



ISO - 9712

# Contrôles Non Destructifs

# Contrôles Non Destructifs

## Magnétoscopie NIVEAU 1 - MT 1

Réf : CND\_MT1



Support de formation  
en français

6 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 70%

Partie Pratique 30%

- Préparation à l'examen de certification COFREND niveau 1 secteur CIFM.

À l'issue du stage, vous serez capable de:

- Procéder aux réglages de l'appareillage
- Réaliser les essais conformément aux instructions de contrôle
- Relever et de classer les résultats par rapports aux critères écrits.

### Public

- Contrôleurs, inspecteurs et techniciens et ingénieurs.
- Personnel d'exécution possédant une expérience ou non dans la méthode et souhaitant acquérir les connaissances théoriques et pratiques.

### Prérequis

- Acuité visuelle
- Durée minimum d'expérience en essais END recommandé.

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.
- Equipement + Produit chimiques et pièces soudées



## Magnétoscopie NIVEAU 1 - MT 1

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
- > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.
  - Introduction, terminologie, historique de la méthode
  - Principes physiques
  - Connaissance des produits contrôlés
  - Les produits de magnétoscopie
  - Informations préalables au contrôle
  - Mode opératoire
  - Équipement
  - Travaux pratiques
    - Mise en œuvre de la méthode conformément aux instructions écrites.
  - Interprétation des résultats
  - Aspects qualité
  - Conditions environnementales et de sécurité
  - Questionnaire général

**Examen et validation des acquis conforme à ISO 9712 - COFREND niveau-I débouchant sur l'obtention d'une attestation délivrée par le centre et signée par les experts certifiés du centre.**

**Cette formation donne accès direct au niveau II pour les ingénieurs et techniciens disposant de l'expérience d'au moins 9 mois dans le domaine des essais CND.**

# Contrôles Non Destructifs

## Magnétoscopie NIVEAU 2 - MT 2

Réf : CND\_MT2



Support de formation  
en français

8 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 50%

Partie Pratique 50%

Préparation à l'examen de certification COFREND niveau 2 secteur CIFM.

À l'issue du stage, vous serez capable de:

- Choisir la technique adéquate de la méthode et définir les limites d'application
- Procéder au réglage des appareils, réaliser et surveiller les essais, rédiger les rapports d'essais
- Relever et de classer les résultats par rapport aux critères écrits.
- Rédiger les instructions de contrôle à partir de spécifications, normes et codes de construction.

### Public

- Contrôleurs, inspecteurs, techniciens sup et ingénieurs.
- Personnel d'encadrement qui souhaite acquérir les connaissances théoriques et pratiques.
- Personnel d'exécution possédant déjà une expérience dans la méthode.

### Prérequis

- Durée minimum d'expérience en essais END : 09 mois
- Acuité visuelle

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.
- Equipement + Produit chimiques et pièces soudées



## Magnétoscopie NIVEAU 2 - MT 2

### Programme

> Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.

> Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.

- Introduction, terminologie, historique de la méthode
- Principes physiques
- Connaissance des produits contrôlés
- Les produits de magnétoscopie
- Informations préalables au contrôle
- Mode opératoire
- Équipement
- Travaux pratiques
  - Mise en œuvre de la méthode conformément aux instructions écrites.
- Interprétation des résultats
- Aspects qualité
- Conditions environnementales et de sécurité
- Questionnaire général

**Examen de certification par un inspecteur niveau III désigné par COFREND**

# Contrôles Non Destructifs

## Penetrant Test Niveau 1 - PT1

Réf : CND\_PT1



Support de formation  
en français

6 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 70%

Partie Pratique 30%

Préparation à l'examen de certification COFREND niveau 1 secteur CIFM.

À l'issue du stage, vous serez capable de:

- Procéder au réglage des appareils, réaliser et surveiller les essais, rédiger les rapports d'essais
- Réaliser les essais conformément aux instructions de contrôle
- Relever et de classer les résultats par rapports aux critères écrits.

### Public

- Contrôleurs, inspecteurs, techniciens sup et ingénieurs.
- Personnel d'exécution possédant déjà une expérience ou non dans la méthode et souhaitant acquérir les connaissances théoriques et pratiques.

### Prérequis

- Durée minimum d'expérience en essais END exigée
- Acuité visuelle

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.
- Produit de ressuage et pièces soudées



## Penetrant Test Niveau 1 - PT1

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
- > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.

