



GUIDE D'EXAMEN DE CERTIFICATION END

Selon CAN/CGSB-48.9712-2022

Note: Vérifiez que la dernière version approuvée du document est utilisée en tout temps. Les courriers électroniques ou les copies imprimées ne sont pas contrôlés. Toute modification du document entraîne la nullité de son utilisation.

TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction	3
2	Informations relatives aux examens	4
2.1	Centres d'examen autorisés (CEA).....	4
2.2	Types d'examen	4
2.2.1	Examens pratiques.....	4
2.2.2	Situations nécessitant un examen	4
2.3	Remarque sur les examens	4
3	Méthodes.....	5
3.1	Méthodes de contrôle	5
3.1.1	Le secteur MCI	5
4	Contrôle par magnétoscopie (MT).....	6
4.1	Niveau MT2.....	6
4.1.1	Examens initiaux	6
4.1.1.1	Examen écrit.....	6
4.1.1.2	Examen pratique	7
4.1.2	Renouvellement et examens de recertification.....	16
4.1.2.1	Présentation et contenu.....	16
5	Contrôle par liquide pénétrant (PT).....	17
5.1	Niveau PT2	17
5.1.1	Examens initiaux	17
5.1.1.1	Examen écrit.....	17
5.1.1.2	Examen pratique	18
5.1.2	Renouvellement et examens de recertification.....	24
5.1.2.1	Présentation et contenu.....	24
6	Contrôle par ultrasons (UT)	25
6.1	Niveau UT 1.....	25
6.1.1	Examens initiaux	25
6.1.1.1	Examen écrit.....	25
6.1.1.2	Examen pratique	26
6.1.2	Renouvellement et examens de recertification.....	30
6.1.2.1	Présentation et contenu.....	30
6.2	Niveau UT 2.....	32
6.2.1	Examens initiaux	32

6.2.1.1	Examen écrit.....	32
6.2.1.2	Examen pratique	33
6.2.2	Renouvellement et examens de recertification.....	37
6.2.2.1	Présentation et contenu.....	37
7	Contrôle par courants de Foucault (ET)	40
7.1	Niveau ET 1.....	40
7.1.1	Examens initiaux	40
7.1.1.1	Examen écrit.....	40
7.1.1.2	Examen pratique	41
7.1.2	Renouvellement et examens de recertification.....	44
7.1.2.1	Présentation et contenu.....	44
7.2	Niveau ET 2.....	45
7.2.1	Examens initiaux	45
7.2.1.1	Examen écrit.....	45
7.2.1.2	Examen pratique	46
7.2.2	Renouvellement et examens de recertification.....	49
7.2.2.1	Utilisation de son propre équipement	50
8	Réexamens.....	51
9	Plaintes et recours	52
10	Frais.....	53

1 INTRODUCTION

L'organisme de certification END du Bureau canadien de soudage (CWB NDT CB) est une entité nationale, indépendante et à but non lucratif agissant en tant qu'organisme de certification pour la certification et la recertification du personnel END conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712-2022.

L'objectif de ce guide est d'informer les individus et le personnel déjà certifié en END sur les examens de certification selon la norme CAN/CGSB-48.9712-2022 par le biais du système de certification de l'organisme de certification CWB NDT CB. Ce guide s'applique uniquement aux demandes évaluées et examinées par le CWB NDT CB et peut ne pas s'appliquer en partie ou en totalité à d'autres systèmes de certification adhérant à la norme CAN/CGSB-48.9712-2022.

Coordonnées:

Ligne d'assistance téléphonique gratuite : 1-800-844-6790

Courriel : info@cwbgroupp.org

2 INFORMATIONS RELATIVES AUX EXAMENS

2.1 CENTRES D'EXAMEN AUTORISÉS (CEA)

En raison des exigences de ces examens, ils ne peuvent être effectués que dans des centres d'examen autorisés (CEA). L'emplacement des centres d'examen autorisés du CWB est disponible sur le site internet du CWB à l'adresse www.cwbgroup.org.

Les examens écrits et pratiques devront être réservés directement auprès des CEA ci-dessus et les frais de surveillance et/ou d'utilisation des installations **devront être payés directement** au CEA. Veuillez contacter le CEA concerné pour connaître les tarifs. Les frais d'examen et de notation pour la première tentative sont couverts par le CWB dans les frais de certification conformément au formulaire 505 ou comme indiqué sur le site internet du CWB.

2.2 TYPES D'EXAMEN

Il existe deux types d'examens : Examens écrits (à choix multiples) ou examens pratiques.

Tous les examens écrits sont des examens à choix multiples qui sont exclusivement dispensés via un système d'examen informatisé. Cela permet au CWB de garantir l'équité et la sécurité des examens et de fournir immédiatement les résultats à tous les candidats.

2.2.1 Examens pratiques

Les examens pratiques sont des examens de dextérité ou de type dissertation qui sont passés en personne uniquement dans un centre d'examen autorisé (CEA) approuvé par le CWB spécifiquement pour les examens pratiques END.

2.2.2 Situations nécessitant un examen

Les scénarios suivants nécessitent des examens :

1. Certification initiale – toutes les méthodes/niveaux.
2. Renouvellement – si le personnel n'est pas en mesure de satisfaire aux exigences du système de crédit structuré ou choisit de ne pas utiliser le crédit structuré.
3. Recertification – des examens pratiques sont obligatoires pour tous les niveaux. Les échantillons de recertification doivent être choisis en fonction de l'expérience professionnelle pertinente du candidat dans le secteur MCI. Le niveau 3 exige également un examen écrit si le personnel n'est pas en mesure de satisfaire aux exigences du système de crédit structuré ou choisit de ne pas utiliser le crédit structuré.

Vous trouverez de plus amples informations dans le formulaire 500 du CWB – Guide de demande du personnel END.

2.3 REMARQUE SUR LES EXAMENS

Les examens de certification du personnel END du CWB sont conçus pour valider les compétences d'un individu en fonction du matériel de formation et de situations réelles typiques. Les examens ne présentent pas toutes les situations ni toutes les exigences du personnel END certifié, et la réussite ne garantit pas la certification. Les compétences et les aptitudes pour un rôle particulier doivent être acquises au cours de l'expérience professionnelle et de la formation continue. Il est de la responsabilité du personnel END certifié et de son employeur de s'assurer qu'ils disposent de la formation et de l'expérience appropriées pour

accomplir leur travail en adhérant au code d'éthique. Le non-respect de cette obligation peut entraîner la suspension ou l'annulation de la certification d'un individu.

3 MÉTHODES

3.1 MÉTHODES DE CONTRÔLE

Dans le cadre du système de certification du CWB, voici les méthodes et niveaux actuellement disponibles pour la certification selon la norme CAN/CGSB-48.9712-2022:

- Contrôle par ressuage (PT), Niveaux 2 et 3
- Contrôle par magnétoscopie (à particules) (MT), Niveaux 2 et 3
- Contrôle par ultrasons (UT), Niveaux 1, 2 et 3
- Contrôle radiographique (RT), Niveaux 1, 2 et 3 (à venir)
- Contrôle par courants de Foucault (ET), Niveaux 1, 2 et 3 (à venir)

Actuellement, seul le secteur MCI est proposé par CWB, comme indiqué ci-dessous.

3.1.1 Le secteur MCI

Le secteur des matériaux et composants industriels (MCI) comprend le secteur manufacturier, la fabrication, la construction et les inspections générales dans l'industrie canadienne. Vous trouverez ci-dessous les domaines de produits et d'industries couverts.

- Pièces moulées et forgées, composées d'alliages métalliques ferreux ou non ferreux.
- Extrusions de profilés et tubes sans soudure composés d'alliages métalliques ferreux ou non ferreux.
- Produit corroyé qui a été laminé pour former des plaques, des profilés, des barres ou des tiges et composé d'alliages métalliques ferreux ou non ferreux.
- Soudures, y compris le brasage utilisé lors de la fabrication d'alliages métalliques ferreux ou non ferreux.
- Matériaux composites de béton, plastiques et céramiques

4 CONTRÔLE PAR MAGNÉTOSCOPIE (MT)

4.1 NIVEAU MT2

4.1.1 Examens initiaux

4.1.1.1 Examen écrit

4.1.1.1.1 Présentation et contenu

Les examens écrits comprennent deux éléments :

1. Élément d'examen général qui valide les connaissances portant sur la théorie de la méthode.
2. Élément d'examen spécifique (examen MCI) qui valide les connaissances des applications de la méthode. Cela peut également inclure des questions liées aux matériaux et processus et des questions liées au code.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens écrits initiaux MT2 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
MT2 Examen écrit général	<ul style="list-style-type: none">• 40 questions à choix multiples sur la théorie MT	1 heure 20 minutes	70% ou plus
MT2 Examen écrit spécifique (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• 50 questions à choix multiples<ul style="list-style-type: none">○ 20 questions sur les matériaux et procédés (M&P)○ 20 applications○ 10 codes (2 codes, 5 questions chacun, valant 4 points chacun)	2.5 heures	70% ou plus

4.1.1.1.2 Références d'étude

Vos notes de formation MT2 et le matériel de votre cours auprès d'un Organisme de Formation Reconnu (OFR) devraient couvrir la plupart des connaissances requises pour les examens écrits. Les références ci-dessous doivent également être étudiées lors de la préparation pour l'examen écrit:

- *Nondestructive Testing Handbook, Vol. 8: Magnetic Particle Testing (MT)*, Latest Edition by ASNT
- *ASM Handbook, Volume 17: Nondestructive Evaluation of Materials* by ASM International
- *Metallurgy for the Non-Metallurgist, Second Edition* by ASM International

4.1.1.1.2.1 Codes et normes

Les codes et normes suivants doivent être examinés pour se familiariser avec la partie code de l'examen spécifique (MCI) et y répondre :

- ASME BPVC Section V, Article 7, *Magnetic Particle Examination*, Latest Edition.
- ASTM A275: "*Standard Practice for Magnetic Particle Examination of Steel Forgings*", Latest Edition.
- ASTM A456/A456M: "*Standard Specification for Magnetic Particle Examination of Large Crankshaft Forgings*", Latest Edition.
- ASTM E709: "*Standard Guide for Magnetic Particle Testing*", Latest Edition.

- ASTM E1444/E1444M: "Standard Practice for Magnetic Particle Testing for Aerospace", Latest Edition.
- ASTM E3024/E3024M: "Standard Practice for Magnetic Particle Testing for General Industry", Latest Edition

4.1.1.2 Examen pratique

Vous trouverez ci-dessous un résumé de l'examen pratique initial MT2 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
MT2 Examen pratique	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification / Contrôles de performance • Inspection de 4 échantillons <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 échantillons avec culasse utilisant du liquide MT noir ○ 2 échantillons utilisant du fluorescent humide • Instruction écrite pour l'un des échantillons inspectés 	8 heures	70% ou plus pour chaque partie

4.1.1.2.1 Présentation et contenu

L'examen pratique comprend quatre éléments auxquels le candidat devra prêter attention lors des examens initiaux. Vous trouverez ci-dessous ces composants et la durée *suggérée*, les préférences de chaque candidat peuvent différer.

Composantes de l'examen initial	Durée suggérée*
1. Revue du manuel d'instruction	½ heure
2. Vérification / Contrôles de performance	1 heure
3. MT sur quatre échantillons d'essai	5½ heures
4. Rédaction d'une instruction MT pour 1 des 4 échantillons MT	1 heure
Durée totale	8 heures

* Les durées ci-dessus sont des suggestions, chaque candidat peut avoir besoin de plus ou moins de temps pour chaque section de l'examen; Le CWB n'exige d'aucun candidat qu'il respecte ces durées.

4.1.1.2.1.1 Revue du manuel d'instruction

Le manuel d'instructions pour MT2 fourni lors de l'examen doit être revu en détail avant d'effectuer toute tâche d'examen.

Le candidat est tenu de respecter les exigences décrites dans le manuel d'instruction et de clarifier tout malentendu avec le surveillant.

Les instructions générales peuvent inclure :

1. **SÉCURITÉ:** Prenez toutes les mesures de sécurité requises lors de l'utilisation en laboratoire de l'équipement, des accessoires et du matériel/des produits chimiques concernés. L'équipement de protection personnelle requis doit être porté correctement selon les instructions du surveillant.
2. Les candidats approuvés pour un "aménagement spécial" par l'organisme de certification CWB END doivent vérifier avec le surveillant que l'aménagement requis est fourni.
3. Il s'agit d'un examen à livre fermé.
4. Aucune référence ni aucun accès à aucun matériel ou appareil électronique n'est autorisé.

5. Tout l'équipement, les accessoires et les documents requis seront fournis par le centre d'examen.
6. Aucun document ou matériel lié à l'examen ne doit quitter la salle d'examen. Toutes les feuilles du dossier d'examen, y compris les feuilles de travail vierges ou brouillonnes, doivent être retournées au surveillant à la fin de l'examen.
7. Lisez attentivement toutes les questions et répondez dans l'espace prévu.
8. Respectez toutes les instructions d'examen, y compris celles fournies par le centre d'examen autorisé et le surveillant.
9. Le candidat devra utiliser adéquatement l'équipement, comme l'exige le surveillant.
10. Remplissez complètement les informations dans les feuilles de rapport d'examen à l'aide d'un stylo ou un crayon de couleur foncée.
11. Enregistrement des unités pour toutes les mesures prises. Seules les unités métriques (mm, deg. C, etc.) doivent être utilisées.
12. En cas de violation des exigences de l'examen ou d'utilisation dangereuse de l'équipement, le surveillant peut mettre fin immédiatement à l'examen.
13. Aucune préparation de la surface des échantillons à examiner n'est autorisée.
14. NE PAS apposer de marques permanentes sur les échantillons d'essai.

4.1.1.2.1.2 Vérifications des performances / de l'étalonnage

Il y a quatre vérifications/contrôles de performance à faire :

- Déterminez la concentration de particules à l'aide du test de réglage pour le bain humide fluorescent en cours d'utilisation du banc humide d'essai.
- Mesurez l'intensité lumineuse la plus élevée pour la source de lumière UV "A"
- Mesurez l'intensité lumineuse la plus élevée pour la source de lumière blanche
- Effectuez un essai de levage pour la culasse électromagnétique

Assurez-vous de vous familiariser avec l'équipement et de remplir tous les paramètres requis et d'inclure toutes les unités.

