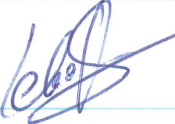



Syllabus de Formation Spécifique CIFM

DESTINATAIRES :

- Tous public
- Site internet

Version n°	Libellé de l'évolution	Rédacteurs	Vérificateur Nom – Visa	Approbateur Nom - Visa	Date D'approbation	Date D'application
01	Création	BUREAU CAOF	Xavier LE GOFF 	Vivian DIDIER 	01/04/2021	21/05/2021

Rédacteurs :


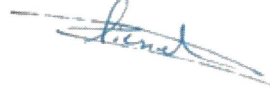





NOM Prénom	Signature	NOM Prénom	Signature
ROY Anne-Marie		THIESSET Rémi	
ARON Jean-Michel		VAHE Michel	
RENAULD Rémi		BALAYSSAC Jean-Paul	
DOMANSKA Agata			



Table des matières

1. Objet – Domaine d’application	5
2. Documents de référence	5
3. Examen général	6
4. Examen spécifique	6
4.1. Partie commune à toutes les méthodes	6
4.2. Partie spécifique ULTRASONS	7
4.2.1. Spécifications – Normes – Codes - Recommandations	7
4.2.2. Glossaire lié à la technique de fabrication	7
4.2.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle.....	7
4.2.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles.....	8
4.2.5. Glossaire lié à l’interprétation des indications.....	8
4.3. Partie spécifique RADIOGRAPHIE	9
4.3.1. Spécifications – Normes – Codes	9
4.3.2. Glossaire lié à la technique de fabrication	9
4.3.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle.....	10
4.3.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles.....	10
4.3.5. Glossaire lié à l’interprétation des indications.....	11
4.4. Partie spécifique RESSUAGE	12
4.4.1. Spécifications – Normes – Codes	12
4.4.2. Glossaire lié à la technique de fabrication	12
4.4.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle.....	12
4.4.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles.....	12
4.4.5. Glossaire lié à l’interprétation des indications.....	13
4.5. Partie spécifique MAGNETOSCOPIE	14
4.5.1. Spécifications – Normes – Codes	14
4.5.2. Glossaire lié à la technique de fabrication	14
4.5.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle.....	14
4.5.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles.....	14
4.5.5. Glossaire lié à l’interprétation des indications.....	15
4.6. Partie spécifique COURANTS DE FOUCAULT	16
4.6.1. Spécifications – Normes – Codes	16
4.6.2. Glossaire lié à la technique de fabrication	16
4.6.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle.....	16



4.6.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles.....	16
4.6.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications.....	17
4.7. Partie spécifique EMISSION ACOUSTIQUE.....	18
4.7.1. Spécifications – Normes – Codes	18
4.7.2. Glossaire lié à la technique de fabrication	18
4.7.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle.....	18
4.7.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles.....	18
4.7.5. Glossaire lié à l'interprétation des sources	19
4.8. Partie spécifique ETANCHEITE.....	20
4.8.1. Spécifications – Normes – Codes	20
4.8.2. Glossaire lié à la technique de fabrication	20
4.8.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle.....	20
4.8.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles.....	20
4.8.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications.....	21
4.9. Partie spécifique VISUEL « GNV »	22
4.9.1. Spécifications – Normes – Codes	22
4.9.2. Glossaire lié à la technique de fabrication et au contrôle en maintenance	22
4.9.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle.....	22
4.9.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles.....	23
4.9.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications.....	23
4.10. Partie spécifique TOFD	24
4.10.1. Spécifications – Normes – Codes - Recommandations	24
4.10.2. Glossaire lié à la technique de fabrication	24
4.10.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle.....	24
4.10.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles.....	24
4.10.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications.....	24
4.11. Partie spécifique CONTRÔLE VISUEL.....	25
4.11.1. Spécifications – Normes – Codes - Recommandations	25
4.11.2. Glossaire lié à la technique de fabrication et au contrôle de maintenance.....	25
4.11.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle.....	25
4.11.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles.....	25
4.11.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications.....	26
4.12. Partie spécifique ULTRASON PHASED ARRAY.....	27
5. Examen pratique.....	30
5.1. Niveau 1.....	30



5.2. Niveau 2.....	30
5.3. Niveau 3.....	30



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, etc., 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	LT
- Méthode par variation de pression (vp)	
- Méthode par gaz traceur (gt)	
Visuel équipements gaz naturel véhicules de transport en commun	VT GNV
Visuel indirect sur équipements industriels métalliques, soudés ou non	VT

- 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 – 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

Tél : 01.44.19.76.18 – E-mail : cofrend@cofrend.com

Site internet : <https://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, etc.)