- Introduction, terminologie, historique de la méthode
- Principes physiques
- Connaissance des produits contrôlés
- Les produits de ressuage
- Informations préalables au contrôle
- Mode opératoire
- Équipement
- Travaux pratiques
  - Mise en œuvre de la méthode conformément aux instructions écrites.
- Interprétation des résultats
- Aspects qualité
- Conditions environnementales et de sécurité
- Questionnaire général

**Evaluation des acquis - Attestation de formation niveau I, délivré par NOTRE CENTRE DE FORMATION et signée par les formateurs certifié niveau - du rang ingénieur et plus**

**Examen et validation des acquis conforme à celui de la COFREND niveau-I débouchant sur l'obtention d'une attestation délivrée par le centre et signée par les experts certifiés du centre.**

# Contrôles Non Destructifs

## Penetrant Test Niveau 2 - PT2

Réf : CND\_PT2



Support de formation  
en français

8 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 50%

Partie Pratique 50%

Préparation à l'examen de certification COFREND niveau 2 secteur CIFM.

À l'issue du stage, vous serez capable de:

- Choisir la technique adéquate de la méthode et définir les limites d'application
- Procéder au réglage des appareils, réaliser et surveiller les essais, rédiger les rapports d'essais
- Relever et de classer les résultats par rapport aux critères écrits.
- Rédiger les instructions de contrôle à partir de spécifications, normes et codes de construction.

### Public

- Contrôleurs, inspecteurs, techniciens sup et ingénieurs.
- Personnel d'encadrement qui souhaite acquérir les connaissances théoriques et pratiques.
- Personnel d'exécution possédant déjà une expérience dans la méthode et souhaitant acquérir les connaissances théoriques et pratiques.

### Prérequis

- Durée minimum d'expérience en essais END exigée
- Acuité visuelle

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.
- Produit de ressuage et pièces soudées



## Penetrant Test Niveau 2 - PT2

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
- > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.
- Introduction, terminologie, historique de la méthode
- Principes physiques
- Connaissance des produits contrôlés
- Les produits de ressuage
- Informations préalables au contrôle
- Mode opératoire
- Équipement
- Travaux pratiques
  - Mise en œuvre de la méthode conformément aux instructions écrites.
  - Rédaction d'instructions écrites pour le niveau 1. (FIT)
- Interprétation des résultats
- Aspects qualité
- Conditions environnementales et de sécurité
- Questionnaire général

**Evaluation des acquis - Certification niveau II au niveau de notre centre d'Examen  
COFREND**

**Examen de certification par un inspecteur niveau III désigné par COFREND**

# Contrôles Non Destructifs

## Radiographie Niveau 1 - RT 1

Réf : CND\_RT1



Support de formation  
en français

8 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 70%

Partie Pratique 30%

Préparation à l'examen de certification COFREND niveau 1 secteur CIFM.

À l'issue du stage, vous serez capable de:

- Procéder au réglage des appareils, réaliser et surveiller les essais, rédiger les rapports d'essais
- Relever et de classer les résultats par rapport aux critères écrits.
- Réaliser les essais conformément aux instructions de contrôle.

### Public

- Personnel d'exécution, Techniciens, Radiologues, Contrôleurs débutants.
- Personnel qui souhaite acquérir des connaissances théoriques et pratiques

### Prérequis

- Durée minimum d'expérience en essais END: 160 H
- Acuité visuelle

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.
- Des produits de ressues et différentes pièces soudées



## Radiographie Niveau 1 - RT 1

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
- > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.

#### SEMAINE 1

- Introduction, terminologie, historique de la méthode
- Principes physiques
- Équipement
- Informations préalables au contrôle
- Technique de prise de vue
- Mode opératoire

#### SEMAINE 2

- Interprétation des résultats
- Connaissance des produits contrôlés
- Influence sur la détection
- Aspects qualité
- Questionnaire général et spécifique

#### SEMAINE 3

- Travaux pratiques - I
  - Mise en œuvre de la méthode
  - Conformité des radiogrammes
- Travaux pratiques - II
  - Contrôle des assemblages soudés
  - Contrôle de pièces de fonderie
  - Procédés de développement
  - Initiation à l'interprétation radiographique

**Evaluation des acquis équivalent à niveau I conformément à ISO 9712**

**Une attestation de formation en Ultrasons niveau 01 sera délivrée pour chaque candidat**

# Contrôles Non Destructifs

## Radiographie Niveau 2 - RT 2

Réf : CND\_RT2



Support de formation  
en français

15 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 60%

Partie Pratique 40%

Préparation à l'examen de certification COFREND niveau 2 secteur CIFM.

