

**GUIDE PRATIQUE DESTINÉ
AUX ORGANISMES DE FORMATION
PRÉPARATION DES CANDIDATS À LA CERTIFICATION
NIVEAUX 1, 2 ET 3**

SOMMAIRE

	Page
1. Objet – Domaine d’application	3
2. Documents de référence	3
3. Examen Général	4
4. Examen Spécifique	
4.1. Partie commune à toutes les méthodes.	4
4.2. Partie spécifique Ultrasons	5
4.3. Partie spécifique Radiographie	6
4.4. Partie spécifique Ressuage	8
4.5. Partie spécifique Magnétoscopie	9
4.6. Partie spécifique Courants de Foucault	10
4.7. Partie spécifique Émission acoustique	11
4.8. Partie spécifique Étanchéité	12
4.9. Partie spécifique Contrôle Visuel Gaz Naturel pour véhicules	13
4.10. Partie spécifique TOFD	14
4.11. Partie spécifique Contrôle Visuel	15
4.12. Partie spécifique Ultrasons multiéléments soudure ferretique	16
5. Examen Pratique	18

1. OBJET – DOMAINE D'APPLICATION

Ce guide pratique pour élaborer les modules de formation à la certification CIFM-COFREND est destiné aux organismes de formation spécialisés dans les méthodes END/CND.

Ce guide contient des informations sur :

- l'examen général
- l'examen spécifique
- l'examen pratique.

Il référence les principales normes, codes, ... appelés dans les questionnaires des examens de certification.

Il couvre les méthodes suivantes :

Ultrasons	UT
Time Of Flight Diffraction	TOFD
Radiographie	RT
Ressuage	PT
Magnétoscopie	MT
Courants de Foucault	ET
Émission Acoustique	AT
Étanchéité <ul style="list-style-type: none"> • méthode par variation de pression (vp) • méthode par gaz traceur (gt) 	LT
Visuel équipements gaz naturel véhicules de transport en commun	VT GNV
Visuel indirect sur équipements industriels métalliques, soudés ou non	VT
Ultrasons multi-éléments Soudure Ferritique	UTPA Ferritic Weld

- Les certifications Niveaux 1, 2 et 3 sont couvertes pour les méthodes UT - RT - PT - MT - ET - LT.
- Les certifications Niveaux 2 et 3 sont couvertes pour la méthode AT - TOFD - UTPA Ferritic Weld - VT et VT GNV.

2. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- NF EN ISO 9712 « Essais non destructifs - Qualification et certification du Personnel »
- CER PR 011 « Conditions d'attributions des certificats COFREND selon la norme EN ISO 9712 »
- CER/CIFM PR 001 « Conditions d'attributions des certificats COFREND selon normes EN ISO 9712 (août 2012) des agents d'essai non destructif pour le Comité sectoriel CIFM »

3. EXAMEN GÉNÉRAL

Cet examen est basé sur les connaissances générales des méthodes ; il s'appuie sur les recommandations de formations établies par la COFREND et le document CEN TC 138 W 100. Les banques de questions sont publiques et accessibles à :

COFREND
64 rue Ampère – 75017 PARIS
Téléphone : 01 44 19 76 18 – E-mail : cofrend@cofrend.com
Site internet : www.cofrend.com

4. EXAMEN SPÉCIFIQUE

D'une manière générale, les questions portent sur les opérations de contrôle qui s'appliquent à la réception des matériaux, à la fabrication et à la maintenance.

4.1. Partie commune à toutes les méthodes

Le questionnaire porte :

- Sur les opérations de contrôle de réception de matériaux, de fabrication, d'installation et de maintenance dans les secteurs suivant :
 - pièces moulées
 - pièces forgées
 - soudage
 - tubes
 - produits corroyés
 - ...
- Sur la défectologie relative à chaque méthode.

Les thèmes abordés dans les questionnaires sont :

- la connaissance des appareillages, leurs réglages, ...
- leurs modes opératoires
- les étalonnages
- le dimensionnement et évaluation défauts
- la connaissance des critères (Notation, caractérisation, ...)
- ...

