoire

La préparation

- Les différents types de préparations
- Les différentes magnétisations
- L'aimantation continue ou simultanée
 - L'aimantation rémanente ou résiduelle

L'interprétation

- Sous lumière blanche
 - Sous UVA
- Les différentes source de lumière

- L'œil humain
- Le contraste
- La lumière
- Le spectre électromagnétique
- Les unités photométriques

La désaimantation

Le reconditionnement

La défectologie

Définition d'un défaut

La nocivité

La détection

La classification des indications

Les images magnétiques

Les paramètres de détection

- L'orientation
- Le matériau et sa perméabilité magnétique
- La dimension des discontinuités
- La profondeur des discontinuités

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

La cartographie magnétique sur une pièce

Contrôle d'une pièce de maintenance

Contrôle d'une pièce de fabrication

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne débutant dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG1) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 1 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances de base en science des matériaux et défectologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s en suivant une fiche technique.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation.
Être capable de renseigner un procès-verbal.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les fondamentaux

Le principe
La nature de l'alliage
Le champ magnétique tangentiel
• Les valeurs du champ tangentiel
• Le choix des courants
• La répartition du champ dans la pièce
Les discontinuités
• Les dimensions
• La profondeur
• L'orientation
L'image magnétique et les révélateurs
• L'aimantation continue et rémanente
La sensibilité de détection

L'interprétation

Les conditions d'éclairage
Le facteur humain
La mesure

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Les vérifications des installations
La préparation des pièces aéronautiques
Contrôle de pièces
Le reconditionnement des pièces
Rédaction de procès-verbaux

2^e JOUR

Les équipements

Les installations fixes
• La méthode d'aimantation
• L'aimantation transversale
• L'aimantation longitudinale
• La puissance
• Le descriptif des installations
• La capacité dimensionnelle
• Exemple d'installations
• La manutention
Les installations mobiles
• La méthode d'aimantation
• L'aimantation longitudinale
• La puissance
• Le descriptif des installations
• La capacité dimensionnelle
• Exemple d'installations
• La manutention
Le matériel de désaimantation
Les moyens de mesure
• L'analyseur de champ tangentiel
et rémanent
• Le radiomètre et le luxmètre
Les produits
• Les révélateurs homologués
Les vérifications périodiques
• L'étude des différentes vérifications
en fonction des matériels et exigences
des donneurs d'ordre aéronautique

Travaux pratiques

Les vérifications des installations
La préparation des pièces aéronautiques
Contrôle de pièces
Rédaction de procès-verbaux

3^e JOUR

Les applications aéronautiques

Les étapes de préparations

- Le champ magnétique résiduel
- Les états de surface et propreté
- Les différentes étapes
- Les pièces revêtues de traitements de surface
- Les masquages

La fonderie

- Définition de la pièce : charnière d'assemblage
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

La forge

- Définition de la pièce : bielle aéronautique
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

L'usinage

- Définition de la pièce : écrou aéronautique
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

Le traitement thermique

et traitement de surface

- Définition de la pièce : engrenage
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

La maintenance

- Définition de la pièce : boulon bord de fuite et axe de train d'atterrissage
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

Travaux pratiques

Les vérifications des installations

La préparation des pièces aéronautiques

Contrôle de pièce

Rédaction de procès-verbaux

4^e JOUR

Travaux dirigés

Utilisation des normes aéronautique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Les vérifications des installations

La préparation des pièces aéronautiques

Contrôle de pièces

Rédaction de procès-verbaux

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 2 selon la norme EN 4179.
Toute personne désirant connaître les fondamentaux de la méthode.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent) ou agent certifié niveau 1 dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospace (SP2) dans la méthode.
Connaître les domaines d'application de toutes les méthodes et leurs limites.
Assimiler les connaissances théoriques indispensables à la maîtrise de la méthode.
Maîtriser la vérification, la calibration et l'utilisation des équipements.
Savoir analyser, interpréter et classer les indications selon des critères d'acceptation.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe
Les domaines d'applications
La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité
Les risques liés aux produits
Les risques pour la santé

Travaux pratiques

Présentation du banc fixe
Détermination du sens et de la répartition
du champ en fonction du mode
de magnétisation
L'utilisation de la formule $H=I/\pi.D$
et de la courbe des facteurs correctifs

2^e JOUR

Les notions de magnétisme

Le principe du champ magnétique
Les interactions avec la matière

- La susceptibilité magnétique
- La classification des matériaux
- La perméabilité magnétique
- L'induction magnétique
- Les interactions avec les ferromagnétiques

Les notions d'électricité

Le courant électrique

- Principe
- Les valeurs caractéristiques
- Le choix du courant
- Le mode de régulation

Travaux pratiques

Présentation du banc transportable
Détermination du sens et de la répartition
du champ en fonction du mode
de magnétisation
L'utilisation de la formule $H=I/\pi.D$
et de la courbe des facteurs correctifs

MAGNÉTOSCOPIE

3^e JOUR

Les équipements

Les aimants

- Les propriétés

Les électroaimants

- Le principe
 - Les applications
 - Les avantages et les inconvénients
- ##### Les générateurs de courant portables

- Le principe
- Les outillages
- Le passage de courant dans la pièce par touche
- Le passage de courant dans un conducteur auxiliaire
- Le passage de courant dans un solénoïde

Les bancs fixes

- Les aimantations transversales
- Les aimantations circulaires
- Les aimantations longitudinales
- Les champs tournants
- Les courants induits
- Les vérifications de l'installation
- Les installations automatisées

Les désaimantations

- Le principe
- La désaimantation
- Les limites

Les appareils de mesure

- Le principe de la mesure (effet hall)
- Le mesureur de champs tangentiel
- Le mesureur de champs rémanent

Les produits indicateurs

Le principe

Les différents révélateurs

- La poudre sèche
- Le révélateur humide

Les liqueurs magnétiques colorées

Les liqueurs magnétiques fluorescentes

Les vérifications

Le choix des révélateurs

Travaux pratiques

Les électroaimants

- Présentation
 - Détermination du sens et de la répartition du champ en fonction du mode de magnétisation
 - Contrôle d'une soudure
- ##### Les aimants permanents
- Présentation
 - Détermination du sens et de la répartition du champ en fonction du mode de magnétisation
 - Contrôle d'éprouvettes de ténacité

4^e JOUR

Le mode opératoire

La préparation

- Les différents types de préparations
- ##### Les différentes magnétisations
- L'aimantation continu ou simultanée
 - L'aimantation rémanente ou résiduelle
- ##### L'interprétation

- Sous lumière blanche
 - Sous UVA
- ##### Les différentes sources de lumière
- L'œil humain
 - Le contraste
 - La lumière
 - Le spectre électromagnétique
 - Les unités photométriques

La désaimantation

La reconditionnement

La défectologie

Les images magnétiques

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

- La cartographie magnétique sur une pièce
- Contrôle d'une pièce de maintenance
- Contrôle d'une pièce de fabrication
- Contrôle d'une pièce de forge

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 2.
Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 2 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG2) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 2 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances approfondies en science des matériaux et défautologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s suivant une procédure.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation extrait des référentiels clients.
Être capable de mettre en place ou d'exécuter une procédure de levée de doute.
Connaître les normes et autres documents applicables dans la méthode.
Rédiger une fiche technique selon une procédure.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les exigences

Les autorités et les normes

- En production
- En maintenance

Les fondamentaux

Le principe
La nature de l'alliage
Le champ magnétique tangentiel

- Les valeurs du champ tangentiel
- Le choix des courants
- La répartition du champ dans la pièce

Les discontinuités

- Les dimensions
- La profondeur
- L'orientation

L'image magnétique et les révélateurs

- L'aimantation continue et rémanente

La sensibilité de détection

L'interprétation

Les conditions d'éclairage
Le facteur humain
La mesure
La levée de doute

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle de pièces sur banc fixe
et/ou mobile
Rédaction d'une fiche technique

2^e JOUR

Les équipements

Les installations fixes

- La méthode d'aimantation
- L'aimantation transversale
- L'aimantation longitudinale
- La puissance
- Le descriptif des installations
- La capacité dimensionnelle
- Exemple d'installations
- La manutention

Les installations mobiles

- La méthode d'aimantation
- L'aimantation longitudinale
- La puissance
- Le descriptif des installations
- La capacité dimensionnelle
- Exemple d'installations
- La manutention

Le matériel de désaimantation
Les moyens de mesure

- L'analyseur de champ tangentiel
et rémanent
- Le radiomètre et le luxmètre

Les produits

- Les révélateurs homologués

Les vérifications périodiques

- L'étude des différentes vérifications
en fonction des matériels et exigences
des donneurs d'ordre aéronautique

Travaux pratiques

Contrôle de pièces sur banc fixe
et/ou mobile

MAGNÉTOSCOPIE

3^e JOUR

Les applications aéronautiques

Les étapes de préparations

- Le champ magnétique résiduel
- Les états de surface et propreté
- Les différentes étapes
- Les pièces revêtues de traitements de surface

• Les masquages

La fonderie

- Définition de la pièce : charnière d'assemblage
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

La forge

- Définition de la pièce : bielle aéronautique
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

L'usinage

- Définition de la pièce : écrou aéronautique
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

Le traitement thermique

et traitement de surface

- Définition de la pièce : engrenage
 - Les exigences du bureau d'études
 - Les techniques de contrôle
 - L'exploitation et caractérisation des discontinuités
 - Les critères d'acceptation
- La maintenance
- Définition de la pièce : boulon bord de fuite et axe de train d'atterrissage
 - Les exigences du bureau d'études
 - Les techniques de contrôle
 - L'exploitation et caractérisation des discontinuités
 - Les critères d'acceptation

La Fiche d'Instruction Technique

Sa structure

Les normes applicables

Travaux pratiques

Contrôle de pièces sur banc fixe

et/ou mobile

Rédaction d'une fiche technique

4^e JOUR

Travaux dirigés

Utilisation des normes aéronautique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Contrôle de pièces sur banc fixe et/ou mobile

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent), ingénieur ou agent certifié niveau 2.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospatial (SP3) dans la méthode.
Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Renforcer les acquis et approfondir l'aspect théorique de la méthode.
Acquérir les compétences nécessaires à la mise en place d'une installation de contrôle non-destructif.
Maîtriser les normes et autres documents applicables dans la méthode.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Projection de vidéos et visites d'installations.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de l'examen de qualification selon la CER FrANDTB PR-001

Les fonctions du niveau 3

Les rôles
Les responsabilités
La gestion de production (coût et délai)
L'investissement
Le système qualité
L'aspect humain (gestion du personnel, consignes, hygiène et sécurité)
Les actions à entreprendre pour garantir le maintien des performances du contrôle (personnels, équipements et procédures)

2^e JOUR

Théorie

Les principes physiques

- Les caractéristiques magnétiques des alliages
- Le champ magnétique tangentiel
- Les valeurs du champ tangentiel
- Le choix des courants
- La répartition du champ dans la pièce
- La relation entre les valeurs crêtes et les valeurs lues sur les ampèremètres
- Les types d'aimantations recommandées en fonction de l'orientation et du type de défauts recherchés
- L'image magnétique et les révélateurs
- La sensibilité de détection
- La préparation des pièces

Les différents procédés de préparation des pièces avant un contrôle
La démagnétisation
Les différents principes de la démagnétisation
La démagnétisation en fonction des différentes méthodes
La vérification de la démagnétisation
La faisabilité d'un contrôle magnétoscopique sur pièces à revêtements superficiels

MAGNÉTOSCOPIE

3^e JOUR

Les équipements

Présentation de différents équipements

- En production
- En maintenance

Le choix des équipements, matériels et outillage

- Le système de magnétisation
- Les lampes UV
- La liqueur magnétique
- Le mesureur de champ
- Le radiomètre et le luxmètre
- Les pièces témoins
- Le démagnétiseur
- La manutention

L'analyse de l'impact

- Sur la détection
- Sur les délais
- Sur les coûts

Exemples d'installations faible, moyenne et forte capacités

Travaux dirigés

Les différents cas concrets

La définition du cahier des charges de l'installation

4^e JOUR

La normalisation

L'exploitation des référentiels des principaux donneurs d'ordre (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

Travaux dirigés

L'utilisation des référentiels

L'extraction de données (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

5^e JOUR

La levée de doute

Les actions à mener par un niveau 1

Les actions à mener par un niveau 2

- Les modifications des paramètres de contrôles
 - Le changement d'équipements
 - Le changement de techniques
- Les actions à mener par un niveau 3
- La complémentarité des méthodes
 - Le compte-rendu technique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux dirigés

Le développement d'une procédure type

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG3) ou équivalent.
Connaissances approfondies en science des matériaux, en procédés de fabrications et en défectologie ou avoir suivi un stage Matériaux Perfectionnement.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Être capable de mener une étude de cas.
Être capable de positionner les contrôles non-destructifs dans une gamme de fabrication.
Choisir les moyens humains et techniques nécessaires à la réalisation du contrôle.
Définir une gamme opératoire.
Appréhender les actions à mener en cas de résultats douteux.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de contrôle continu lors des travaux dirigés.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

- Description des différents thèmes
- Analyse du contenu de la procédure écrite

Étude du positionnement des opérations
de CND dans une gamme de fabrication
Exercice sur un sujet commun
Rédaction d'une procédure