À l'issue du stage, vous serez capable de:

- Choisir la technique adéquate de la méthode et définir les limites d'application
- Rédiger les instructions de contrôle à partir de spécifications, normes et codes de construction
- Procéder au réglage des appareils, réaliser et surveiller les essais, rédiger les rapports d'essais
- Relever et de classer les résultats par rapport aux critères écrits.
- Réaliser les essais conformément aux instructions de contrôle.

### Public

- Personnel d'encadrement qui souhaite acquérir les connaissances théoriques et pratiques et ayant déjà des connaissances en radiographie équivalent à niveau 01
- Personnel d'exécution, Techniciens, Radiologues, Contrôleurs débutants.
- Personnel d'exécution possédant déjà une expérience dans la méthode.

### Prérequis

- Durée minimum d'expérience en essais END exigée
- Acuité visuelle

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.
- Des produits de ressuyages et différentes pièces soudées



## Radiographie Niveau 2 - RT 2

### Programme

> Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.

> Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.

#### SEMAINE 1

- Introduction, terminologie, historique de la méthode
- Principes physiques
- Équipement
- Informations préalables au contrôle
- Technique de prise de vue
- Mode opératoire
- Questionnaire général

#### SEMAINE 2

- Interprétation des résultats
- Connaissance des produits contrôlés
- Influence sur la détection
- Travaux pratiques
- Interprétation de radiogrammes
- Questionnaire général et spécifique

#### SEMAINE 3

- Rédaction de fiches d'instruction
- Connaissance des produits moulés
- Interprétation de radiogrammes
- Questionnaire général et spécifique (suite)
- Travaux pratiques

#### SEMAINE 4

- Interprétation de radiogrammes
- Rédaction de fiches d'instruction
- Travaux pratiques
- Rapport d'examen
- Aspects qualité
- Conditions environnementales et de sécurité
- Développements
- EXAMEN BLANC – préparation pour l'examen de certification niveau II

**Evaluation des acquis – Certification niveau II au niveau de notre centre d'Examen COFREND**

**Examen de certification par un inspecteur niveau III désigné par COFREND.**

# Contrôles Non Destructifs

## Ultra son Niveau 1 - UT 1

Réf : CND\_UT1



Support de formation  
en français

6 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 55%

Partie Pratique 45%

Préparation à l'examen de certification COFREND niveau 1 secteur CIFM.

À l'issue du stage, vous serez capable de:

- Procéder au réglage des appareils, réaliser et surveiller les essais, rédiger les rapports d'essais
- Relever et de classer les résultats par rapport aux critères écrits.
- Réaliser les essais conformément aux instructions de contrôle.

### Public

- Personnel d'exécution, Techniciens, Radiologues, Contrôleurs débutants.
- Personnel qui souhaite acquérir des connaissances théoriques et pratiques

### Prérequis

- Durée minimum d'expérience en essais END 160H
- Acuité visuelle

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.



## Ultra son Niveau 1 - UT 1

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
- > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.

#### SEMAINE 1

- Introduction, terminologie, historique de la méthode
- Principes physiques
- Production des ultrasons
- Le faisceau ultrasonore
- Phénomènes aux interfaces
- Connaissance des produits contrôlés

#### Semaine 2

- Appareillage de contrôle
- Informations préalables à l'essai
- Mode opératoire
- Travaux pratiques
- Interprétation des résultats

#### Semaine 3

- Questionnaire général
- Aspects qualité
- Conditions environnementales et de sécurité
- Examen blanc – évaluation conformément au niveau 1 COFREND

**Evaluation des acquis équivalent à niveau I conformément à ISO 9712**

**Une attestation de formation en Ultrasons niveau 01 sera délivrée pour chaque candidat**

# Contrôles Non Destructifs

## Ultra son Niveau 2 - UT 2

Réf : CND\_UT2



Support de formation  
en français

14 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 60%

Partie Pratique 40%

Préparation à l'examen de certification COFREND niveau 2 secteur CIFM.

À l'issue du stage, vous serez capable de:

- Détecter, localiser et évaluer les discontinuités internes du matériau examiné.
- Choisir la technique adéquate de la méthode et définir les limites d'application
- Procéder au réglage des appareils, réaliser et surveiller les essais, rédiger les rapports d'essais
- Relever et classer les résultats par rapport aux critères écrits
- Rédiger les instructions de contrôle à partir de spécifications, normes et codes de construction

### Public

- Contrôleurs/ inspecteurs et techniciens.
- Personnel d'encadrement technique qui souhaite acquérir les connaissances théoriques et pratiques

### Prérequis

- Personnel d'exécution possédant déjà une expérience dans la méthode de préférence niveau 01.
- Acuité visuelle

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.