Dans les questionnaires sont appelés les matériaux et les caractéristiques suivantes :

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| ▪ Moulés | ▪ Martensitique |
| ▪ Forgés | ▪ Austénitique |
| ▪ Acier carbone, | ▪ Friction / Régule |
| ▪ Aciers inoxydables | ▪ État de surface |
| ▪ Métal de base | ▪ Composites |
| ▪ Trempe | ▪ Bétons |
| ▪ Revenu | ▪ Zone Affectée Thermiquement |
| ▪ Lingot | ▪ Acier auto-trempeant |
| ▪ Perméabilité | ▪ Produits pyrotechniques |
| ▪ Corroyage | |

4.2. Partie spécifique ULTRASONS

4.2.1. Spécifications – Normes – Codes - Recommandations

<i>Niveau 1</i>	- NF EN ISO 22232-1 - NF EN ISO 22232-3	- NF EN ISO 7963 - NF EN ISO 2400	- IS.US.319.21 – juin 1995 - NF EN 1330-4
<i>Niveau 2</i>	- NF EN ISO2400 - NF 09 315 - NF EN 10160	- NF EN 12680 1 et 2 - NF EN 10228-3 - CODAP	- IS.US.319.21 – juin 1995 - R.CC-M
<i>Niveau 3</i>	- NF EN 10160 - NF EN 12680-1 - NF EN 10306	- NF EN 10228-3 - NF EN 10308 - R.CC-M	- IS.US.319.21 – juin 1995 - ASME V - NF EN 10893

4.2.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

- Placage	- Procédé 111 (Arc Électrique – Manuel avec électrodes enrobées)
- Masselotage	- Soudage (électrode)
- Rond laminé	- Soudage (faisceaux d'électron)
- Goujons	- Soudage MIG – Métal Inert Gaz
- Laminé	- Friction
- Interpénétrés	- Corroyé
- Assemblages	- Revêtement
- Racine	- Piquage
- Rechargement feuillard	- Poutrelles
- Ame semelle	- Coussinets
	- Gougeage
	- Affouillements

4.2.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

- Focalisation ultrasonore	- Etalonnage
- Dimensionnement des défauts	- Température de l'examen
- Réflecteurs étalons	- Faisceau
- Tôle de faible épaisseur	- Diffraction
- Immersion	- Seuil
- Contrôle de joints soudés	- CAD / DAC
- Contrôle automatique	- Manuel par contact
- Transfert	- Ondes de surface (Rayleigh)
- « Bigle »	- Ondes de Lamb
- « Bond » - « 1/2 bond »	- Transmission
- AVG	- Transversales
- Rapport « K »	- Écho dynamique
- « TANDEM »	
- Dérive	

4.2.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- Piezo électrique	- Moniteur, sélecteur, porte, créneau
- Émetteur récepteur séparés	- ...

4.2.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- Caractérisation des indications	- Écho « Fantôme »
- Volumique	- Dimensionnement (défaut équivalent)
- Non volumique	- Dimensionnement (méthode CASCADE)
- « Herbe »	- « Anomalie étendue »
- Cumul des indications	

4.3. Partie spécifique RADIOGRAPHIE

4.3.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 1</i>	- NF EN ISO19232-1 - NF EN ISO19232-2 - IQI de type ASME	
<i>Niveau 2</i>	- NF EN ISO19232-1 - NF EN ISO19232-2 - NF EN ISO 5579 - RCC-M - CODAP	- ASTM-E 446 - ASME Section V - Arrêté du 24 mars 1978 - IQI → ASME
<i>Niveau 3</i>	- NF EN ISO 6520-1 - NF EN 19232-1 - NF EN 19232-2 - NF EN ISO15614-1 - NF EN ISO 5579 - NF EN1090-2 - NF EN1090-2 - NF EN 12681 - NF EN 25580 - NF C 74-100 - ISO 5580	- NF EN ISO 17636-1 - NF EN ISO 17636-2 - NF EN 11699-1 - NF EN 11699-2 - CODAP - ASTM E 192 - ASTM E 446 - RCC-M - Arrêté du 24 mars 1978 - CODETI - CODRES