2^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

3^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

4^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

5^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

Discussions et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

Programmes
THERMOGRAPHIE



PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne débutant dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Baccalauréat (ou équivalent).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospace (SP1) dans la méthode.
Connaître le domaine d'application de la méthode et ses limites.
Assimiler les connaissances théoriques nécessaires à un contrôle.
Être capable de vérifier, de calibrer et d'utiliser les équipements à l'aide d'un mode opératoire.
Savoir analyser et interpréter les indications.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe
Les domaines d'applications
La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité
Les risques liés aux produits
Les risques pour la santé

Théorie

Les défauts recherchés
La thermodynamique

Travaux pratiques

Présentation des installations
Contrôle de pièces

2^e JOUR

Théorie (suite)

Les rayonnements électromagnétiques
La radiométrie
Les caractéristiques du rayonnement
thermique
L'atténuation atmosphérique
L'émission spectrale

Travaux pratiques

L'état de surface : influence de l'émissivité
Contrôle de pièces

THERMOGRAPHIE

3^e JOUR

Théorie (suite)

La mesure du rayonnement infrarouge
La chaîne de mesure du rayonnement infrarouge
L'instrumentation optique
Les détecteurs
Le refroidissement des détecteurs
La formation des images thermiques

4^e JOUR

Théorie (suite)

Les caméras thermiques à balayage
Les caméras thermiques à mosaïque de détecteurs
Les caractérisations des systèmes infrarouges
Le choix des bandes spectrales
La calibration

Travaux pratiques

Le transfert de la chaleur

- Le temps
- La distance
- Le mode de chauffage

Application à divers matériaux
Recherche et caractérisation de défauts
Contrôle de pièces

5^e JOUR

Théorie (suite)

L'excitation thermique
Les techniques CND
Les modes de contrôles
La quantification des défauts
Les techniques avancées : thermographie de phase
L'impulsionnelle
Les traitements d'images

Évaluation des connaissances

Test écrit
Correction

Travaux pratiques

Recherche et caractérisation de défauts
Contrôle de pièces

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne débutant dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG1) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 1 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances de base en science des matériaux et défectologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s en suivant une fiche technique.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation.
Être capable de renseigner un procès-verbal.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les fondamentaux

Les applications de la thermographie
dans le domaine aéronautique
Rappels de thermodynamique
Les rayonnements thermiques
Le principe de la thermographie
infrarouge
La transmission atmosphérique
Les caractéristiques du rayonnement
thermique

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction de procès-verbaux

2^e JOUR

Théorie (suite)

La mesure du rayonnement infrarouge
Les caméras thermiques
L'excitation thermique
L'excitation thermique impulsionnelle
Les techniques CND
Le mode de contrôle

Travaux pratiques

Exemple de thermographie impulsionnelle
Contrôle de pièces
Rédaction de procès-verbaux

3^e JOUR

Théorie (suite)

Exemple de thermographie Lockin
Les différents types de contrôle
Le contrôle statique
Le contrôle dynamique
Les défauts recherchés
La quantification des défauts
Le traitement d'image
La thermographie comparée aux autres techniques CND

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction de procès-verbaux

4^e JOUR

Théorie (suite)

Application du contrôle statique en production aéronautique et spatiale
Application du contrôle dynamique en production aéronautique et spatiale
Application en maintenance aéronautique et spatiale
Application de l'imagerie en maintenance aéronautique

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction de procès-verbaux

5^e JOUR

Évaluation des connaissances

Test écrit
Correction

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction de procès-verbaux

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 2 selon la norme EN 4179.
Toute personne désirant connaître les fondamentaux de la méthode.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent) ou agent certifié niveau 1 dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospatial (SP2) dans la méthode.
Connaître les domaines d'application de toutes les méthodes et leurs limites.
Assimiler les connaissances théoriques indispensables à la maîtrise de la méthode.
Maîtriser la vérification, la calibration et l'utilisation des équipements.
Savoir analyser, interpréter et classer les indications selon des critères d'acceptation.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe
Les domaines d'applications
La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité
Les risques liés aux produits
Les risques pour la santé

Théorie

Les défauts recherchés
La thermodynamique

Travaux pratiques

Présentation des installations
Contrôle de pièces

2^e JOUR

Théorie (suite)

Les rayonnements électromagnétiques
La radiométrie
Les caractéristiques du rayonnement
thermique
L'atténuation atmosphérique
L'émission spectrale

Travaux pratiques

L'état de surface : influence de l'émissivité
Contrôle de pièces

THERMOGRAPHIE

3^e JOUR

Théorie (suite)

La mesure du rayonnement infrarouge
La chaîne de mesure du rayonnement infrarouge
L'instrumentation optique
Les détecteurs
Le refroidissement des détecteurs
La formation des images thermiques

4^e JOUR

Théorie (suite)

Les caméras thermiques à balayage
Les caméras thermiques à mosaïque de détecteurs
Les caractérisations des systèmes infrarouges
Le choix des bandes spectrales
La calibration

Travaux pratiques

Le transfert de la chaleur

- Le temps
- La distance
- Le mode de chauffage

Application à divers matériaux
Recherche et caractérisation de défauts
Contrôle de pièces

5^e JOUR

Théorie (suite)

L'excitation thermique
Les techniques CND
Les modes de contrôles
La quantification des défauts
Les techniques avancées : thermographie de phase
L'impulsionnelle
Les traitements d'images

Évaluation des connaissances

Test écrit
Correction

Travaux pratiques

Recherche et caractérisation de défauts
Contrôle de pièces

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 2.
Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 2 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG2) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 2 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances approfondies en science des matériaux et défautologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s suivant une procédure.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation extrait des référentiels clients.
Être capable de mettre en place ou d'exécuter une procédure de levée de doute.
Connaître les normes et autres documents applicables dans la méthode.
Rédiger une fiche technique selon une procédure.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les fondamentaux

Les applications de la thermographie
dans le domaine aéronautique
Rappels de thermodynamique
Les rayonnements thermiques
Le principe de la thermographie
infrarouge
La transmission atmosphérique
Les caractéristiques du rayonnement
thermique

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction d'une fiche technique

2^e JOUR

Théorie (suite)

La mesure du rayonnement infrarouge
Les caméras thermiques
L'excitation thermique
L'excitation thermique impulsionnelle
Les techniques CND
Le mode de contrôle

Travaux pratiques

Exemple de thermographie impulsionnelle
Contrôle de pièces

THERMOGRAPHIE

3^e JOUR

Théorie (suite)

Exemple de thermographie Lockin
Les différents types de contrôle
Le contrôle statique
Le contrôle dynamique
Les défauts recherchés
La quantification des défauts
Le traitement d'image
La thermographie comparée aux autres techniques CND

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction d'une fiche technique

4^e JOUR

Théorie (suite)

Application du contrôle statique en production aéronautique et spatiale
Application du contrôle dynamique en production aéronautique et spatiale
Application en maintenance aéronautique et spatiale
Application de l'imagerie en maintenance aéronautique

La Fiche d'Instruction Technique

Présentation d'une fiche technique
Les normes applicables

Travaux pratiques

Contrôle de pièces

5^e JOUR

Évaluation des connaissances

Test écrit
Correction

Travaux pratiques

Contrôle de pièces

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent), ingénieur ou agent certifié niveau 2.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospace (SP3) dans la méthode.
Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospace selon la norme EN 4179.
Renforcer les acquis et approfondir l'aspect théorique de la méthode.
Acquérir les compétences nécessaires à la mise en place d'une installation de contrôle non-destructif.
Maîtriser les normes et autres documents applicables dans la méthode.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Projection de vidéos et visites d'installations.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de l'examen de qualification selon la CER FrANDTB PR-001

Les fonctions du niveau 3

Les rôles
Les responsabilités
La gestion de production (coût et délai)
L'investissement
Le système qualité
L'aspect humain (gestion du personnel, consignes, hygiène et sécurité)
Les actions à entreprendre pour garantir le maintien des performances du contrôle (personnels, équipements et procédures)

2^e JOUR

Théorie

Le principe de la thermographie infrarouge

- La radiation infrarouge
- La radiométrie
- Les caractéristiques de l'imagerie infrarouge (le bilan radiatif, l'atténuation atmosphérique et l'émissivité spectrale)

La caractérisation de systèmes infrarouges

- Les spécifications techniques
- L'espace de l'imagerie
- Les bandes spectrales

Les détecteurs infrarouges

- Thermiques et quantiques
- Les caméras refroidies et non-refroidies
- Les caméras FPA et balayage mécanique
- La calibration

La thermographie active et passive

Les techniques de thermographie

- La transmission et réflexion

L'excitation thermique

- Pulsée, échelon et harmonique (lock-in)

Les techniques de traitement d'image

- La soustraction et filtres
- Les techniques de phase et TSR

Les aspects pratiques

- La localisation des défauts
- Le dimensionnement des défauts
- La profondeur des défauts
- Les instructions de contrôle

THERMOGRAPHIE

3^e JOUR

Les équipements

Présentation de différents équipements

- Le banc de tests statiques
- Le banc de tests dynamiques

Le choix des équipements

- Les caméras
- Le chauffage

Le matériel

- Les outillages

Le choix des configurations de test

- Les pièces planes
- Les pièces de révolution

L'analyse de l'impact

- Sur la détection
- Sur les délais
- Sur les coûts

Travaux dirigés

Les différents cas concrets

La définition du cahier des charges de l'installation

4^e JOUR

La normalisation

L'exploitation des référentiels des principaux donneurs d'ordre (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

Travaux dirigés

L'utilisation des référentiels

L'extraction de données (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

5^e JOUR

La levée de doute

Les actions à mener par un niveau 1

Les actions à mener par un niveau 2

- Les modifications des paramètres de contrôles
- Le changement d'équipements
- Le changement de techniques

Les actions à mener par un niveau 3

- La complémentarité des méthodes
- Le compte-rendu technique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux dirigés

Le développement d'une procédure type

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG3) ou équivalent.
Connaissances approfondies en science des matériaux, en procédés de fabrications et en défectologie ou avoir suivi un stage Matériaux Perfectionnement.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Être capable de mener une étude de cas.
Être capable de positionner les contrôles non-destructifs dans une gamme de fabrication.
Choisir les moyens humains et techniques nécessaires à la réalisation du contrôle.
Définir une gamme opératoire.
Appréhender les actions à mener en cas de résultats douteux.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de contrôle continu lors des travaux dirigés.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

- Description des différents thèmes
- Analyse du contenu de la procédure écrite

Étude du positionnement des opérations
de CND dans une gamme de fabrication
Exercice sur un sujet commun
Rédaction d'une procédure

2^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

3^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

4^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

5^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

Discussions et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

Programmes
RESSUAGE



PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne débutant dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Baccalauréat (ou équivalent).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospace (SP1) dans la méthode.
Connaître le domaine d'application de la méthode et ses limites.
Assimiler les connaissances théoriques nécessaires à un contrôle.
Être capable de vérifier, de calibrer et d'utiliser les équipements à l'aide d'un mode opératoire.
Savoir analyser et interpréter les indications.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe
Les domaines d'applications
La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité
Les risques liés aux produits
Les risques pour la santé
Les risques pour l'environnement
La sécurité incendie

Les produits utilisés

Les propriétés des produits de ressuage

- La surface libre
- La tension superficielle
- La mouillabilité
- La capillarité
- La viscosité
- L'émulsion

Travaux pratique

Utilisation d'un pénétrant pré-émulsionné et post-émulsionné sur cales Tesco
Rinçage excessif d'un pré-émulsionné sur cales Tesco
Rinçage à l'eau et rinçage au solvant sur cales Tesco

2^e JOUR

Les produits utilisés (suite)

Les différents types de pénétrants

- Les méthodes d'élimination
- Les niveaux de sensibilité

Les différents types de révélateurs

La mise en œuvre

Le nettoyage préliminaire

- Le décapage
- Le dégraissage
- L'action mécanique

L'application du pénétrant

- Le pinceau
- L'aérosol
- L'immersion
- La pulvérisation classique
- La pulvérisation électrostatique

Le temps d'imprégnation
L'élimination de l'excès de pénétrant

- Le pré-émulsionné
- Le post-émulsionné
- Le solvant

Le rinçage

- Les précautions
- Les moyens

L'application du révélateur

- Le révélateur sec
- Le révélateur support aqueux
- Le révélateur support non aqueux

Travaux pratiques

Influence d'un pénétrant thixotropique, en aérosol ou en stylo sur cales Runcheck
Utilisation d'un pénétrant mixte et d'un pénétrant coloré sur cales Runcheck
Utilisation d'un révélateur sec ou d'un révélateur humide non aqueux sur cales Tesco

RESSUAGE

3^e JOUR

Les conditions d'éclairement

L'oeil humain

- Propriétés
- Le contraste

La lumière

- Propriétés
- Le spectre électromagnétique

Les unités photométriques

- Le Lux énergétique
- L'éclairement énergétique
- L'éclairement lumineux

L'observation

- Sous lumière blanche
- Sous lumière UV

Les vérifications

Les phases de contrôle

- La préparation
- Les pénétrants
- Le rinçage
- Les révélateurs
- L'inspection
- Les étalons

4^e JOUR

L'interprétation

Les indications de ressuage

- La caractérisation des défauts
- Le bruit de fond

Le classement des indications

Les techniques spéciales

Les thixotropiques

Le ressuage à chaud

Le ressuage à froid

Les supports non pétroliers

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Utilisation d'un pénétrant pré-émulsionné et post-émulsionné sur support aluminium

Influence d'un pénétrant fluorescent et d'un pénétrant coloré sur Oméga

Utilisation d'un révélateur sec ou humide non aqueux avec un pénétrant coloré sur cales Runcheck