## Ultra son Niveau 2 - UT 2

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
- > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.

#### SEMAINE 1 (40 h)

- Introduction, terminologie, historique de la méthode principes physiques
- Techniques d'examen : réflexion, transmission, opposition, immersion.
- Techniques spéciales : tandem, immersion,
- Appareillage de contrôle
- Travaux pratiques
- Etude de questionnaire d'évaluation des connaissances. Questionnaire général

#### SEMAINE 2(40 h)

- Connaissance du produit et aptitudes de la méthode
- Influence sur la détection : type d'onde, fréquence, accès, structure de la pièce.
- Informations préalables à l'essai
- Contrôle des soudures
- Évaluation et rapport
- Etude de questionnaire d'évaluation des connaissances. Questionnaire spécifique

#### SEMAINE 3 (40 heures)

- Connaissance du produit et aptitudes de la méthode
- Influence sur la détection
- Informations préalables au contrôle
- Travaux pratiques
- Évaluation et rapport

#### SEMAINE 4 (40 H)

- Rédaction de fiches d'instruction
- Aspects qualité
- Travaux pratiques
- Modes opératoires
- Conclusions du rapport

**Evaluation des acquis équivalent à niveau 2 conformément à ISO 9712**

**Examen de certification par un inspecteur niveau III désigné par COFREND**

# Contrôles Non Destructifs

## Contrôle Visuel Niveau 1 - VT1

Réf : CND\_VT1



Support de formation  
en français

6 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 70%

Partie Pratique 30%

Formation de niveau 1 préparatoire pour l'accès à la certification Niveau 2 selon la norme EN ISO 9712

À l'issue de la formation, vous serez capable de :

Procéder au réglage des appareils,

- Réaliser et surveiller les essais,
- Relever et de classer les résultats par rapport aux critères écrits
- Assister le niveau 02 dans les différentes étapes de contrôle

### Prérequis

- Toutes personnes des services fabrication, contrôle, maintenance, désireuses de préparer la certification Niveau 2 selon EN ISO 9712
- Agents de contrôle ou inspecteurs chargés de la fabrication ou du suivi des fabrications soudées dans les secteurs suivants : appareils à pression, constructions soudées, industries ferroviaires, aéronautiques et nucléaires.

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.



## Contrôle Visuel Niveau 1 - VT1

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
  - > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.
- 
- ISO 9712 : Certification selon la norme NF EN ISO 9712.
  - CONNAISSANCE DU PRODUIT, DÉFECTOLOGIE.
  - CONTRÔLE VISUEL.
  - ÉQUIPEMENTS.
  - GÉNÉRALITÉS SURL'OPTIQUE ET LA VISION
  - TRAVAUX PRATIQUES
  - INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS
  - ASPECTS QUALITÉ
  - CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

**Evaluation des acquis équivalent à niveau I conformément à ISO 9712**

**Une attestation de formation en Contrôle Visuel niveau 01 sera délivrée pour chaque candidat**

# Contrôles Non Destructifs

## Contrôle Visuel Niveau 2 - VT2

Réf : CND\_VT2



Support de formation  
en français

8 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 50%

Partie Pratique 50%

- Acquérir une bonne connaissance de la méthode, choisir un appareil de contrôle, réaliser un contrôle, interpréter et rapporter
- Préparation à la certification COFREND niveau 2

### Prérequis

- Techniciens dans le secteur du contrôle , inspecteurs

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.



## Contrôle Visuel Niveau 2 - VT2

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
- > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.

#### COURS

- Généralités sur l'optique et la vision
- Le matériel existant (technologie)
- Choix d'un matériel de contrôle
- Les modes opératoires
- La normalisation
- Les défauts recherchés liés à l'élaboration, à la fabrication et à l'utilisation (soudage, fonderie, tubes, corrosion, propreté...)

