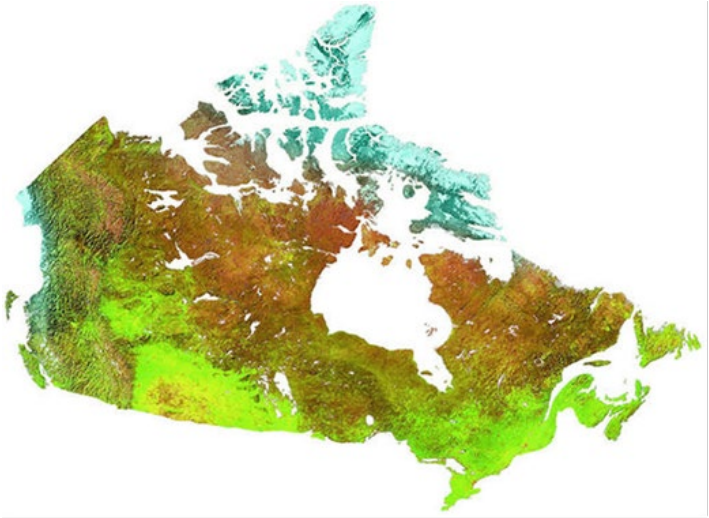
Magnétoscopie

Guide d'examen pour la certification initiale



Secteur des matériaux et composants industriels

Canada

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Coordonnées

Organisme de certification national en essais non destructifs
CanmetMATÉRIAUX
Ressources naturelles Canada
183 chemin Longwood Sud
Hamilton, Ontario
L8P 0A5

Courriel : END@RNCan.gc.ca
Téléphone : 1-866-858-0473
Site Web : http://end.rncan.gc.ca

This guide is also available in English at the following address:

National Non-Destructive Testing Certification Body
CanmetMATERIALS
Natural Resources Canada
183 Longwood Road South
Hamilton, Ontario
L8P 0A5

Email: NDT@NRCan.gc.ca
Telephone: 1-866-858-0473
Web Site: http://ndt.nrcan.gc.ca

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Table des matières

Coordonnées 2

Sommaire des services de l'Organisme de certification national en essais non destructifs de RNCan 4

AVIS IMPORTANT 4

Suggestions pour réussir : examens écrits 5

Magnétoscopie niveau 2 6

Magnétoscopie niveau 2 (MT2) – Secteur des matériaux et composants industriels (MCI) Le schéma d'examen conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712-2014 6

Documents de référence pour la préparation à l'examen écrit de MT2 du secteur des MCI 7

Exemples de questions : examen ecrit général de MT2 8

Exemples de questions : examen ecrit de MT2 du secteur des MPI 11

Renseignements généraux sur l'examen pratique de MT2 du secteur des MCI 14

Programme d'examen pratique de MT2 du secteur des MCI 15

Suggestions pour réussir : examen pratique de MT2 du secteur des MCI 16

Exemple de feuille de rapport d'examen pratique de MT et d'illustration d'éprouvette (à titre de référence seulement) 17

Magnétoscopie niveau 3 19

Magnétoscopie niveau 3 (MT3) – Secteur des matériaux et composants industriels (MCI) Le schéma d'examen conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712-2014 19

Documents de référence pour la préparation à l'examen écrit de MT2 du secteur des MCI 21

Exemples de questions : examen ecrit général de MT3 22

Exemples de questions : l'examen écrit MCI - codes et applications 24

Exemples de questions : L'examen écrit de base de niveau 3 26

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Sommaire des services de l'Organisme de certification national en essais non destructifs de RNCan

L'Organisme de certification national en essais non destructifs (OCEND) de Ressources naturelles Canada (RNCan) gère le programme de toute la nation canadienne de certification des personnes effectuents des essais non destructifs (END). L'OCEND de RNCan certifie les personnes conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712-2014 / (ISO 9712:2012, IDT).

En accomplissant cette fonction, l'OCEND de RNCan s'acquitte des tâches suivantes :

a) Étudie les renseignements fournis par le candidat pour s'assurer qu'il possède les connaissances de base, la formation et l'expérience requises dans le domaine des essais non destructifs, conformément à la norme;
b) Prépare, administre et évalue les examens écrits et pratiques;
c) Maintient un réseau national de centres d'examen pour l'administration des examens écrits et pratiques;
d) Renouvelle et recertifie les certificats conformément à la norme.