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

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| • Moulés | • Martensitique |
| • Forgés | • Austénitique |
| • Acier carbone, | • Anti-friction |
| • 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

Niveau 1	<ul style="list-style-type: none"> NF EN 12668-3 NF EN ISO 2400 NF EN 1330-4 	<ul style="list-style-type: none"> NF EN 12668-1 NF EN ISO 7963 IS.US.319.21 – juin 1995
Niveau 2	<ul style="list-style-type: none"> NF EN ISO2400 NF EN 12680 1 et 2 IS.US.319.21 – juin 1995 NF 09 315 	<ul style="list-style-type: none"> NF EN 10228-3 R.CC-M NF EN 10160 CODAP
Niveau 3	<ul style="list-style-type: none"> NF EN 10160 NF EN 10228-3 IS.US.319.21 – juin 1995 NF EN 12680-1 	<ul style="list-style-type: none"> NF EN 10308 ASME V NF EN 10306 R.CC-M

4.2.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

<ul style="list-style-type: none"> Placage Masselotage Rond laminé Goujons Laminé Interpénétrés Assemblages Racine Rechargement feuillard Ame semelle Multicouche « pis de vache » Procédé 111 (Arc Electrique – Manuel avec électrodes enrobées) 	<ul style="list-style-type: none"> Soudage (électrode) Soudage (faisceaux d'électron) Soudage MIG – Metal Inert Gaz Friction Corroyé Revêtement Piquage Poutrelles Coussinets Gougeage Affouillements
---	--

4.2.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

<ul style="list-style-type: none"> Focalisation ultrasonore Dimensionnement des défauts Réflecteurs étalons Tôle de faible épaisseur Immersion Contrôle de joints soudés Contrôle automatique Transfert « Bigle » « Bond » - « 1 /2 bond » AVG Rapport « K » « TANDEM » 	<ul style="list-style-type: none"> Dérive Etalonnage Température de l'examen Faisceau Diffraction Seuil CAD/DAC Manuel par contact Ondes de surface (Rayleigh) Ondes de Lamb Transmission Transversales Echo dynamique
--	---



4.2.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Piezo électrique• Émetteur récepteur séparés | <ul style="list-style-type: none">• Moniteur, sélecteur, porte, créneau• |
|---|--|

4.2.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Caractérisation des indications• Volumique• Non volumique• « Herbe »• Cumul des indications | <ul style="list-style-type: none">• Écho « Fantôme »• Dimensionnement (défaut équivalent)• Dimensionnement (méthode CASCADE)• « Anomalie étendue » |
|---|---|



4.3. Partie spécifique RADIOGRAPHIE

4.3.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 1</i>	<ul style="list-style-type: none"> NF EN ISO19232-1 NF EN ISO19232-2 IQI de type ASME et BWRA (UK)
<i>Niveau 2</i>	<ul style="list-style-type: none"> 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>	<ul style="list-style-type: none"> 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 M 61-001 NF A 09-206 NF C 74-100 ISO 5580 NF EN ISO 17636-1 NF EN ISO 17636-2 NF A 89-565 NF EN 11699-1 NF EN 11699-2 CODAP ASTM E 192 ASTM E 446 IRCN 3.1-10195 RCC-M Arrêté du 24 mars 1978 CODETI – CODRES

4.3.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

<i>Matériaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> Acier au carbone Acier inoxydable Aluminium Aluminium/magnésium Titane Composite fibre de verre/résine Béton Bronze
------------------	--