Contrôle sur soudures (Valise SOFRANEL)

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne débutant dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG1) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 1 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances de base en science des matériaux et défectologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s en suivant une fiche technique.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation.
Être capable de renseigner un procès-verbal.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les fondamentaux

Le principe

- La préparation
- L'application du pénétrant
- L'élimination de l'excédent
- Le séchage
- L'application du révélateur
- L'interprétation

Les paramètres influençant la sensibilité de détection

- La préparation
- Le choix du pénétrant
- L'élimination de l'excédent
- L'interprétation

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction de procès-verbaux

2^e JOUR

L'interprétation

Les conditions d'éclairage
Le facteur humain
La mesure

Les équipements

Les opérations préliminaires

- La manutention
- Les préparations
- Le traitement des effluents

Les installations de ressuage

- L'application du pénétrant
- L'élimination de l'excès de pénétrant
- Le séchage
- La révélation
- L'interprétation
- L'automatisation

Les vérifications périodiques

- L'étude des différentes vérifications en fonction des matériels et exigences des donneurs d'ordre aéronautique

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction de procès-verbaux

RESSUAGE

3^e JOUR

Les applications aéronautiques

Les étapes de préparations

- Les exigences des donneurs d'ordres
- Les techniques de préparations

La fonderie

- Définition de la pièce : aube de compresseur
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

La forge

- Définition de la pièce : mat moteur et disque HP
 - Les exigences du bureau d'études
 - Les techniques de contrôle
 - L'exploitation et caractérisation des discontinuités
 - Les critères d'acceptation
- Le soudage
- Définition de la pièce : tuyauterie carburant
 - Les exigences du bureau d'études
 - Les techniques de contrôle
 - L'exploitation et caractérisation des discontinuités
 - Les critères d'acceptation

La fabrication

- Définition de la pièce : bielle aéronautique et tige de vérin
 - Les exigences du bureau d'études
 - Les techniques de contrôle
 - L'exploitation et caractérisation des discontinuités
 - Les critères d'acceptation
- La maintenance
- Définition de la pièce : emplanture voilure, aube moteur et intrados voilure
 - Les exigences du bureau d'études
 - Les techniques de contrôle
 - L'exploitation et caractérisation des discontinuités
 - Les critères d'acceptation

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction de procès-verbaux

4^e JOUR

Travaux dirigés

Utilisation des normes aéronautique

Évaluation des connaissances

Test écrit
Correction

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction de procès-verbaux

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 2 selon la norme EN 4179.
Toute personne désirant connaître les fondamentaux de la méthode.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent) ou agent certifié niveau 1 dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospace (SP2) dans la méthode.
Connaître les domaines d'application de toutes les méthodes et leurs limites.
Assimiler les connaissances théoriques indispensables à la maîtrise de la méthode.
Maîtriser la vérification, la calibration et l'utilisation des équipements.
Savoir analyser, interpréter et classer les indications selon des critères d'acceptation.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe

Les domaines d'applications

La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité

Les risques liés aux produits

Les risques pour la santé

Les risques pour l'environnement

La sécurité incendie

Les produits utilisés

Propriétés des produits de ressuage

- La surface libre

- La tension superficielle

- L'interface liquide/liquide

- La mouillabilité

- La capillarité

- La viscosité

- La miscibilité

- L'émulsion

- Les agents tensioactifs

Travaux pratiques

Utilisation d'un pénétrant pré-émulsionné

et post-émulsionné sur cales Tesco

Rinçage excessif d'un pré-émulsionné

sur cales Tesco

Rinçage à l'eau et rinçage au solvant

sur cales Tesco

2^e JOUR

Les produits utilisés (suite)

Les différents types de pénétrants

- Les méthodes d'élimination

- Les niveaux de sensibilité

Les différents types de révélateurs

Le choix des produits

La mise en œuvre

Le nettoyage préliminaire

- Le décapage

- Le dégraissage

- L'action mécanique

L'application du pénétrant

- Le pinceau

- L'aérosol

- L'immersion

- La pulvérisation classique

- La pulvérisation électrostatique

Le temps d'imprégnation

L'élimination de l'excès de pénétrant

- Le pré-émulsionné

- Le post-émulsionné

- Le solvant

Le rinçage

- Les précautions

- Les moyens

L'application du révélateur

- Le révélateur sec

- Le révélateur support aqueux

- Le révélateur support non aqueux

Travaux pratiques

Influence d'un pénétrant thixotropique,

en aérosol ou en stylo sur cales Runcheck

Utilisation d'un pénétrant mixte et

d'un pénétrant coloré sur cales Runcheck

Utilisation d'un révélateur sec ou

d'un révélateur humide non aqueux

sur cales Tesco

RESSUAGE

3^e JOUR

Les conditions d'éclairement

L'oeil humain

- Propriétés
- Le contraste

La lumière

- Propriétés
- Le spectre électromagnétique

Les unités photométriques

- Le Lux énergétique
- L'éclairement énergétique
- L'éclairement lumineux

L'observation

- Sous lumière blanche
- Sous lumière UV

Les vérifications

Les phases de contrôle

- La préparation
- Les pénétrants
- Le rinçage
- Les révélateurs
- L'inspection
- Les étalons

4^e JOUR

L'interprétation

Les indications de ressuage

- Définition des défauts
- Le bruit de fond

Le classement des indications

Les techniques spéciales

Les thixotropiques

Le ressuage à chaud

Le ressuage à froid

Les supports non pétroliers

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Utilisation d'un pénétrant pré-émulsionné et post-émulsionné sur support aluminium

Utilisation de différents temps

Influence d'un pénétrant fluorescent et d'un pénétrant coloré sur Oméga

Utilisation d'un révélateur sec ou humide non aqueux avec un pénétrant coloré

sur cales Runcheck

Contrôle sur soudures (Valise SOFRANEL)

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 2.
Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 2 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG2) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 2 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances approfondies en science des matériaux et défautologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s suivant une procédure.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation extrait des référentiels clients.
Être capable de mettre en place ou d'exécuter une procédure de levée de doute.
Connaître les normes et autres documents applicables dans la méthode.
Rédiger une fiche technique selon une procédure.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les exigences

Les autorités et les normes

- En production
- En maintenance

Les fondamentaux

Le principe

- La préparation
- L'application du pénétrant
- L'élimination de l'excédent
- Le séchage
- L'application du révélateur
- L'interprétation

Les paramètres influençant la sensibilité de détection

- La préparation
- Le choix du pénétrant
- L'élimination de l'excédent
- L'interprétation

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle de pièces
Rédaction d'une fiche technique

2^e JOUR

L'interprétation

Les conditions d'éclairage
Le facteur humain
La mesure
La levée de doute

Les équipements

Les opérations préliminaires

- La manutention
- Les préparations
- Le traitement des effluents

Les installations de ressuage

- L'application du pénétrant
- L'élimination de l'excès de pénétrant
- Le séchage
- La révélation
- L'interprétation
- L'automatisation

Les vérifications périodiques

- L'étude des différentes vérifications en fonction des matériels et exigences des donneurs d'ordre aéronautique

Travaux pratiques

Contrôle de pièces

RESSUAGE

3^e JOUR

Les applications aéronautiques

Les étapes de préparations

- Les exigences des donneurs d'ordres
- Les techniques de préparations

La fonderie

- Définition de la pièce : aube de compresseur
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

La forge

- Définition de la pièce : mat moteur et disque haute pression
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

Le soudage

- Définition de la pièce : tuyauterie carburant
- Les exigences du bureau d'études
- Les techniques de contrôle
- L'exploitation et caractérisation des discontinuités
- Les critères d'acceptation

La fabrication

- Définition de la pièce : bielle aéronautique et tige de vérin
 - Les exigences du bureau d'études
 - Les techniques de contrôle
 - L'exploitation et caractérisation des discontinuités
 - Les critères d'acceptation
- La maintenance
- Définition de la pièce : emplanture voilure, aube moteur et intrados voilure
 - Les exigences du bureau d'études
 - Les techniques de contrôle
 - L'exploitation et caractérisation des discontinuités
 - Les critères d'acceptation

La Fiche d'Instruction Technique

Sa structure

Les normes applicables

Travaux pratiques

Contrôle de pièces

Rédaction d'une fiche technique

4^e JOUR

Travaux dirigés

Utilisation des normes aéronautique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Contrôle de pièces

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent), ingénieur ou agent certifié niveau 2.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospatial (SP3) dans la méthode.
Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Renforcer les acquis et approfondir l'aspect théorique de la méthode.
Acquérir les compétences nécessaires à la mise en place d'une installation de contrôle non-destructif.
Maîtriser les normes et autres documents applicables dans la méthode.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Projection de vidéos et visites d'installations.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de l'examen de qualification selon la CER FrANDTB PR-001

Les fonctions du niveau 3

Les rôles
Les responsabilités
La gestion de production (coût et délai)
L'investissement
Le système qualité
L'aspect humain (gestion du personnel, consignes, hygiènes et sécurités)
Les actions à entreprendre pour garantir le maintien des performances du contrôle (personnels, équipements et procédures)

2^e JOUR

Théorie

Le principe
• Les phénomènes physico-chimiques
• Les phénomènes lumineux
Les produits utilisés pour un contrôle
• La préparation de surface
• Les pénétrants
• Les émulsifiants
• Les révélateurs
La mise en œuvre
• La préparation de surface
• L'application pénétrant
• L'élimination de l'excès de pénétrant
• Le séchage
• L'application du révélateur
• L'interprétation
• Le reconditionnement
L'interprétation
• Les types de discontinuités détectables
• L'analyse des indications
• La classification des indications
Les gammes types
L'hygiène et sécurité
Le traitement des effluents

RESSUAGE

3^e JOUR

Les équipements

Présentation de différents équipements

- En production
- En maintenance

Le choix des équipements, matériels et outillage

L'analyse de l'impact

- Sur la détection
- Sur les délais
- Sur les coûts

Exemples d'installations faible, moyenne et forte capacités

Travaux dirigés

Les différents cas concrets

La définition du cahier des charges de l'installation

4^e JOUR

La normalisation

L'exploitation des référentiels des principaux donneurs d'ordre (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

Travaux dirigés

L'utilisation des référentiels

L'extraction de données (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

5^e JOUR

La levée de doute

Les actions à mener par un niveau 1

Les actions à mener par un niveau 2

- Les modifications des paramètres de contrôles
- Le changement d'équipements
- Le changement de techniques

Les actions à mener par un niveau 3

- La complémentarité des méthodes
- Le compte-rendu technique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux dirigés

Le développement d'une procédure type

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG3) ou équivalent.
Connaissances approfondies en science des matériaux, en procédés de fabrications et en défectologie ou avoir suivi un stage Matériaux Perfectionnement.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Être capable de mener une étude de cas.
Être capable de positionner les contrôles non-destructifs dans une gamme de fabrication.
Choisir les moyens humains et techniques nécessaires à la réalisation du contrôle.
Définir une gamme opératoire.
Appréhender les actions à mener en cas de résultats douteux.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de contrôle continu lors des travaux dirigés.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

- Description des différents thèmes
 - Analyse du contenu de la procédure écrite
- Étude du positionnement des opérations
de CND dans une gamme de fabrication
Exercice sur un sujet commun
Rédaction d'une procédure

2^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

3^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

4^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

5^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

Discussions et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

Programmes
COURANTS DE FOUCAULT



PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne débutant dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Baccalauréat (ou équivalent).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospace (SP1) dans la méthode.
Connaître le domaine d'application de la méthode et ses limites.
Assimiler les connaissances théoriques nécessaires à un contrôle.
Être capable de vérifier, de calibrer et d'utiliser les équipements à l'aide d'un mode opératoire.
Savoir analyser et interpréter les indications.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe
Les domaines d'applications
La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité
Les risques liés aux produits
Les risques pour la santé

Les propriétés des matériaux

Les propriétés électriques
Les propriétés magnétiques
Les matériaux électriquement conducteurs
La fragmentation de la susceptibilité
L'influence sur la perméabilité relative
Les cas réels de perméabilité relative
La désaimantation des ferromagnétiques

Travaux pratiques

L'influence de la conductivité
L'influence de la fréquence
L'influence d'un défaut débouchant
L'influence d'un défaut interne
L'influence de l'entrefer

2^e JOUR

Les notions d'électricité

Le courant électrique
L'intensité de courant électrique
Les courants sinusoïdaux
La représentation du courant alternatif
La représentation de Fresnel
Le déphasage entre deux courants sinusoïdaux
L'impédance électrique et la loi d'Ohm
Le cas d'une résistance R
Le cas d'une inductance L
Le cas d'une capacité C
Le cas d'une vraie bobine

Les notions d'électromagnétisme

La direction du champ magnétique
Le champ généré par un solénoïde parcouru par un courant
L'induction générée par un solénoïde parcouru par un courant
Les phénomènes d'induction électromagnétique

Travaux pratiques

L'influence du rayon de courbure
La mesure d'épaisseur de peinture
L'influence de l'épaisseur de pièces
La sonde absolue
La sonde différentielle

3^e JOUR

L'origine des courants de Foucault

Le circuit primaire et secondaire

Le cas d'une pièce plane

- La répartition des courants de Foucault
- La profondeur de pénétration des courants de Foucault
- La variation de phase

Le cas d'une pièce cylindrique

- La répartition des courants de Foucault
- La variation de densité des courants de Foucault
- La variation de phase
- La profondeur de pénétration des courants de Foucault