4.3.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

<i>Matériaux :</i>	- acier au carbone - acier inoxydable - aluminium - aluminium / magnésium	- titane - composite fibre de verre/résine - béton - bronze
<i>Secteurs industriels :</i>	- tube : extrudé, roulé-soudé, coude demi-coquille, avec tuyère interne - sidérurgie : tôle épaisse, poutre à inertie, profilé - forgeage : chape forgée, caisson forgé - appareil à pression : sphère, échangeur, réacteur, réservoir - moulage : en sable étuvé, en coquille, en surpression, en cire perdue - ouvrages d'art : pont - génie civil : dalles béton ferrillées, voiles, murs porteurs	

<i>Techniques :</i>	<ul style="list-style-type: none"> - beurrage - gougeage arc-air - meulage - arasage - ragréage 	<ul style="list-style-type: none"> - brasure capillaire - anodisation - écroutage - traitement thermique - grenailage 	<ul style="list-style-type: none"> - coulée par gravité - masselottage - hyper trempe - revenu - témoin de production
	<ul style="list-style-type: none"> - éprouvette soudée - réparation de soudure et par soudure de pièces moulées - affouillement de soudure et d'organe de robinetterie en acier moulé - soudage manuel, automatique, par faisceau d'électrons - TIG - MIG - MAG, par friction - soudures : bout à bout, circulaires, sur latte support, d'angle, socket-welding, bossage, piquage orienté non pénétrant, piquage pénétré, tube sur plaque d'échangeur, par point, en corniche, montante, en position, brut de soudage, arasée - chanfreins : en V symétrique, en V dissymétrique, en X, en K - soudure : homogène, hétérogène, reprise envers, de liaison avec emboîtement, en position, en corniche - Qualification de Mode Opérateur de Soudage (QMOS) 		

4.3.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

<ul style="list-style-type: none"> - Technique multi-film - Technique double-film - Technique simple-film - Exposition en double paroi simple image - Courbe caractéristique d'un film argentique - Détermination du nombre d'exposition en fonction de la règle des 1,1 X épaisseur - Développement des films argentiques (et produits) - Traitement des films par voie automatique - Traitement des films par voie manuelle - Fluoroscopie - Stéréo-radiographie - Xérographie - Radiographie éclair - Densité optique - Contrôle radiographique à haute température 	<ul style="list-style-type: none"> - Interaction rayonnements / matière (Compton, photo-électrique et de paire) - Méthode parallaxe - Sensitométrie - Loi de réciprocité - Radioscopie indirecte - Technique elliptique - Technique panoramique - Technique intra-tube - Technique contact double paroi - Technique source interne excentrée - Technique par projection plan/plan - Technique unitaire dans le plan - Effet de bord - Effet Peltier - Effet Compton - Effet Doppler
---	---

4.3.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

<ul style="list-style-type: none"> - Indicateurs de Qualité d'image (IQI) - Films radiographiques - Chambre d'ionisation - Écrans renforçateurs - Filtres - Bloc radiogène - Cible - Anticathode - Filament - Faisceau d'électrons - Produit d'absorption équivalent 	<ul style="list-style-type: none"> - Filtre égaliseur - Égaliseur d'image - Cale compensatrice - Grille anti-diffusion - Négatoscope - Négatoscope à iris réglable - Densitomètre - Microdensitomètre - Luxmètre - Machine à développer - Éclairage inactinique
<ul style="list-style-type: none"> - Sources radioactives (Ir 192, Co 60, Se 75, Cs 137, Th 170) - Générateur de rayons X (auto-redressé, tension constante, unipolaire, bipolaire, à anode longue) - Tube à rayons X (à micro-foyer, bi-foyer) - Foyer des sources de rayonnement - laboratoire de développement (éclairage inactinique ...) 	