<i>Secteurs industriels</i>	<ul style="list-style-type: none"> 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 ferraiillées, voiles, murs porteurs
-----------------------------	---

<i>Techniques</i>	<ul style="list-style-type: none"> Beurrage Gougeage arc-air Meulage Arasage Ragréage Traitement thermique Grenailage Coulée par gravité Masselotage Hyper trempe
-------------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> • Brasure capillaire • Anodisation • Écroutage 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Stéréoradiographie • Xérographie • Radiographie éclair • Densité optique • Contrôle radiographique à haute température 	<ul style="list-style-type: none"> • Interaction rayonnements /matière (Compton, photo -électrique et de pair) • 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 • Sources radioactives (Ir 192, Co 60, Se 75, Cs 137, Th 170) 	<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
--	--



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



4.4. Partie spécifique RESSUAGE

4.4.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 1</i>	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN ISO 12706 • NF EN ISO 3452-1 • NF EN 1371 	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN ISO 3059 • NF EN ISO 3452-3
-----------------	---	--

<i>Niveau 2</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • CODAP • CODETI • CODRES • RCC-M • Arrêté du 24 mars 1978
-----------------	--	--

<i>Niveau 3</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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

<ul style="list-style-type: none"> • Zone affectée thermiquement • Ébauche par usinage • Calamine • Soupape • Traitement thermique • Arasage • Malvenue, poquettes, gerces • Une contre dépouille • Abreuvage • Alliage de Titane • Passivation • Taraud • Goujon • Affouillement • Goujage • Anodisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Soudage par Friction • Procédé de soudage • Ailettes de turbine • Feuillard • Extrusion • Fonte GS • Rainure ou gorge • Ébauchage • Sablage, grenailage, martelage, bouchardage, burinage, gougeage • Rectification • Exsudation • Denture d'engrenage • 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 MAGNETOSCOPIE

4.5.1. Spécifications – Normes – Codes

Niveau 1	<ul style="list-style-type: none"> NF EN ISO 9934 1-3 NF EN ISO 12707 NF EN 1369 	<ul style="list-style-type: none"> NF EN ISO 17638 NF EN 1371-1 NF EN 10-228-2
Niveau 2	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> CODAP CODETI CODRES RCC-M Arrêté du 24 mars 1978 ASME VIII Division 1
Niveau 3	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> CODAP CODETI CODRES RCC-M Arrêté du 24 mars 1978 ASME VIII Division 1

4.5.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

<ul style="list-style-type: none"> Mors d'un tour Alésage - fraisage - gougeage Masselotage Chants de tôle Barres laminées écrouées Engrenage Réducteur de pont roulant Plaque tubulaire Crochet de levage T° point de Curie 	<ul style="list-style-type: none"> Zone affectée thermiquement (ZAT) Rectification Fonte GS - malléables perlitiques Sablage Grenaillage Contre poids de grue Bloom Soudure corniche Soudure par étincelage L'abreuvage 	<ul style="list-style-type: none"> Procédé TIG Corrosion sous tension Tirant Procédé 135 (MAG) Traitement thermique Rainure de clavette Ailettes de turbines Tourillon de vilebrequin Trépan Pièce cémentée
--	---	---

4.5.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

<ul style="list-style-type: none"> Courant alternatif Courant continu Passage de courant 	<ul style="list-style-type: none"> Courant redressé 1 alternance Courant redressé 2 alternances Bobinage
---	---

4.5.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

<ul style="list-style-type: none"> Poudre colorée par voie thermochimique Électroaimant Solénoïde 	<ul style="list-style-type: none"> Bobine plate Tresse
--	--



4.5.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Inclusion de silicate• Dédoublures• Spectre diffus | <ul style="list-style-type: none">• Coupe optique• Cage de Faraday |
|--|---|