En certifiant un candidat, l'OCEND de RNCan atteste seulement que le candidat a démontré qu'il posséde des connaissances, des compétences, la formation et l'expérience suffisantes pour répondre aux exigences de la norme CAN/CGSB 48.9712. L'OCEND de RNCan ne peut attester la compétence du titulaire du certificat dans une situation donnée au moment de la certification initiale ou à tout moment par la suite.

En administrant le programme, l'OCEND de RNCan cherche à fournir, de façon équitable, les services nécessaires à l'application du programme à l'échelle nationale. Un comité technique, consultatif et un comité composés d'intervenants et de personnes connaisseurs du domaine des END au Canada conseillent l'OCEND de RNCan sur la mise en œuvre du programme.

AVIS IMPORTANT

Il incombe au candidat de s'assurer que le centre d'examen a la preuve de l'approbation de son inscription à l'examen et/ou le formulaire d'admission et d'inscription à l'examen délivré par l'OCEND de RNCan avant l'examen écrit ou pratique prévu ou la reprise d'examen. Faute de quoi, le début de l'examen de certification pourrait être retardé et les coûts pour le candidat pourraient être accrus.

Conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712-2014 / (ISO 9712: 2012, IDT), paragraphe 8, l'examen de certification initial pour les niveaux 1 et 2 comprend les parties suivantes : un examen écrit général, un examen écrit spécifique et un examen pratique. Un candidat qui n'obtient pas une note d'au moins 70 % à chaque partie de l'examen et pour chaque éprouvette / sous-partie de l'examen pratique peut reprendre l'examen selon les critères et le calendrier suivants :

> Un candidat qui n'a pas obtenu les notes requises pour n'importe quelle partie de l'examen peut repasser deux fois la (les) partie(s) à (aux) laquelle(s) il a échoué, à condition que le réexamen ait lieu au plus tôt un mois, et au plus tard 2 ans après l'examen initial.

L'Organisme de certification en END se réserve le droit de choisir les éléments de l'examen écrit ou pratique.

Toutes les durées des examens pratiques sont énumérées par tranche d'une demi-journée ou d'une journée. Une demi-journée sera considérée comme une durée maximale de quatre heures et une journée comme une durée maximale de huit heures. Les demandes de mesures d'adaptation (par exemple du temps supplémentaire pour passer l'examen) ne peuvent être acceptées qu'avec l'autorisation de l'OCEND de RNCan, conformément à la procédure intitulée « 8.5-009 – Procédure d'examen de l'OCEND de RNCan pour les demandes de mesures d'adaptation pour les candidats ». Les mesures d'adaptation autorisées doivent être consignées dans l'approbation de l'inscription à l'examen et/ou le formulaire d'admission et d'inscription à l'examen du candidat. Il incombe au candidat d'informer le centre d'examen de ces mesures d'adaptation au moins dix jours ouvrables avant l'examen.

REMARQUE : Des instructions ou des renseignements supplémentaires peuvent être communiqués à la candidate ou le candidat au début de l'examen. Il se peut que l'OCEND de RNCan ait en place des règles et des politiques de mise en œuvre qui supplantent les renseignements fournis dans le présent guide.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Suggestions pour réussir : examens écrits

1. L'OCEND de RNCan recommande à tous les candidats aux examens de qualification écrits en END d'étudier de manière approfondie en dehors des heures de cours en utilisant les documents de référence suggérés, en plus des documents étudiés au cours de formation propre à la méthode ou au niveau, avant de passer un examen écrit. Le simple fait d'utiliser les connaissances acquises à la partie théorique du cours de formation ne vous préparera pas adéquatement à réussir vos examens écrits.

   Remarque : Vous ne devriez pas utiliser les résultats de l'examen final de votre cours de formation propre à une méthode ou à un niveau pour estimer votre niveau de réussite aux examens de qualification écrits de l'OCEND de RNCan.