4.1.1.2.1.3 MT des échantillons d'essai

Le contrôle MT des échantillons d'essai doit avoir lieu une fois les vérifications des performances / de l'étalonnage ci-dessus terminées. L'inspection des échantillons d'essai doit respecter les points suivants :

1. Inspectez visuellement la zone d'essai de l'échantillon avant le MT. Signalez les indications visuelles.
2. Seule une culasse électromagnétique AC/DC doit être utilisée pour l'examen, une culasse permanente n'est pas autorisée.
3. Effectuez les vérifications d'étalonnage / vérifications des performances requises.
4. Effectuer le contrôle MT sur la surface d'échantillon requise pour une couverture à 100 %. Le dessin de l'échantillon fournit les informations dans la section "Portée du contrôle MT".
5. Cartographiez les indications et enregistrez les détails dans le dessin du spécimen MT en utilisant uniquement un **stylo de couleur rouge**.
 - Le # d'indication attribué à une indication ainsi que les détails de l'indication sont enregistrés dans le dessin.
6. Après le contrôle MT, démagnétisez chaque échantillon MT. Vérifiez que le champ magnétique résiduel est inférieur à 4 Gauss.
7. Aucun nettoyage ultérieur n'est requis pour les échantillons MT

Le rapport et la documentation constituent une partie essentielle de l'examen et peuvent inclure le balisage des dessins, la rédaction du rapport et la rédaction de la feuille technique. Voici les attentes en matière de rapports/documentation pour l'examen pratique MT2 :

ÉCHANTILLON MT ET DOCUMENTATION DU RAPPORT :

1. Chaque échantillon est traçable grâce à un numéro d'échantillon unique.
2. Une documentation pour rapport MT pour chaque échantillon est fournie, qui comprend:
 - i) Rapport MT
 - ii) Dessin d'échantillon
 - iii) Feuille technique MT. **REMARQUE** : Ceci s'applique uniquement aux échantillons pour le banc d'essai humide.
3. **RAPPORT MT** :
 - i) Il existe deux formulaires de rapport MT distincts en fonction de la technique utilisée. Pour la culasse, il y a le "Rapport MT - Culasse magnétique" et pour le banc d'essai, il y a le "Rapport MT - Banc d'essai humide".
 - ii) Chacun de ces rapports MT peut être utilisé pour un maximum de deux échantillons mis à l'essai selon la même technique. Par exemple : Jusqu'à deux échantillons examinés par culasse magnétique auront un "Rapport MT - Culasse magnétique" commun et jusqu'à deux échantillons examinés par banc d'essai humide (lavable à l'eau / post-émulsifiable) auront un "Rapport MT - Banc d'essai humide" commun.
 - iii) En fonction de la technique utilisée pour le(s) échantillon(s), remplissez le(s) rapport(s) MT pertinent(s).
4. **DESSIN D'ÉCHANTILLON** :

Chaque échantillon MT aura une feuille de dessin d'échantillon unique qui comprend les informations suivantes:

 - i) Numéro de l'échantillon (générique), nom de l'échantillon et une description.
 - ii) Portée du contrôle MT et zone de la surface à examiner.
 - iii) Technique MT à utiliser, telle que "Culasse magnétique" ou "Banc d'essai humide".
REMARQUE : Inscrivez le numéro d'échantillon tel qu'il est ESTAMPILLÉ sur l'échantillon dans la documentation du rapport MT.
5. **FEUILLE TECHNIQUE** :
 - i) NOTE: La feuille technique s'applique uniquement à la technique de banc d'essai humide.
 - ii) Il existe une feuille technique unique pour chaque échantillon MT - Banc d'essai humide.
 - iii) La feuille technique comprend le dessin de l'échantillon ainsi que ses dimensions géométriques.
 - iv) CARTOGRAPHIEZ ET ENREGISTREZ LES DÉTAILS DES PRISES DE TÊTE TECHNIQUES REQUISES. ASSURER UNE COUVERTURE COMPLÈTE DE LA ZONE MISE À L'ESSAI.
 - v) Utilisez les représentations picturales pour montrer chaque prise de tête, comme la prise de vue de la tête, du conducteur central et la prise de tête de la bobine.
 - vi) Chaque prise de tête doit inclure les détails requis, par exemple le courant pour le conducteur central, les rotations applicables et les informations sur la barre du conducteur central, etc.
 - vii) L'étape de démagnétisation - inclure le type de bobine de démagnétisation utilisée avec le nombre de tours.

EXEMPLES DE DOCUMENTATION MT REMPLIE CI-DESSOUS :

Veillez noter que les éléments ci-dessous ne sont que des exemples et peuvent ne pas représenter des documents d'examen, des échantillons ou des données réels.

1) Culasse magnétique - Rapport MT complété et dessin d'échantillon :

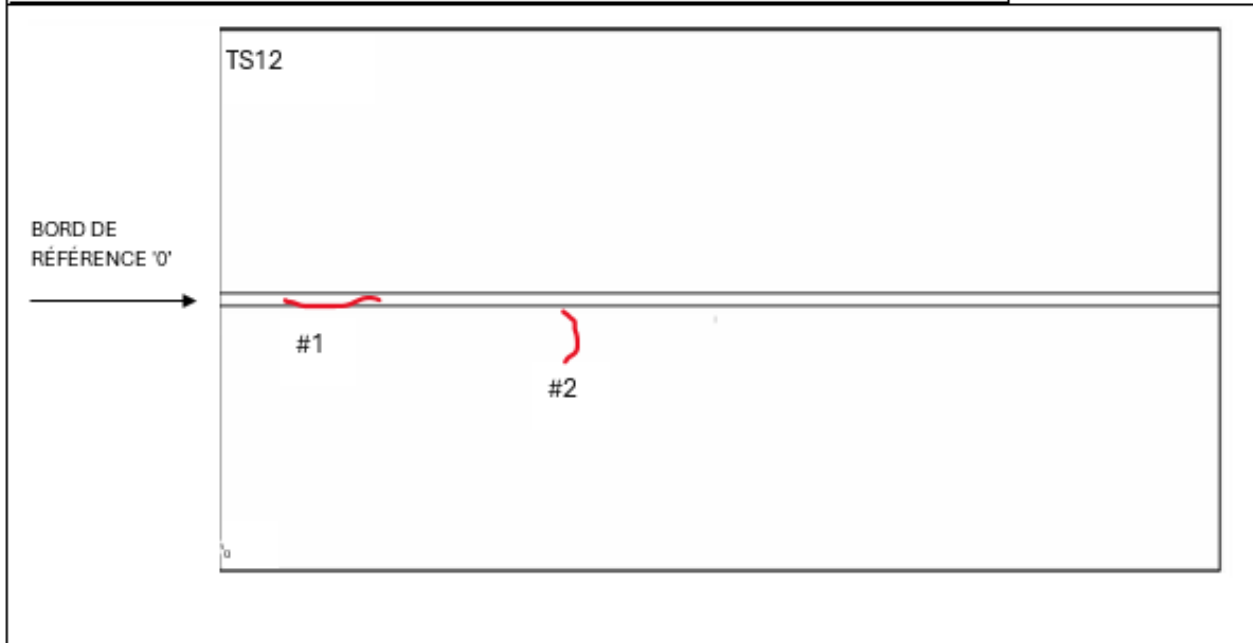


RAPPORT MT - CULASSE MAGNÉTIQUE

EXIGENCES EN MATIÈRE D'ÉCHANTILLONS ET DE CONTRÔLE PAR MAGNÉTOSCOPIE (MT):				
		1ier ÉCHANTILLON - INFORMATIONS ENREGISTRÉES CI-DESSOUS:		2ième ÉCHANTILLON - INFORMATIONS ENREGISTRÉES CI-DESSOUS: <i>(si applicable)</i>
ÉCHANTILON #:	TS12		N/A	
NOM DE L'ÉCHANTILLON:	Plaque en acier au carbone soudée bout à bout			
PORTÉE MT/ ZONE MISE À L'ESSAI:	100 de la soudure			
ACCEPTATION MT CRITÈRES #:	ER2			
EQUIPEMENT, MATERIEL et TECHNIQUE:				
COURANT: <input checked="" type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> DC <i>(Cochez ✓)</i>		MAGNÉTISATION <input checked="" type="checkbox"/> CONTINU <input type="checkbox"/> RÉSIDUEL <i>(Cochez ✓)</i>		MILIEU MT (BAIN/PARTICULES): <input checked="" type="checkbox"/> HUMIDE <input type="checkbox"/> SEC <i>(Cochez ✓)</i>
CULASSE:		BAIN MT PRÉPARÉ / PARTICULES:		PEINTURE DE CONTRASTE
MARQUE:	TAS	MANUFACTURIER:	TOJNU	MANUFACTURIER: TOJNU
MODÈLE:	T3			
NUMÉRO DE SÉRIE:	1990	TYPE/MARQUE:	KJ2	TYPE/MARQUE: WC3
ÉTALONNAGE DATE:	05/15/2024	INTENSITÉ DE LA LUMIÈRE BLANCHE:		150 pieds-bougies
RÉSULTATS MT				
PREMIER ÉCHANTILLON: <i>(# du 1^{er} ÉCHANTILLON comme ci-dessus)</i>			DEUXIÈME ÉCHANTILLON: <i>(Si applicable, # du 2ième ÉCHANTILLON comme ci-dessus)</i>	
DESSIN CI-JOINT <input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON <i>(Cochez ✓)</i>			DESSIN CI-JOINT <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON <i>(Cochez ✓)</i>	
COMMENTAIRES - PREMIÈRE PARTIE			COMMENTAIRES - DEUXIÈME PARTIE <i>(si applicable)</i>	
<i>Indications telles que cartographiées sur le dessin ci-joint</i>			N/A	
SIGNATURE & CERTIFICATION				
NOM : <i>(LETTRES MAJUSCULES)</i>	SIGNATURE:	NUMÉRO D'ENREGISTREMENT	CERTIFICATION ONGC # :	DATE:
TERRY SINGH	<i>T Singh</i>	CWB: 032690		03/26/2024

DESSIN D'ÉCHANTILLON POUR CARTOGRAPHIER LES INDICATIONS
 ET ENREGISTRER LES DÉTAILS

ÉCHANTILLON #: TS12	NOM DE L'ÉCHANTILLON: <i>Plaque en acier au carbone soudée bout à bout</i>	DIMENSIONS Longueur = xx mm Largeur = xy mm Épaisseur = xz mm
DESCRIPTION: <i>Plaque en acier au carbone soudée bout à bout. Procédé de soudage – FCAW. La plaque a été en service</i>		
PORTÉE MT: <i>100% de la soudure.</i>		
TECHNIQUE: <i>MT utilisant une culasse magnétique et une cannette de solution préparée humide visible.</i>		
CRITÈRES D'ACCEPTATION: <i>Consultez les critères d'acceptation dans le document fourni #26.</i>		



Indication #	Longueur / dimension de l'indication	Distance par rapport au bord de référence '0'	Description	Accepté / Rejeté
1	Longueur 13 mm	25 mm	Fissure de fatigue superficielle et longitudinale sur le dessus de la soudure.	Rejeté
2	Longueur 9 mm	75 mm	Fissure de fatigue superficielle et transversale dans la ZAT.	Rejeté
NOM : (LETTRES MAJUSCULES) TERRY SINGH			SIGNATURE: <i>T Singh</i>	DATE: 03/26/2024


2) Banc humide - Rapport MT complété, dessin d'échantillon et feuille technique :



RAPPORT MT - BANC D'ESSAI HUMIDE


EXIGENCES EN MATIÈRE D'ÉCHANTILLONS ET DE CONTRÔLE PAR MAGNÉTOSCOPIE (MT):					
1ier ÉCHANTILLON - INFORMATIONS ENREGISTRÉES CI-DESSOUS:		2ième ÉCHANTILLON - INFORMATIONS ENREGISTRÉES CI-DESSOUS: <i>(si applicable)</i>			
ÉCHANTILON #:	<u>WS12</u>	<u>N/A</u>			
NOM DE L'ÉCHANTILON NOM:	<u>Goupille TSW forgée</u>				
PORTÉE MT/ ZONE MISE À L'ESSAI:	<u>100% de la surface</u>				
ACCEPTATION MT: CRITÈRES #:	<u>SD2</u>				
EQUIPEMENT, MATERIEL et TECHNIQUE:					
COURANT: <input type="checkbox"/> DC <input checked="" type="checkbox"/> 3φ FWDC <input type="checkbox"/> _____ <i>(indiquer si autre)</i> <i>(Cochez ✓ et indiquer le courant, si autre)</i>		MAGNÉTISATION: <input checked="" type="checkbox"/> CONTINUOUS <input type="checkbox"/> RÉSIDUEL <i>(Cochez ✓)</i>		MILIEU MT (BAIN/PARTICULES): <input checked="" type="checkbox"/> HUMIDE <input type="checkbox"/> SEC <i>(Cochez ✓)</i>	
BANC D'ESSAI HUMIDE:		BAIN MT PRÉPARÉ - PARTICULES:		BAIN PRÉPARÉ MT - MILIEU:	
MARQUE:	<u>TADI</u>	MANUFACTURIER:	<u>ADI</u>	MANUFACTURIER:	<u>ADI</u>
TYPE/MARQUE:	<u>AK1</u>	TYPE/MARQUE:	<u>FLT1</u>	TYPE/MARQUE:	<u>FLOI</u>
NUMÉRO DE SÉRIE:	<u>2603</u>				
ÉTALONNAGE DATE:	<u>05/22/2024</u>	INTENSITÉ DE LA LUMIÈRE U.V.:			
RÉSULTATS MT:					
1ier ÉCHANTILLON - ANNEXE: <i>(1ier Échantillon - comme ci-dessus. Cochez ✓)</i>		2ième ÉCHANTILLON - ANNEXE: <i>(2ième Échantillon, si applicable. Cochez ✓)</i>			
1. DESSIN DE L'ÉCHANTILLON: <input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON		1. DESSIN DE L'ÉCHANTILLON: <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON			
2. FEUILLE TECHNIQUE: <input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON		2. FEUILLE TECHNIQUE: <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON			
COMMENTAIRES - 1ier ÉCHANTILLON		COMMENTAIRES - 2ième ÉCHANTILLON			
<i>Indications reportées sur le dessin d'échantillon ci-joint.</i>		<u>N/A</u>			
SIGNATURE ET CERTIFICATION:					
NOM : (LETTRES MAJUSCULES)	SIGNATURE:	NUMÉRO D'ENREGISTREMENT CWB:	CERTIFICATION ONGC # :	DATE:	
<u>TERRY SINGH</u>	<u>T Singh</u>	<u>032690</u>		<u>03/26/2024</u>	

DESSIN D'ÉCHANTILLON POUR CARTOGRAPHIER LES INDICATIONS ET ENREGISTRER LES DÉTAILS

ÉCHANTILLON #: WS12 NOM DE L'ÉCHANTILLON: <i>Goupille TSW forgée</i>	DIMENSIONS <i>Longueur : xx mm</i> <i>Diamètre : xx à xx mm</i>
SPECIMEN DESCRIPTION: <i>Matériau: Acier au carbone. Pièce forgée – MT requis pour l'échantillon en service.</i>	
PORTÉE MT: <i>MT sur 100 % de la surface de l'échantillon.</i>	
TECHNIQUE: <i>MT en utilisant un banc humide avec un bain fluorescent.</i>	
CRITÈRES D'ACCEPTATION: <i>Consultez les critères d'acceptation tels qu'indiqués dans le document fourni.</i>	
 <p style="text-align: center;"> BORD DE RÉFÉRENCE #1 #2 </p>	