#### TRAVAUX PRATIQUES et DIRIGES

- Travaux dirigés en optique
- Présentation et prise en main de divers matériels
- Réglages et vérification (éclairages, mires...)
- Travaux pratiques : études de cas concrets, interprétation
- Rapportage

**Evaluation des acquis équivalent à niveau II conformément à ISO 9712**

**Une attestation de formation en Contrôle Visuel niveau 02 sera délivrée pour chaque candidat**

# Contrôles Non Destructifs

## Courants de Foucault Niveau 1 - ET1

Réf : CND\_ET1



Support de formation  
en français

6 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 50%

Partie Pratique 50%

- Acquisition des connaissances de base nécessaires au contrôle par courants de Foucault, mise en oeuvre de contrôles suivant instructions écrites et rédaction du compte-rendu
- Préparation à la certification COFREND niveau 1 (tous secteurs)

### Prérequis

- Opérations mathématiques simples
- Trigonométrie

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en oeuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.



## Courants de Foucault Niveau 1 - ET1

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
- > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.

### COURS

- Notions de base d'électricité, de magnétisme et d'électromagnétisme
- Principes du contrôle par courants de Foucault
- Capteurs et appareillages
- Produits contrôlés et principales applications des courants de Foucault
- Etude des différents défauts liés à la fabrication et l'utilisation des pièces, influence des propriétés électriques et magnétiques des matériaux sur la répartition des CF et la détection des discontinuités
- Détermination des conditions d'examen et mise en oeuvre du contrôle

### TRAVAUX PRATIQUES

- Contrôle de différents produits suivant instructions écrites et rédaction de compte-rendu d'examen :
  - Tubes et barres
  - Produits de formes diverses
  - Tris de nuances, de traitements thermiques, mesures de conductivité et d'épaisseur de revêtement
  - Pièces amenées par les stagiaires (éventuellement)

### TRAVAUX DIRIGES

- Visualisation du diagramme d'impédance et phénomènes de répartition des CF

**Evaluation des acquis équivalent à niveau I conformément à ISO 9712**

**Une attestation de formation en Courants de Foucault niveau 01 sera délivrée pour chaque candidat**

# Contrôles Non Destructifs

## Courants de Foucault Niveau 2 - ET2

Réf : CND\_ET2



Support de formation  
en français

11 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 50%

Partie Pratique 50%

- Bonne connaissance de ce procédé de contrôle, permettant le choix de techniques et de produits ainsi que la réalisation du contrôle, l'évaluation et l'interprétation des résultats
- Préparation à la certification COFREND niveau 2

### Prérequis

- Agents de contrôle niveau 1 ou équivalent
- Techniciens ou ingénieurs dans le secteur Contrôle

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.



## Courants de Foucault Niveau 2 - ET2

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
- > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.

### COURS

- Rappels d'électricité (courants continu et alternatif), de magnétisme (grandeurs magnétiques, flux d'induction) et d'électromagnétisme (champ magnétique créé par un courant, induction magnétique)
- Principes du contrôle par courants de Foucault, répartition des CF, caractérisation de défauts, diagramme d'impédance normalisé
- Capteurs et appareillages, dispositifs auxiliaires
- Produits contrôlés et principales applications des courants de Foucault monofréquences, applications multifréquences
- Détermination des conditions d'examen et mise en oeuvre du contrôle

### TRAVAUX PRATIQUES

- Contrôle de différents produits ou assemblages suivant instructions écrites, évaluation des indications, interprétation des résultats et rédaction du compte-rendu (pièces éventuellement amenées par les stagiaires)

**Evaluation des acquis équivalent à niveau II conformément à ISO 9712**

**Une attestation de formation en Courants de Foucault niveau 02 sera délivrée pour chaque candidat**

# Contrôles Non Destructifs

## TOFD NIVEAU 01

Réf : CND\_TOFD1



Support de formation  
en français

7 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 50%

Partie Pratique 50%

Formation de niveau 1 préparatoire pour l'accès à la certification Niveau 2 selon la norme EN ISO 9712

À l'issue de la formation, vous serez capable de :

- Procéder au réglage des appareils,
- Réaliser et surveiller les essais,
- Relever et de classer les résultats par rapport aux critères écrits
- Assister le niveau 02 dans les différentes étapes de contrôle

### Public

- Toutes personnes des services fabrication, contrôle, maintenance, désireuses de préparer la certification Niveau 2 selon EN ISO 9712
- Agents de contrôle ou inspecteurs chargés de la fabrication ou du suivi des fabrications soudées dans les secteurs suivants : appareils à pression, constructions soudées, industries ferroviaires, aéronautiques et nucléaires.

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.
- Equipement TOFD pendant la session formation et certification.