2. Pour évaluer vos connaissances / capacités en vue d'un examen écrit, l'OCEND de RNCan vous recommande d'employer/lire les ressources suivantes qui contiennent des exemples de questions et que vous pouvez acheter :
   - *Ginzel Bros. NDT Testmaker Questions Data Base*
   - *Supplements to Recommended Practice SNT-TC-1A (Question and Answer Books)*

3. Lorsque vous commencez votre examen écrit, assurez-vous de lire attentivement les instructions de l'examen avant de lire les questions et d'y répondre.

4. Avant de répondre à une question à choix multiple, assurez-vous de lire attentivement le début de la question et chacune des réponses proposées afin de bien comprendre la question.

5. N'oubliez pas que même si plusieurs des réponses proposées d'une question à choix multiple peuvent sembler correctes ou partiellement correctes, seule la **meilleure** réponse est correcte.

6. Si vous avez du mal à choisir une réponse à une question à choix multiple, commencez par éliminer les réponses proposées que vous croyez incorrectes, puis choisissez l'une des réponses proposées qui restent.

7. Si vous constatez que vous ne pouvez pas répondre à une question, passez à la ou aux questions suivantes et revenez aux questions auxquelles vous n'avez pas encore répondu avant la fin de l'examen. Ne consacrez pas trop de temps à des questions difficiles au détriment des autres questions.

Documents de référence

Les documents mentionnés dans le présent guide comme documents d'étude de référence peuvent être achetés auprès des sources suivantes :

Canadian Institute for NDE (CINDE) 135 Fennell Avenue W. Hamilton, Ontario L8N 3T2 Canada Téléphone : (905) 387-1655 or 1 800-964-9488 Télécopieur : (905) 574-6080	**American Society for NDT (ASNT)** 1711 Arlingate Lane, P.O. Box 28518 Columbus, Ohio 43228 - 0518 U.S.A. Téléphone : (614) 274-6003 or 1-800-222-2768 Télécopieur : (614) 274-6899

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Magnétoscopie niveau 2

Magnétoscopie niveau 2 (MT2) - Secteur des matériaux et composants industriels (MCI) Le schéma d'examen conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712-2014

Partie de l'examen			
L'examen écrit général	≥70 %	• 40 questions à choix multiples sur les principes théoriques du MT.	1 heure
L'examen écrit MCI (spécifique)	≥70 %	• 50 questions à choix multiples (total) ➢ 20 questions sur les matériaux & procédés et les discontinuités. ➢ 10 questions sur un code. ➢ 20 questions sur les applications and techniques du MT.	2 heures
L'examen pratique	≥70 % (sur chaque éprouvette / sous-partie)	• Essais d'étalonnage/évaluations des caractéristiques de rendement • Quatre (4) inspections d'éprouvette, y compris les rapports d'inspection pour chacune d'entre elles. ➢ Deux éprouvettes inspectées en utilisant la méthode des particules fluorescentes humides. ➢ Deux éprouvettes inspectées avec une culasse en utilisant une suspension noire de particules magnétiques. • Une instruction écrite détaillée pour un (1) des éprouvettes inspectées.	8 heures

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Documents de référence pour la préparation à l'examen écrit de MT2 du secteur des MCI

Examen général et examen MCI

1. Principals of Magnetic Particle, C.E. Betz
2. ASM Metals Handbook – Volume 17; by ASM International
3. Magnetic Particle Inspection A Practical Guide; by M. J. Lovejoy 1993 edition
4. Handbook of Nondestructive Evaluation, 2nd edition; by Chuck Hellier
5. Nondestructive Testing Handbook – Electromagnetic Testing; by ASNT
6. Nondestructive Testing Handbook – Magnetic Testing; by ASNT
7. Nondestructive Testing Handbook – Volume 6 2nd edition; by ASNT
8. General Dynamics Classroom Training Handbook CT-3; by PH Diversified
9. General Dynamics Classroom Training Handbook CT-6-2 - Latest Edition
10. Personnel Training Publications, Magnetic Particle Testing; by ASNT

Matériaux et procédés

Bien que la formation aux Matériaux et procédés (M. et P.) soit une condition préalable à toute formation en END, le contenu des M. et P. propre à la méthode demeure un élément des examens de certification en END. Les documents de référence suivants peuvent avoir été utilisés pour préparer les questions de l'examen :