BORD DE RÉFÉRENCE '0'

Indication #	Longueur / dimension de l'indication	Distance par rapport au bord de référence	Description	Accepté / Rejeté
1	<i>Longueur 9 mm</i>	<i>67 mm</i>	<i>Fissure de fatigue à la surface, orientée transversalement.</i>	<i>Rejeté</i>
2	<i>Longueur 4 mm</i>	<i>202 mm</i>	<i>Fissure de fatigue à la surface, partant du trou. Orientée transversalement.</i>	<i>Rejeté</i>
NOM : (LETTRES MAJUSCULES) TERRY SINGH			SIGNATURE: <i>T Singh</i>	DATE: 03/26/2024

PIÈCE #: WS2		DESCRIPTION DE LA PIÈCE: Goupille TSW forgée	
<p style="text-align: center;"> ○ ○ ○ ○ ○ ↖ ESSAI #2 (TÊTE DE CONTACT) ↗ ESSAI #1 (CONDUCTEUR CENTRAL) ○ ○ ○ ○ ○ ↖ ESSAI #3 (BOBINE) </p>			
ESSAI #	SÉLECTION DE LA TECHNIQUE	COURANT	COMMENTAIRES
ESSAI #1	CONDUCTEUR CENTRAL	800 A	BARRE DE CUIVRE, LONGUEUR MINIMUM 10" AVEC UN DIAMÈTRE DE 0,5". CONDUCTEUR CENTRAL SERRÉ ENTRE LES TÊTES. AUCUNE ROTATION REQUISE.
ESSAI #2	TÊTE DE CONTACT	1 000 A	---
ESSAI #3	BOBINE	1 200 A	BOBINE À 5 TOURS
ESSAI #4	DÉMAGNÉTISER	---	BOBINE DE DÉMAGNÉTISATION CA AUTONOME UTILISÉE, DONC AUCUNE SÉLECTION DE COURANT. MAGNÉTISME RÉSIDUEL INFÉRIEUR À 4 GAUSS.
NOM : (LETTRES MAJUSCULES) TERRY SINGH		SIGNATURE: 	
		DATE: 03/26/2024	

4.1.1.2.1.4 Instructions écrites détaillées pour un échantillon d'essai

Rédigez une instruction MT pour **un** échantillon qui a été examiné. Utilisez les feuilles lignées fournies pour rédiger vos instructions. CINQ feuilles lignées sont fournies.

Suivez le format des instructions écrites comme suit :

- a) Préface (portée, documents de référence)
- b) Personnel (ex: qualifications du personnel)
- c) Équipement/supports à utiliser (ex: tous les équipements, accessoires et supports à utiliser)
- d) Produit (description ou dessin, y compris la zone d'intérêt et l'objectif de l'essai)
- e) Les conditions d'essai comprennent la préparation des essais (ex: inclure la préparation aux essais et les procédures d'étalonnage spécifiques à l'échantillon)
- f) Instructions détaillées pour l'application des essais, y compris les paramètres relatifs aux échantillons
- g) Enregistrement et classification des résultats d'essai.
- h) Rapportez les résultats.

4.1.1.2.1.5 Notation de l'examen pratique

La notation de l'élément d'examen pratique MT2 sera basée sur les points suivants :

Article	Sujet	Pondération (%)
1	Connaissance des équipements et des supports END.	10
2	Application de la méthode END	26
3	La détection d'indications ou de discontinuités et le rapport	64
Total		100

La notation de l'élément d'instruction écrite détaillée d'un échantillon d'essai doit être conforme aux critères suivants :

Article	Sujet	% maximal
a)	Préface (portée, documents de référence)	5
b)	Personnel	5
c)	Équipement/support à utiliser	5
d)	Produit (description ou dessin, y compris la zone d'intérêt et l'objectif de l'essai)	10
e)	Conditions de l'essai, y compris la préparation de la surface de l'échantillon	10
f)	Instructions détaillées pour l'application de l'essai, y compris les paramètres	40
g)	Enregistrement et conservation des résultats des essais	20
h)	Rapporter les résultats	5
Total		100

Tous les candidats doivent obtenir une note minimale de 70 % à chaque élément pour réussir l'examen.

4.1.2 Renouvellement et examens de recertification

Le contenu de l'examen de renouvellement et de recertification sera similaire à celui des examens initiaux, mais le nombre d'échantillons d'essai changera et que la technique requise sera basée sur l'expérience professionnelle des candidats.

Veillez noter que pour les renouvellements, l'examen n'est requis que si le candidat choisit de ne pas renouveler via un crédit structuré ou n'est pas en mesure de satisfaire à l'exigence de crédit structuré.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens de renouvellement et de recertification.

	Examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
Renouvellement	MT2 Examen pratique de renouvellement (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• Vérification / Contrôles de performance• Inspection de 2 échantillons	4 heures	70% ou plus pour chaque partie
Recertification	MT2 Examen pratique de recertification (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• Vérification / Contrôles de performance• Inspection de 2 échantillons• Instruction écrite pour l'un des échantillons inspectés	4 heures	70% ou plus pour chaque partie

4.1.2.1 Présentation et contenu

Reportez-vous au contenu des examens initiaux conformément à la section 4.1.1.2 à l'exception de :

Une vérification des performances/d'étalonnage comme ci-dessous :

- Mesurez l'intensité lumineuse la plus élevée pour la source de lumière UV "A" ou de lumière blanche

5 CONTRÔLE PAR LIQUIDE PÉNÉTRANT (PT)

5.1 NIVEAU PT2

5.1.1 Examens initiaux

5.1.1.1 Examen écrit

5.1.1.1.1 Présentation et contenu

Les examens écrits comprennent deux éléments :

1. Élément d'examen général qui valide les connaissances portant sur la théorie de la méthode.
2. Élément d'examen spécifique (examen MCI) qui valide les connaissances des applications de la méthode. Cela peut également inclure des questions liées aux matériaux et processus et des questions liées au code.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens écrits initiaux PT2 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
PT2 Examen écrit général	<ul style="list-style-type: none">• 40 questions à choix multiples sur la théorie PT	1 heure 20 minutes	70% ou plus
PT2 Examen écrit spécifique (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• 50 questions à choix multiples<ul style="list-style-type: none">○ 20 questions sur les matériaux et procédés (M&P)○ 20 applications○ 10 questions sur les codes (2 codes, 5 questions sur chaque code, valant 4 points chacun)	2.5 heures	70% ou plus

5.1.1.1.2 Références d'étude

Vos notes de formation PT2 et le matériel de votre cours auprès d'un Organisme de Formation Reconnu (OFR) devraient couvrir la plupart des connaissances requises pour les examens écrits. Les références ci-dessous doivent également être étudiées lors de la préparation pour l'examen écrit :

- Nondestructive Testing Handbook, *Vol. 1: Liquid Penetrant Testing (PT)*, Latest Edition by ASNT
- ASM Handbook, Volume 17: *Nondestructive Evaluation of Materials* by ASM International
- Metallurgy for the Non-Metallurgist, *Second Edition* by ASM International

5.1.1.1.2.1 Codes et normes

Les codes et normes suivants doivent être examinés pour se familiariser avec la partie code de l'examen spécifique (MCI) et y répondre :

- ASME BPVC Section V, Article 6, *Liquid Penetrant Examination*, Latest Edition.
- ASTM A903/A903M-99: "*Standard Specification for Steel Castings, Surface Acceptance Standards, Magnetic Particle and Liquid Penetrant Inspection*", Latest Edition.
- ASTM E165/E165M: "*Standard Practice for Liquid Penetrant Testing for General Industry*", Latest Edition.
- ASTM E433: "*Standard Reference Photographs for Liquid Penetrant Inspection*", Latest Edition.

- ASTM E1209: “Standard Practice for Fluorescent Liquid Penetrant Testing Using the Water-Washable Process”, Latest Edition.
- ASTM E1210: “Standard Practice for Fluorescent Liquid Penetrant Testing Using the Hydrophilic Post-Emulsification Process”, Latest Edition.
- ASTM E1219: “Standard Practice for Fluorescent Liquid Penetrant Testing Using the Solvent-Removable Process”, Latest Edition.
- ASTM E1220: “Standard Practice for Visible Penetrant Testing Using Solvent-Removable Process”, Latest Edition.
- ASTM E1417/E1417M: “Standard Practice for Liquid Penetrant Testing”, Latest Edition.
- ASTM E1418/E1418M: “Standard Practice for Visible Penetrant Testing Using the Water-Washable Process”, Latest Edition.

5.1.1.2 Examen pratique

Vous trouverez ci-dessous un résumé de l'examen pratique initial PT2 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
PT2 Examen pratique	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification / Contrôles de performance • Inspection de 4 échantillons <ul style="list-style-type: none"> ○ 3 échantillons utilisant du fluorescent humide ○ 1 échantillon avec contraste de couleur, éliminable au solvant • Instruction écrite pour l'un des échantillons inspectés 	4 heures	70% ou plus pour chaque partie

5.1.1.2.1 Présentation et contenu

L'examen pratique comprend quatre éléments auxquels le candidat devra prêter attention lors des examens initiaux. Vous trouverez ci-dessous ces composants et la durée *suggérée*, les préférences de chaque candidat peuvent différer.

Composantes de l'examen initial	Durée suggérée*
1. Revue du manuel d'instruction	0.25 heure
2. Vérification / Contrôles de performance	0.5 heure
3. PT sur quatre échantillons d'essai	1.75 heures
4. Rédaction d'une instruction PT pour 1 des 4 échantillons PT	1 heure
Durée totale	4 heures

* Les durées indiquées ci-dessus sont données à titre indicatif. Chaque candidat peut avoir besoin de plus ou moins de temps pour chaque partie de l'examen ; le CWB n'exige pas des candidats qu'ils respectent ces durées.

5.1.1.2.2 Revue du manuel d'instruction

Le manuel d'instructions pour PT2 fourni lors de l'examen doit être revu en détail avant d'effectuer toute tâche d'examen.

Le candidat est tenu de respecter les exigences décrites dans le manuel d'instruction et de clarifier tout malentendu avec le surveillant.

Les instructions générales peuvent inclure :

1. SÉCURITÉ: Prenez toutes les mesures de sécurité requises lors de l'utilisation en laboratoire de l'équipement, des accessoires et du matériel/des produits chimiques concernés. L'équipement de protection personnelle requis doit être porté correctement selon les instructions du surveillant.
2. Les candidats approuvés pour un "aménagement spécial" par l'organisme de certification CWB END doivent vérifier avec le surveillant que l'aménagement requis est fourni.
3. Il s'agit d'un examen à livre fermé.
4. Aucune référence ni aucun accès à aucun matériel ou appareil électronique n'est autorisé.
5. Tout l'équipement, les accessoires et les documents requis seront fournis par le centre d'examen.
6. Aucun document ou matériel lié à l'examen ne doit quitter la salle d'examen. Toutes les feuilles du dossier d'examen, y compris les feuilles de travail vierges ou brouillonnes, doivent être retournées au surveillant à la fin de l'examen.
7. Lisez attentivement toutes les questions et répondez dans l'espace prévu.
8. Respectez toutes les instructions d'examen, y compris celles fournies par le centre d'examen autorisé et le surveillant.
9. Le candidat devra utiliser adéquatement l'équipement, comme l'exige le surveillant.
10. Remplissez complètement les informations dans les feuilles de rapport d'examen à l'aide d'un stylo ou un crayon de couleur foncée.
11. Enregistrement des unités pour toutes les mesures prises. Seules les unités métriques (mm, deg. C, etc.) doivent être utilisées.
12. En cas de violation des exigences de l'examen ou d'utilisation dangereuse de l'équipement, le surveillant peut mettre fin immédiatement à l'examen.
13. Aucune préparation de la surface des échantillons à examiner n'est autorisée.
14. NE PAS apposer de marques permanentes sur les échantillons d'essai.

5.1.1.2.2.1 Vérifications des performances / de l'étalonnage

Il y a quatre vérifications/contrôles de performance à faire :

1. Mesurer l'intensité lumineuse la plus élevée pour la source de lumière UV "A" / lumière blanche.
2. Mesurer l'intensité lumineuse maximale pour une source de lumière blanche.
3. Enregistrer la température et la pression de l'eau à la station de lavage à l'eau.
4. Mesurer la température du sécheur_

Assurez-vous de vous familiariser avec l'équipement et de remplir tous les paramètres requis et d'inclure toutes les unités.

5.1.1.2.2.2 PT des échantillons d'essai

Le contrôle PT des échantillons d'essai doit avoir lieu une fois les vérifications des performances / de l'étalonnage ci-dessus terminées. L'inspection des échantillons d'essai doit respecter les points suivants :

1. Inspectez visuellement la zone d'essai de l'échantillon avant le MT. Signalez les indications visuelles.
2. Les instructions PT s'appliquent aux techniques suivantes :
 - a. Contraste de couleur, visible, éliminable par solvant à l'aide d'un révélateur non aqueux
 - b. Fluorescent lavable à l'eau à l'aide d'un révélateur sec
 - c. Fluorescent post-émulsifiable hydrophile à l'aide d'un révélateur sec
3. Le dessin de l'échantillon fournit des informations sur la surface à examiner à l'aide de la technique PT indiquée. Les paramètres PT recommandés sont également fournis au dessin du spécimen.

4. Les temps de séjour du pénétrant sont comprises entre **20 et 30 minutes pour tous les échantillons et toutes les techniques.**
5. Dessinez et reportez chaque indication sur la documentation PT fournie :
 - a. Le plus précisément possible en utilisant **uniquement un stylo de couleur rouge.**
 - b. Chaque indication se voit attribuer un "numéro d'indication".
 - c. Indiquez leur taille, leur longueur, leur forme et leur emplacement.
 - d. Chaque indication est **interprétée et évaluée correctement** en fonction de l'apparence des indications, de la forme de l'échantillon, du ou des processus de fabrication et de l'état de service de l'échantillon. Ne vous contentez pas d'indiquer "linéaire" ou "arrondie".
6. **Ne pas nettoyer ultérieurement les échantillons PT. Le surveillant est tenu de vérifier les échantillons PT traités.**

Le rapport et la documentation constituent une partie essentielle de l'examen et peuvent inclure le balisage des dessins, la rédaction du rapport et la rédaction de la feuille technique. Voici les attentes en matière de rapports/documentation pour l'examen pratique PT2.