La loi des similitudes

Le plan d'impédance normé

Le contact avec une pièce électriquement conductrice

4^e JOUR

Les facteurs influençant les plans d'impédance normés

L'influence

- De la fréquence
- De la conductivité
- De la perméabilité
- De l'entrefer
- De l'épaisseur
- D'un revêtement non-conducteur sur support amagnétique
- D'un revêtement amagnétique sur support amagnétique
- D'un revêtement amagnétique sur support ferromagnétique
- D'un défaut débouchant
- D'un défaut interne

Les types de capteurs

Suivant leurs usages

- Les bobines encerclantes
- Les sondes internes
- Les capteurs ponctuels
- Les sondes d'alésages

Suivant leurs conceptions

- Les capteurs à double fonctions
- Les capteurs à fonctions séparées
- Les capteurs focalisés
- Les capteurs blindés

Suivant leurs modes de travail

- En absolu
- Par comparaison (méthode différentielle)

Travaux pratiques

Rototest influence des défauts

Recherche de crique débouchante

Recherche de crique sur raccord

de tuyauterie

5^e JOUR

Les équipements

L'émetteur et le récepteur

Le générateur

La compensation

Le sommateur

Le filtrage

Les différents types de filtres

L'amplification

La représentation Y/t

La base de temps linéaire

La représentation X/Y

Le signal monofréquence

Le water fall

Le signal bifréquence

Le C-scan

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

L'influence des filtres

Le contrôle de tubes

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Courants de Foucault multiéléments

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne débutant dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG1) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 1 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances de base en science des matériaux et défectologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s en suivant une fiche technique.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation.
Être capable de renseigner un procès-verbal.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les fondamentaux

La densité des courants de Foucault
La profondeur de pénétration
conventionnelle
La variation de phase
L'élaboration d'un plan d'impédance normé

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle et mesures
• De conductivité d'un pied de raidisseur
• De conductivité (tri de matériau)
Contrôle et recherche de défauts en HF
• D'une barre chromée
• D'une ferrure d'attache (support)
• D'une ferrure d'attache (renvoi)
Rédaction de procès-verbaux

2^e JOUR

Le contrôle en haute fréquence

Les défauts de surface
La fréquence de contrôle
Les filtres
• Les filtres passe-haut
• Les filtres passe-bas
Le pré amplificateur
Le gain
La phase
Les capteurs utilisés
La focalisation
La double fonction
Le mode absolu
Le mode différentiel
La méthode comparative
L'influence d'une crique sur le plan
d'impédance
Le mode opératoire
L'analyse du signal
Le dimensionnement de la discontinuité

Travaux pratiques

Contrôle et recherche de défauts en HF
• D'une ferrure de trappe
• D'une aube en titane
• D'un guignol de renvoi
• D'une ferrure de trappe «col de cygne»
d'un atterrisseur
• D'une ferrure d'attache
• D'une bouterolle acier
Rédaction de procès-verbaux

3^e JOUR

Le contrôle en basse fréquence

La fréquence de contrôle
L'analyse de phase
Les filtres
Le pré amplificateur
Les capteurs utilisés
L'influence d'un défaut interne sur le plan d'impédance
L'influence de l'épaisseur de pièce sur le plan d'impédance
Le contrôle de ligne de rivets
Le contrôle multifréquences

Le contrôle d'alésages

Les équipements utilisés
Le coefficient de remplissage
La fréquence de contrôle
Les filtres
L'analyse du signal
Le mode opératoire
Le dimensionnement du défaut
L'orientation du défaut

Travaux pratiques

Contrôle et recherche de défauts en BF

- D'un empilement de tôles (corrosion)
- D'un empilement de tôles (crique)
- D'une ligne de rivets

Rédaction de procès-verbaux

4^e JOUR

Les mesures

La mesure d'épaisseur de revêtements
La mesure de conductivité

Les matériaux et produits

Les matériaux électriquement conducteurs

- Les matériaux amagnétiques
- Les matériaux ferromagnétiques
- La courbe de saturation
- La perméabilité relative

Travaux pratiques

Contrôle et recherche de défauts par sondes rotatives

- Contrôle d'ensembles de tôles rivetées
- Contrôle d'alésages d'aubes compresseurs
- Contrôle de fraises
- Contrôle d'une ferrure d'attache

Rédaction de procès-verbaux

5^e JOUR

Travaux dirigés

Utilisation des normes aéronautique

Les mesures

Évaluation des connaissances

Test écrit
Correction

Travaux pratiques

Contrôle et recherche de défauts en multifréquence

- D'un empilement de tôles (crique)
- D'un empilement de tôles (crique et corrosion)

Rédaction de procès-verbaux

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Courants de Foucault multiéléments

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 2 selon la norme EN 4179.
Toute personne désirant connaître les fondamentaux de la méthode.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent) ou agent certifié niveau 1 dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospatial (SP2) dans la méthode.
Connaître les domaines d'application de toutes les méthodes et leurs limites.
Assimiler les connaissances théoriques indispensables à la maîtrise de la méthode.
Maîtriser la vérification, la calibration et l'utilisation des équipements.
Savoir analyser, interpréter et classer les indications selon des critères d'acceptation.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe
Les domaines d'applications
La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité
Les risques liés aux produits
Les risques pour la santé

Les propriétés des matériaux

Les propriétés électriques
Les propriétés magnétiques
Les matériaux électriquement
conducteurs

- Les amagnétiques
- Les ferromagnétiques
- La courbe de saturation

La fragmentation de la susceptibilité
L'influence sur la perméabilité relative
Le cas réel de perméabilité relative
La désaimantation des ferromagnétiques

- Le point de Curie
- Le cycle d'hystérésis

Travaux pratiques

L'influence de la conductivité
L'influence de la fréquence
L'influence d'un défaut débouchant
L'influence d'un défaut interne
L'influence de l'entrefer

2^e JOUR

Les notions d'électricité

Le courant électrique
L'intensité du courant électrique
Les courants sinusoïdaux
La représentation du courant alternatif
La représentation de Fresnel
Le déphasage entre deux courants
sinusoïdaux
L'impédance électrique et la loi d'Ohm
Le cas d'une résistance R
Le cas d'une inductance L
Le cas d'une capacité C
Le cas d'une vraie bobine

Les notions d'électromagnétisme

La direction du champ magnétique
Le champ généré par un solénoïde
parcouru par un courant
L'induction générée par un solénoïde
parcouru par un courant
Les phénomènes d'induction
électromagnétique

Travaux pratiques

L'influence du rayon de courbure
La mesure d'épaisseur de peinture
L'influence de l'épaisseur des pièces
La sonde absolue
La sonde différentielle

3^e JOUR

L'origine des courants de Foucault

Le circuit primaire et secondaire

Le cas d'une pièce plane

- La répartition des courants de Foucault
- La profondeur de pénétration des courants de Foucault
- La variation de phase

Le cas d'une pièce cylindrique

- La répartition des courants de Foucault
- La variation de densité des courants de Foucault
- La variation de phase
- La profondeur de pénétration des courants de Foucault

La loi des similitudes

Le plan d'impédance normé

Le contact avec une pièce électriquement conductrice

4^e JOUR

Les facteurs influençant les plans d'impédance normés

L'influence

- De la fréquence
- De la conductivité
- De la perméabilité
- De l'entrefer
- De l'épaisseur
- D'un revêtement non-conducteur sur support amagnétique
- D'un revêtement amagnétique sur support amagnétique
- D'un revêtement amagnétique sur support ferromagnétique
- D'un défaut débouchant
- D'un défaut interne

Les types de capteurs

Suivant leurs usages

- Les bobines encerclantes
- Les sondes internes
- Les capteurs ponctuels
- Les sondes d'alésages

Suivant leurs conceptions

- Les capteurs à double fonctions
- Les capteurs à fonctions séparées
- Les capteurs focalisés
- Les capteurs blindés

Suivant leurs modes de travail

- En absolu
- Par comparaison (méthode différentielle)

Travaux pratiques

Rototest influence des défauts

Recherche de crique débouchante

Recherche de crique sur raccord

de tuyauterie

5^e JOUR

Les équipements

L'émetteur et le récepteur

Le générateur

La compensation

Le sommateur

Le filtrage

Les différents types de filtres

L'amplification

La représentation Y/t

La base de temps linéaire

La représentation X/Y

Le signal monofréquence

Le water fall

Le signal bifréquence

Le C-scan

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

L'influence des filtres

Le contrôle de tubes

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Courants de Foucault multiéléments

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 2.
Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 2 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG2) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 2 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances approfondies en science des matériaux et défautologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s suivant une procédure.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation extrait des référentiels clients.
Être capable de mettre en place ou d'exécuter une procédure de levée de doute.
Connaître les normes et autres documents applicables dans la méthode.
Rédiger une fiche technique selon une procédure.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les exigences

Les autorités et les normes
• En production
• En maintenance

Les fondamentaux

Les calculs de densité des courants
de Foucault
Les calculs de profondeur de pénétration
conventionnelle
La variation de phase
L'élaboration d'un plan d'impédance normé

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle et mesures
• De conductivité d'un pied de raidisseur
• De conductivité (tri de matériau)
Contrôle et recherche de défauts en HF
• D'une barre chromée
• D'une ferrure d'attache (support)
• D'une ferrure d'attache (renvoi)
Rédaction d'une fiche technique

2^e JOUR

Le contrôle en haute fréquence

Les défauts de surface
La fréquence de contrôle
Les calculs de fréquences de contrôle
Les filtres
• Les filtres passe-haut
• Les filtres passe-bas
• Le choix des filtres
Le pré amplificateur
Le gain
La phase
Les capteurs utilisés
La focalisation
La double fonction
Le mode absolu
Le mode différentiel
La méthode comparative
L'influence d'une crique sur le plan
d'impédance
Le mode opératoire
L'analyse du signal
Le dimensionnement de la discontinuité

Travaux pratique

Contrôle et recherche de défauts HF
• D'une ferrure de trappe
• D'une aube titane
• D'un guignol de renvoi
• D'une ferrure de trappe «col de cygne»
d'un atterrisseur

3^e JOUR

Le contrôle en basse fréquence

La fréquence de contrôle
Les calculs de fréquences
L'analyse de phase
Les filtres
Le pré amplificateur
Les capteurs utilisés

- Généralités
- La fonction séparée
- Le mode de mesure

L'influence d'un défaut interne sur le plan d'impédance
L'influence de l'épaisseur de pièce sur le plan d'impédance
Le contrôle de ligne de rivets
Le contrôle multifréquences

Le contrôle d'alésages

Les équipements utilisés
Le coefficient de remplissage
La fréquence de contrôle
Les filtres
L'analyse du signal
Le mode opératoire
Le dimensionnement du défaut
L'orientation du défaut

Travaux pratiques

Contrôle et recherche de défauts en BF

- D'un empilement de tôles (corrosion)
- D'un empilement de tôles (crique)
- D'une ligne de rivets

Rédaction d'une fiche technique

4^e JOUR

Les mesures

La mesure d'épaisseur de revêtements
La mesure de conductivité

Les matériaux et produits

Les matériaux électriquement conducteurs

- Les matériaux amagnétiques
- Les matériaux ferromagnétiques
- La courbe de saturation
- La perméabilité relative

La Fiche d'Instruction Technique

Sa structure
Les normes applicables

Travaux pratiques

Contrôle et recherche de défauts par sondes rotatives

- D'ensembles de tôles rivetées
- D'alésages d'aubes compresseurs
- De fraisesures
- D'une ferrure d'attache

5^e JOUR

Travaux dirigés

Utilisation des normes aéronautique

Évaluation des connaissances

Test écrit
Correction

Travaux pratiques

Contrôle et recherche de défauts en multifréquence

- D'un empilement de tôles (crique)
- D'un empilement de tôles (crique, corrosion)

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Courants de Foucault multiéléments

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent), ingénieur ou agent certifié niveau 2.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospatial (SP3) dans la méthode.
Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Renforcer les acquis et approfondir l'aspect théorique de la méthode.
Acquérir les compétences nécessaires à la mise en place d'une installation de contrôle non-destructif.
Maîtriser les normes et autres documents applicables dans la méthode.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Projection de vidéos et visites d'installations.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de l'examen de qualification selon la CER FrANDTB PR-001

Les fonctions du niveau 3

Les rôles
Les responsabilités
La gestion de production (coût et délai)
L'investissement
Le système qualité
L'aspect humain (gestion du personnel, consignes, hygiène et sécurité)
Les actions à entreprendre pour garantir le maintien des performances du contrôle (personnels, équipements et procédures)

2^e JOUR

Théorie

Application des principes physiques

- La perturbation du signal par la présence d'un défaut
- L'impédance et l'inductance d'une bobine
- L'effet d'entrefer
- La profondeur de pénétration des courants de Foucault
- Le champ magnétique créé par les sondes
- La conductivité électrique des matériaux
- La fréquence caractéristique d'un produit
- Le ferromagnétisme
- Le contrôle qualité
- Le contrôle en amont sur demi-produits
- Le contrôle qualité : traitements thermiques et de surfaces, mesure de la conductivité électrique
- Les mesures d'épaisseur
- Le contrôle qualité sur pièces finies
- Le contrôle en maintenance

3^e JOUR

Les équipements

Présentation de différents équipements

- Les installations fixes à usage spécifique (contrôle de production)
- L'appareil de contrôle mobile multiusage
- Les mesureurs dédiés
- Le mode de contrôle

Le choix des capteurs

- Le type
- La fonction
- Le mode de travail
- La fréquence de travail

Le choix des étalons

- Les cales universelles (conductivité, épaisseur revêtement, HF)
- Les cales d'alésages
- Les cales spécifiques (BF)

Le choix des équipements, matériels et outillage

L'analyse de l'impact

- Sur la détection
- Sur les délais
- Sur les coûts

Travaux dirigés

Les différents cas concrets

La définition du cahier des charges de l'installation

4^e JOUR

La normalisation

L'exploitation des référentiels des principaux donneurs d'ordre (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

Travaux dirigés

L'utilisation des référentiels

L'extraction de données (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

5^e JOUR

La levée de doute

Les actions à mener par un niveau 1

Les actions à mener par un niveau 2

- Les modifications des paramètres de contrôles
- Le changement d'équipements
- Le changement de techniques

Les actions à mener par un niveau 3

- La complémentarité des méthodes
- Le compte-rendu technique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux dirigés

Le développement d'une procédure type

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

Courants de Foucault multiéléments

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG3) ou équivalent.
Connaissances approfondies en science des matériaux, en procédés de fabrications et en défectologie ou avoir suivi un stage Matériaux Perfectionnement.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Être capable de mener une étude de cas.
Être capable de positionner les contrôles non-destructifs dans une gamme de fabrication.
Choisir les moyens humains et techniques nécessaires à la réalisation du contrôle.
Définir une gamme opératoire.
Appréhender les actions à mener en cas de résultats douteux.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de contrôle continu lors des travaux dirigés.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

- Description des différents thèmes
- Analyse du contenu de la procédure écrite

Étude du positionnement des opérations
de CND dans une gamme de fabrication
Exercice sur un sujet commun
Rédaction d'une procédure

2^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

3^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

4^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

5^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

Discussions et conclusion



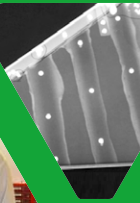
Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

Courants de Foucault multiéléments

Programmes
RADIOLOGIE



PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne débutant dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Baccalauréat (ou équivalent).