1. Basic Metallurgy for Nondestructive Testing by BINDT
2. Materials and Processes for NDT Technology by ASNT
3. Nondestructive Testing Handbook , Introduction (PI-4-1) by General Dynamics
4. Metallurgy for the Non-Metallurgist. Second Edition by ASM International

Codes et normes

Les quatre codes / spécifications / techniques suivants ont été utilisés pour rédiger les questions de l'examen de MT2 du secteur des MCI sur les codes (de nouveaux codes / questions peuvent être ajoutés périodiquement) :

1. NDT Handbook, Volume 6, Magnetic Particle Testing (pages 427-438)
2. Standard Recommended Practice for Magnetic Particle Examination ASTM E709-80
3. Magnetic Particle Examination of Steel Forgings ASTM A-275-83
4. Magnetic Particle Inspection of Large Crankshaft Forgings ASTM A456-83

Remarque : La plupart des sujets couverts par les examens écrits général et sur le secteur des MCI se trouvent dans les publications ci-dessus. Cependant, étudier d'autres documents de référence peut être utile.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Exemples de questions : examen écrit général de MT2

1. Les lignes de force magnétiques sont des :
    a) monopôles isolés
    b) bipôles allongés
    c) manifestations de la *théorie des chaînes+
    d) concepts imaginaires utilisés pour la représentation des champs magnétiques

2. Dans un matériau ferromagnétique, une région où les *moments atomiques+ prédominants sont alignés parallèlement les uns aux autres est appelée :
    a) une zone magnétique
    b) une confédération
    c) un domaine
    d) une junte magnétique

3. Pour qu'il puisse être détecté à l'aide d'un contrôle magnétoscopique, un défaut doit :
    a) être débouchant
    b) être à au plus 1 mm au-dessous de la surface
    c) produire un champ de fuite à la surface examinée
    d) toutes ces réponses

4. Un vide dans un matériau magnétisé, homogène en tout autre point se présente comme un dipôle magnétique ponctuel. Cette condition constitue la base :
    a) de la détection des défauts par particules magnétiques
    b) des courants de Foucault à fréquences multiples
    c) du paramagnétisme
    d) de la démagnétisation

5. Le point au-delà duquel l=aimantation d=une substance cesse d=augmenter même lorsque la force magnétique continue d=augmenter est appelé :
    a) point saillant
    b) point de saturation
    c) point résiduel
    d) point restant

6. La résistance offerte à la formation d=un flux magnétique est appelée :
    a) réactance
    b) réluctance
    c) résistance
    d) antimagnétisme

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

7. Les cycles d'hystérésis et les propriétés magnétiques des matériaux dépendent :

   a) de la taille du grain
   b) de la microstructure
   c) de la composition chimique
   d) toutes ces réponses

8. La valeur de H appliquée pour amener la valeur de l'induction rémanente à zéro est appelée:

   a) champ de saturation
   b) valeur de démagnétisation
   c) champ coercitif
   d) facteur d'inversion de phase

9. Lequel des types de discontinuités suivants peut abréger le plus la vie utile d'une pièce?

   a) Les inclusions internes
   b) Les porosités et cavités internes
   c) Les criques ouvertes à la surface
   d) Tous ces types

10. La densité du flux magnétisme induit par une bobine peut être réglée en faisant varier :

    a) la grosseur de la bobine
    b) le courant dans la bobine
    c) le nombre de spires dans la bobine
    d) toutes ces réponses

11. Un courant électrique qui se propage toujours dans le même sens est :

    a) un courant continu
    b) un courant deux alternances
    c) un courant demi-onde
    d) un courant alternatif

12. L'accumulation de particules magnétiques autour d'une discontinuité est maximale lorsque la discontinuité est orientée :

    a) à 180E par rapport au champ magnétique.
    b) à 45E par rapport au champ magnétique.
    c) à 90E par rapport au champ magnétique.
    d) à 90E par rapport au sens du passage du courant.