ÉCHANTILLON PT ET DOCUMENTATION DU RAPPORT :

1. Chaque échantillon est traçable grâce à un numéro d'échantillon unique.
2. Une documentation pour rapport PT pour chaque échantillon est fournie, qui comprend:
 - i) Rapport PT
 - ii) Dessin d'échantillon
3. **RAPPORT PT :**
 - i) En fonction de la technique PT utilisée, un formulaire de rapport PT approprié doit être utilisé. Il existe deux types de formulaires de rapport PT:
 - a. Rapport PT - Technique de contraste de couleurs.
 - b. Rapport PT - Technique fluorescente.
 - ii) Chacun de ces rapports PT peut être utilisé pour un maximum de deux échantillons mis à l'essai selon la même technique. **Par exemple:** Générez un "Rapport PT - Technique fluorescente" pour deux échantillons examinés par la technique fluorescente et un "Rapport PT - Technique de contraste de couleur" est généré pour deux échantillons examinés par la technique par contraste de couleur et d'élimination par solvant.
4. **DESSIN D'ÉCHANTILLON :**

Chaque échantillon PT aura une feuille de dessin d'échantillon unique qui comprend les informations suivantes :

 - i) Numéro de l'échantillon (générique), nom de l'échantillon et une description. NOTE 2
 - ii) Portée du contrôle PT et zone de la surface à examiner.
 - iii) Technique PT à utiliser, telle que :
 - a. Contraste de couleur et d'élimination par solvant.
 - b. Fluorescent lavable à l'eau.
 - c. Fluorescent post-émulsifiable hydrophile.

NOTE 2: Inscrivez le numéro d'échantillon tel qu'il est ESTAMPILLÉ sur l'échantillon dans le rapport PT et les feuilles de dessin PT.

EXEMPLES DE DOCUMENTATION PT REMPLIE CI-DESSOUS :

Rapport PT – Contraste des couleurs, technique d'enlèvement des solvants




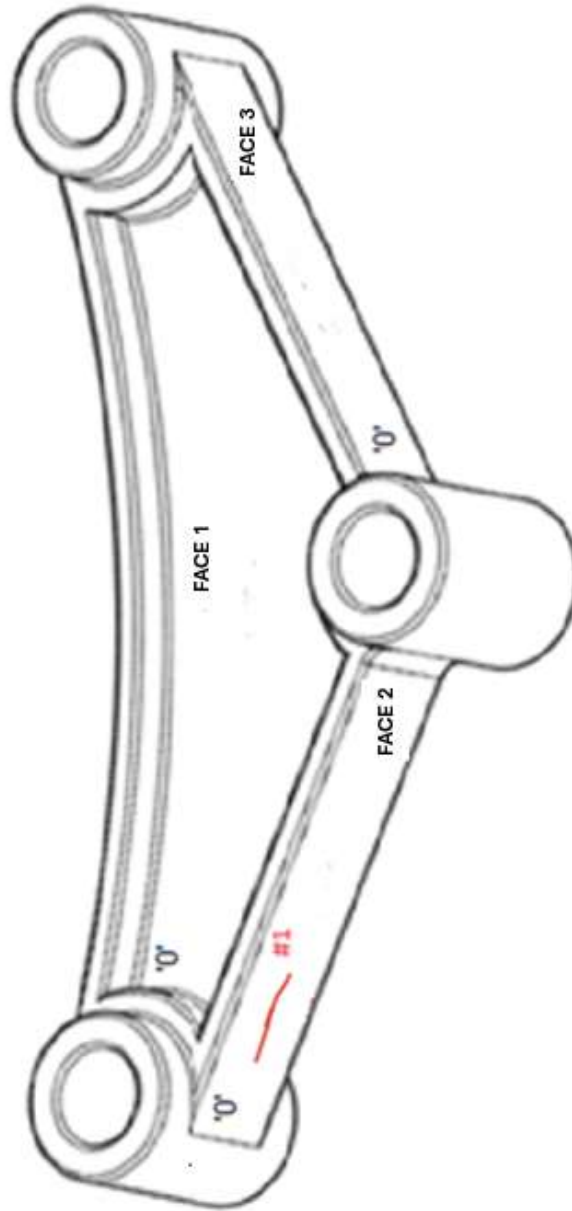
RAPPORT PT

CONTRASTE DES COULEURS, TECHNIQUE D'ENLÈVEMENT DES SOLVANTS

EXIGENCES EN MATIÈRE D'ÉCHANTILLONS ET DE CONTRÔLE PAR PT :			
	1ier ÉCHANTILLON	2ième ÉCHANTILLON <i>(le cas échéant)</i>	
ÉCHANTILON # :	TSW90		
NOM DE L'ÉCHANTILON :	<i>Tandem Equalizer</i>		
MATÉRIEL et TECHNIQUE :			
PRODUIT DE PÉNÉTRANT :	MANUFACTURIER :	TYPE :	LOT # :
NETTOYANT :	NKSCL	SC1C	90326
PÉNÉTRANT :	NKSCL	PC2P	16121
RÉVÉLATEUR :	NKSCL	DC3D	03513
TEMPS DE SÉJOUR DU PÉNÉTRANT :	MÉTHODE D'ENLÈVEMENT DE L'EXCÈS DE PÉNÉTRANT :		TEMPS DE DÉVELOPPEMENT :
20 min	Essuyage avec solvant et séchage		10 min
RÉSULTATS PT & DOCUMENTS ANNEXÉS (Cochez ✓)			
1ier ÉCHANTILLON <input type="checkbox"/> ACCEPTÉ <input checked="" type="checkbox"/> REJETÉ		2ième ÉCHANTILLON <input type="checkbox"/> ACCEPTÉ <input type="checkbox"/> REJETÉ	
1ier ÉCHANTILLON - ANNEXÉ: DESSIN ANNEXÉ : <input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON		2ième ÉCHANTILLON - ANNEXÉ: DESSIN ANNEXÉ : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	
COMMENTAIRES		COMMENTAIRES	
<i>Échantillon rejeté</i>			
<i>Indications cartographiées sur le dessin d'échantillon ci-joint.</i>			
SIGNATURE			
NOM : (LETTRES MAJUSCULES)	SIGNATURE :	NUMÉRO D'ENREGISTREMENT CWB :	DATE :
Terry Jot	<i>Jot</i>	91263	12/04/2024

Dessin d'échantillon PT:

		EXAMEN PRATIQUE POUR LE CONTRÔLE PAR RESSUAGE L2 UTILISEZ LES DESSINS D'ÉCHANTILLONS POUR CARTOGRAPHIER LES INDICATIONS ET ENREGISTRER LES DÉTAILS DES INDICATIONS	
DATE: 12/4/2024 NUMÉRO D'ÉPROUVETTE: <small>(à inscrire tamponné sur la partie) TSW90-XT</small> NOM: Terry Jot SIGNATURE: <i>T. Jot</i>	N° DE L'ÉPROUVETTE: TSW90 NOM DE L'ÉPROUVETTE: Tandem Equalizer DESCRIPTION: Égaliseur forgé, matériau ASTM A36. PT à l'état forgé avant la mise en service. PORTÉE DES ESSAIS: Surfaces- face 1, face 2, face 3 uniquement. TECHNIQUE: PT utilisant la technique du contraste des couleurs, visible, lavable à l'eau. CRITÈRES D'ENREGISTREMENT ET D'ACCEPTATION: Référence 'PT2 DOCUMENT #26'.	DIMENSIONS Épaisseur: xx-xy mm Dimensions: yy-zz mm	



Indication #	Indication Longueur / Dimensions	Surface de localisation et distance par rapport à la référence '0' indiquée sur le côté.	Indication Description	Accepter / Refuser
1.	20 mm	Indication sur la surface côté 2, située à 13 mm de la référence "0" côté 2.	Surface, indication linéaire, vérifiée visuellement comme ayant un pli métallique – Recouvrement de forgeage.	Refuser
				Refuser

5.1.1.2.2.3 *Instructions écrites détaillées pour un échantillon d'essai*

Rédigez une instruction PT pour **un** échantillon qui a été examiné. Utilisez les feuilles lignées fournies pour rédiger vos instructions. CINQ feuilles lignées sont fournies.

Suivez le format des instructions écrites comme suit :

1. Préface (portée, documents de référence)
2. Personnel (ex: qualifications du personnel)
3. Équipement/supports à utiliser (ex: tous les équipements, accessoires et supports à utiliser)
4. Produit (description ou dessin, y compris la zone d'intérêt et l'objectif de l'essai)
5. Les conditions d'essai comprennent la préparation des essais (ex: inclure la préparation aux essais et les procédures d'étalonnage spécifiques à l'échantillon)
6. Instructions détaillées pour l'application des essais, y compris les paramètres relatifs aux échantillons
7. Enregistrement et classification des résultats d'essai.
8. Rapportez les résultats.

5.1.1.2.2.4 *Notation de l'examen pratique*

La notation de l'élément d'examen pratique PT2 sera basée sur les points suivants :

Article	Sujet	Pondération (%)
1	Connaissance des équipements et des supports END.	10
2	Application de la méthode END	26
3	La détection d'indications ou de discontinuités et le rapport	64
Total		100

La notation de l'élément d'instruction écrite détaillée d'un échantillon d'essai doit être conforme aux critères suivants :

Article	Sujet	% maximal
1	Préface (portée, documents de référence)	5
2	Personnel	5
3	Équipement/support à utiliser	5
4	Produit (description ou dessin, y compris la zone d'intérêt et l'objectif de l'essai)	10
5	Conditions de l'essai, y compris la préparation de la surface de l'échantillon	10
6	Instructions détaillées pour l'application de l'essai, y compris les paramètres	40
7	Enregistrement et conservation des résultats des essais	20
8	Rapporter les résultats	5
Total		100

Tous les candidats doivent obtenir une note minimale de 70 % à chaque élément pour réussir l'examen.

5.1.2 Renouvellement et examens de recertification

Le contenu de l'examen de renouvellement et de recertification sera similaire à celui des examens initiaux, mais le nombre d'échantillons d'essai changera et que la technique requise sera basée sur l'expérience professionnelle des candidats.

Veillez noter que pour les renouvellements, l'examen n'est requis que si le candidat choisit de ne pas renouveler via un crédit structuré ou n'est pas en mesure de satisfaire à l'exigence de crédit structuré.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens de renouvellement et de recertification.

	Examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
Renouvellement	PT2 Examen pratique de renouvellement (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• Vérification / Contrôles de performance• Inspection de 2 échantillons	4 heures	70% ou plus pour chaque partie
Recertification	PT2 Examen pratique de recertification (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• Vérification / Contrôles de performance• Inspection de 2 échantillons• Instruction écrite pour l'un des échantillons inspectés	4 heures	70% ou plus pour chaque partie

5.1.2.1 Présentation et contenu

Reportez-vous au contenu des examens initiaux conformément à la section 4.1.1.2 à l'exception de:

Une vérification des performances/d'étalonnage comme ci-dessous : Mesurez l'intensité lumineuse la plus élevée pour la source de lumière UV "A" ou de lumière blanche

6 CONTRÔLE PAR ULTRASONS (UT)

6.1 NIVEAU UT 1

6.1.1 Examens initiaux

6.1.1.1 Examen écrit

6.1.1.1.1 Présentation et contenu

Les examens écrits comprennent deux éléments :

1. Élément d'examen général qui valide les connaissances portant sur la théorie de la méthode.
2. Élément d'examen spécifique (examen MCI) qui valide les connaissances des applications de la méthode. Cela peut également inclure des questions liées aux matériaux et processus et des questions liées au code.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens écrits initiaux UT1 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
UT1 Examen écrit général	<ul style="list-style-type: none">• 40 questions à choix multiples sur la théorie UT	1 heure 20 minutes	70% ou plus
UT1 Examen écrit spécifique (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• 40 questions à choix multiples<ul style="list-style-type: none">○ 15 sur défauts & leurs noms○ 25 questions sur les applications & techniques	2 heures	70% ou plus

6.1.1.1.2 Références d'étude

Vos notes de formation UT1 et le matériel de votre cours auprès d'un Organisme de Formation Reconnu (OFR) devraient couvrir la plupart des connaissances requises pour les examens écrits. Les références ci-dessous doivent également être étudiées lors de la préparation pour l'examen écrit :

- Nondestructive testing handbook: Vol. 7, Ultrasonic testing by American Society for Nondestructive Testing (3rd ed). (2007)
- Ultrasonic Testing of Materials by Krautkrämer, J., Krautkrämer, H. (2013)
- Ultrasonics: Fundamentals, Technologies, and Applications by Ensminger, D., Bond, L.J. (2012) Practical Examination
- Metallurgy for the Non-Metallurgist, *Second Edition* by ASM International

6.1.1.2 Examen pratique

Vous trouverez ci-dessous un résumé de l'examen pratique initial UT1 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
UT1 Examen pratique	<ul style="list-style-type: none">• Vérification des performances / de l'étalonnage<ul style="list-style-type: none">○ 8 étalonnages○ 1 vérification des performances pour la propagation du faisceau• Inspecter 2 échantillons<ul style="list-style-type: none">○ 1 soudure○ 1 produit formé	8 heures	70% ou plus pour chaque partie

6.1.1.2.1 Utilisation de son propre équipement UT

L'utilisation du propre équipement UT du candidat **n'est pas autorisée** pour les examens initiaux.

6.1.1.2.2 Présentation et contenu

L'examen pratique comprend trois éléments auxquels le candidat devra prêter une attention lors des examens initiaux. Vous trouverez ci-dessous ces composants et la durée *suggérée*, les préférences de chaque candidat peuvent différer.

Composantes de l'examen initial	Durée suggérée*
1. Revue du manuel d'instruction	0.5 heure
2. Vérification / Contrôles de performance	3 heures
3. UT sur deux échantillons d'essai	4.5 heures
Durée totale	8 heures

* Les durées indiquées ci-dessus sont données à titre indicatif. Chaque candidat peut avoir besoin de plus ou moins de temps pour chaque partie de l'examen ; le CWB n'exige pas des candidats qu'ils respectent ces durées.

6.1.1.2.2.1 Revue du manuel d'instruction

Le manuel d'instructions pour UT1 fourni lors de l'examen doit être revu en détail avant d'effectuer toute tâche d'examen. Le candidat est tenu de respecter les exigences décrites dans le manuel d'instruction et de clarifier tout malentendu avec le surveillant.

Les instructions générales peuvent inclure :

1. **SÉCURITÉ** : Prendre toutes les mesures de sécurité requises lors de l'utilisation en laboratoire de l'équipement, des accessoires et du matériel/des produits chimiques concernés. L'équipement de protection personnelle requis doit être porté correctement selon les instructions du surveillant.
2. Les candidats approuvés pour un "aménagement spécial" par l'organisme de certification CWB END doivent vérifier avec le surveillant que l'aménagement requis est fourni.
3. Il s'agit d'un examen à livre fermé.
4. Aucune référence ni aucun accès à aucun matériel ou appareil électronique n'est autorisé.
5. Le Centre fournit au candidat le détecteur de défauts par ultrasons, les accessoires requis, les blocs d'étalonnage et de référence, ainsi que les documents nécessaires. **Note** : Pour l'examen initial, le candidat n'est pas autorisé à apporter son propre équipement à ultrasons.