EFFECTIFS

Minimum : 3.

Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospatial (SP1) dans la méthode.

Connaître le domaine d'application de la méthode et ses limites.

Assimiler les connaissances théoriques nécessaires à un contrôle.

Être capable de vérifier, de calibrer et d'utiliser les équipements à l'aide d'un mode opératoire.

Savoir analyser et interpréter les indications.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.

Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.

Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document

T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND

et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe

Les domaines d'applications

La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité

Les risques liés aux produits

Les risques pour la santé

Les fondamentaux

Les ondes électromagnétiques

- La matière

- L'arrangement électronique

- La symbolisation des atomes

- Les rayonnements

- Le spectre électromagnétique

Le rayonnement X

- Le tube

- Le rayonnement caractéristique

- Le rayonnement de freinage

- Le spectre de rayonnement

- Les caractéristiques du faisceau

Le rayonnement Gamma

Les unités

- L'énergie

- L'activité

- L'exposition

- La dose absorbée

- L'équivalent de dose absorbée

Travaux pratiques

Calculs des paramètres de tir

Utilisation des abaques

La loi de réciprocity

2^e JOUR

Les fondamentaux (suite)

L'interaction des rayonnements avec la matière

- L'effet photoélectrique

- La diffusion Compton

- La création de paires

- La répartition des phénomènes

- L'épaisseur de demi-transmission

- L'épaisseur de déci-transmission

Le principe de formation de l'image latente

Les équipements

La technologie rayons X

- Le groupe radiogène

- Les différents tubes

- Les foyers optique et thermique

- Le refroidissement

- Le circuit d'alimentation en haute-tension

- Le faisceau et rayonnements divers

- L'influence des énergies

- L'influence des mA

- Le pupitre de commande

- Les puissances

La technologie Gamma

- Le GAM 80

- Le conditionnement projecteur

- La gaine d'éjection

- La télécommande mécanique

- La signalisation

La comparaison X et Gamma

Le contrôle de la densité

- Le densitomètre et le négatoscope

Travaux pratiques

La sensibilité des films

La latitude de pose

3^e JOUR

Les détecteurs

La création de l'image radiographique

Les caractéristiques de l'émulsion

- La dimension des grains
- L'opacité
- La densité optique

La courbe caractéristique

- Le principe de la sensitométrie
- Le voile de base
- L'influence sur la détectabilité
- La granulation

La latitude de pose

La résolution

Les contrastes

Le contrôle des produits

La conservation des radiogrammes

La radiologie numérique

- Généralités
- Les écrans photo-stimulables
- Le scanner

La qualité d'image

La détection des défauts

L'indicateur de qualité d'image

4^e JOUR

La radiologie numérique (CR/DR)

Généralités

L'image numérique

Les différentes résolutions

Le rapport contraste sur bruit

L'histogramme

L'acquisition des données

Les bruits

Le rapport signal sur bruit

L'échantillonnage

La quantification

La dynamique

Les systèmes CR et DR

Principe

Conception

Utilisation

Les avantages et les inconvénients

Les formats d'image

Les traitements d'image

Généralités sur les filtres

La définition de l'image

Le principe

Les rayonnements diffusés

Les écrans renforceurs

Les cassettes

Travaux pratiques

Les contrastes objet et image

L'orientation des défauts plans

L'impact des différents paramètres sur défaut de type crique

Le contrôle de pièce soudée par résistance

Les différentes techniques de tir sur une soudure circulaire

5^e JOUR

Les techniques de contrôle

Les techniques opératoires

- Double film
- Multifilm
- Soudure
- Plane
- Piquage
- Circulaire
- Simple
- Panoramique
- Double pari/simple image
- Double pari/double image
- Ellipse

Les techniques spéciales

- L'accélérateur Van de Graaf
- La tomographie
- La neutronographie
- Le bêta-tron
- Le positionnement par parallaxe

La radioprotection

La prévention

Les effets biologiques

- Le médical
 - Les rayonnements
 - Les maladies
 - Les appareils
 - La dosimétrie
- La réglementation
- Le CAMARI
 - Les limites et le zonage

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Contrôle de pièces

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Radiologie numérique

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne débutant dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 1 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG1) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 1 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances de base en science des matériaux et défectologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s en suivant une fiche technique.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation.
Être capable de renseigner un procès-verbal.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les fondamentaux

Le principe
Les paramètres influençant la détection
L'utilisation de courbes caractéristiques

La radioprotection

Les unités
Les dangers
Les effets sur l'homme
Les limites de doses
Les moyens de protection
Les appareils de mesure

L'interprétation

Caractérisation et évaluation

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en radiographie
et/ou radioscopie
Rédaction de procès-verbaux

2^e JOUR

Les équipements

Le poste à rayons X
• La puissance
• Les temps d'utilisation
• La qualité géométrique
• L'ouverture du faisceau
• La manipulation

Les détecteurs

• L'argentique
Les techniques spéciales
• La tomographie
• La neutronographie
Les vérifications périodiques
• Le poste à rayons X
• Le développement automatique
• La cabine d'interprétation
• Les matériels divers

Les applications aéronautiques

La fonderie
• Définition de la pièce : un bras de carter
intermédiaire
• Les exigences du bureau d'études
• Les techniques de contrôle
• L'exploitation et la caractérisation
des discontinuités
• Les critères d'acceptation

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en radiographie
et/ou radioscopie
Démonstration d'un contrôle
par tomographie
Rédaction de procès-verbaux

3^e JOUR

La radiologie numérique (CR/DR)

Généralités

L'image numérique

La résolution

La résolution spatiale

La résolution en contraste

Le rapport contraste sur bruit

L'histogramme

Le principe du fenêtrage

L'acquisition des données

Les bruits

Le rapport signal sur bruit

La numérisation du signal

L'échantillonnage

La quantification

La dynamique

Les systèmes CR et DR

Principe

Conception

Utilisation

Les avantages et les inconvénients

Les formats d'image

Le format TIFF

Le format DICOM

Les traitements d'image

Généralités sur les filtres

Le filtre passe-haut et passe-bas

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en radiographie

et/ou radioscopie

Rédaction de procès-verbaux

4^e JOUR

Les applications aéronautiques (suite)

Le soudage

- Définition de la pièce : tuyauterie moteur

- Les exigences du bureau d'études

- Les techniques de contrôle

- L'exploitation et la caractérisation des discontinuités

- Les critères d'acceptation

Le composite

- Définition de la pièce : monolithique, structure sandwich et enroulement filamentaire

- Les exigences du bureau d'études

- Les techniques de contrôle

- L'exploitation et la caractérisation des discontinuités

- Les critères d'acceptation

La maintenance

- Définition de la pièce : bord d'attaque

- Les exigences du bureau d'études

- Les techniques de contrôle

- L'exploitation et la caractérisation des discontinuités

- Les critères d'acceptation

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en radiographie

et/ou radioscopie

Rédaction de procès-verbaux

5^e JOUR

Travaux dirigés

Utilisation des normes aéronautique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en radiographie

et/ou radioscopie

Rédaction de procès-verbaux

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Radiologie numérique

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant passer la qualification niveau 2 selon la norme EN 4179.
Toute personne désirant connaître les fondamentaux de la méthode.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent) ou agent certifié niveau 1 dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospace (SP2) dans la méthode.
Connaître les domaines d'application de toutes les méthodes et leurs limites.
Assimiler les connaissances théoriques indispensables à la maîtrise de la méthode.
Maîtriser la vérification, la calibration et l'utilisation des équipements.
Savoir analyser, interpréter et classer les indications selon des critères d'acceptation.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

Généralités

Le principe

Les domaines d'applications

La complémentarité des méthodes

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité

Les risques liés aux produits

Les risques pour la santé

Les principes physiques

Les ondes électromagnétiques

- La matière
- L'arrangement électronique
- La symbolisation des atomes
- Les rayonnements
- Le spectre électromagnétique

Le rayonnement X

- Le tube
- Le rayonnement caractéristique
- Le rayonnement de freinage
- Le spectre de rayonnement
- Les caractéristiques du faisceau

Le rayonnement Gamma

Les unités

- L'énergie
- L'exposition
- La dose absorbée
- L'équivalent de dose absorbée

Travaux pratiques

Calcul des paramètres de tir

l'utilisation des abaques

La loi de réciprocité

2^e JOUR

Les principes physiques (suite)

L'interaction des rayonnements
avec la matière

- La diffusion électromagnétique
 - L'effet photoélectrique
 - L'effet Auger
 - La diffusion Compton
 - La création de paires
 - La répartition des phénomènes
 - La loi de Beer
 - L'épaisseur de demi-transmission
 - L'épaisseur de déci-transmission
- Le principe de formation de l'image latente

Les équipements

La technologie rayons X

- Le groupe radiogène
- Les différents tubes
- Les foyers optique et thermique
- Le refroidissement
- Le circuit d'alimentation en haute-tension
- Le faisceau et les rayonnements divers
- L'influence des énergies et des mA
- La radioprotection des générateurs X
- Le pupitre de commande
- Les puissances

La technologie Gamma

- Le GAM 80
- Le conditionnement projecteur
- La gaine d'éjection
- La télécommande mécanique
- La signalisation

La comparaison X et Gamma

Le contrôle de la densité

- Le densitomètre et le négatoscope

Travaux pratiques

La sensibilité des films

La latitude de pose

3^e JOUR

Les détecteurs

La création de l'image radiographique

Les caractéristiques de l'émulsion

- La dimension des grains
- L'opacité
- La densité optique

La courbe caractéristique

- Le principe de la sensitométrie
- Le voile de base
- L'influence sur la détectabilité
- La granulation

La latitude de pose

La résolution

Les contrastes

Le contrôle des produits

La conservation des radiogrammes

La radiologie numérique

- Généralités
- Les écrans photo-stimulables
- Le scanner

La qualité d'image

La détection des défauts

L'indicateur de qualité d'image

4^e JOUR

La radiologie numérique (CR/DR)

Généralités

L'image numérique

Les différentes résolutions

Le rapport contraste sur bruit

L'histogramme

L'acquisition des données

Les bruits

Le rapport signal sur bruit

L'échantillonnage

La quantification

La dynamique

Les systèmes CR et DR

Principe

Conception

Utilisation

Les avantages et les inconvénients

Les formats d'image

Les traitements d'image

Généralités sur les filtres

La définition de l'image

Le principe

Les rayonnements diffusés

Les écrans renforceurs

Les cassettes

Travaux pratiques

Les contrastes objet et image

L'orientation des défauts plans

L'impact des différents paramètres sur défaut de type crique

Le contrôle de pièce soudée par résistance

Les différentes techniques de tir sur une soudure circulaire

5^e JOUR

Les techniques de contrôle

Les techniques opératoires

- Double film
- Multifilm
- Soudure
- Plane
- Piquage
- Circulaire
- Simple
- Panoramique
- Double paroi/simple image
- Double paroi/double image
- Ellipse

Les techniques spéciales

La radioprotection

La prévention

- La distance
- L'écran
- La durée

Les effets biologiques

- Le médical
- Les rayonnements
- Les maladies
- Les appareils
- La dosimétrie

La réglementation

- Le CAMARI
- Les limites et le zonage

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Contrôle de pièces

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Radiologie numérique

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant renouveler sa qualification.
Toute personne certifiée niveau 1 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 2.
Toute personne expérimentée dans la méthode et désirant présenter l'examen niveau 2 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG2) ou équivalent.
Il est aussi recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 2 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Acquérir des connaissances approfondies en science des matériaux et défautologie.
Être capable de préparer la pièce et d'exécuter un contrôle dans la ou les technique-s choisie-s suivant une procédure.
Être capable d'interpréter et de classer les indications selon les critères d'acceptation extrait des référentiels clients.
Être capable de mettre en place ou d'exécuter une procédure de levée de doute.
Connaître les normes et autres documents applicables dans la méthode.
Rédiger une fiche technique selon une procédure.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Chaque stagiaire dispose d'un poste de travail aménagé pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples et de contrôle continu lors des travaux pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB
Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001
Sensibilisation sur la sécurité des vols