13. La (les) plus importante(s) caractéristique(s) que devrait posséder une poudre sèche est(sont) :

    a) une faible force coercitive.
    b) une faible rémanence magnétique.
    c) une grande perméabilité magnétique.
    d) toutes ces caractéristiques.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

14. La force magnétisante négative requise pour ramener la densité du flux rémanent à zéro dans une pièce après la saturation est appelée :

    a) force résiduelle
    b) champ coercitif
    c) intensité du champ démagnétisant
    d) force nulle

15. Lors du contrôle d'une pièce, lesquels des défauts suivants justifieraient son rejet?

    a) Des défauts inhérents
    b) Des défauts de service
    c) Des défauts de fabrication
    d) Tous ces défauts

Réponses :

1. d)	2. c)	3. c)	4. a)	5. b)	6. b)	7. d)	8. c)
9. c)	10. d)	11. a)	12. c)	13. d)	14. b)	15. d)	

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Exemples de questions : examen écrit de MT2 du secteur des MPI

1. Le joint des grains consiste en des points de la microstructure d'un métal :
   a) où sont concentrés les constituants à point de fusion élevé.
   b) composés de rangées d'atomes disposés en ligne droite.
   c) que les réactifs n'attaquent pas et qui sont généralement en relief lors d'un examen métallographique.
   d) où ont tendance à se concentrer des impuretés à bas point de fusion.

2. Quel genre de discontinuité ont tendance à présenter les aciers contenant plus de 30 % de carbone une fois soudés?
   a) Formation de fissures dans la zone affectée par la chaleur
   b) Porosité
   c) Fusion incomplète
   d) Formation de laitier

3. Où retrouve-t-on la plupart des défauts de fabrication dans un tube?
   a) Dans le sens longitudinal du tube.
   b) Dans le sens circonférentiel du tube.
   c) Sur l'extérieur du tube.
   d) Sous la surface du tube.

4. Quels sont les trois principaux types de corrosion?
   a) Corrosion générale, corrosion par piqûre, corrosion intergranulaire
   b) Corrosion générale, corrosion par piqûre, corrosion transgranulaire
   c) Corrosion générale, corrosion intergranulaire, corrosion transgranulaire
   d) Corrosion transgranulaire, corrosion intergranulaire, corrosion par piqûre

5. Sur une pièce moulée, à quel endroit se trouvent normalement les discontinuités?
   a) À la surface supérieure
   b) À la surface inférieure
   c) En profondeur
   d) Au raccordement de sections légères et lourdes

6. Quelle est la cause des fissures dans la zone affectée thermiquement?
   a) Un cycle thermique qui augmente la dureté et diminue la fragilité
   b) Un cycle thermique qui diminue la dureté et augmente la fragilité
   c) Un cycle thermique qui diminue la dureté et la fragilité
   d) Un cycle thermique qui augmente la dureté et la fragilité

7. Comment appelle-t-on les formes allongées de substances étrangères alignées dans la direction du travail des métaux forgés?
   a) Du laitier
   b) Des inclusions
   c) Des inclusions linéaires
   d) Des porosités vermiculaires

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

8. Un défaut qui n'a aucune relation avec la direction des grains du métal est :

   a) une corrosion intergranulaire
   b) une fissure de meulage
   c) une fissure de trempe
   d) un déchirement lamellaire

9. L'intensité d'un champ magnétique circulaire n'est pas réduite par _____ d'une pièce.

   a) la perméabilité
   b) le diamètre
   c) la longueur
   d) aucun des facteurs susmentionnés ne la réduit

10. Lequel des éléments suivants fournit à l'inspecteur en END une brève description des étapes à suivre pour effectuer un essai d'un produit particulier?

    a) Le code
    b) La norme
    c) La procédure (instruction)
    d) La spécification

11. La largeur d'une indication produite par des particules magnétiques :

    a) représente la profondeur du défaut
    b) est toujours supérieure à l'ouverture réelle du défaut
    c) est égale à la hauteur de l'indication fournie par les particules
    d) dépend de l'angle de repos

12. Lorsqu'on utilise le contrôle magnétoscopique avec conducteur central pour examiner un objet en forme d'anneau ou un cylindre court :

    a) seulement les défauts de la surface intérieure peuvent être détectés
    b) seulement les défauts de la surface extérieure peuvent être détectés
    c) les défauts des surfaces intérieure et extérieure ainsi que les défauts sous-cutanés peuvent être détectés si l'épaisseur de la paroi n'est pas trop grande
    d) aucune de ces réponses, la méthode par conducteur central ne peut pas être appliquée aux objets en forme d'anneau