6. Aucun document ou matériel lié à l'examen ne doit quitter la salle d'examen. Toutes les feuilles du dossier d'examen, y compris les feuilles de travail vierges ou brouillonnes, doivent être retournées au surveillant à la fin de l'examen.
7. Lire attentivement toutes les questions et répondez dans l'espace prévu.
8. Respecter toutes les instructions d'examen, y compris celles fournies par le centre d'examen autorisé et le surveillant.
9. Le surveillant doit s'assurer que le candidat a été familiarisé avec l'équipement et lui donnera accès au manuel de l'équipement si le candidat le demande.
10. Remplir complètement les informations dans les feuilles de rapport d'examen à l'aide d'un stylo ou un crayon de couleur foncée.
11. Toutes les mesures doivent être prises en unités métriques, par exemple mm, degrés. C. Note: certains blocs d'étalonnage d'examen peuvent être fournis en unités impériales.
12. Les dimensions des échantillons fournies dans les documents de rapport UT ont une tolérance de +/- 1 mm.
13. En cas de violation des exigences de l'examen ou d'utilisation dangereuse de l'équipement, le surveillant peut mettre fin immédiatement à l'examen.
14. Aucune préparation de la surface des échantillons à examiner n'est autorisée.
15. NE PAS faire aucune marque sur l'équipement, les accessoires, le bloc de référence ou d'étalonnage. Le candidat doit éliminer complètement toute trace/marque de crayon temporaire (par exemple, crayon gras) s'il est utilisé pendant le contrôle par ultrasons. Seul un crayon de marquage fourni par le centre d'examen peut être utilisé pour l'échantillon.
16. Tout candidat qui marque de façon permanente le(s) échantillon(s) échouera automatiquement le(s) échantillon(s).
17. Le couplant doit être essuyé après avoir effectué un contrôle par ultrasons sur le(s) échantillon(s).

6.1.1.2.2 Vérifications des performances / de l'étalonnage

Il y a neuf vérifications/contrôles de performance à faire :

1. Étalonnage de la base de temps - Faisceau longitudinal
2. Sensibilité du faisceau longitudinal
3. CDA Faisceau longitudinal
4. Vérification de l'indice du sabot
5. Vérification de l'angle du sabot
6. Étalonnage de la base de temps - Faisceau d'angle
7. Sensibilité du faisceau d'angle
8. CDA Faisceau d'angle
9. Effectuer un profil de faisceau d'angle sur des plans verticaux et horizontaux.

Il faut s'assurer de fournir tous les paramètres requis et inclure **toutes les unités**.

6.1.1.2.3 Rapport d'équipement UT

Un rapport détaillant tous les détecteurs de défauts par ultrasons (UFD), palpeurs et couplants utilisés, doit être rempli. Il faut vous familiariser avec l'équipement et fournir tous les paramètres requis.

6.1.1.2.4 Échantillons pour le contrôle UT

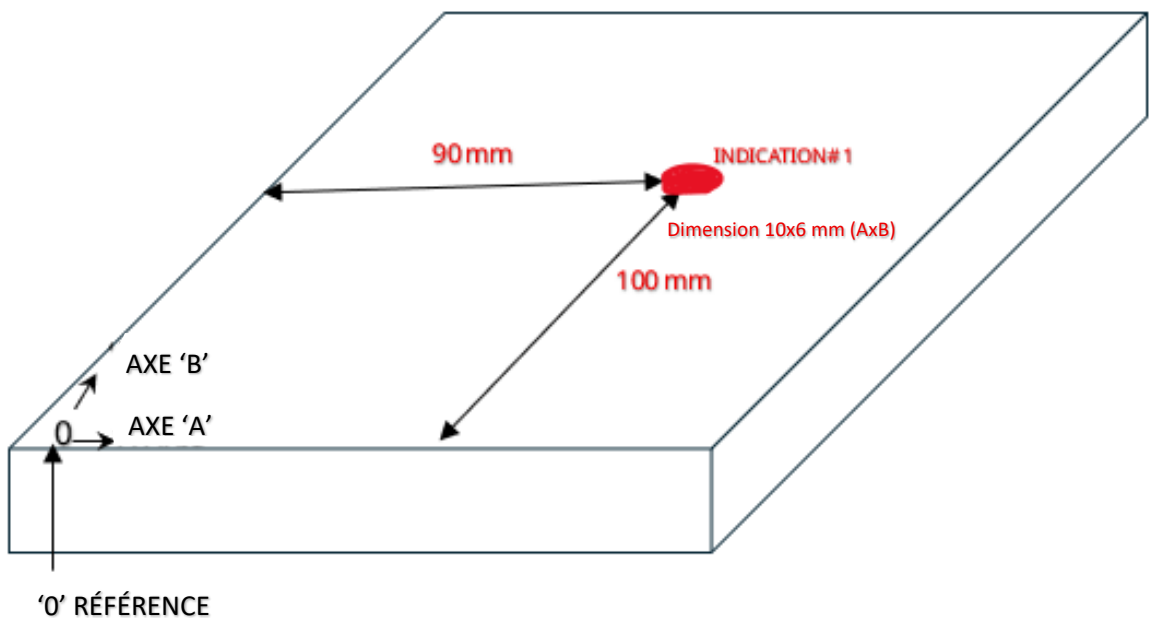
Les instructions générales relatives aux contrôles par ultrasons et à la transmission des résultats des échantillons au rapport UT sont indiquées ci-dessous :

1. Chaque échantillon est traçable grâce à un numéro de d'échantillon unique et "estampillé". Le numéro d'échantillon complet "tel qu'estampillé" (inclure le suffixe, c'est-à-dire -1, -3, etc.) doit être enregistré dans le "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE UT1".
2. Avant le contrôle par ultrasons, inspecter visuellement l'échantillon et signaler les indications visuelles observées.
3. Chaque échantillon est fourni avec son "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE UT1" spécifique. Le contrôle par ultrasons pour l'échantillon doit être effectué conformément aux exigences énoncées dans les documents.
4. Remplir les dessins/rapports de manière claire, complète et concise.
5. Le "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE UT1" pour l'échantillon comprend les informations suivantes :
 - i) Blocs de référence
 - ii) Référence dB
 - iii) Gamme
 - iv) Nombre d'échantillon
 - v) Nom de l'échantillon
 - vi) Domaine d'application UT: Ceci fournit des informations sur la technique UT et la surface qui nécessite un contrôle par ultrasons
 - vii) L'Annexe du document RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE UT1 contient des instructions et des exigences pour chaque échantillon
 - viii) Tableau d'enregistrement des "Détails d'indication" et de leurs paramètres pour les données comme ci-dessous :
 - Numéro d'indication : Votre système de numérotation pour référencer les indications dans les dessins
Distance entre la référence "0" ou la face de référence et le début de l'indication
Note : Le bord de chute de 6 dB est utilisé pour mesurer cette distance
 - Indication de la longueur, de la largeur (applicable uniquement pour la plaque), de l'emplacement d'indication d'angle (applicable au cylindre/à la barre) et de la profondeur à partir de la surface de balayage
 - Indice dB (par rapport au dB de référence)
 - ix) Dessin d'échantillon : Dessinez les indications en utilisant uniquement un stylo rouge. Identifiez/numérotez clairement chaque indication et dessinez sa position et sa forme, le cas échéant.
6. Les dessins de la plaque et du cylindre/barre comportent chacun deux vues, comme décrit ci-dessous :
 - i) Plaque :
 - Vue du dessus - Esquisse d'indications montrant sa Longueur (L) et sa largeur (l) par rapport à la référence "0" telle que marquée sur le dessin et l'échantillon.
 - Vue en coupe transversale - Esquisse d'indications montrant leur profondeur (D) à partir de la surface de balayage
 - ii) Cylindre/Barre :

- Face d'extrémité - Esquisse d'indications montrant leur position angulaire telle que localisée, notez que la vue provient de la face d'extrémité référencée.
 - Direction axiale/longitudinale - Il s'agit d'une vue plane de la position angulaire de l'échantillon. Esquisse d'indications montrant leur position angulaire, la distance à partir de la face de référence jusqu'au début de l'indication et sa longueur.
7. Il faut s'assurer que tous les champs obligatoires sont entièrement remplis et que chaque feuille est signée.

6.1.1.2.2.4.1 EXEMPLES D'INDICATION UT ENREGISTRÉES SUR LE DESSIN D'ÉCHANTILLON DE PLAQUE.

NOTE : POUR CHAQUE INDICATION, INDIQUEZ SON EMPLACEMENT À PARTIR DE LA RÉFÉRENCE "O"/FACE DE RÉFÉRENCE.



2. INDICATION DE PROFONDEUR SUR LE CROQUIS :



6.1.1.2.5 Notation de l'examen pratique

La notation de l'élément d'examen pratique UT1 sera basée sur les points suivants :

Article	Sujet	Pondération (%)
1	Connaissance des équipements et des supports END.	20
2	Application de la méthode END	35
3	La détection d'indications ou de discontinuités et le rapport	45
Total		100

Tous les candidats doivent obtenir une note minimale de 70 % à chaque élément pour réussir l'examen.

6.1.2 Renouvellement et examens de recertification

Le contenu de l'examen de renouvellement et de recertification sera similaire à celui des examens initiaux, mais le nombre d'échantillons d'essai changera et que la technique requise sera basée sur l'expérience professionnelle des candidats.

Veuillez noter que pour les renouvellements, l'examen n'est requis que si le candidat choisit de ne pas renouveler via un crédit structuré ou n'est pas en mesure de satisfaire à l'exigence de crédit structuré.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens de renouvellement et de recertification.

	Examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
Renouvellement	UT1 Examen pratique de renouvellement (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• Vérification / Contrôles de performance• Inspection 1 échantillon	4 heures	70% ou plus pour chaque partie
Recertification	UT1 Examen pratique de recertification (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• 2 Vérification / Contrôles de performance• Inspection 2 échantillon	4 heures	70% ou plus pour chaque partie

6.1.2.1 Présentation et contenu

6.1.2.1.1 Utilisation de son propre équipement UT

Les candidats sont autorisés à apporter leur propre détecteur de défauts par ultrasons (UFD - "Unit Flaw Detector") qu'aux examens de renouvellement/recertification et uniquement après avoir obtenu l'autorisation du CWB. Le candidat doit en faire la demande au moment du dépôt de sa demande de renouvellement/recertification.

Avant l'examen, le surveillant doit supprimer tous les programmes d'étalonnage enregistrés, retirer la carte SD et la réinitialiser aux paramètres d'usine. Le candidat est responsable d'apporter le manuel du détecteur de défauts par ultrasons (UFD) et, si nécessaire, l'adaptateur pour le connecteur BNC. Les palpeurs fournis par le centre d'examen seront utilisés.

6.1.2.1.2 EXAMEN DE RENOUVELLEMENT

6.1.2.1.2.1 Vérifications des performances/de l'étalonnage UT

Effectuez une seule vérification des performance / de l'étalonnage conformément aux instructions fournies.

Une vérification obligatoire doit être effectuée à partir:

- i) Étalonnage de la base de temps - Faisceau longitudinal

6.1.2.1.2.2 Rapport d'équipement UT1

Un "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE DE L'ÉQUIPEMENT UT1", détaillant tous les détecteurs de défauts par ultrasons (UFD), palpeurs et couplants utilisés, doit être rempli.

6.1.2.1.2.3 Échantillon UT1 (UN)

Effectuer un balayage UT par contact à l'aide d'un faisceau longitudinal pour un échantillon. Suivez les instructions conformément au modèle "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE UT1" et enregistrez les résultats. L'échantillon doit être l'un des suivants :

- Plaque
- Produit formé Exemple: Barre forgée

6.1.2.1.3 EXAMEN DE RECERTIFICATION

6.1.2.1.3.1 VÉRIFICATION DES PERFORMANCES/DE L'ÉTALONNAGE UT

Effectuez **deux (2) vérifications des performance / de l'étalonnage** conformément aux instructions fournies.

Deux vérifications obligatoires doivent être effectuée à partir:

1. Étalonnage de la base de temps - Faisceau longitudinal
2. Étalonnage de la base de temps - Faisceau d'angle

6.1.2.1.3.2 RAPPORT D'ÉQUIPEMENT UT1

Un "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE DE L'ÉQUIPEMENT UT1", détaillant tous les détecteur de défauts par ultrasons (UFD), palpeurs et couplants utilisés, doit être rempli.

6.1.2.1.3.3 ÉCHANTILLON UT1 (DEUX):

Effectuez un balayage UT par contact/immersion pour **deux** échantillons. Suivez les instructions conformément au modèle "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE DU CONTRÔLE PAR ULTRASONNS L1" et enregistrez les résultats.

L'échantillon doit être l'un des suivants:

- a) PAR CONTACT UT :
 1. Plaque
 2. Produit formé. Exemple: Barre forgée.

6.2 NIVEAU UT 2

6.2.1 Examens initiaux

6.2.1.1 Examen écrit

6.2.1.1.1 Présentation et contenu

Les examens écrits comprennent deux éléments :

1. Élément d'examen général qui valide les connaissances portant sur la théorie de la méthode.
2. Élément d'examen spécifique (examen MCI) qui valide les connaissances des applications de la méthode. Cela peut également inclure des questions liées aux matériaux et processus (M&P); des questions aux défauts et leurs noms, aux applications et aux techniques liées et aux codes/normes.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens écrits initiaux UT2 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
UT2 Examen écrit général	<ul style="list-style-type: none">• 40 questions à choix multiples sur la théorie UT	1 heure 20 minutes	70% ou plus
UT2 Examen écrit spécifique (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• 70 questions à choix multiples<ul style="list-style-type: none">○ 30 questions sur les défauts & leurs noms○ 30 questions sur les applications & techniques○ 10 questions sur les codes/normes	3.5 heures	70% ou plus

6.2.1.1.2 Références d'étude

Vos notes utilisées lors de la formation UT2 ainsi que le matériel utilisé lors de votre cours auprès d'un Organisme de Formation Reconnu (OFR) devraient couvrir la plupart des connaissances requises pour les examens écrits. Les références ci-dessous doivent également être étudiées lors de la préparation pour l'examen écrit :

- Nondestructive testing handbook: Vol. 7, Ultrasonic testing by American Society for Nondestructive Testing (3rd ed.). (2007).
- Ultrasonic Testing of Materials by Krautkrämer, J., Krautkrämer, H. (2013)
- Ultrasonics: Fundamentals, Technologies, and Applications by Ensminger, D., Bond, L.J. (2012). Practical Examination
- Metallurgy for the Non-Metallurgist, *Second Edition* by ASM International

6.2.1.1.2.1 Codes et Normes

Il convient de consulter les codes et normes suivants afin de se familiariser avec la partie relative aux codes de l'examen spécifique (MCI) et de s'y préparer :

- CSA W59, *Welded Steel Construction (Metal Arc Welding), Latest Edition.*
- ASME BPVC Section V, Article 4, *Ultrasonic Examination for Welds, Latest Edition.*
- ASTM A503/A503M, *Standard Specification for Ultrasonic Examination of Forged Crankshafts, Latest Edition*

- ASTM B548, *Standard Test Method for Ultrasonic Inspection of Aluminum-Alloy Plate for Pressure Vessels*, Latest Edition
- ASTM E273, *Standard Practice for Ultrasonic Testing of the Weld Zone of Welded Pipe and Tubing*, Latest Edition
- ASTM E797/E797M, *Standard Practice for Measuring Thickness by Manual Ultrasonic Pulse-Echo Contact Method*, Latest Edition

6.2.1.2 Examen pratique

Vous trouverez ci-dessous un résumé de l'examen pratique initial UT2 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
UT2 Examen pratique	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecter 4 échantillons <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 soudures ○ 1 produit formé – par contact ○ 1 produit formé – par immersion • Instruction écrite détaillée pour un échantillon UT 	16 heures	70% ou plus pour chaque partie

6.2.1.2.1 Vérification des performances / de l'étalonnage

Les vérifications des performances / de l'étalonnage pour l'examen pratique initial UT2 ne sont pas requises, sauf si vous vous présentez directement à l'examen UT2 sans certification ONGC UT1. Le cas échéant, les vérifications doivent être effectuées conformément à l'article **Error! Reference source not found.**

6.2.1.2.2 Utilisation de son propre équipement UT

L'utilisation du propre équipement UT du candidat n'est pas autorisée pour les examens initiaux.