4.3.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- Évaluation de qualité générale du radiogramme	- Origine de mesure et positionnement des indications
- Évaluation de la qualité d'image (IQI) du radiogramme	- Étalonnage des accessoires
- Caractérisation d'indication	- Local d'interprétation
- Longueur d'indication	- Conditions d'interprétation des radiogrammes
- Largeur d'indication	- Artéfacts
- Hauteur d'indication	- Défauts volumiques
- Diamètre d'indication	- Défauts plans
- Orientation d'indication	- Indications groupées, isolées, alignées
- Orientation défaut/ faisceau de rayonnement	

4.4. Partie spécifique RESSUAGE

4.4.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 1</i>	- NF EN ISO 12706 - NF EN ISO 3452-1 - NF EN 1371	- NF EN ISO 3059 - NF EN ISO 3452-3
<i>Niveau 2</i>	- NF EN ISO 3452-2 - NF EN ISO 3452-3 - NF EN ISO 3452-1 - NF EN 1371-1 - NF EN 10228-2 - NF EN ISO 23277	- CODAP - CODETI - CODRES - RCC-M - Arrêté du 24 mars 1978
<i>Niveau 3</i>	- NF EN ISO 3452-1 - NF EN ISO 3452- 4 - NF EN ISO 12706 - NF EN ISO 3059 - NF EN 10228-2 - NF EN ISO 23277 - NF EN 1371-1	- NF EN ISO 3452-2 - NF EN ISO 3452-3 - CODAP - CODETI - CODRES - RCC-M - Arrêté du 24 mars 1978

4.4.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

- Zone affectée thermiquement	- Anodisation
- Ébauche par usinage	- Soudage par Friction
- Calamine	- procédé de soudage
- Soupape	- Ailettes de turbine
- Traitement thermique	- Feuillard
- Arasage	- Extrusion
- Malvenue, poquettes, gerces	- Fonte GS
- Abreuvage	- Rainure ou gorge
- Alliage de Titane	- Ébauchage
- Passivation	- Sablage, grenailage, martelage, bouchardage, burinage, gougeage
- Taraud	- Rectification
- Goujon	- Exsudation
- Affouillement	- Denture d'engrenage
- Goujage	- Lingot
	- Cémentation

4.4.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

Voir les normes applicables
- Solvants
- Notion de polarités.

4.4.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

Rien de particulier, en dehors des normes applicables.

4.4.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

Rien de particulier, en dehors des normes applicables
- Cumul, groupement d'indications.

4.5. Partie spécifique MAGNÉTOSCOPIE

4.5.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 1</i>	- NF EN ISO 9934 1-3 - NF EN ISO 12707 - NF EN 1369	- NF EN ISO 17638 - NF EN 1371-1 - NF EN 10-228-2
<i>Niveau 2</i>	- NF EN ISO 9934 1-3 - NF EN 1369 - NF EN ISO 12707 - NF EN 1371-1 - NF EN 10 228-1-2 - NF EN ISO17638	- CODAP - CODETI - CODRES - RCC-M - Arrêté du 24 mars 1978 - ASME VIII Division 1
<i>Niveau 3</i>	- NF EN 1369 - NF EN ISO 9934 1-3 - NF EN 10 228-1-2 - NF EN 1371-1 - NF EN ISO17638 - NF EN ISO 12707	- CODAP - CODETI - CODRES - RCC-M - Arrêté du 24 mars 1978 - ASME VIII Division 1

4.5.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

- Mors d'un tour	- Zone affectée thermiquement (ZAT)	- Procédé TIG
- Alésage - fraisage - gougeage	- Rectification	- Corrosion sous tension
- Masselottage	- Fonte GS - malléables perlitiques	- Tirant
- Chants de tôle	- Sablage	- Procédé 135 (MAG)
- Barres laminées écrouées	- Grenailage	- Traitement thermique
- Engrenage	- Contre poids de grue	- Rainure de clavette
- Réducteur de pont roulant	- Bloom	- Ailettes de turbines
- Plaque tubulaire	- Soudure corniche	- Tourillon de vilebrequin
- Crochet de levage	- Soudure par étincelage	- Trépan
- T° point de Curie	- L'abreuvage	- Pièce cémentée