## TOFD NIVEAU 01

### Programme

- > Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.
  - > Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.
- Méthode TOFD : Définition et historique
  - Domaine d'application et rappel de l'objectif de la diffraction
  - Introduction et principes généraux.
  - Principe physique du TOFD.
  - Mise en œuvre de la technique.
  - Travaux pratiques sur cale : prise en main des systèmes.
  - Numérisation et analyse post traitement.
  - Interprétation des cartographies TOFD.
  - Travaux pratiques : influence des paramètres.
  - Application au contrôle de soudure.
  - Travaux pratiques : contrôle de soudure.
  - Application à la recherche de perte d'épaisseur.
  - Travaux pratiques : recherche de perte d'épaisseur.
  - Synthèse.

**Evaluation des acquis équivalent à niveau I conformément à ISO 9712**

**Une attestation de formation en TOFD niveau 01 sera délivrée pour chaque candidat**

# Contrôles Non Destructifs

## TOFD NIVEAU 02

Réf : CND\_TOFD2



Support de formation  
en français

10 Jours

### Objectifs

Partie Théorique 50%

Partie Pratique 50%

- Préparer à la certification Niveau 2 TOFD selon la norme EN ISO 9712.

### Prérequis

- Toutes personnes des services fabrication, contrôle, maintenance, désireuses de préparer la certification Niveau 2 selon EN ISO 9712
- Pré Requis : être déjà certifié UT NIVEAU 2

### pédagogie

Plusieurs outils seront déployés notamment

- Diaporama et approche magistrale pour la transmission de la connaissance
- Une pédagogie par objectifs est mise en œuvre.
- Les cours théoriques alternent avec des études de cas, démonstrations et travaux pratiques sur des équipements de contrôle industriel, avec des pièces représentatives d'applications réelles.
- La formation est animée par des ingénieurs et techniciens spécialisés de rang universitaire, certifié et disposant d'expérience en formation théorique et pratique confirmés.
- Equipement TOFD pendant la session formation et certification.



## TOFD NIVEAU 02

### Programme

> Programme conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 9712 et aux recommandations de la COFREND.

> Le programme peut évoluer et subir des changements selon les besoins des candidats et ce après première évaluation de prospection des connaissances du groupe.

- TOFD : Définition et historique
- Domaine d'application et rappel de l'objectif de la diffraction
- Introduction et principes généraux.
- Historique.
- Principe physique du TOFD.
- Mise en œuvre de la technique.
- Travaux pratiques sur cale : prise en main des systèmes.
- Numérisation et analyse post traitement.
- Interprétation des cartographies TOFD.
- Travaux pratiques : influence des paramètres.
- Application au contrôle de soudure.
- Connaissance de la norme européenne EN ISO 10863.
- Démarche nécessaire au contrôle de soudure.
- Travaux pratiques : contrôle de soudure.
- Codes et normes relatifs au TOFD.
- Application à la recherche de perte d'épaisseur.
- Travaux pratiques : recherche de perte d'épaisseur.
- Synthèse.

**Evaluation des acquis équivalent à niveau II conformément à ISO 9712**

**Une attestation de formation en TOFD niveau 02 sera délivrée pour chaque candidat**

# Contrôles Non Destructifs

## OPERATIONS DE SABLAGE – GRENAILLAGE

Réf : CND\_SAB



Support de formation  
en français

6 Jours

### Objectifs

- Avoir une vue globale et démystifier le grenailage.
- Connaître les caractéristiques des surfaces avant et après traitement.
- Comprendre le fonctionnement d'une sableuse.
- Connaître les paramètres importants influant sur le résultat lors du sablage.
- Pratique du sablage en atelier et sur chantier.
- Description des méthodes de contrôles.
- Respecter les règles d'hygiène / sécurité et savoir contrôler son matériel.

### Pédagogie

- Vidéo-projection
- Document technique remis lors de la formation

### Programme

#### I. PROCESSUS ET PARAMETRES ESSENTIELS DU SABLAGE

#### II. DESCRIPTIF D'UNE SABLEUSE

#### III. LES BUSES DE SABLAGE

#### IV. LES TUYAUX ET RACCORDS DE SABLAGE

#### V. CABINET DE SABLAGE

#### VI. CARACTÉRISATION DES ÉTATS DE SURFACE APRÈS SABLAGE

> Prise en compte de l'état initial des surfaces à traiter (Consideration of the initial status of the surfaces to be treated)

> Propreté des surfaces et degrés de soins (Surface cleanliness and degrees of care)

#### VII. LA PRATIQUE DU SABLAGE

> Matériaux à projeter

> Pratique en atelier

#### VIII. NORMES

#### IX. HYGIENE – SÉCURITÉ

> Problèmes HSE et protection personnelle (HSE issues and personal protection).