6.2.1.2.3 Présentation et contenu

L'examen pratique comprend trois éléments auxquels le candidat devra prêter attention lors des examens initiaux. Vous trouverez ci-dessous ces composants et la durée *suggérée*, les préférences de chaque candidat peuvent différer.

Composantes de l'examen initial	Durée suggérée*
1. Revue du manuel d'instruction	1 heure
2. UT sur quatre échantillons d'essai	12 heures
3. Examen de rédaction d'instructions	2 heures
Durée totale	16 Heures

* Les durées indiquées ci-dessus sont données à titre indicatif. Chaque candidat peut avoir besoin de plus ou moins de temps pour chaque partie de l'examen ; le CWB n'exige pas des candidats qu'ils respectent ces durées.

6.2.1.2.3.1 Revue du manuel d'instructions et des rapports

Le manuel d'instructions pour UT2 fourni lors de l'examen doit être revu en détail avant d'effectuer toute tâche d'examen. Le candidat est tenu de respecter les exigences décrites dans le manuel d'instruction et de clarifier tout malentendu avec le surveillant. Le CWB recommande également que chaque rapport d'échantillon et les exigences soient examinés avant les contrôles d'échantillon.

Les instructions générales peuvent inclure :

1. SÉCURITÉ : Prendre toutes les mesures de sécurité requises lors de l'utilisation en laboratoire de l'équipement, des accessoires et du matériel/des produits chimiques concernés. L'équipement de protection personnelle requis doit être porté correctement selon les instructions du surveillant.
2. Les candidats approuvés pour un "aménagement spécial" par l'organisme de certification CWB END doivent vérifier avec le surveillant que l'aménagement requis est fourni.
3. Il s'agit d'un examen à livre fermé.
4. Aucune référence ni aucun accès à aucun matériel ou appareil électronique n'est autorisé.
5. Le centre d'examen fournit au candidat le détecteur de défauts par ultrasons, les accessoires requis, les blocs d'étalonnage et de référence, ainsi que les documents nécessaires.
6. Aucun document ou matériel lié à l'examen ne doit quitter la salle d'examen. Toutes les feuilles du dossier d'examen, y compris les feuilles de travail vierges ou brouillonnes, doivent être retournées au surveillant à la fin de l'examen.
7. Lire attentivement toutes les questions et répondez dans l'espace prévu.
8. Respecter toutes les instructions d'examen, y compris celles fournies par le centre d'examen autorisé et le surveillant.
9. Le surveillant doit s'assurer que le candidat a été familiarisé avec l'équipement et lui donnera accès au manuel de l'équipement si le candidat le demande.
10. Remplir complètement les informations dans les feuilles de rapport d'examen à l'aide d'un stylo ou un crayon de couleur foncée.
11. Toutes les mesures doivent être prises en unités métriques, par exemple mm, degrés. C.
Note : certains blocs d'étalonnage d'examen peuvent être fournis en unités impériales.
12. Les dimensions des échantillons fournies dans les documents de rapport UT ont une tolérance de +/- 1 mm.
13. En cas de violation des exigences de l'examen ou d'utilisation dangereuse de l'équipement, le surveillant peut mettre fin immédiatement à l'examen.
14. Aucune préparation de la surface des échantillons à examiner n'est autorisée.
15. NE PAS faire aucune marque sur l'équipement, les accessoires, le bloc de référence ou d'étalonnage. Le candidat doit éliminer complètement toute trace/marque de crayon temporaire (par exemple, crayon gras) s'il est utilisé pendant le contrôle par ultrasons. Seul un crayon de marquage fourni par le centre d'examen peut être utilisé pour l'échantillon.
16. Tout candidat qui marque de façon permanente le(s) échantillon(s) échouera automatiquement le(s) échantillon(s).
17. Le couplant doit être essuyé après avoir effectué un contrôle par ultrasons sur le(s) échantillon(s).

6.2.1.2.3.2 Rapport d'équipement UT2

Un rapport détaillé de tous les UFD, palpeurs et couplants utilisés doit être établi. Se familiariser avec l'équipement et enregistrer tous les paramètres requis. Notez que des paramètres supplémentaires peuvent figurer dans le rapport spécifique aux échantillons (par exemple, l'immersion).

6.2.1.2.3.3 Échantillons pour le contrôle UT

Les instructions générales relatives aux contrôles par ultrasons et à la transmission des résultats des échantillons au rapport UT sont indiquées ci-dessous :

1. Avant le contrôle par ultrasons, inspecter visuellement l'échantillon et signaler toute indication visuelle observée.
2. Chaque échantillon est traçable grâce à un numéro de d'échantillon unique et estampillé. Le numéro d'échantillon complet "tel qu'estampillé" (inclure le suffixe, c'est-à-dire -1, -3, etc.) doit être enregistré dans le "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE DU CONTRÔLE PAR ULTRASONS L2".

3. Chaque échantillon est fourni avec son "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE DU CONTRÔLE PAR ULTRASONNS L2" spécifique. Le contrôle par ultrasons pour l'échantillon doit être effectué conformément aux exigences énoncées dans les documents.
4. À noter que toutes les indications sont dimensionnées en fonction de l'amplitude maximale.
5. Le "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE DU CONTRÔLE PAR ULTRASONNS L2" pour l'échantillon comprend les informations suivantes :
 - a. Blocs de référence
 - b. Référence dB
 - c. Gamme
 - d. Nombre d'échantillon
 - e. Nom de l'échantillon
 - f. Domaine d'application UT : Ceci fournit des informations sur la technique UT et la surface qui nécessite un contrôle par ultrasons
 - g. Instructions UT : Fournir pour l'échantillon, une référence aux "Instructions de l'annexe UT2" ci-jointes
 - h. Les indications sont enregistrées et interprétées/évaluées conformément aux instructions. Lorsque cela est nécessaire, la notation dB est enregistrée.
 - i. Enregistrer les indications et leurs paramètres tel que requis selon le tableau d'enregistrement.
 - j. Il existe quatre exigences de format de rapport différentes en fonction du type de produit, du code applicable à la soudure et de la technique UT, conformément à l'annexe ci-jointe pour l'échantillon.
 - k. Pour chaque indication, mesurer à partir de la référence "0"/face de référence.
 - l. Dessin d'échantillon : Dessiner les indications en utilisant uniquement un stylo rouge. Identifier/numéroter clairement chaque indication et dessiner sa position et sa forme, le cas échéant.
 - m. Numéroter chaque indication et les esquisser dans les dessins avec :
 - i. Vue du dessus/Vue de face latérale - Dessiner les indications pour montrer leurs emplacements par rapport à la référence "0" telle qu'indiquée sur le dessin et l'échantillon. Montrer sa longueur ("L") et sa forme.
 - ii. Pour la plaque seulement indiquer également sa largeur ("I"). Pour le cylindre/ la barre, montrer la position angulaire.
 - iii. Vue en coupe transversale ou vue dans la direction axiale/longitudinale - Pour une vue en coupe transversale, dessiner des indications pour montrer leurs "profondeurs" par rapport à la surface de balayage et à leurs emplacements.
 - iv. La vue axiale/longitudinale est la vue plane pour la position angulaire de l'échantillon. Dessiner les indications pour montrer leurs positions angulaires, leurs distances à partir de la face de référence jusqu'au début des indications et leurs longueurs.
 - n. S'assurer que tous les champs obligatoires sont entièrement remplis et que chaque feuille est signée.

6.2.1.2.3.4 Échantillons UT2

Effectuer un contrôle par ultrasons sur un total de **quatre** échantillons. Suivre les instructions pour chaque échantillon conformément au rapport d'analyse correspondant et consignez les résultats comme indiqué ci-dessous.

Contrôle par ultrasons sur les échantillons selon :

- i) UT PAR CONTACT : utilisant un faisceau longitudinal et de cisaillement pour :
 - a) **Deux** soudures - L'exigence UT pour une soudure doit être conforme à la section V, article 4 de l'ASME, et pour une autre soudure doit être conforme à la norme CSA W59.
 - b) **Un** produit formé - Exemple: Barre forgée
- ii) UT PAR IMMERSION: utilisant un faisceau longitudinal pour :
 - a) **Un** produit extrudé. Exemple: Extrusion d'aluminium

6.2.1.2.3.5 Instruction écrite UT2

Rédiger une "Instructions écrite" détaillée pour **un** échantillon UT qui a été complété pendant l'examen.

Suivez le format des instructions écrites comme suit:

1. Préface (portée, documents de référence)
2. Personnel (ex: qualifications du personnel)
3. Équipement/supports à utiliser (ex : tous les équipements, accessoires et supports à utiliser)
4. Produit (description ou dessin, y compris la zone d'intérêt et l'objectif de l'essai)
5. Les conditions d'essai comprennent la préparation des essais (ex : inclure la préparation aux essais et les procédures d'étalonnage spécifiques à l'échantillon)
6. Instructions détaillées pour l'application des essais, y compris les paramètres relatifs aux échantillons
7. Enregistrement et classification des résultats d'essai.
8. Rapportez les résultats.

Remarque : Pour la rédaction des instructions, les informations et les exigences de rapport fournies pour le spécimen spécifique peuvent être utilisées.

6.2.1.2.3.6 Notation de l'examen pratique

La notation de l'élément d'examen pratique UT2 sera basée sur les points suivants :

Article	Sujet	Pondération (%)
1	Connaissance des équipements et des supports END.	10
2	Application de la méthode END	26
3	La détection d'indications ou de discontinuités et le rapport	64
Total		Total

La notation de l'élément d'instruction écrite détaillée d'un échantillon d'essai doit être conforme aux critères suivants :

Article	Sujet	% maximal
1	Préface (portée, documents de référence)	5
2	Personnel	5
3	Équipement/support à utiliser	5
4	Produit (description ou dessin, y compris la zone d'intérêt et l'objectif de l'essai)	10
5	Conditions de l'essai, y compris la préparation de la surface de l'échantillon	10
6	Instructions détaillées pour l'application de l'essai, y compris les paramètres	40
7	Enregistrement et conservation des résultats des essais	20
8	Rapporter les résultats	5
Total		100

Tous les candidats doivent obtenir une note minimale de 70 % à chaque élément pour réussir l'examen.

6.2.2 Renouvellement et examens de recertification

Le contenu de l'examen de renouvellement et de recertification sera similaire à celui des examens initiaux, mais le nombre d'échantillons d'essai changera et que la technique requise sera basée sur l'expérience professionnelle des candidats.

Veillez noter que pour les renouvellements, l'examen n'est requis que si le candidat choisit de ne pas renouveler via un crédit structuré ou n'est pas en mesure de satisfaire à l'exigence de crédit structuré.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens de renouvellement et de recertification.

	Examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
Renouvellement	UT2 Examen pratique de renouvellement (MCI)	<ul style="list-style-type: none"> 1 Vérification / Contrôle de performance Inspecter 1 échantillon 	4 heures	70% ou plus pour chaque partie
Recertification	UT2 Examen pratique de recertification (MCI)	<ul style="list-style-type: none"> 2 Vérification / Contrôles des performances Inspection de 2 échantillons Instruction écrite pour l'un des échantillons inspectés 	8 heures	70% ou plus pour chaque partie

6.2.2.1 Présentation et contenu

6.2.2.1.1 Utilisation de son propre équipement UT

Les candidats sont autorisés à apporter leur propre détecteur de défauts par ultrasons (UFD - "Unit Flaw Detector") qu'aux examens de renouvellement/recertification et uniquement après avoir obtenu l'autorisation du CWB. Le candidat doit en faire la demande au moment du dépôt de sa demande de renouvellement/recertification.

Avant l'examen, le surveillant doit supprimer tous les programmes d'étalonnage enregistrés, retirer la carte SD et la réinitialiser aux paramètres d'usine. Le candidat est responsable d'apporter le manuel du détecteur de défauts par ultrasons (UFD) et, si nécessaire, l'adaptateur pour le connecteur BNC. Les palpeurs fournis par le centre d'examen seront utilisés.

6.2.2.1.2 Examen de renouvellement UT2

6.2.2.1.2.1 VÉRIFICATIONS DES PERFORMANCES / DE L'ÉTALONNAGE UT :

Effectuer **une (1) seule vérification des performances / de l'étalonnage** conformément aux instructions fournies. Une vérification obligatoire doit être effectuée à partir:

1. Étalonnage de la base de temps - Faisceau d'angle

6.2.2.1.2.2 Rapport d'équipement UT2

Un "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE DE L'ÉQUIPEMENT UT2", détaillant tous les détecteurs de défauts par ultrasons (UFD), palpeurs et couplants utilisés, doit être rempli.

6.2.2.1.2.3 Échantillons UT2

Effectuer un balayage UT par contact/immersion pour **un** échantillon. Suivre les instructions conformément au modèle "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE DU CONTRÔLE PAR ULTRASONNS L2" et enregistrer les résultats.

L'échantillon doit être l'un des suivants :

- i) UT PAR CONTACT :
 - a. Soudure - Exigence UT selon ASME Section V ou CSA W59.
 - b. Produit formé Exemple : Barre forgée.
- ii) UT PAR IMMERSION :
 - a. Extrusion. Exemple: Extrusion d'aluminium.

6.2.2.1.3 Examen de recertification UT2

6.2.2.1.3.1 Vérifications des performances / de l'étalonnage UT

Effectuer **deux (2) vérifications des performances / de l'étalonnage** conformément aux instructions fournies. Deux vérifications obligatoires doivent être effectuées à partir:

1. Étalonnage de la base de temps - Faisceau longitudinal
2. Étalonnage de la base de temps - Faisceau d'angle

6.2.2.1.3.2 Rapport d'équipement UT2

Un "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE DE L'ÉQUIPEMENT UT2", détaillant tous les détecteurs de défauts par ultrasons (UFD), palpeurs et couplants utilisés, doit être rempli.