4.6. Partie spécifique COURANTS DE FOUCAULT

4.6.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 1</i>	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN ISO 10893-1 • NF EN ISO 15549 • NF EN ISO 12718 • RCC-M 		
<i>Niveau 2</i>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> • 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> • NF EN ISO 15548-2 • NF EN ISO 17643 • NF EN 1971- 1 et 2 • RCC-M • ASME - Section V </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN ISO 15548-2 • NF EN ISO 17643 • NF EN 1971- 1 et 2 • RCC-M • ASME - Section V
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN ISO 15548-2 • NF EN ISO 17643 • NF EN 1971- 1 et 2 • RCC-M • ASME - Section V 		
<i>Niveau 3</i>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> • 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> • NF EN ISO 15548-2 • NF EN ISO 17643 • NF EN 1971 • RCC-M • ASME - Section V </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN ISO 15548-2 • NF EN ISO 17643 • NF EN 1971 • RCC-M • ASME - Section V
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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

<ul style="list-style-type: none"> • Produits forgés, laminés, étirés, moulés • Barres, tubes, profilés, fils • Revêtement • Soudures 	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement thermique • Usinage • Défectologie
---	---

4.6.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

<ul style="list-style-type: none"> • Profondeur de pénétration • Fréquences (fe ; fg ; fc, de quadrature, etc.) • Modes • Couplage • Centrage • Calibrage • Impédance • Saturation • Phases • Démagnétisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Loi de similitude • Mesure de conductivité • Mesure d'épaisseur • Tri de nuance • Multifréquences • Vitesse relative capteur/produit • Dérives • CF champs lointains • Multi-capteurs
---	---

4.6.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

<ul style="list-style-type: none"> • Générateur • Banc de contrôle automatique • Bande passante • Bobinages - capteurs • Câbles • Filtres • Déphaseurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Alarmes • Dynamique • Équilibrage • Échantillon de référence • Zones d'influences • Tireur pousseur • Supports d'enregistrement
---	---



4.6.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Bruit de fond• Rapport signal/bruit• Cartographie• Corrélation | <ul style="list-style-type: none">• Multi paramètres• Signature• Parasites• Distorsion |
|---|---|



4.7. Partie spécifique EMISSION ACOUSTIQUE

4.7.1. Spécifications – Normes – Codes

<i>Niveau 2</i>	<ul style="list-style-type: none"> • NF A 09 355 • NF EN 1330-9 • NF EN 13477-1 	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN 13477-2 • Codes CARP
<i>Niveau 3</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 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>	<ul style="list-style-type: none"> • Ferritique/austénitique/inoxydable • Limite d'élasticité/ductilité/module d'Young • Soudage/Détensionnement • Défectologie : fissuration/ clivage/ coalescence/ striction /inclusion/ fatigue/ corrosion
<i>Matériaux composites</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 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>	<ul style="list-style-type: none"> • 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

<ul style="list-style-type: none"> • 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

<ul style="list-style-type: none"> • 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 ETANCHEITE

4.8.1. Spécifications – Normes – Codes

Niveau 1	<ul style="list-style-type: none"> NF EN 1330-1 NF 1330-2 NF EN 13184 	<ul style="list-style-type: none"> EN ISO 20484 NF EN ISO 20485 NF EN 1593
Niveau 2	<ul style="list-style-type: none"> NF EN 1330-1 NF 1330-2 NF EN 13184 EN ISO 20484 NF EN 13185 NF EN 1593 NF EN 1779 	<ul style="list-style-type: none"> NF EN 13625 NF EN 13192 NF EN 1518 ISO 10648-2 CODAP – Edition 2010 RCC-M – Edition 2012
Niveau 3	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> NF EN 13192 NF EN 1518 NFX 43-603 NF ISO 7504 ISO 10648-2 CODAP – Edition 2010 RCC-M – Edition 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

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Passivation Pollution Peinture révélatrice Épreuve hydraulique et hydrostatique Vidange Balayage Gaz vecteur | <ul style="list-style-type: none"> Rinçage « Standing current » Inertage Vide propre Hygrométrie Solvant organique Détection "écoute acoustique" |
|--|---|

4.8.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Pression de tarage Poinçon des mines Pression de timbrage Produit moussant Détendeur Pression limite | <ul style="list-style-type: none"> Source radioactive SF6 R 12 Fréon Forane « Booster » Fuite de référence Fuite calibrée | <ul style="list-style-type: none"> Fuite étalon Ventouse Plenum Boîte à dépression Boîte à gants Néoprène Eau désionisée Détecteur acoustique |
|---|---|---|