> Les équipements de protection obligatoires (Mandatory / Required protective equipment).

> Méthode de survie d'urgence (Emergency survival methods)

#### X. MÉTHODES DE CONTRÔLE

> Contrôle de la rugosité (Roughness control)

> Contrôle visuo-tactile

> Au rugosimètre



## Initiation à la métallurgie du soudage (Niveau 1)

Réf : CND\_METLO1



Support de formation  
en français

2 Jours

### Objectifs

Découvrir et comprendre l'origine métallurgique des propriétés des aciers non et faiblement alliés pour mieux appliquer et faire respecter en connaissance de cause les modes opératoires et instruction de soudage.

À l'issue du stage, vous serez capable :

- de comprendre ce qui caractérise un acier du point de vue métallurgique
- de comprendre comment sont obtenues ses caractéristiques mécaniques et comment le soudage peut les affecter
- de connaître les facteurs à l'origine de la fissuration à froid des aciers non ou faiblement alliés
- d'identifier les paramètres du mode opératoire de soudage à maîtriser pour limiter la dégradation des caractéristiques mécaniques et éviter la fissuration des aciers.

### Public

- Nouveau ingénieur et techniciens en mécanique, matériaux et maintenance industrielle
- Techniciens souhaitant se convertir dans le domaine du soudage
- Responsable de chantier de construction soudage,
- Chefs d'équipe et contre maîtres en soudage qui veulent s'initier à la métallurgie du soudage et comprendre la justification des impositions des DMOS, QMOS et spécifications opératoires en général.

### Programme

#### I. PRÉSENTATION MACROGRAPHIQUE D'UNE SOUDURE

- Métal de base
- Zone affectée thermiquement
- Zone fondue.

#### II. CONNAISSANCE DU « MÉTAL DE BASE »

- Composition
- Structures
- États de livraison
- Notions sur les principaux traitements thermiques : - recuit - trempe - revenu
- Caractéristiques mécaniques des produits de base.

[...Suite page suivante](#)

# Contrôles Non Destructifs

## Initiation à la métallurgie du soudage (Niveau 1)

### Suite du Programme

#### III. MÉTALLURGIE DU SOUDAGE

- Aspect thermique du soudage :
  - cycles thermiques - facteurs essentiels du cycle thermique - liens entre paramètres de soudage et cycle thermique
- Étude des phénomènes dans la ZAT :
  - effets au chauffage
  - effets au refroidissement incidences sur le choix des paramètres et les méthodes de soudage
  - défauts métallurgiques
- Étude des phénomènes dans la zone fondue :
  - composition chimique de la zone fondue
  - particularités des structures en zone fondue
  - incidences du soudage monopasse et multipasses.

#### IV. SOUDABILITÉ DES ACIERS NON ET FAIBLEMENT ALLIÉS

- Fissuration à froid
- Facteurs principaux
- Origine des facteurs
- Localisation des fissures
- Moyens de prévention : - procédé de soudage - énergie de soudage - pré et post chauffage
- produit d'apport.



## Bases de métallurgie générale pour le soudage (Niveau 2)

Réf : CND\_METLO2



Support de formation  
en français

5 Jours

### Objectifs

Ce stage fait découvrir les bases de métallurgie nécessaires à la mise en œuvre des matériaux métalliques, vis-à-vis du soudage. Il constitue un préalable permettant d'acquérir les connaissances indispensables pour aborder la métallurgie du soudage.

À l'issue du stage, vous serez capable :

- d'interpréter un certificat matière
- d'apprécier les conditions de réalisation et la signification des résultats des essais mécaniques de base
- d'évaluer les effets d'une déformation à froid et à chaud
- de définir en quoi consistent les différents traitements thermiques et d'évaluer leurs conséquences sur les propriétés d'emploi
- d'établir un dialogue avec un métallurgiste afin d'optimiser une fabrication ou de vérifier des propriétés d'emploi
- de classer les aciers par famille à partir de leur désignation normalisée
- d'aborder une formation spécialisée en métallurgie du soudage.

### Public

Techniciens ou ingénieurs non spécialistes en métallurgie et confrontés aux problèmes de mise en œuvre des matériaux métalliques, désireux de se spécialiser en métallurgie du soudage.

Ce stage se complète parfaitement avec le stage « Métallurgie du soudage » de niveau 03 pour constituer une excellente formation de base en métallurgie du soudage des aciers.