6.2.2.1.3.3 Échantillons UT2

Effectuer un balayage UT par contact/immersion pour deux échantillons. Suivre les instructions conformément au modèle "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE DU CONTRÔLE PAR ULTRASONNS L2" et enregistrer les résultats.

Les échantillons doivent être parmi les choix suivants :

- i) UT PAR CONTACT :

- a) Soudure - Exigence UT selon ASME Section V ou CSA W59.
 - b) Produit formé Exemple : Barre forgée.
- ii) UT PAR IMMERSION :
- a) Produit formé. Exemple : Extrusion d'aluminium.

6.2.2.1.3.4 *Instruction écrite UT2*

Rédiger une "Instructions écrite" détaillée pour un échantillon UT qui a été complété pendant l'examen.

7 CONTRÔLE PAR COURANTS DE FOUCAULT (ET)

7.1 NIVEAU ET 1

7.1.1 Examens initiaux

7.1.1.1 Examen écrit

7.1.1.1.1 Présentation et contenu

Les examens écrits comprennent deux éléments :

3. Élément d'examen général qui valide les connaissances portant sur la théorie de la méthode.
4. Élément d'examen spécifique (examen MCI) qui valide les connaissances des applications de la méthode. Cela peut également inclure des questions liées aux matériaux et processus et des questions liées au code.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens écrits initiaux ET1 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
ET1 Examen écrit général	<ul style="list-style-type: none">• 40 questions à choix multiples sur la théorie ET	1 heure 20 minutes	70% ou plus
ET1 Examen écrit spécifique (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• 40 questions à choix multiples<ul style="list-style-type: none">○ 15 sur défauts & leurs noms○ 25 questions sur les applications & techniques	2 heures	70% ou plus

7.1.1.1.2 Références d'étude

Vos notes de formation ET1 et le matériel de votre cours auprès d'un Organisme de Formation Reconnu (OFR) devraient couvrir la plupart des connaissances requises pour les examens écrits. Les références ci-dessous doivent également être étudiées lors de la préparation pour l'examen écrit :

- General Dynamics Corporation, Convair Division. (1979). *Classroom training handbook: Eddy current testing* (NASA Contractor Report CR-61230; CT-6-5). National Aeronautics and Space Administration.
- Udpa, S. S., & Moore, P. O. (Eds.). (2004). *Nondestructive testing handbook: Vol. 5. Electromagnetic testing* (3rd ed.). American Society for Nondestructive Testing.
- Ndreu, V. (2022). *Fundamentals of eddy current testing* (2nd ed.). American Society for Nondestructive Testing.
- Cecco, V. S., Van Drunen, G., & Sharp, F. L. (1983). *Eddy current testing: Manual on eddy current method (AECL-7523)*. Atomic Energy of Canada Limited, Chalk River Nuclear Laboratories. International Nuclear Information System. iaea.org
- Canadian General Standards Board. (1986). *Advanced manual for eddy current test method (CAN/CGSB-48.14-M86)*. Government of Canada.
- Ahmad, A., & Bond, L. J. (Eds.). (2018). *ASM Handbook: Volume 17: Nondestructive Evaluation of Materials*. ASM International.
- *Metallurgy for the Non-Metallurgist, Second Edition by ASM International*

7.1.1.2 Examen pratique

Vous trouverez ci-dessous un résumé de l'examen pratique initial ET1 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
ET1 Examen pratique	<ul style="list-style-type: none">• Exercice pratique général :<ul style="list-style-type: none">○ Étalonner et mesurer la résistivité de deux échantillons.○ Étalonner une sonde de surface en mode absolu pour les essais sur plaque.○ Étalonner une sonde à bobine en mode absolu pour les essais sur tube.○ Étalonner une sonde à bobine en mode différentiel pour les essais sur tube.• Exercices pratiques MCI conformément aux instructions:<ul style="list-style-type: none">○ Mesure de l'épaisseur de deux revêtements non conducteurs inconnus.○ Dimensionner la profondeur des fissures dans l'échantillon donné.○ Inspectez un des tubes donnés.	8 heures	70% ou plus pour chaque partie

7.1.1.2.1 Utilisation de son propre équipement

L'utilisation du propre équipement ET du candidat **n'est pas autorisée** pour les examens initiaux.

7.1.1.2.2 Présentation et contenu

L'examen pratique comprend trois éléments auxquels le candidat devra prêter une attention lors des examens initiaux. Vous trouverez ci-dessous ces composants et la durée *suggérée*, les préférences de chaque candidat peuvent différer.

Composantes de l'examen initial	Durée suggérée*
1. Revue du manuel d'instruction	0.25 heure
2. Exercice pratique général	3.75 heures
3. ET sur deux échantillons d'essai	4 heures
Durée totale	8 heures

* Les durées indiquées ci-dessus sont données à titre indicatif. Chaque candidat peut avoir besoin de plus ou moins de temps pour chaque partie de l'examen ; le CWB n'exige pas des candidats qu'ils respectent ces durées.

7.1.1.2.3 Revue du manuel d'instruction

Le manuel d'instructions pour ET1 fourni lors de l'examen doit être revu en détail avant d'effectuer toute tâche d'examen. Le candidat est tenu de respecter les exigences décrites dans le manuel d'instruction et de clarifier tout malentendu avec le surveillant.

Les instructions générales peuvent inclure :

1. **SÉCURITÉ** : Prenez toutes les précautions de sécurité requises lors de l'utilisation en laboratoire de l'équipement, des accessoires et du matériel/des produits chimiques pertinents. L'équipement de protection individuelle requis doit être correctement porté et vérifié par le surveillant.
2. Les candidats approuvés pour un "aménagement spécial" par l'organisme de certification CWB END doivent vérifier avec le surveillant que l'aménagement requis est fourni.

3. Il s'agit d'un examen à livre fermé. Aucune référence ou accès à aucun matériel ou appareil électronique n'est autorisé.
4. L'équipement de contrôle par courants de Foucault sera fourni au candidat, ainsi que les accessoires requis, les blocs d'étalonnage et de référence, et les documents nécessaires.
5. Les candidats sont autorisés à apporter leur propre équipement de contrôle par courants de Foucault, pour les examens de renouvellement/recertification uniquement. Avant l'examen, le surveillant supprimera tous les programmes d'étalonnage enregistrés, retirera la carte SD et la réinitialisation aux paramètres d'usine. Il incombe au candidat d'apporter le manuel de l'équipement de contrôle par courants de Foucault et, si nécessaire, l'adaptateur approprié pour connecter les sondes et les câbles. Seules les sondes fournies par le centre d'examen seront utilisées.
6. Aucun document ou matériel relatif à l'examen ne doit quitter la salle d'examen. Toutes les feuilles du dossier d'examen, y compris les feuilles de travail vierges ou brouillonnes, doivent être retournées au surveillant à la fin de l'examen.
7. Lisez attentivement toutes les instructions et réponses dans l'espace prévu.
8. Respectez toutes les instructions d'examen, y compris celles fournies par le centre d'examen autorisé et le surveillant.
9. Le surveillant doit s'assurer que le candidat a été familiarisé avec l'équipement et lui donnera accès au manuel de l'équipement si le candidat le demande.
10. Remplissez complètement les informations dans les feuilles de rapport d'examen à l'aide d'un stylo ou d'un crayon noir.
11. Toutes les mesures doivent être prises en unités métriques, par exemple mm.
12. En cas de violation des exigences de l'examen ou d'utilisation dangereuse de l'équipement, le surveillant peut mettre fin immédiatement à l'examen.
13. Aucune préparation de surface de l'échantillon d'examen n'est autorisée.
14. Manipulez le tube et les blocs d'étalonnage avec une extrême précaution afin d'éviter tout dommage. Les tubes d'étalonnage sont placés dans un boîtier de protection en plastique au sein du faisceau tubulaire. Il est maintenu par un bouchon d'extrémité s'ouvrant par rotation. Vous pouvez solliciter l'assistance du surveillant pour le retirer, si nécessaire.
15. NE PAS faire aucune marque sur l'équipement, les accessoires, le bloc de référence ou d'étalonnage. **Tout candidat qui marque de façon permanente le(s) échantillon(s) échouera automatiquement le(s) échantillon(s).**

7.1.1.2.3.1 INSTRUCTIONS ET DOCUMENTS DU RAPPORT ET :

1. Chaque échantillon est traçable grâce à un numéro d'échantillon unique et estampillé. Le numéro d'échantillon complet "*tel qu'estampillé ou étiqueté*" (y compris le suffixe, c'est-à-dire -1, -3, etc.) doivent être enregistrés dans la feuille de rapport.
2. Avant le contrôle par courants de Foucault, inspectez visuellement l'échantillon et signalez les indications visuelles observées.
3. Chaque échantillon est fourni avec son rapport spécifique. Le contrôle ET pour l'échantillon sera effectué conformément aux instructions et aux exigences d'examen énoncées dans les documents.
4. Remplissez clairement les dessins/rapports, étiquetez les signaux comme requis et remplissez intégralement toutes les informations.

5. Il existe un "Rapport sur l'équipement pour le contrôle ET" qui contient des informations détaillées sur l'équipement ET utilisé pour l'examen. Notez que les informations relatives à la sonde sont enregistrées pour chaque exercice individuel.
6. Pour l'étalonnage et l'essai sur tube, la page de couverture fournira des informations spécifiques pour le contrôle ET du tube d'étalonnage ou du tube d'essai. Ex. : *Étalonner le tube en laiton n° xxx en utilisant le mode différentiel* de la sonde donnée.
7. Le rapport relatif à l'échantillon comprend les informations suivantes :
 - i) Description de la pièce, y compris les dimensions requises.
 - ii) Portée ET.
 - iii) Exigences d'étalonnage.
 - iv) Dessin du bloc/étalon d'étalonnage.
 - v) Dessin de l'échantillon pour cartographier les indications avec les détails.
 - vi) Les instructions comprennent :
 - Liste d'équipement
 - Procédure
 - Feuilles d'enregistrement ET pour tracer les signaux et indiquer les détails de chaque signal
 - Tableau d'enregistrement des résultats, le cas échéant
8. Dessin d'échantillon : Dessinez les indications en utilisant uniquement un stylo rouge. Identifiez/numérotez clairement chaque indication et dessinez sa position et sa forme, le cas échéant.
9. Assurez-vous que tous les champs obligatoires sont entièrement remplis et que chaque feuille est signée.

7.1.1.2.3.2 Notation de l'examen pratique

La notation de l'élément d'examen pratique ET1 sera basée sur les points suivants :

Article	Sujet	Pondération (%)
1	Connaissance des équipements et des supports END.	20
2	Application de la méthode END	35
3	La détection d'indications ou de discontinuités et le rapport	45
Total		100

Tous les candidats doivent obtenir une note minimale de 70 % à chaque élément pour réussir l'examen.

7.1.2 Renouvellement et examens de recertification

Le contenu de l'examen de renouvellement et de recertification sera similaire à celui des examens initiaux, mais le nombre d'échantillons d'essai changera et que la technique requise sera basée sur l'expérience professionnelle des candidats.

Veuillez noter que pour les renouvellements, l'examen n'est requis que si le candidat choisit de ne pas renouveler via un crédit structuré ou n'est pas en mesure de satisfaire à l'exigence de crédit structuré.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens de renouvellement et de recertification.

	Examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
Renouvellement	ET1 Examen pratique de renouvellement (MCI)	<ul style="list-style-type: none">Un exercice pratique MCI (y compris l'étalonnage relatif à l'échantillon mis à l'essai)	4 heures	70% ou plus pour chaque partie
Recertification	ET1 Examen pratique de recertification (MCI)	<ul style="list-style-type: none">Deux exercices pratiques MCI (y compris les étalonnages relatifs aux échantillons mis à l'essai)	4 heures	70% ou plus pour chaque partie

7.1.2.1 Présentation et contenu

7.1.2.1.1 Utilisation de son propre équipement UT

Les candidats sont autorisés à apporter leur propre équipement de contrôle par courants de Foucault, pour les examens de renouvellement/recertification uniquement après avoir obtenu l'autorisation du CWB. Le candidat doit en faire la demande au moment du dépôt de sa demande de renouvellement/recertification.

Avant l'examen, le surveillant supprimera tous les programmes d'étalonnage enregistrés, retirera la carte SD et la réinitialisation aux paramètres d'usine. Il incombe au candidat d'apporter le manuel de l'équipement de contrôle par courants de Foucault et, si nécessaire, l'adaptateur approprié pour connecter les sondes et les câbles. Seules les sondes fournies par le centre d'examen seront utilisées.

7.2 NIVEAU ET 2

7.2.1 Examens initiaux

7.2.1.1 Examen écrit

7.2.1.1.1 Présentation et contenu

Les examens écrits comprennent deux éléments :

3. Élément d'examen général qui valide les connaissances portant sur la théorie de la méthode.
4. Élément d'examen spécifique (examen MCI) qui valide les connaissances des applications de la méthode. Cela peut également inclure des questions liées aux matériaux et processus (M&P); des questions aux défauts et leurs noms, aux applications et aux techniques liées et aux codes/normes.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens écrits initiaux ET2 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
ET2 Examen écrit général	<ul style="list-style-type: none">• 40 questions à choix multiples sur la théorie ET	1 heure 20 minutes	70% ou plus
ET2 Examen écrit spécifique (MCI)	<ul style="list-style-type: none">• 60 questions à choix multiples<ul style="list-style-type: none">○ 25 questions sur les défauts & leurs noms○ 25 questions sur les applications & techniques○ 10 questions sur les codes/normes	3 heures	70% ou plus

7.2.1.1.2 Références d'étude

Vos notes utilisées lors de la formation ET2 ainsi que le matériel utilisé lors de votre cours auprès d'un Organisme de Formation Reconnu (OFR) devraient couvrir la plupart des connaissances requises pour les examens écrits. Les références ci-dessous doivent également être étudiées lors de la préparation pour l'examen écrit :

- General Dynamics Corporation, Convair Division. (1979). *Classroom training handbook: Eddy current testing* (NASA Contractor Report CR-61230; CT-6-5). National Aeronautics and Space Administration.
- Udpa, S. S., & Moore, P. O. (Eds.). (2004). *Nondestructive testing handbook: Vol. 5. Electromagnetic testing* (3rd ed.). American Society for Nondestructive Testing.
- Ndreu, V. (2022). *Fundamentals of eddy current testing* (2nd ed.). American Society for Nondestructive Testing.
- Cecco, V. S., Van Drunen, G., & Sharp, F. L. (1983). *Eddy current testing: Manual on eddy current method (AECL-7523)*. Atomic Energy of Canada Limited, Chalk River Nuclear Laboratories. International Nuclear Information System. iaea.org
- Canadian General Standards Board. (1986). *Advanced manual for eddy current test method (CAN/CGSB-48.14-M86)*. Government of Canada.
- Ahmad, A., & Bond, L. J. (Eds.). (2018). *ASM Handbook: Volume 17: Nondestructive Evaluation of Materials*. ASM International.
- *Metallurgy for the Non-Metallurgist, Second Edition by ASM International*

7.2.1.1.2.1 Codes et Normes

Il convient de consulter les codes et normes suivants afin de se familiariser avec la partie relative aux codes de l'examen spécifique (MCI) et de s'y préparer :

- ASTM International. (2024). *Standard practice for electromagnetic (eddy-current) examination of copper and copper-alloy tubes (ASTM E243-24)*.
- ASTM International. (2021). *Standard practice for electromagnetic (eddy current) examination of seamless and welded tubular products, titanium, austenitic stainless steel and similar alloys (ASTM E426-21)*.
- ASTM International. (2023). *Standard test method for determining electrical conductivity using the electromagnetic (eddy current) method (ASTM E1004-23)*.