4.5.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

- Courant alternatif	- Courant redressé 1 alternance
- Courant continu	- Courant redressé 2 alternances
- Passage de courant	- Bobinage

4.5.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- Poudre colorée par voie thermochimique	- Bobine plate
- Électroaimant	- Tresse
- Solénoïde	

4.5.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- Inclusion de silicate	- Cage de Faraday
- Dédoublures	
- Spectre diffus	

4.6. Partie spécifique COURANTS DE FOUCAULT

4.6.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 1</i>	- NF EN ISO 10893-1 - NF EN ISO 15549	- NF EN ISO 12718 - RCC-M
<i>Niveau 2</i>	- NF EN ISO 2360 - NF EN ISO 10893-1 - NF EN ISO 10893-2 - NF EN ISO 15549 - NF EN ISO 12718 - NF EN ISO 15548-1	- NF EN ISO 15548-2 - NF EN ISO 17643 - NF EN 1971- 1 et 2 - RCC-M - ASME - Section V
<i>Niveau 3</i>	- NF EN ISO 10893-1 - NF EN ISO 2360 - NF EN ISO 10893-2 - NF EN ISO 15549 - NF EN ISO 12718 - NF EN ISO 15548-1	- NF EN ISO 15548-2 - NF EN ISO 17643 - NF EN 1971 - RCC-M - ASME - Section V

4.6.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

- Produits forgés, laminés, étirés, moulés	- Traitement thermique
- Barres, tubes, profilés, fils	- Usinage
- Revêtement	- Défectologie
- Soudures	

4.6.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

- Profondeur de pénétration	- Loi de similitude
- Fréquences (fe ; fg ; fc, de quadrature, ...)	- Mesure de conductivité
- Modes	- Mesure d'épaisseur
- Couplage	- Tri de nuance
- Centrage	- Multifréquences
- Calibrage	- Vitesse relative capteur/produit
- Impédance	- Dérives
- Saturation	- CF champs lointains
- Phases	- Multi-capteurs
- Démagnétisation	

4.6.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- Générateur	- Alarmes
- Banc de contrôle automatique	- Dynamique
- Bande passante	- Équilibrage
- Bobinages - capteurs	- Échantillon de référence
- Câbles	- Zones d'influences
- Filtres	- Tireur pousseur
- Déphaseurs	- Supports d'enregistrement

4.6.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- Bruit de fond	- Multiparamètres
- Rapport signal/bruit	- Signature
- Cartographie	- Parasites
- Corrélacion	- Distorsion

4.7. Partie spécifique ÉMISSION ACOUSTIQUE

4.7.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 2</i>	- NF A 09 355 - NF EN 1330-9 - NF EN 13477-1	- NF EN 13477-2 - Codes CARP
<i>Niveau 3</i>	- Guide de bonnes pratiques AFIAP GEA	- ASME Section V (et normes ASTM associées)

4.7.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

<i>Matériaux métalliques :</i>	- Ferritique / austénitique/inoxydable - Limite d'élasticité/ductilité/module d'Young - Soudage / Détensionnement - Défectologie : fissuration / clivage / coalescence / striction / inclusion / fatigue / corrosion
<i>Matériaux composites :</i>	- Verre époxyde / fibre de carbone / céramique - Fibres / matrices - Sens de fibrage / taux de renfort - Collage - Défectologie : rupture de fibres / délaminage / décohésion / fissuration / matrice rupture de joints collés
<i>Appareils à pression :</i>	- Sphère / échangeurs / réservoirs / réacteurs / autoclaves - Tuyauterie et réservoirs SVR CVR (fibres de verre et fibres de carbone)

4.7.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

- Descripteurs : durée / temps de montée / nombre d’alternances / amplitude / énergie / RMS, ...
- Source Hsu Nielsen
- Évènements / salves / alternances
- Émission discrète / continue
- Propagation des ondes : atténuation, isotropie/anisotropie / vitesse de propagation
- Localisations : plane / linéaire / zonale / quinconce
- Capteurs de garde
- Seuil/temps mort
- Longueur d’ondes, type d’ondes, modes de propagation
- Élimination des parasites
- Température d’examen