- Mesure des basses pressions (Bayard/Alpert, MacLeod)
- Catharomètre
- Tubes réactifs « Draeger »

4.8.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

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



4.9. Partie spécifique VISUEL « GNV »

4.9.1. Spécifications – Normes – Codes

Niveau 2	<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'emmagasinement 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

<ul style="list-style-type: none"> • Abrasion • Agression aux UV • Arrachement • Attaque chimique • Carbonisation • Choc • Corrosion généralisée • Corrosion sous contraintes • Coupure • Creux • Décoloration • Déformation • Délaminage • Écaillage • Surpressurisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoncement • Éraflures • Étiquetage manquant • Excès de résine • Fissure • Impact • Manque d'imprégnation • Marque suite à incendie • Marque suite à incident ou accident • Noircissement • Piqûres • Poinçonnage • Rayure • Séparation de fibres • Contact métal/métal
--	--

4.9.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

<ul style="list-style-type: none"> • Identification • Polyvanne • Bouchon de réservoir • Fusible thermique • Circuit haute pression • Disque de rupture • Limiteur de débit 	<ul style="list-style-type: none"> • Raccord • Canalisation • Événement • Propreté • Bande support de réservoir • Préparation • Inspection
--	---



4.9.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Luxmètre• Comparateur• Éclairage d'appoint | <ul style="list-style-type: none">• Miroir• Loupe• Vidéoscope |
|--|---|

4.9.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Vérification périodique• Inspection détaillée périodique• Étendue d'une anomalie | <ul style="list-style-type: none">• Critères d'acceptation et de rejet : niveau 1 et 3• Profondeur d'une anomalie• Rupture de fibre |
|--|---|



4.10. Partie spécifique TOFD

4.10.1. Spécifications – Normes – Codes - Recommandations

Niveau 2	<ul style="list-style-type: none"> NF EN ISO 10863 NF EN ISO 16828 	<ul style="list-style-type: none"> NF EN ISO 15626 CODAP
Niveau 3	<ul style="list-style-type: none"> NF EN ISO 10863 NF EN ISO 16828 NF EN ISO 15626 	<ul style="list-style-type: none"> CODAP ASME Guide TOFD

4.10.2. Glossaire lié à la technique de fabrication

<ul style="list-style-type: none"> Assemblage soudée simple Forgé 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure d'épaisseur Moulé
---	---

4.10.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

<ul style="list-style-type: none"> PCS Diffraction Réflexion Zone morte Zone de faible sensibilité Divergence Mode converti Mode de propagation des ondes Offset 	<ul style="list-style-type: none"> Onde latérale Balayage non parallèle Balayage parallèle Caractérisation Onde latérale Alternance du signal Perte d'acquisition Couverture de zone
---	--

4.10.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

<ul style="list-style-type: none"> Représentation du signal Émetteur récepteur séparés B SCAN, D SCAN Pièce de référence
--

4.10.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

<ul style="list-style-type: none"> Indication débouchante Indication Non débouchante Indication avec hauteur Désaccostage Indications allongée courbes Couplage excessif Indication allongée 	<ul style="list-style-type: none"> Indication ponctuelle Hauteur Cumul des indications Parasites Indication visible uniquement dans le mode converti
---	---



4.11. Partie spécifique CONTRÔLE VISUEL

4.11.1. Spécifications – Normes – Codes - Recommandations

Niveau 2	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN 1330-10 • NF EN 13018 • NF EN 13927 • NF EN ISO 6520-1 	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN ISO 17637 • NF EN ISO 5817 • NF EN ISO 10042
----------	---	--

Niveau 3	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN 1330-10 • NF EN 13018 • NF EN 13927 • NF EN ISO 6520-1 • NF EN ISO 17637 	<ul style="list-style-type: none"> • 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