13. Quel courant utiliseriez-vous pour magnétiser par impulsion une barre en acier mesurant 1 pied de longueur et 3 pouces de diamètre à l'aide d'une bobine à 3 spires (la pièce est placée au bas de la bobine)? :

    a) 100 A
    b) 2 000 A
    c) 4 000 A
    d) 6 000 A

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

14. Lorsque des soudures ne doivent présenter qu'une pénétration partielle, l'utilisation de culasses à courant redressé produit souvent des indications parasites. On peut résoudre ce problème en :

    a) utilisant une culasse au c.a.
    b) augmentant la distance entre les bras
    c) réduisant le courant de magnétisation
    d) utilisant un indicateur de champ magnétique (*pie gage+)

15. La meilleure façon de démagnétiser un tube long consiste à :

    a) utiliser la méthode par inversion de c.c. avec un conducteur central
    b) utiliser un c.a. pulsé avec un conducteur central
    c) utiliser une culasse portative
    d) faire passer le tube dans une bobine c.a.

16. Afin de réduire le désagrément dû à la fatigue oculaire lorsqu'on effectue un contrôle magnétoscopique par fluorescence, on peut :

    a) prendre des pauses à intervalles réguliers
    b) porter des lunettes de teinte jaune-vert (ayant le pouvoir filtrant approprié)
    c) a) et b)
    d) augmenter le temps d'adaptation à la noirceur

17. Des indices parasites produits par des pôles résiduels locaux nuisent au contrôle magnétoscopique. Pour réussir l'essai il faut :

    a) magnétiser la pièce dans une autre direction
    b) désaimanter la pièce, puis la magnétiser de nouveau dans le sens voulu
    c) utiliser une intensité de courant plus faible
    d) utiliser une intensité de courant plus élevée

18. En présence d'une discontinuité peu profonde et large, comme une rayure, les lignes de flux peuvent prendre un aspect profilé au-dessous de la discontinuité. Ce phénomène se traduit par :

    a) une indication fausse
    b) une indication parasite
    c) une indication sous-cutanée
    d) une absence d'indication

Réponses :

1. d)	2. a)	3. a)	4. a)	5. d)	6. d)	7. c)	8. b)
9. c)	10. c)	11. b)	12. c)	13. b)	14. a)	15. a)	16. c)
17. b)	18. d)						

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Renseignements généraux sur l'examen pratique de MT2 du secteur des MCI

Avant de passer l'examen pratique, le candidat devrait savoir ce qui suit :

1. La durée de l'examen pratique en Magnétoscopie (MT2) est d'un maximum de 8 heures (1 journée).

2. L'examen pratique de MT2 est un examen sans documentation. Les articles suivants sont strictement **interdits** et doivent être laissés à l'extérieur du laboratoire ou de la salle d'examen :
   - Livres, notes et papiers appartenant au candidat;
   - Appareils électroniques (téléphones cellulaires, tablettes, appareils-photo, etc.);
   - Autres articles qui pourraient fournir des réponses ou de l'information concernant les questions ou le contenu de l'examen ou qui peuvent enregistrer des documents d'examen.

3. Le candidat n'est **pas** autorisé à apporter son propre matériel **ni** à sortir les documents, le matériel ou les spécimens de l'examen du laboratoire ou de la salle d'examen. Tous les rapports doivent être produits dans le laboratoire ou la salle d'examen.

4. On fournira au candidat tout l'équipement et tous les accessoires conformément aux exigences des centres d'examen de l'OCEND de RNCan, ainsi que toutes les feuilles de rapport, tout document d'examen additionnel, et des fournitures additionnelles en papier (fournis par le centre d'examen) nécessaires pour passer l'examen.

5. L'utilisation et l'emplacement de l'équipement et des accessoires requis pour passer l'examen seront démontrés au candidat. Il est conseillé aux candidats de lire les instructions fournies à leur intention avec les documents d'examen.

6. Aucune préparation de la surface des éprouvettes n'est permise. Le candidat est prié de **ne pas** marquer l'équipement, les éprouvettes et les échantillons de référence.