4.7.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- Capteurs : piézo-électrique / asymétrique / différentiel
- Préamplificateurs
- Banque passante
- Couplant
- Guide d’ondes

4.7.5. Glossaire lié à l’interprétation des sources

- Courbes : distribution, taux de comptage, histogramme, corrélation, courbe de Pollock, graphe de localisation
- Effet Kaiser / Felicity
- Activité, intensité

4.8. Partie spécifique ÉTANCHÉITÉ

4.8.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 1</i>	- NF EN 1330-1 - NF 1330-2	- NF EN 13184 - EN ISO 20484	- NF EN ISO 20485 - NF EN 1593
<i>Niveau 2</i>	- NF EN 1330-1 - NF 1330-2 - NF EN 13184 - EN ISO 20484 - NF EN 13185	- NF EN 1593 - NF EN 1779 - NF EN 13625 - NF EN 13192 - NF EN 1518	- ISO 10648-2 - CODAP – Édition 2010 - RCC-M – Édition 2012
<i>Niveau 3</i>	- NF EN 1330-1 - NF 1330-2 - NF EN 13184 - EN ISO 20484 - NF EN ISO 20485	- NF EN 1593 - NF EN 1779 - NF EN 13625 - NF EN 13192 - NF EN 1518	- NFX 43-603 - NF ISO 7504 - ISO 10648-2 - CODAP – Édition 2010 - RCC-M – Édition 2012

4.8.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

- Volume parasite
- Acier inox austénitique
- Corps poreux
- Alliage léger

4.8.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

- Passivation	- Rinçage
- Pollution	- « Standing current »
- Peinture révélatrice	- Inertage
- Épreuve hydraulique et hydrostatique	- Vide propre
- Vidange	- Hygrométrie
- Balayage	- Solvant organique
- Gaz vecteur	- Détection “écoute acoustique”

4.8.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- Pression de tarage	- Forane
- Poinçon des mines	- « Booster »
- Pression de timbrage	- Fuite de référence
- Produit moussant	- Fuite calibrée
- Détendeur	- Fuite étalon
- Pression limite	- Ventouse
- Mesure des basses pressions (Bayard / Alpert, Mac Leod)	- Plenum
- Catharomètre	- Boite à dépression
- Tubes réactifs « Draegger »	- Boite à gants
- Source radioactive	- Néoprène
- SF6	- Eau désionisée
- R 12	- Détecteur acoustique
- Fréon	

4.8.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- Relatif	- Étanchéité dynamique	- Temps de réaction
- Effectif	- Chemin de fuite	- Temps de maintien
- Dégazage	- Pic hélium	- Gramme par an
- Tolérance	- Taux de récupération	- Abaques de Cortely
- Étanchéité statique	- Taux d'effacement	- Fuite franche

4.9. Partie spécifique VISUEL « GNV »

4.9.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 2</i>	<ul style="list-style-type: none"> - NF EN ISO 11439 - ISO 15501-1 - ISO/CD 19078 - REGLEMENT 110 - CGA 6-4 - NFPA 52 - Arrêté Ministériel du 9 avril 1964 réglementation des conditions d'équipement, de surveillance et d'exploitation des installations de gaz carburant comprimé équipant les véhicules automobiles - Décision Ministérielle du 21 juin 2013 relative au contrôle périodique des réservoirs en matériau composite d'emmagasinage de gaz naturel destinés au fonctionnement des véhicules de transport en commun de personnes - Procédure CETIM – CID – GNC Types 3 & 4 - Procédure CETIM – CID – GNC Type 1
-----------------	---

4.9.2. Glossaire lié à la technique de fabrication et au contrôle en maintenance

- Abrasion	- Enfoncement
- Agression aux UV	- Éraflures
- Arrachement	- Étiquetage manquant
- Attaque chimique	- Excès de résine
- Carbonisation	- Fissure
- Choc	- Impact
- Corrosion généralisée	- Manque d'imprégnation
- Corrosion sous contraintes	- Marque suite à incendie
- Coupure	- Marque suite à incident ou accident
- Creux	- Noircissement
- Décoloration	- Piqûres
- Déformation	- Poinçonnage
- Délaminage	- Rayure
- Écaillage	- Séparation de fibres
- Surpressurisation	- Contact métal/métal