<ul style="list-style-type: none"> • Les modes opératoires de soudage • Les défauts de soudage • Les défauts de fonderie • Les défauts de fabrication • Les défauts de forge 	<ul style="list-style-type: none"> • Les défauts sur les matériaux composites • Les corrosions • Les défauts d'usure • Recherche de corps migrants
---	--

4.11.3. Glossaire lié à la méthode de contrôle

<ul style="list-style-type: none"> • Propreté • Inventaire, checklist • Contrôle local • Contrôle déporté • Circuit haute pression • Bouchon de réservoir • Espace libre 	<ul style="list-style-type: none"> • Rugosité • Préparation • Contrôle global • Environnement de contrôle • Bande support de réservoir • Inspection • Réflectivité
---	---

4.11.4. Glossaire lié aux matériels de contrôles

<ul style="list-style-type: none"> • Luxmètre • Cales • Eclairage appoint • Mire • Endoscope • Eclairage • Enregistrement • Porteurs • Encombrement • Visée axiale, radiale • Motorisation • Résolution • Netteté • Optique • Char, porteur 	<ul style="list-style-type: none"> • Miroir • Loupe • Vidéo endoscope • Boroscope • Fibroscope • LED • Capteurs • Centreur • Accessibilité • Mesures laser, 3D... • Sensibilité • Couleur • Zoom • Shutter • Motorisation
--	--



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Ouverture• Géométrie de la sonde | <ul style="list-style-type: none">• Profondeur de champ• Ecran, visu |
|---|---|

4.11.5. Glossaire lié à l'interprétation des indications

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Critères d'acceptation et de rejet• Brillance | <ul style="list-style-type: none">• Mesures• Comparaison |
|--|---|



4.12. Partie spécifique ULTRASONS PHASED ARRAY

NIVEAU 2	Nb Heures	NIVEAU 3	Nb Heures
Historique de la technique Introduction à la technique Définitions UT PA Pourquoi l'UT PA Principes physiques (F, λ , types d'ondes, vitesses de propagation) Terminologie relative à l'appareillage multiéléments Description des réseaux Lois de retards Faisceaux Interactions du faisceau avec cible (Réflexion/diffraction/conversion de mode/théorie de la diffraction ...) Types de balayages (électroniques et mécaniques) Images UT PA Description d'artefacts	5,5 (th : 5,5)	Introduction REX du groupe Questions	3
Domaine d'application : - possibilité : Matériau, géométrie, influence du profil - applications - inconvénients - avantages - limites de la technique	1 (th : 1)		
Principe de numérisation et sommation du signal	0,5 (th : 0,5)		



NIVEAU 2	Nb Heures	NIVEAU 3	Nb Heures
Mise en œuvre : Choix de la technique d'essai, paramétrage, réalisation d'un plan de balayage, vérification du système et étalonnages en fonction de l'objectif du contrôle. Appareillages multi-éléments Sondes/Sabots Faisceaux Balayages électroniques Porteur/Codeur/Guidage Vérification du système Etalonnage En distance En sensibilité (corrections + TCG) Types et nombre de balayages Bloc de référence : différents réflecteurs Couplage Logiciel acquisition, Couverture de zone Plan de balayage Rapport S/B Etats de surface Adéquation Scanplan théorique vis-à-vis de la configuration réelle Accessoires Vitesse de balayage Résolution	23 (th : 2 – pr : 21)	Applications spécifiques /Autres méthodes information sur la simulation	3
Détection/Identification d'une indication pertinente Positionnement/localisation Mesurage Amplitude/Longueur/Hauteur		Exemple d'analyse de fichiers d'indications difficilement interprétables	6
Validation de l'acquisition Interprétation Logiciel d'analyse des données Traitement de l'image Analyse des images Images types			



NIVEAU 2	Nb Heures	NIVEAU 3	Nb Heures
Normalisation Niveau d'acceptation	3	Application et comparaison de tous les codes et normes	3
Rapport d'examen		Paramètres d'influence Incertitude de mesure	2
Application de procédure		Procédure d'examen	5
Evaluation formation	2	Questions spécifiques	2
TOTAL	35	TOTAL	24



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 - 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 et TOFD, 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.