7. Le candidat doit démagnétiser les éprouvettes à examiner à l'achèvement de l'examen.

8. Le candidat peut poser des questions concernant l'examen. Le surveillant peut refuser de répondre à n'importe quelle question qu'il considère comme faisant partie de l'examen.

9. Le candidat a l'opportunité de faire part de ses commentaires sur l'examen pratique. Il remplira la feuille fournie à cette fin et l'insérera, avec l'examen, dans l'enveloppe de retour. Les commentaires seront ensuite envoyés, avec l'examen, à l'Organisme de certification national en END, dans l'enveloppe de retour scellée.

Remarque : Si le candidat utilise du matériel de façon dangereuse ou inappropriée, le surveillant a le droit de discuter la situation avec lui et, si nécessaire, mettre fin à l'examen pratique. De telles circonstances ainsi que toute assistance spéciale apportée au candidat seront signalées à l'examinateur sur la feuille d'évaluation du surveillant.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Programme d'examen pratique de MT2 du secteur des MCI

Les candidats à l'examen pratique de MT2 du secteur des MCI doivent se soumettre aux épreuves suivantes :

1. Essais d'étalonnage/évaluations des caractéristiques de rendement
   Effectuez trois (3) essais d'étalonnage/évaluations des caractéristiques de rendement :
   - Tracez la sortie d'ampérage par rapport au réglage de l'appareil sur du papier quadrillé;
   - Déterminez et noter (y compris les unités de mesure) la concentration de particules du bain humide. S'assurer qu'elle satisfait au minimum requis avant de procéder à l'examen;
   - Mesurez et notez l'intensité maximale de la lumière noire (y compris les unités de mesure). S'assurer qu'elle satisfait au minimum requis avant de procéder à l'examen.

2. Inspection des éprouvettes
   Inspectez quatre (4) éprouvettes :
   - Inspectez deux éprouvettes de la méthode des particules fluorescentes humides.
   - Inspectez deux éprouvettes avec une culasse en utilisant un fluide a particules magnétiques.
     - La culasse ne peut être utilisée que pour inspecter les deux éprouvettes fournis à cet effet. Les surveillants ont pour instruction de mettre fin à l'examen si la culasse est utilisée pour tout autre éprouvette.
   - Remplissez les feuilles de rapport / illustrations fournies avec l'éprouvette.

   Remarque : Dessiner l'apparence des indications sur les illustrations fournies avec le plus d'exactitude possible et faire une interprétation préliminaire de vos constatations. Montrer la taille relative, la forme, la longueur et l'emplacement des indications et assurez-vous que vos techniques d'inspection sont exposées clairement. Au besoin, dessiner un croquis d'une vue manquante.

3. Instruction écrite
   Rédigez des instructions écrites pour l'une des éprouvettes. Les instructions doivent être rédigées de manière à permettre à un autre inspecteur en MT de suivre facilement les étapes et de reproduire les résultats. Elles doivent comprendre ce qui suit :
   a) La portée de l'inspection—méthode et champ d'application.
   b) Les exigences quant aux qualifications du personnel.
   c) Une description de l'éprouvette choisie.
   d) Une liste d'équipement, de normes de référence et d'accessoires utilisés.
   e) Une description des procédures d'étalonnage propres à l'éprouvette choisie.
   f) Une description des procédures d'inspection propres à l'éprouvette choisie.
   g) Le réglage des instruments au moment de l'inspection.
   h) Un compte rendu des résultats.

   Remarque : Le candidat peut utiliser l'information générale jointe à l'éprouvette à examiner pour rédiger l'instruction; toutefois, il doit être sûr qu'il écrit une instruction spécifique pour inspecter l'éprouvette spécifique.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Suggestions pour réussir : examen pratique de MT2 du secteur des MCI

1. Assurez-vous de posséder une expérience et une connaissance suffisantes de l'inspection en Magnétoscopie (MT) avant de prendre rendez-vous pour l'examen pratique.

2. Lorsque vous commencez votre examen pratique, assurez-vous de lire attentivement les instructions avant de passer aux exigences de l'examen.