7.2.1.2 Examen pratique

Vous trouverez ci-dessous un résumé de l'examen pratique initial ET2 :

Éléments de l'examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
ET2 Examen pratique	<ul style="list-style-type: none">• Inspecter un échantillon d'assemblage d'aéronef avec fixations.• Inspecter un échantillon d'une roue d'aéronef en service.• Examiner deux échantillons de tubes différents.• Instruction écrite détaillée pour un échantillon UT	12 heures	70% ou plus pour chaque partie

7.2.1.2.1 Exercice pratique général

Exercice pratique général pour l'examen pratique initial ET2 ne sont pas requises, sauf si vous vous présentez directement à l'examen ET2 sans certification ONGC ET1. Le cas échéant, les vérifications doivent être effectuées conformément à le ET1 Exercice pratique général.

7.2.1.2.2 Utilisation de son propre équipement ET

L'utilisation du propre équipement ET du candidat n'est pas autorisée pour les examens initiaux.

7.2.1.2.3 Présentation et contenu

L'examen pratique comprend trois éléments auxquels le candidat devra prêter attention lors des examens initiaux. Vous trouverez ci-dessous ces composants et la durée *suggérée*, les préférences de chaque candidat peuvent différer.

Composantes de l'examen initial	Durée suggérée*
1. Revue du manuel d'instruction	0.5 heure
2. ET sur quatre échantillons d'essai	9.5 heures
3. Examen de rédaction d'instructions	2 heures
Durée totale	16 Heures

* Les durées indiquées ci-dessus sont données à titre indicatif. Chaque candidat peut avoir besoin de plus ou moins de temps pour chaque partie de l'examen ; le CWB n'exige pas des candidats qu'ils respectent ces durées.

7.2.1.2.3.1 Revue du manuel d'instructions et des rapports

Le manuel d'instructions pour ET2 fourni lors de l'examen doit être revu en détail avant d'effectuer toute tâche d'examen. Le candidat est tenu de respecter les exigences décrites dans le manuel d'instruction et de

clarifier tout malentendu avec le surveillant. Le CWB recommande également que chaque rapport d'échantillon et les exigences soient examinés avant les contrôles d'échantillon.

Les instructions générales peuvent inclure :

1. **SÉCURITÉ** : Prenez toutes les précautions de sécurité requises lors de l'utilisation en laboratoire de l'équipement, des accessoires et du matériel/des produits chimiques pertinents. L'équipement de protection individuelle requis doit être correctement porté et vérifié par le surveillant.
2. Les candidats approuvés pour un "aménagement spécial" par l'organisme de certification CWB END doivent vérifier avec le surveillant que l'aménagement requis est fourni.
3. Il s'agit d'un examen à livre fermé. Aucune référence ou accès à aucun matériel ou appareil électronique n'est autorisé.
4. L'équipement de contrôle par courants de Foucault sera fourni au candidat, ainsi que les accessoires requis, les blocs d'étalonnage et de référence, et les documents nécessaires.
5. Les candidats sont autorisés à apporter leur propre équipement de contrôle par courants de Foucault, pour les examens de renouvellement/recertification uniquement. Avant l'examen, le surveillant supprimera tous les programmes d'étalonnage enregistrés, retirera la carte SD et la réinitialisation aux paramètres d'usine. Il incombe au candidat d'apporter le manuel de l'équipement de contrôle par courants de Foucault et, si nécessaire, l'adaptateur approprié pour connecter les sondes et les câbles. Seules les sondes fournies par le centre d'examen seront utilisées.
6. Aucun document ou matériel relatif à l'examen ne doit quitter la salle d'examen. Toutes les feuilles du dossier d'examen, y compris les feuilles de travail vierges ou brouillonnes, doivent être retournées au surveillant à la fin de l'examen.
7. Lisez attentivement toutes les instructions et réponses dans l'espace prévu.
8. Respectez toutes les instructions d'examen, y compris celles fournies par le centre d'examen autorisé et le surveillant.
9. Le surveillant doit s'assurer que le candidat a été familiarisé avec l'équipement et lui donnera accès au manuel de l'équipement si le candidat le demande.
10. Remplissez complètement les informations dans les feuilles de rapport d'examen à l'aide d'un stylo ou d'un crayon noir.
11. Toutes les mesures doivent être prises en unités métriques, par exemple mm.
12. En cas de violation des exigences de l'examen ou d'utilisation dangereuse de l'équipement, le surveillant peut mettre fin immédiatement à l'examen.
13. Aucune préparation de surface de l'échantillon d'examen n'est autorisée.
14. Manipulez le tube et les blocs d'étalonnage avec une extrême précaution afin d'éviter tout dommage. Les tubes d'étalonnage sont placés dans un boîtier de protection en plastique au sein du faisceau tubulaire. Il est maintenu par un bouchon d'extrémité s'ouvrant par rotation. Vous pouvez solliciter l'assistance du surveillant pour le retirer, si nécessaire.

15. NE PAS faire aucune marque sur l'équipement, les accessoires, le bloc de référence ou d'étalonnage.
Tout candidat qui marque de façon permanente le(s) échantillon(s) échouera automatiquement le(s) échantillon(s).

7.2.1.2.3.2 INSTRUCTIONS ET DOCUMENTS DU RAPPORT ET

1. Chaque échantillon est traçable grâce à un numéro d'échantillon unique et estampillé. Le numéro d'échantillon complet "*tel qu'estampillé ou étiqueté*" (y compris le suffixe, c'est-à-dire -1, -3, etc.) doivent être enregistrés dans la feuille de rapport.
2. Avant le contrôle par courants de Foucault, inspectez visuellement l'échantillon et signalez les indications visuelles observées.
3. Chaque échantillon est fourni avec son rapport spécifique. Le contrôle ET pour l'échantillon sera effectué conformément aux instructions et aux exigences d'examen énoncées dans les documents.
4. Remplissez clairement les dessins/rapports, étiquetez les signaux comme requis et remplissez intégralement toutes les informations.
5. Un rapport d'équipement ET est complété avec les informations relatives à l'équipement ET et à l'ensemble des sondes utilisées lors de l'examen pratique.
6. Pour l'étalonnage et le contrôle des tubes, la page de couverture fournira des informations spécifiques pour le contrôle ET des tubes. Ex. : *Tube en laiton n° xxxx* pour le contrôle ET utilisant le mode différentiel pour la sonde.
7. Le "RAPPORT D'EXAMEN PRATIQUE POUR LE CONTRÔLE PAR COURANTS DE FOUCAULT DE NIVEAU 2" relatif à l'échantillon comprend les informations suivantes :
 - vii) Description de la pièce, y compris les dimensions requises.
 - viii) Portée ET.
 - ix) Exigences d'étalonnage.
 - x) Dessin du bloc/étalon d'étalonnage.
 - xi) Dessin de l'échantillon pour cartographier les indications avec les détails.
 - xii) Les instructions comprennent :
 - Liste d'équipement
 - Procédure
 - Feuilles d'enregistrement ET pour tracer les signaux et indiquer les détails de chaque signal
 - Tableau d'enregistrement des résultats, le cas échéant
8. Dessin d'échantillon : **Dessinez les indications en utilisant uniquement un stylo rouge.** Identifiez/numérotez clairement chaque indication et dessinez sa position et sa forme, le cas échéant.
9. Assurez-vous que tous les champs obligatoires sont entièrement remplis et que chaque feuille est signée.

10. Pour l'examen de rédaction d'instructions ET, rédigez des instructions détaillées conformément aux sujets fournis dans la page de couverture pour l'un des échantillons d'essai complétés (à l'exception des échantillons d'étalonnage).

7.2.1.2.3.3 Notation de l'examen pratique

La notation de l'élément d'examen pratique UT2 sera basée sur les points suivants :

Article	Sujet	Pondération (%)
1	Connaissance des équipements et des supports END.	10
2	Application de la méthode END	26
3	La détection d'indications ou de discontinuités et le rapport	64
Total		Total

La notation de l'élément d'instruction écrite détaillée d'un échantillon d'essai doit être conforme aux critères suivants :

Article	Sujet	% maximal
1	Préface (portée, documents de référence)	5
2	Personnel	5
3	Équipement/support à utiliser	5
4	Produit (description ou dessin, y compris la zone d'intérêt et l'objectif de l'essai)	10
5	Conditions de l'essai, y compris la préparation de la surface de l'échantillon	10
6	Instructions détaillées pour l'application de l'essai, y compris les paramètres	40
7	Enregistrement et conservation des résultats des essais	20
8	Rapporter les résultats	5
Total		100

Tous les candidats doivent obtenir une note minimale de 70 % à chaque élément pour réussir l'examen.

7.2.2 Renouvellement et examens de recertification

Le contenu de l'examen de renouvellement et de recertification sera similaire à celui des examens initiaux, mais le nombre d'échantillons d'essai changera et que la technique requise sera basée sur l'expérience professionnelle des candidats.

Veillez noter que pour les renouvellements, l'examen n'est requis que si le candidat choisit de ne pas renouveler via un crédit structuré ou n'est pas en mesure de satisfaire à l'exigence de crédit structuré.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des examens de renouvellement et de recertification.

	Examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
Renouvellement	ET2 Examen pratique de renouvellement (MCI)	<ul style="list-style-type: none"> Un échantillon CEM pratique pour l'échantillon et le secteur approuvé. 	4 heures	70% ou plus pour chaque partie

	Examen	Questions et parties de l'examen	Durée	Note de passage
Recertification	ET2 Examen pratique de recertification (MCI)	<ul style="list-style-type: none"> • Deux échantillons CEM pratiques pour les échantillons et le secteur approuvés ET • Instruction écrite 	8 heures	70% ou plus pour chaque partie

7.2.2.1 Utilisation de son propre équipement

Les candidats sont autorisés à apporter leur propre équipement de contrôle par courants de Foucault, pour les examens de renouvellement/recertification uniquement après avoir obtenu l'autorisation du CWB. Le candidat doit en faire la demande au moment du dépôt de sa demande de renouvellement/recertification.

Avant l'examen, le surveillant supprimera tous les programmes d'étalonnage enregistrés, retirera la carte SD et la réinitialisation aux paramètres d'usine. Il incombe au candidat d'apporter le manuel de l'équipement de contrôle par courants de Foucault et, si nécessaire, l'adaptateur approprié pour connecter les sondes et les câbles. Seules les sondes fournies par le centre d'examen seront utilisées.

8 RÉEXAMENS

Les conditions requises pour les réexamens sont les suivantes :

1. Un candidat qui échoue pour des raisons de comportement contraire à l'éthique doit attendre au moins 12 mois avant de présenter une nouvelle demande ou selon ce que détermine le CWB.
2. Les frais de réexamen doivent être payés avant d'obtenir la permission d'un réexamen par le CWB. Les frais de surveillance du CEA doivent être payés directement au CEA.
3. Pour les certifications initiales :
 - a) Un candidat qui échoue à un ou plusieurs éléments d'un examen (c'est-à-dire général, spécifique, pratique, etc.) ne peut passer à nouveau l'examen échoué plus de deux fois :
 - i. après une période minimale d'un mois
 - ii. au plus tard deux ans après l'examen initial
 - b) Un candidat qui échoue à deux réexamens sur un ou plusieurs éléments doit suivre une formation complémentaire, acceptable pour le CWB, et être tenu de passer à nouveau tous les éléments de l'examen.
4. Pour les renouvellements
 - a) Deux réexamens de l'examen de renouvellement sont autorisés après au moins 7 jours et dans les 12 mois suivant la première tentative à l'examen de renouvellement.
 - b) En cas d'échec aux deux réexamens autorisés, le certificat est retiré. Afin de rétablir la certification, le candidat doit :
 - i. suivre une formation complémentaire complète, acceptable pour le CWB; et
 - ii. passer à nouveau tous les éléments d'examen requis pour la recertification.
5. Pour les recertifications :
 - a) Deux réexamens de l'examen de recertification sont autorisés après au moins 7 jours et dans les 12 mois suivant la première tentative à l'examen de recertification.
 - b) En cas d'échec aux deux réexamens autorisés, le certificat est retiré. Afin de rétablir la certification, le candidat doit :
 - i. suivre une formation complémentaire complète, acceptable pour le CWB; et
 - ii. passer à nouveau tous les éléments d'examen requis pour la certification initiale.
6. Pratiques réexamens :

Une personne qui échoue à l'examen pratique d'une section particulière doit subir un réexamen de cet élément échoué, par exemple, avec un examen pratique UT2 EMC, un candidat obtient les résultats suivants :

Élément 1 : Échantillons

- Échantillon 1: 86%
- Échantillon 2: 90%
- Échantillon 3: 57%

Élément 2 : Instruction de travail

- Note: 75%

Résultat global : **Échec**, car un minimum de 70 % pour chaque échantillon et section n'est pas atteint.

Réexamen requis :

- **Réexamen requis pour l'élément 1, échantillons 3.**

Les échantillons à réexaminer dans le cadre de l'élément d'examen pratique seront attribués par le CWB par secteur de produit et par technique; le délai variera en fonction du nombre d'échantillons qui doivent être réexaminés pour l'élément.

9 PLAINTES ET RECOURS

Le Groupe CWB s'engage à garantir une approche transparente et impartiale de ses programmes de certification pour les compagnies, le personnel et les produits.

Les plaintes et les recours liés aux activités et/ou aux décisions du Groupe CWB ou liés aux organismes, au personnel et aux produits que nous certifions peuvent être adressés au registraire du Groupe CWB. Toutes les plaintes et tous les recours ainsi que les résultats qui en découlent seront documentés et communiqués au plaignant ou à l'appelant.

Les plaintes et les recours peuvent être adressés directement au Groupe CWB par téléphone au 1-800-844-6790 ou peuvent être effectués via notre programme externe ConfidenceLine.

10 FRAIS

Consultez le formulaire 505 pour connaître la grille des frais. Les prix sont susceptibles d'être modifiés à la discrétion de CWB.