4.9.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

- Identification	- Raccord
- Polyvanne	- Canalisation
- Bouchon de réservoir	- Événement
- Fusible thermique	- Propreté
- Circuit haute pression	- Bande support de réservoir
- Disque de rupture	- Préparation
- Limiteur de débit	- Inspection

4.9.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- Luxmètre	- Miroir
- Comparateur	- Loupe
- Éclairage d'appoint	- Vidéoscope

4.9.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- Vérification périodique	- Critères d'acceptation et de rejet : niveau 1 et 3
- Inspection détaillée périodique	- Profondeur d'une anomalie
- Étendue d'une anomalie	- Rupture de fibre

4.10. Partie spécifique TOFD

4.10.1. Spécifications – Normes – Codes - Recommandations

<i>Niveau 2</i>	- NF EN ISO 10863 - NF EN ISO 16828 - NF EN ISO 15626	- CODAP
-----------------	---	---------

<i>Niveau 3</i>	- NF EN ISO 10863 - NF EN ISO 16828 - NF EN ISO 15626	- CODAP - ASME - Guide TOFD
-----------------	---	-----------------------------------

4.10.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

- Assemblage soudée simple	- Mesure d'épaisseur
- Forgé	- Moulé

4.10.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

- PCS	- Onde latérale
- Diffraction	- Balayage non parallèle
- Réflexion	- Balayage parallèle
- Zone morte	- Caractérisation
- Zone de faible sensibilité	- Onde latérale
- Divergence	- Alternance du signal
- Mode converti	- Perte d'acquisition
- Mode de propagation des ondes	- Couverture de zone
- Offset	

4.10.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- Représentation du signal	- B SCAN, D SCAN
- Émetteur récepteur séparés	- Pièce de référence

4.10.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- Indication débouchante	- Indication allongée
- Indication Non débouchante	- indication ponctuelle
- Indication avec hauteur	- Hauteur
- Désaccostage	- Cumul des indications
- Indications allongée courbes	- Parasites
- Couplage excessif	- Indication visible uniquement dans le mode converti

4.11. Partie spécifique CONTRÔLE VISUEL

4.11.1. Spécifications – Normes – Codes - Recommandations

<i>Niveau 2</i>	- NF EN 1330-10 - NF EN 13018 - NF EN 13927 - NF EN ISO 6520-1	- NF EN ISO 17637 - NF EN ISO 5817 - NF EN ISO 10042
-----------------	---	--

<i>Niveau 3</i>	- NF EN 1330-10 - NF EN 13018 - NF EN 13927 - NF EN ISO 6520-1	- NF EN ISO 17637 - NF EN ISO 5817 - NF EN ISO 10042 - Cahier recommandation COFREND Visuel indirect
-----------------	---	---

4.11.2. Glossaire lié à la technique de fabrication et au contrôle de maintenance

- Les modes opératoires de soudage	- Les défauts sur les matériaux composites
- Les défauts de soudage	- Les corrosions
- Les défauts de fonderie	- Les défauts d'usure
- Les défauts de fabrication	- Recherche de corps migrants
- Les défauts de forge	

4.11.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| - Propreté | - Préparation |
| - Inventaire, checklist | - Contrôle global |
| - Contrôle local | - Environnement de contrôle |
| - Contrôle déporté | - Bande support de réservoir |
| - Circuit haute pression | - inspection |
| - Bouchon de réservoir | - Réflectivité |
| - Espace libre | |
| - Rugosité | |