Les fondamentaux

Le principe
Les paramètres influençant la détection
L'utilisation de courbes caractéristiques

La radioprotection

Les unités
Les dangers
Les effets sur l'homme
Les limites de doses
Les moyens de protection
Les appareils de mesure

L'interprétation

Caractérisation et évaluation

Les référentiels

Présentation des documents
Leurs structures
Discussion et analyse

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en radiographie
et/ou radioscopie
Rédaction d'une fiche technique

2^e JOUR

Les équipements

Le poste à rayons X
• La puissance
• Les temps d'utilisation
• La qualité géométrique
• L'ouverture du faisceau
• La manipulation

Les détecteurs

• L'argentique
Les techniques spéciales
• La tomographie
• La neutronographie
Les vérifications périodiques
• Le poste à rayons X
• Le développement automatique
• La cabine d'interprétation
• Les matériels divers

Les applications aéronautiques

La fonderie
• Définition de la pièce : un bras de carter
intermédiaire
• Les exigences du bureau d'études
• Les techniques de contrôle
• L'exploitation et la caractérisation
des discontinuités
• Les critères d'acceptation

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en radiographie
et/ou radioscopie
Démonstration d'un contrôle
par tomographie

RADIOLOGIE

3^e JOUR

La radiologie numérique (CR/DR)

Généralités

L'image numérique

La résolution

La résolution spatiale

La résolution en contraste

Le rapport contraste sur bruit

L'histogramme

Le principe du fenêtrage

L'acquisition des données

Les bruits

Le rapport signal sur bruit

La numérisation du signal

L'échantillonnage

La quantification

La dynamique

Les systèmes CR et DR

Principe

Conception

Utilisation

Les avantages et les inconvénients

Les formats d'image

Le format TIFF

Le format DICOM

Les traitements d'image

Généralités sur les filtres

Le filtre passe-haut et passe-bas

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en radiographie
et/ou radioscopie

Rédaction d'une fiche technique

4^e JOUR

Les applications aéronautiques (suite)

Le soudage

- Définition de la pièce : tuyauterie moteur

- Les exigences du bureau d'études

- Les techniques de contrôle

- L'exploitation et la caractérisation
des discontinuités

- Les critères d'acceptation

Le composite

- Définition de la pièce : monolithique,
structure sandwich et enroulement
filamentaire

- Les exigences du bureau d'études

- Les techniques de contrôle

- L'exploitation et la caractérisation
des discontinuités

- Les critères d'acceptation

La maintenance

- Définition de la pièce : bord d'attaque

- Les exigences du bureau d'études

- Les techniques de contrôle

- L'exploitation et la caractérisation
des discontinuités

- Les critères d'acceptation

La Fiche d'Instruction Technique

Sa structure

Les normes applicables

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en radiographie
et/ou radioscopie

5^e JOUR

Travaux dirigés

Utilisation des normes aéronautique

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en radiographie
et/ou radioscopie

Rédaction de procès-verbaux

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Radiologie numérique

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent), ingénieur ou agent certifié niveau 2.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer au stage spécifique du secteur aérospatial (SP3) dans la méthode.
Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Renforcer les acquis et approfondir l'aspect théorique de la méthode.
Acquérir les compétences nécessaires à la mise en place d'une installation de contrôle non-destructif.
Maîtriser les normes et autres documents applicables dans la méthode.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Projection de vidéos et visites d'installations.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de l'examen de qualification selon la CER FrANDTB PR-001

Les fonctions du niveau 3

Les rôles
Les responsabilités
La gestion de production (coût et délai)
L'investissement
Le système qualité
L'aspect humain (gestion du personnel, consignes, hygiène et sécurité)
Les actions à entreprendre pour garantir le maintien des performances du contrôle (personnels, équipements et procédures)

2^e JOUR

Théorie

L'interaction des rayonnements ionisants avec la matière

- La longueur d'onde
- Les Kv
- Les mA

Le choix des paramètres de tirs

- Les Kv
- Les mA
- Le temps

La radioprotection

- La législation
- L'opérateur
- La cabine de tir

Les applications des rayons X aux différents stades de production

- En fonderie
- En forge
- En usinage
- En soudure

Les films radiographiques

- Les types et les classes
- Les dimensions
- Les filtres et les écrans

Le développement

- Le développement manuel
- Le développement automatique

La lecture

- Le choix du densitomètre
- Le choix du négatoscope
- Les standards de références spécifiques

3^e JOUR

Les équipements

Présentation des différents équipements
Les techniques radiographiques spécifiques
La radiologie numérique
La tomographie
Les tubes directionnels

- Les tubes panoramiques
- Les tubes microfoyers

Le choix des équipements, matériels et outillage
L'analyse de l'impact

- Sur la détection
- Sur les délais
- Sur les coûts

Travaux dirigés

Les différents cas concrets
La définition du cahier des charges de l'installation

4^e JOUR

La normalisation

L'exploitation des référentiels des principaux donneurs d'ordre (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

Travaux dirigés

L'utilisation des référentiels
L'extraction de données (techniques de détection, vérifications périodiques, critères d'acceptation)

5^e JOUR

La levée de doute

Les actions à mener par un niveau 1
Les actions à mener par un niveau 2

- Les modifications des paramètres de contrôles
- Le changement d'équipements
- Le changement de techniques

Les actions à mener par un niveau 3

- La complémentarité des méthodes
- Le compte-rendu technique

Évaluation des connaissances

Test écrit
Correction

Travaux dirigés

Le développement d'une procédure type

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux initiation

Travaux pratiques

Radiologie numérique

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne certifiée niveau 2 EN 4179 souhaitant présenter l'examen niveau 3.
Toute personne dont l'expérience est en accord avec la CER FrANDTB PR-001 (Tableau IV – § 6.2.2) et désirant présenter l'examen niveau 3 selon la norme EN 4179.

PRÉREQUIS

Toute personne se présentant à la première qualification dans la méthode doit avoir suivi la formation générale (FG3) ou équivalent.
Connaissances approfondies en science des matériaux, en procédés de fabrications et en défectologie ou avoir suivi un stage Matériaux Perfectionnement.
Le test d'acuité visuelle doit satisfaire aux exigences de la CER FrANDTB PR-001 (Tableau V – § 7.1.1).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Se préparer à la qualification niveau 3 du secteur aérospatial selon la norme EN 4179.
Être capable de mener une étude de cas.
Être capable de positionner les contrôles non-destructifs dans une gamme de fabrication.
Choisir les moyens humains et techniques nécessaires à la réalisation du contrôle.
Définir une gamme opératoire.
Appréhender les actions à mener en cas de résultats douteux.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia.
Présence permanente d'un formateur expérimenté et certifié niveau 3 selon la norme EN 4179.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de contrôle continu lors des travaux dirigés.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Présentation de l'examen de qualification
selon la CER FrANDTB PR-001

- Description des différents thèmes
 - Analyse du contenu de la procédure écrite
- Étude du positionnement des opérations
de CND dans une gamme de fabrication
Exercice sur un sujet commun
Rédaction d'une procédure

2^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

3^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

4^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

5^e JOUR

Rédaction d'une procédure sur un sujet
aéronautique

- Corrections et discussions techniques
sur les différents choix industriels

Discussions et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

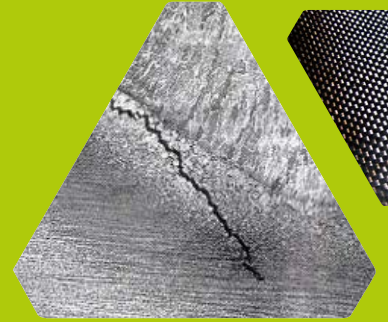
**POUR COMPLÉTER
CETTE FORMATION**

Matériaux perfectionnement

Radiologie numérique

Programmes

FORMATIONS COMPLÉMENTAIRES



Nous demandons aux stagiaires de se munir d'une calculatrice, de support papier, de crayons et d'un réglet.

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne désirant s'informer sur les différentes méthodes CND dans le secteur aérospatial.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Baccalauréat (ou équivalent).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 15.

OBJECTIFS

Apporter une vue synthétique de l'ensemble des contrôles non-destructif dans le secteur aérospatial.
Connaître pour chaque méthode, ses performances, ses avantages et ses inconvénients.
Être capable de choisir la méthode adaptée au type de produit.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Présentation de la COFREND
et du FrANDTB

Généralités

Les méthodes de contrôle non-destructif

- En production
 - En maintenance
- Le contrôle visuel

Le ressuage

Le principe
Les modes opératoires
Les paramètres à respecter
Démonstrations d'inspection

La magnétoscopie

Le principe
Les méthodes d'aimantation
Les modes opératoires
Les paramètres à respecter
Démonstrations d'inspections

2^e JOUR

La radiologie

Le principe de la radiographie
Le principe de la radioscopie
L'image argentique et numérique
Les principes de production de rayons X
Le flou géométrique
La projection elliptique
Les films radiographiques
La densité optique et qualité d'image
Les exemples d'applications
Visite d'une installation de radiologie X
Démonstration d'inspection
Observation de radiogrammes

Les ultrasons

Le principe
La propagation des ultrasons
Les différents types de capteurs
Le faisceau ultrasonore
La représentation des signaux
Les méthodes de contrôle par ultrasons

- Le contrôle par transmission
- Le contrôle par double-transmission
- Le contrôle par réflexion

3^e JOUR

Les ultrasons (suite)

Les exemples d'applications

- Le contrôle de demi-produits métalliques
- Le contrôle des matériaux composites
- Le contrôle en maintenance aéronautique

Démonstration d'inspection

Les courants de Foucault

Le principe

Les différents types de capteurs

Les équipements

L'influence de divers paramètres

- La conductivité électrique
- La perméabilité magnétique
- La fréquence
- L'effet d'entrefer

Les exemples d'applications

- Le contrôle de demi-produits métalliques
- Le contrôle en maintenance

aéronautique

Démonstrations d'inspection

4^e JOUR

La thermographie

Le principe

Les exemples d'applications

La shearographie

Le principe

Les exemples d'applications

La synthèse

La synthèse des méthodes

Le choix d'une méthode de contrôle

Les principes de mise au point d'une fiche technique

Les performances et les limites des méthodes

Exercices pratiques

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne désirant s'informer sur les méthodes CND applicables aux matériaux composites dans le secteur aérospatial.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent).

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Acquérir les connaissances de base des défauts pouvant être générés dans les matériaux composites.
Apporter une vue synthétique de l'ensemble des contrôles des matériaux composites.
Connaître pour chaque méthode, ses performances, ses avantages et ses inconvénients.
Être capable de choisir la méthode adaptée au type de produit.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les démonstrations.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions ouvertes.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Les matériaux composites

Présentation

Les différentes structures

- Le monolithique
- Le sandwich
- Le bobinage
- Les géométries

Les défauts

- Les différents types
- Les causes
- Les conséquences

Les différents procédés de fabrication

Les méthodes de contrôle

Présentation

Avantages et inconvénients

Le taptest

Les différentes techniques

Les applications sur les différents types de structures

Les défauts recherchés

Les limites d'applications

Les applications sur les différents états

- En fabrication
- En maintenance

Les pièces d'étalonnage

Les caractéristiques des équipements

Démonstrations pratiques

2^e JOUR

Les ultrasons par réflexion

Les différents techniques

Les applications sur des structures monolithiques

Les défauts recherchés

Les limites d'applications

Les applications sur les différents états

- En fabrication
- En maintenance

Les pièces d'étalonnage

Les caractéristiques des équipements

La représentation des données

et dimensionnement des défauts

Démonstrations pratiques

Les ultrasons par transmission

Les différentes techniques

Les applications sur des structures monolithiques

Les défauts recherchés

Les limites d'applications

Les applications sur les différents états

- En fabrication
- En maintenance

Les pièces d'étalonnage

Les caractéristiques des équipements

La représentation des données

et dimensionnement des défauts

Démonstrations pratiques

3^e JOUR

L'interprétation des cartographies

Généralités

But

Présentation du logiciel Ultis

- Principaux avantages
- Acquisition des données
- Les différentes fonctions

La radiologie

Les différentes techniques

Les applications sur des structures monolithiques

Les défauts recherchés

Les limites d'applications

Les applications sur les différents états

- En fabrication
- En maintenance

Les pièces d'étalonnage

Les caractéristiques des équipements

Démonstrations pratiques

4^e JOUR

La shearographie

Les différentes techniques

Les applications sur des structures monolithiques

Les défauts recherchés

Les limites d'applications

Les applications sur les différents états

- En fabrication
- En maintenance

Les pièces d'étalonnage

Les caractéristiques des équipements

Démonstrations pratiques

La thermographie

Les différentes techniques

Les applications sur des structures monolithiques

Les défauts recherchés

Les limites d'applications

Les applications sur les différents états

- En fabrication
- En maintenance

Les pièces d'étalonnage

Les caractéristiques des équipements

Démonstrations pratiques

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne désirant renforcer ses connaissances de base en science des matériaux.
Toute personne désirant préparer la qualification niveau 3.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Bac +2 (ou équivalent).
Il est recommandé d'avoir suivi un stage Matériaux Initiation.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 15.