### Prérequis

- Aucun pré-requis n'est exigé.
- Notions de mathématiques nécessaires : Calculer des énergies, comprendre l'apport de chaleur, comprendre les unités, proportions, préparer à la lecture de plan, calcul de taux de dilution.

# Contrôles Non Destructifs

## Bases de métallurgie générale pour le soudage (Niveau 2)

### Programme

#### **I. ÉTAT SOLIDE - STRUCTURE DU MÉTAL - STRUCTURE CRISTALLINE**

- Réseaux - défauts
- Agitation thermique - diffusion
- Solutions solides - composés définis.

#### **II. DIAGRAMMES D'ÉQUILIBRE**

- Diagrammes binaires à solution solide unique
- Diagrammes binaires à eutectique
- Règles de lecture des diagrammes
- Évolution avec la température
- Évolution avec la composition chimique.

#### **III. STRUCTURE MICROGRAPHIQUE**

- Structure granulaire
- Influences de la forme et de la taille des grains
- Étude de la structure micrographique en relation avec les diagrammes d'équilibre.

#### **IV. INTRODUCTION AUX TRAITEMENTS THERMIQUES**

- Recuit
- Trempe
- Revenu



## Métallurgie du soudage (niveau3)

Réf : CND\_METLO3



Support de formation  
en français

5 Jours

### Objectifs

À l'issue du stage, vous serez capable :

- d'identifier les facteurs des opérations de soudage qui interviennent sur les caractéristiques métallurgiques des assemblages soudés
- d'expliquer comment ces facteurs agissent sur les caractéristiques métallurgiques des assemblages soudés
- d'évaluer les risques métallurgiques liés au soudage des aciers non alliés (risques de fissuration, risques de dégradation des propriétés d'emploi...)
- d'évaluer les risques métallurgiques liés au soudage des aciers faiblement alliés
- d'évaluer les risques métallurgiques liés au soudage des aciers fortement alliés dits inoxydables
- d'évaluer les risques métallurgiques liés au soudage hétérogène d'aciers de nuances ou de familles différentes
- d'apprécier comment optimiser les modes opératoires de soudage par rapport aux risques métallurgiques évoqués.

### Public

Techniciens et ingénieurs confrontés aux difficultés métallurgiques que pose le soudage. Pour suivre ce stage, il est indispensable d'avoir acquis des connaissances de base en métallurgie et utile de posséder des notions de soudage. Si tel n'est pas le cas, nous recommandons vivement de suivre nos stages « Bases de métallurgie générale pour le soudage (niveau -2) »

### Prérequis

- Aucun pré-requis n'est exigé.
- Notions de mathématiques nécessaires : Calculer des énergies, comprendre l'apport de chaleur, comprendre les unités, proportions, préparer à la lecture de plan, calcul de taux de dilution.

# Contrôles Non Destructifs

## Métallurgie du soudage (niveau3)

### Programme

#### **I. INTRODUCTION À LA SOUDABILITÉ**

- Notions de soudabilité
- Conséquences métallurgiques.

#### **II. EFFETS THERMIQUES DU SOUDAGE**

- Cycles et répartition thermique
- Comparaison des procédés de soudage
- Influence des paramètres de soudage.

#### **III. ÉVOLUTIONS STRUCTURALES DES ZONES AFFECTÉES THERMIQUEMENT**

- Effets des cycles thermiques de soudage
- Conséquences métallurgiques.

#### **IV. COMPOSITION DE LA ZONE FONDUE**

- Comportements du métal de base et du métal d'apport
- Influence des gaz et laitiers de soudage.

#### **V. SOLIDIFICATION DE LA ZONE FONDUE**

- Structures de solidification
- Régénération en soudage multipasses
- Causes des soufflures et remèdes.

#### **VI. SOUDABILITÉ DES ACIERS NON OU FAIBLEMENT ALLIÉS**

- Fissuration à froid
- Fissuration à chaud
- Vieillissement
- Arrachement lamellaire
- Fissuration au réchauffage
- Études de cas.

#### **VII. SOUDABILITÉ DES ACIERS FORTEMENT ALLIÉS**

- Rappels des caractères généraux des aciers inoxydables
- Soudabilité des aciers martensitiques
- Soudabilité des aciers ferritiques
- Soudabilité des aciers austénitiques
- Soudabilité des aciers austéno-ferritiques.
- Études de cas.

#### **VIII. ASSEMBLAGES MIXTES ET HÉTÉROGÈNES**

- Soudage ou rechargement avec des aciers dissemblables
- Détermination des modes opératoires de soudage.