4.11.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| - Luxmètre | - Miroir |
| - Cales | - Loupe |
| - Éclairage appoint | - Vidéo endoscope |
| - Mire | - Boroscope |
| - Endoscope | - Fibroscope |
| - Éclairage | - LED |
| - Enregistrement | - Capteurs |
| - Porteurs | - Centreur |
| - Encombrement | - Accessibilité |
| - Visée axiale, radiale | - Mesures laser, 3D... |
| - Motorisation | - Sensibilité |
| - Résolution | - Couleur |
| - Netteté | - Zoom |
| - Optique | - Shutter |
| - Char, porteur | - Motorisation |
| - Ouverture | - Profondeur de champ |
| - Géométrie de la sonde | - Écran, visu |

4.11.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- | | |
|--------------------------------------|---------------|
| - Critères d'acceptation et de rejet | - Mesures |
| - Brillance | - Comparaison |

4.12. Partie spécifique ULTRASONS MULTI-ÉLÉMENTS SOUDURE FERRITIQUE

4.12.1. Spécifications – Normes – Codes – Recommandations

<i>Niveau 2</i>	- NF ISO 23243 - NF EN ISO 13588 - NF EN ISO 19285 - NF ISO 19675	- NF EN ISO 18563-1 - NF EN ISO 18563-2 - NF EN ISO 18563-3
-----------------	--	---

<i>Niveau 3</i>	- NF ISO 23243 - NF EN ISO 13588 - NF EN ISO 19285 - NF ISO 19675 - NF EN ISO 18563-1 - NF EN ISO 18563-2	- NF EN ISO 18563-3 - NF EN ISO 20601 - CODAP Annexe CEA9 - CODETI Annexe CEA9 - ASME V Article 4 - NF ISO 4761
-----------------	--	--

4.12.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

- Assemblage soudée simple

4.12.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

- Réseaux
- Lois de retard
- Étalonnage distance et sensibilité (corrections, TCG)
- Techniques de tirs
- Techniques d'ouvertures
- Balayages électronique (focalisé, linéaire, sectoriel, composé, azimutal)
- Balayages mécanique (position fixe, ligne à ligne)
- Réflexion
- Diffraction
- Zone morte
- Divergence
- Champ proche
- Mode converti
- Mode de propagation des ondes
- Offset
- Pas de balayage
- Perte d'acquisition
- Couverture de zone
- Scanplan
- Mesurage amplitude/hauteur/longueur

4.12.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- Appareil multi-éléments
- Porteur (codeur)
- Ensemble Sonde/Sabot
- Numérisation et sommation du signal
- Moyennage, lissage et filtrage
- Représentations liées à l'imagerie
- Bloc d'étalonnage et de référence
- Logiciels d'acquisition / analyse

4.12.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- Validation de la qualité d'acquisition
- Évaluation des indications
- Indications pertinentes
- Indications allongées
- Indications ponctuelles
- Informations sur la classification
- Indications avec hauteur
- Désaccostage / Délardage
- Couplage excessif
- Cumul des indications
- Parasites

5. EXAMEN PRATIQUE

5.1. Niveau 1

La formation ou l'entraînement doit amener l'agent à être capable :

- de procéder aux réglages de l'appareil
- d'effectuer les contrôles
- de relever et classer les résultats par rapport aux critères écrits
- de reporter les résultats et les données nécessaires à leur exploitation.

Nota : sans objet pour les examens AT - TOFD - UT PA Ferritic Weld - VT et VT GNV.

5.2. Niveau 2

En plus des compétences du niveau 1, la formation devra amener l'agent à être capable :

- Choisir la technique d'essai
- d'identifier les défauts
- d'établir le diagnostic en fonction des résultats et ce, par rapport à des critères établis
- décrire de façon simple (du type gamme opératoire), une instruction destinée à un agent de niveau 1 en précisant le choix de la méthode ou la technique de contrôle à utiliser ainsi que les critères de notation et de classement.

Nota : dans la méthode AT - TOFD et UT PA Ferritic Weld, le candidat doit démontrer son aptitude à interpréter et évaluer les données d'essais préalablement enregistrées.

5.3. Niveau 3

En plus des compétences du niveau 2, le candidat doit appréhender sans difficulté les problèmes posés en Fabrication et Maintenance. Pour ce dernier point, le candidat devra proposer une technique et/ou une méthode complémentaire éventuelle de caractérisation.