OBJECTIFS

Renforcer les connaissances de base en science des matériaux dans le secteur aérospatial.
Être capable d'identifier la nature des défauts lors d'une inspection CND.
S'entraîner au questionnaire spécifique de la qualification niveau 3.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Les matériaux composites

Les propriétés
Les caractéristiques
Les fibres de renfort
Les matrices
Le concept de fabrication
Le concept de réparation

Les évolutions

Les nouveaux matériaux
Les défauts caractéristiques
Les moyens de contrôle

2^e JOUR

La fonderie

Les différents procédés
• La fonderie sous pression
• La fonderie à cire perdue
Les étapes de réalisation d'une pièce de fonderie
Les défauts caractéristiques
Les moyens de contrôle

La transformation et la fabrication

Les traitements de mise en forme
• L'élaboration
– La coulée continue
• La mise en forme
– Le forgeage
– Le matriçage
– Le laminage
– Le formage super plastique
Les défauts caractéristiques
Les moyens de contrôle
Les procédés d'usinage

3^e JOUR

Généralités

Les aéronefs

- Présentation
- Les exigences métallurgiques

Les matériaux

- Les propriétés
- Les caractéristiques

La métallurgie

Les alliages

- Les propriétés
- Les caractéristiques
- Les désignations

La fabrication additive

Généralités

Les matériaux utilisés

Les différents procédés

Les types de défauts rencontrés

4^e JOUR

Le soudage

Les techniques de soudage

- Le TIG et le MIG
- Par électrode enrobée
- Par friction ou diffusion
- Par faisceaux d'électrons
- Par laser
- Par plasma

Les avantages et les inconvénients

Les alliages et le soudage

- Les alliages d'aluminium
- Les alliages de nickel
- Les alliages de titane
- Les alliages de zirconium
- Les alliages de cuivre

Les défauts caractéristiques

Les moyens de contrôle

5^e JOUR

Le défaut de fatigue

Généralités sur la fatigue des matériaux métalliques

Généralités sur la mécanique linéaire élastique de la rupture (M.L.E.R.)

Généralités sur les tolérances aux dommages

La corrosion

Principe

Les facteurs de corrosion

Les différents types de corrosion

Les traitements superficiels

Les traitements thermochimiques

Les traitements par conversion

Les traitements d'anodisation

Les défauts caractéristiques

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne désirant découvrir l'ensemble des technologies numériques appliquées à la radiologie.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : agent certifié niveau 1 minimum dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Acquérir des connaissances de base sur tous les équipements existant à ce jour dans le domaine de la radiologie numérique.
Être capable d'utiliser et de paramétrer les équipements de radiologie numérique.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Rappel : principe de la radiographie

L'influence des KV
L'influence des mA
Rappel sur le flou géométrique
L'importance des écrans renforçateurs

Introduction de la radiologie numérique

Généralités
Numérisation des films argentiques
Principe (CR et DR)
Comparaison des systèmes numériques

L'image numérique

Généralités, La résolution, La résolution spatiale, La résolution en contraste
Le rapport contraste sur bruit, L'histogramme
L'histogramme et ses valeurs de quantification
Le principe du fenêtrage
L'influence du fenêtrage

L'acquisition des données

Généralités, Le bruit, le bruit photonique & le bruit thermique
Le rapport signal sur bruit
Le rapport signal sur bruit normalisé
Le pixel, Le taux de remplissage « fill factor »
La numérisation du signal, L'échantillonnage
La quantification, La dynamique, Le codage
Le convertisseur analogique numérique
La théorie de Fourier

Travaux Pratiques

Présentation des différents moyens

- Le CR50
- Le X-Cube

Mise en évidence de la résolution, du contraste, du fenêtrage
Réalisation de la FTM
Travail sur la dynamique
Traçage de la courbe avec des cales à gradins de différents matériaux

2^e JOUR

Les traitements d'image

Généralités sur les filtres
Le filtre de convolution
Le filtre passe-haut et passe-bas
Le filtre Laplacien
Le filtre gradient

Les systèmes CR

Principe
L'écran photo stimuleable
L'image latente
Les numériseurs
Les avantages et les inconvénients

Les systèmes DR ou DDA

Principe
Les amplificateurs de brillance
Les scintillateurs couplés à une camera CCD
Les écrans plats (Flat Panel)
Les détecteurs numériques
La conversion indirecte
La conversion directe
Les avantages et les inconvénients

Travaux Pratiques

La mise en évidence des possibilités de traitement d'image informatique
La mise en évidence des possibilités ainsi que des limites du contrôle en radiologie numérique
Applications réelles sur des pièces aéronautiques du système radioscopie (appareil X-Cube)

3^e JOUR

Les formats d'image

Généralités

Le format DICOM

Le format TIFF

Le format DICONDE

Le choix du détecteur

Les différentes caractéristiques

La résolution spatiale

La sensibilité au contraste

La gamme d'épaisseur du matériau

Le nombre de pixels défectueux

Le LAG

La mesure de la FTM

Les vérifications des performances des systèmes CR

Les vérifications périodiques

La résolution spatiale de base

Le rapport signal sur bruit normalisé

La distorsion géométrique

La fonction du faisceau laser

Le glissement du faisceau laser

L'éblouissement

La sensibilité au contraste

L'effacement

Travaux Pratiques

La mise en applications des acquis de la formation

L'analyse d'une procédure de qualification

d'un système radiologie numérique

L'utilisation d'un CR Phantom

Applications réelles sur des pièces

aéronautiques du système radioscopie

(appareil X-Cube)

4^e JOUR

Les vérifications des performances des systèmes DDA

La Fonction Transfert de Modulation

Les vérifications périodiques

Le rapport contraste bruit

Sensibilité au contraste

La résolution spatiale

L'efficacité de détection

L'efficacité géométrique

L'efficacité intrinsèque

L'Efficacité Quantique de Détection

Les pixels défectueux

Le LAG

Le Burn-In

Travaux Pratiques

La mise en applications des acquis de la formation

Les explications des vérifications

sur le système de radioscopie DR

Applications réelles sur des pièces

aéronautiques du système radioscopie

(appareil X-Cube)

Discussion et conclusion



Confédération Française pour Les Essais Non Destructifs



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne désirant s'informer sur les ultrasons en immersion.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : agent certifié niveau 1 minimum dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.

Maximum : 8.

OBJECTIFS

Appréhender la technologie des systèmes en immersion.

Être capable d'utiliser et de paramétrer des systèmes en immersion.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.

Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document

T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Rappels du contrôle par immersion

Le principe

Les avantages et les inconvénients

Les différentes techniques de contrôle

- Par réflexion
- Par transmission
- Par double transmission
- Par phased array

Les différentes cartographies

Rappels théoriques

L'influence de l'interface

Les coefficients de réflexion

et de transmission

L'analyse du signal en mode HF

La loi de Snell

Le faisceau acoustique

Les diagrammes de rayonnement

Le principe de focalisation

Travaux pratiques

Présentation des installations

Contrôles de pièces étalons métalliques et composites

- Le réglage de l'apprentissage
- Le réglage de l'acquisition
- L'analyse des cartographies

2^e JOUR

La focalisation

Le principe

La focalisation optique

La focalisation acoustique

Les coefficients de focalisation

La profondeur et les dimensions d'une tâche focale

Les transducteurs utilisés en immersion

Les applications numériques

Calculs des dimensions

d'une tâche focale

Travaux pratiques

Contrôle d'un bloc aluminium

avec un transducteur droit

L'analyse des cartographies

Contrôle d'un bloc aluminium

avec un transducteur focalisé

L'utilisation de la TCG

3^e JOUR

Les cartographies

L'acquisition des données

- La résolution spatiale et temporelle
- Le rapport signal sur bruit
- La dynamique
- La qualité et la précision de la mécanique
- La sélection de l'information enregistrée
- Les traitements et filtrages pendant l'acquisition
- Les traitements et filtrages après l'acquisition
- Le type de représentation des données choisi

La visualisation des images

- Les niveaux de gris et fausses couleurs
- Le zoom et le scrolling
- La gestion des palettes de couleurs
- Les multiimages
- L'enchaînement d'images
- La comparaison d'images
- Les fonctions type «copier/coller»
- Le recalage d'images, centrage et rotation
- La consultation d'images références
- La pseudo 3D et vue en perspective
- Les traitements des données contenues dans les A-scan

Les traitements post acquisition

Travaux pratiques

Contrôle de pièces en aluminium et composite

L'influence des paramètres (pas, vitesse, fréquence et diamètre transducteur)

L'analyse des résultats

Les traitements de la cartographie

4^e JOUR

Les cartographies (suite)

Les traitements d'images

- Les matrices de convolution
 - Les traitements en niveaux de gris
 - Les traitements binaires
 - Les traitements post acquisition
- Les généralités sur la manipulation des données

Les traitements des données

Les traitements des données

Travaux dirigés

Contrôle d'une pièce en composite
Les traitements en niveaux de gris et niveaux de couleurs

Les traitements post acquisition

L'analyse des résultats

Contrôle d'une pièce métallique

Les traitements en niveaux de gris et niveaux de couleurs

Les traitements post acquisition

L'analyse des résultats

Travaux pratiques

Contrôles de différentes pièces

La détermination des paramètres de réglages

L'analyse des cartographies

Rédaction de procès-verbaux

Rédaction d'une fiche technique

5^e JOUR

Travaux dirigés

Cas concrets de contrôles réalisés en production

L'analyse des problématiques

Les réglages des différents paramètres

Travaux pratiques

Contrôles de différentes pièces

La détermination des paramètres de réglages

Le choix des palpeurs

La mise en place du contrôle

L'analyse des cartographies

L'analyse des cartographies

Évaluation des connaissances

Test écrit

Correction

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne désirant s'informer sur les ultrasons multiéléments.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : agent certifié niveau 1 minimum dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

Appréhender la technologie des systèmes multiéléments.
Être capable d'utiliser et de paramétrer des systèmes multiéléments.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Les multiéléments

Le principe

Les capteurs

- Les différents types de sonde
 - Les caractéristiques géométriques
 - Les caractéristiques de fonctionnement
- L'électronique
- L'architecture
 - La formation de faisceau

Travaux dirigés

Présentation de l'interface utilisateur
de l'équipement ultrasons phased array

Les réglages et mise en œuvre de lois
focales pour les contrôles en contact direct

- La focalisation
- La déflexion des faisceaux

Le balayage linéaire et sectoriel

2^e JOUR

Les multiéléments (suite)

Les lois focales : la formation de faisceau

- Les caractéristiques du faisceau ultrasonore en monoélément
 - La focalisation
 - Le déflexion
 - La focalisation dynamique en profondeur
- Les lois focales : le balayage électronique
- Le balayage électronique linéaire
 - Le balayage électronique sectoriel

Travaux pratiques

La mise en application du contrôle en mode
manuel sur différents cas d'applications

- En contact direct
- Avec relais
- En semi-immersion

Le réglage des paramètres

L'analyse des résultats

3^e JOUR

Les multiéléments (suite)

L'utilisation d'un relais (colonne d'eau ou relais rigide)

- La formation de faisceau
- Le balayage électronique

L'inspection en mode émission/réception confondu ou séparé

La représentation des données et acquisitions

- L'inspection en balayage libre ou avec codage mécanique
- La représentation des données
 - En A-scan
 - En B-scan
 - En C-scan
 - En S-scan, vue sectorielle corrigée
- Les paramètres d'acquisition
 - Le réglage de la fenêtre A-scan
 - Les portes d'acquisition
 - La fonction TCG
 - Le pas et l'incrément d'acquisition
 - Les dimensions de la zone d'acquisition

Travaux pratiques

La mise en application du contrôle en mode manuel sur différents cas d'applications

- En contact direct
- Avec relais
- En semi-immersion

Le réglage des paramètres

L'analyse des résultats

4^e JOUR

Les multiéléments (suite)

Les principes de vérifications

de l'équipement avant l'utilisation

Les applications dans le secteur aéronautique et les autres secteurs

- En maintenance
- En fabrication

Les avantages des contrôles multiéléments

Travaux pratiques

La mise en application du contrôle en mode manuel sur différents cas d'applications

- En contact direct
- Avec relais
- En semi-immersion

Le réglage des paramètres

L'analyse des résultats

5^e JOUR

Travaux pratiques

La mise en application du contrôle en mode manuel sur différents cas d'applications

- En contact direct
- Avec relais
- En semi-immersion

Le réglage des paramètres

L'analyse des résultats

Discussion et conclusion

Liste des cas d'applications qui seront traités durant les travaux pratiques

Les composites fins

- Recherche de délaminage après impact
- Recherche de porosités

Les composites épais

- Recherche de délaminage
- Utilisation de la correction du gain en fonction de la distance (TCG)
- Recherche de porosités

Le métallique

- Recherche de défauts de fabrication de type soufflure
- Détection de fissures sur des lignes d'alésage
- Recherche de corrosion
- Contrôle de soudures
- Recherche de défauts verticaux
- Exploitation des signaux de diffraction



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne désirant s'information sur les courants de Foucault multiéléments.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : agent certifié niveau 1 minimum dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.

Maximum : 8.

OBJECTIFS

Appréhender la technologie des systèmes multiéléments.

Être capable d'utiliser et de paramétrer des systèmes multiéléments.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement théorique dispensé en salle de cours avec support papier et multimédia et en laboratoire pour les travaux pratiques.

Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document

T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

Accueil

Théorie

Les différentes applications ECA

Les caractéristiques techniques de l'OMNISCAN

- Les dimensions
- La mise en mémoire des données
- Les ports d'entrée et de sortie
- Les lignes d'entrée et de sortie
- L'alimentation

Les caractéristiques du module ET

- Les caractéristiques générales
- Les multiéléments
- Les générateurs
- Les récepteurs
- Le multiplexeur interne
- Le traitement des données
- Les avantages et inconvénients des ECA

L'architecture du logiciel ECA

Le détail des différents menus

- ET Menu
 - Group
 - Frequency
 - Filter
 - Channel
- Scan Menu
 - Encoder
 - Synchro
 - Area
 - Display Menu

Travaux dirigés

Travaux dirigés de mise en œuvre de l'OMNISCAN sur cale étalon

2^e JOUR

L'architecture du logiciel ECA (suite)

Le détail des différents menus

- Process Menu
 - Normalization
 - Axis
 - Mix
- Reading Menu
 - Result
 - Selection
 - Measure
- Tools Menu
 - Substraction
- Alarms

Travaux dirigés

Travaux dirigés de mise ne œuvre de l'OMNISCAN sur cale étalon

Travaux pratiques

Recherche de défauts de surface
Recherche de défauts sous-jacents

3^e JOUR

Le mode opératoire

Les différentes sondes ECA

La définition d'un setting pour rechercher des crique de surface

La définition d'un setting pour rechercher de la corrosion

La définition d'un setting pour recherche des crique sur des lignes de rivets

Rédaction de procès-verbaux

Travaux pratiques

Recherche de défauts de surface

Recherche de défauts sous-jacents

Discussion et conclusion



Informations & inscriptions

au +33 5 34 36 12 02

ou formation@testia.com

PUBLIC CONCERNÉ

Toutes personnes désirant compléter la préparation à la qualification niveau 1 ou 2 dans la méthode.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Baccalauréat (ou équivalent).
Avoir suivi une formation spécifique (SP) niveau 1 ou 2 dans la méthode.

EFFECTIFS

Minimum : 3.
Maximum : 8.

OBJECTIFS

S'entraîner à la qualification niveau 1 ou 2 du secteur aérospace selon la norme EN 4179.
Renforcer son expérience pratique acquise au cours de la formation théorique (FG/SP).

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement pratique dispensé en laboratoire.
Présence permanente d'un formateur expérimenté.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

1^{er} JOUR

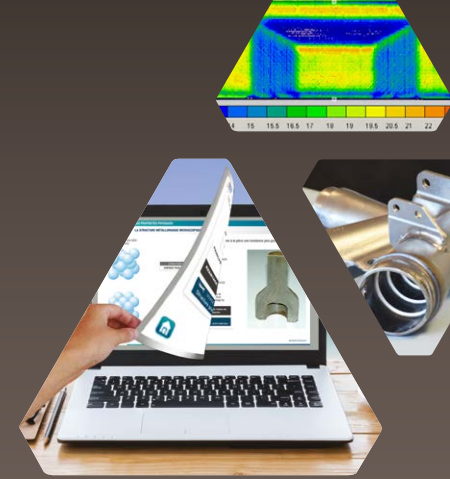
Accueil

Présentation des installations
Contrôle de pièces et d'assemblages
aéronautique
Rédaction de procès-verbaux
Rédaction de fiches techniques





Programmes
FORMATIONS À DISTANCE



PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne désirant acquérir des connaissances de base en science des matériaux
Toute personne désirant préparer la qualification niveau 1 ou 2.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : Baccalauréat (ou équivalent).

OBJECTIFS

Acquérir les connaissances de base en science des matériaux dans le secteur aérospatial.
Être capable d'identifier la nature des défauts lors d'une inspection CND.
S'entraîner au questionnaire spécifique de la qualification niveau 1 ou 2.

CONNEXION ET DURÉE DE FORMATION

La formation est accessible 30 jours ouvrés à partir de la date demandée par le client.
La durée de formation conseillée est estimée à 14 heures.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement accessible 24h/24 à partir d'un simple poste informatique connecté à Internet.
Formation découpée en modules avec évaluation systématique à la fin de chacun afin de suivre et d'accompagner chaque stagiaire dans sa progression.
Échanges possibles avec un formateur expérimenté via la plateforme, par mail, par forum et/ou par messagerie instantanée. Les délais de réponse sont inférieurs à 24h.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document
T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

La métallurgie

Les différents alliages utilisés en aéronautique

- Les zones d'utilisation et les raisons de leur choix
 - La composition et les désignations
- Les propriétés physiques des alliages dans la fabrication
- La dureté, l'élasticité et la plasticité
 - La résilience, la ténacité et le fluage
 - La résistance à la corrosion simple et sous contrainte
 - Les qualités rétractables

L'élaboration

L'élaboration des demi-produits métallurgiques

- La fonderie
- Le laminage, le forgeage, le matriçage et le tréfilage
- Les notions de malléabilité et de conductivité
- L'origine et les causes des défauts

La fabrication

Les différents procédés de fabrication

- L'usinage
- Le formage
 - Les différentes méthodes
 - L'écroissage dans les opérations de formage
 - Les avantages et les inconvénients
- L'origine et les causes des défauts
- Les traitements thermiques

Les assemblages

Les différentes méthodes d'assemblage

- Mécanique
- Par soudage
 - La soudabilité et la compatibilité des alliages
 - Les différents procédés et les choix d'utilisation
- L'origine et les causes des défauts

La maintenance

Le comportement des pièces
en fonctionnement

- La fatigue : accumulation des contraintes et vibrations
- Les projectiles divers
- Les conditions thermiques et atmosphériques
- Le fluage à haute température
- La corrosion simple et sous contrainte

Les matériaux composites

Les caractéristiques d'un composite
Les avantages et les inconvénients
Les différents types de composites
Le principe de fabrication
L'origine et les causes des défauts



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne désirant effectuer des configurations et des réglages avancés d'analyses C-scan.
Toute personne effectuant des analyses C-scan issus d'inspections par ultrasons de composites.

PRÉREQUIS

Niveau conseillé : agent certifié niveau 2 en ultrasons.

OBJECTIFS

Être capable d'utiliser les fonctions du logiciel Ultis.
Être capable de développer des configurations et des réglages pour l'analyse de données A-scan & C-scan à l'aide du logiciel Ultis.

CONNEXION ET DURÉE DE FORMATION

La formation est accessible 30 jours ouvrés à partir de la date demandée par le client.
La durée de formation conseillée est estimée à 24 heures.

MOYENS PÉDAGOGIQUES ET D'ENCADREMENT

Enseignement accessible 24h/24 à partir d'un simple poste informatique connecté à Internet.
Formation découpée en modules avec évaluation systématique à la fin de chacun afin de suivre et d'accompagner chaque stagiaire dans sa progression.
Échanges possibles avec un formateur expérimenté via la plateforme, par mail, par forum et/ou par messagerie instantanée. Les délais de réponse sont inférieurs à 24h.

MODE DE VALIDATION

Édition d'une attestation de stage.

ÉVALUATION DU STAGIAIRE

Sous forme de questions à choix multiples.

BIBLIOGRAPHIE

Les programmes sont réalisés suivant les référentiels des donneurs d'ordre et de TESTIA définis dans notre document T TRA NOA 34 A21 : Fiche des référentiels des stages CND.

Présentation du logiciel

Principaux avantages
Acquérir des données C-scan

Gérer les unités

La base de temps
Les amplitudes

Gérer les palettes de couleurs

Charger une palette
Ajuster les limites
Unifier les palettes
Créer, modifier, enregistrer les palettes

Repérer, sélectionner et mesurer

Sélections
Masques
Habillages

Mettre en forme les C-scans

Préférence
Association
Historique
Zoom d'image
Modification de l'origine
Duplication
Rotation et symétrie

Mettre en forme les C-scans (suite)

Correction d'effet de bord
Filtre NaN
Recalage
Concaténation
Backlash
Synthétiser
Appliquer une formule mathématique
Recalage CAO

Générer des cartographies à partir de A-scans

Charger, sauver des A-scans
Filtres
Configuration des portes
Tableau C-scans
Tableau B/D-scans
Outil slicer

Analyser les données

Graphe amplitude distance
Histogramme
Tableau d'analyse
Mesures spécifiques
Contrôle de perçage
Compression après impact

La détection des défauts

Principe de la détection
Détection manuelle
Détection automatique
Personnaliser un tableau de détection
Afficher les numéros et les distances
Dimensionnement à -6dB
Filtrer écho de fond
Créer des critères de détection
et de regroupement

Automatiser les tâches et créer les rapports

Lancer une automatisation et rapport
automatique
Configurer une automatisation
Enregistrer des captures et images
Personnaliser un modèle de rapport

Les fonctionnalités de NDT KIT

Exigences A350
Charger des données UT AREVA
Détection des contours
Exploiter en mode collaboratif
Module AREVA 3D



Informations & inscriptions
au +33 5 34 36 12 02
ou formation@testia.com

SOCIÉTÉ	PT	MT	ET	UT	RT
TESTIA	Niveau 1 : T TRA TH 230 T TRA TH 233 T TRA TP 236 T TRA TP 237 Niveau 2 : T TRA TH 231 T TRA TH 234 T TRA TP 236 T TRA TP 238 Niveau 3 : T TRA TH 232	Niveau 1 : T TRA TH 220 T TRA TH 223 T TRA TP 226 T TRA TP 227 Niveau 2 : T TRA TH 221 T TRA TH 224 T TRA TP 226 T TRA TP 228 Niveau 3 : T TRA TH 222	Niveau 1 : T TRA TH 200 T TRA TH 203 T TRA TP 206 T TRA TP 207 Niveau 2 : T TRA TH 201 T TRA TH 204 T TRA TP 206 T TRA TP 208 Niveau 3 : T TRA TH 202	Niveau 1 : T TRA TH 260 T TRA TH 263 T TRA TP 266 T TRA TP 267 Niveau 2 : T TRA TH 261 T TRA TH 264 T TRA TP 266 T TRA TP 268 Niveau 3 : T TRA TH 262	Niveau 1 : T TRA TH 240 T TRA TH 243 T TRA TP 246 T TRA TP 247 Niveau 2 : T TRA TH 241 T TRA TH 244 T TRA TP 246 T TRA TP 248 Niveau 3 : T TRA TH 242
ASTM	ASTM E 1417	ASTM 1444	NÉANT	AMS 2154 ASTM E 2491	ASTM E 1742
AIRBUS F	AITM 6-1001	AITM 6-2001	AITM 6-6002 AITM 6-6003 AITM 6-6004 AITM 6-6005 AITM 6-6006	AITM6-0011 AITM6-0013 AITM 6-0016 AITM 6-4001 AITM 6-4002 AITM 6-4003 AITM 6-4004 AITM 6-4005 AITM 6-4006 AITM 6-4007 AITM 6-4010 AITM 6-4011 AITM 6-4012 AITM 6-4014 AITM 6-4016 AITM 6-4019 AITM 6-4021 AITM 6-4022	AITM 6-7002 AITM 6-7007
AIRBUS UK	ABP6-5230 AITM 6-1001				AB6-5346 AITM 6-7002 AITM 6-7007
SAFRAN AIRCRAFT ENGINES	DMC 010	DMC 070	DMC 080	DMC 020 DMC 025	DMC 050

SOCIÉTÉ	PT	MT	ET	UT	RT
AIRBUS HELICOPTERS	EI 070 09-023 EI 070-09-039	EI 070-09-011	NÉANT	EI 070-09-042 EI 070-09-043 EI 070-09-035	EI 070-09-033
DASSAULT	DGQT 1.0.1.0286 DGQT 1.0.1.0020	DGQT 0.8.3.0050 DGQT 1.0.1.0073	DGQT 1.0.0.40 DGQT 1.0.0.44	NÉANT	DGQT 0.8.34 DGQT 1.0.1.0034
BOEING	BAC 5423 BSS 7039	BAC 5424 BSS 7040	BAC 5651 BSS 7048	BAC 5980 BSS 7052	BAC 5652 BSS 7041
BOMBARDIER	BAPS 176-002	BAPS 176-004	NÉANT	NÉANT	BAPS 176-017
GENERAL ELECTRIC	P3TF 2 P3TF 47	P3TF 9 P3TF 48	NÉANT	P3TF 35 P3TF 22 P3TF 32	P3TF 5 P3TF 38 P3TF 37
HONEYWELL	NGPS 7 / NGPS 850 HGS 1010 EMS 52309	EMS 52308	NÉANT	EMS 52321	EMS 52348
P & W CANADA	CFPM-MASTER PW 2492	NÉANT	NÉANT	NÉANT	CXRM-1
ROLLS ROYCE	RRP 58003	RRP 58004	NÉANT	RRP 58001 RRP 58002 RRP 58008	RRP 58006 RRP 58009
SAFRAN	Pr-5000 In 5000	Pr-5300 In 5300	Pr-5400	Pr-5100 Pr-5120 Pr-5125	Pr-5200 Pr-5250
SAFRAN HELICOPTER ENGINES	CCT 00418	CCT 00616	CCT 00593 CCT 00636	CCT 00573 CCT 00670	CCT 00624
SAFRAN LANDING SYSTEMS	PCS-3200 IFC 40-931-01	PCS-3100 IFC 40-932-01	NÉANT	NÉANT	NÉANT
SAFRAN TRANSMISSION SYSTEMS	BLRJ 080401	BLRJ 080301	NÉANT	NÉANT	BLRJ 080101



Parc d'activités de St Martin du Touch

1, rue GAYE Marie

31300 Toulouse

Tél. +33 5 34 36 12 00

formation@testia.com – www.testia.com