3. Ne passez pas trop de temps sur une partie de l'examen au détriment d'autres parties. Nous vous suggérons de consacrer :
   - 30 minutes pour lire les instructions et vous familiariser avec les exigences.
   - 1 heure pour effectuer l'essai d'étalonnage/de l'évaluation des caractéristiques de rendement.
   - 5½ heures pour inspecter les quatre (4) éprouvettes d'examen.
   - 1 heure pour rédiger une instruction d'END pour l'une des éprouvettes à examiner.

4. Séquence des magnétisations : Les magnétisations par bobine doivent toujours être réalisées en dernier, après les magnétisations tête-à-tête et les magnétisations par conducteur central.

5. Ampérages corrects : critère général de 800 à 1 200 ampères par pouce de diamètre solide pour les magnétisations par la tête.

6. Assurez-vous de connaître et d'utiliser les formules de la bobine de la Section V de l'ASME.

7. Regardez sous les tampons de contact et à l'intérieur des éprouvettes d'examen pour vous assurer de voir toutes les indications.

8. Remplissez les feuilles de rapport de façon claire, complète et concise, en vous assurant d'indiquer la taille, la forme, la longueur et l'emplacement corrects des indications.

9. Assurez-vous de rédiger les instructions écrites complètes tel qu'indiqué dans le document des instructions à l'intention du candidat.

10. N'hésitez pas à poser des questions au surveillant. Le surveillant ne répondra pas à une question s'il considère qu'il s'agit d'une exigence de l'examen.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Exemple de feuille de rapport d'examen pratique de MT et d'illustration d'éprouvette (à titre de référence seulement)

Nom : [prénom, nom de famille] Numéro matricule : 45678

Technique d'inspection des éprouvettes

N° d'éprouvette M-48C **Base humide** ☑ **Culasse** ☐ **Continu** ☐ **Résiduel** ☑

N° d'étape	N° d'essais	Méthode de magnétisation	Intensité de courant (ampères)	Commentaires
1	1	Conducteur central	600	Tige de 13 mm (1/2 po) de diamètre
2	2	Tête-Tête	800	
3	3	Bobine	1200	6000 ampères-tours
4		Démagnétiser		
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Commentaires généraux :

Interprétation des indications (Inscrire en ROUGE sur l'illustration fourni) :

Accepter l'éprouvette ☐ **Rejeter l'éprouvette** ☐

A: Fissure de fatigue	**B:** Fissure de fatigue	**C:**
D:	**E:**	**F:**
G:	**H:**	**I:**

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

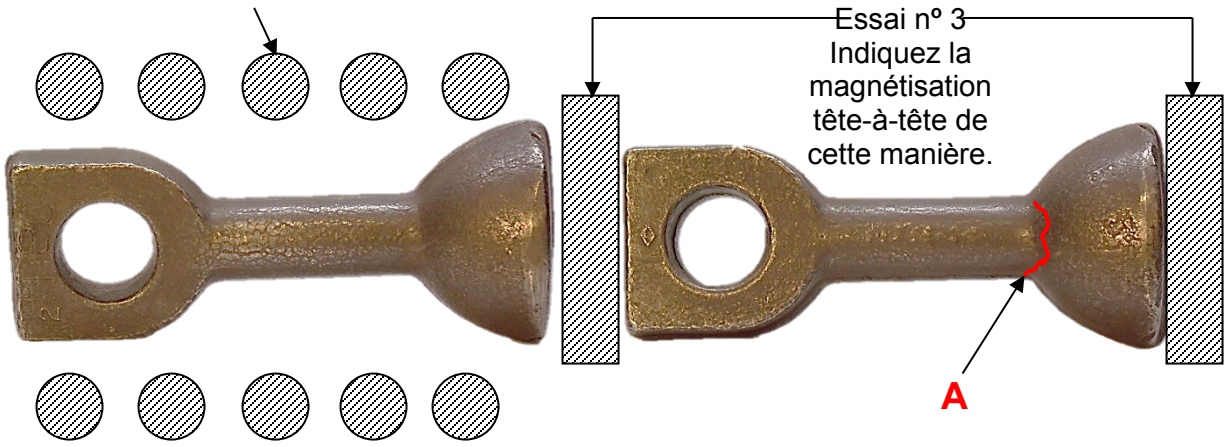
NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

MAGNETIC PARTICLE TEST

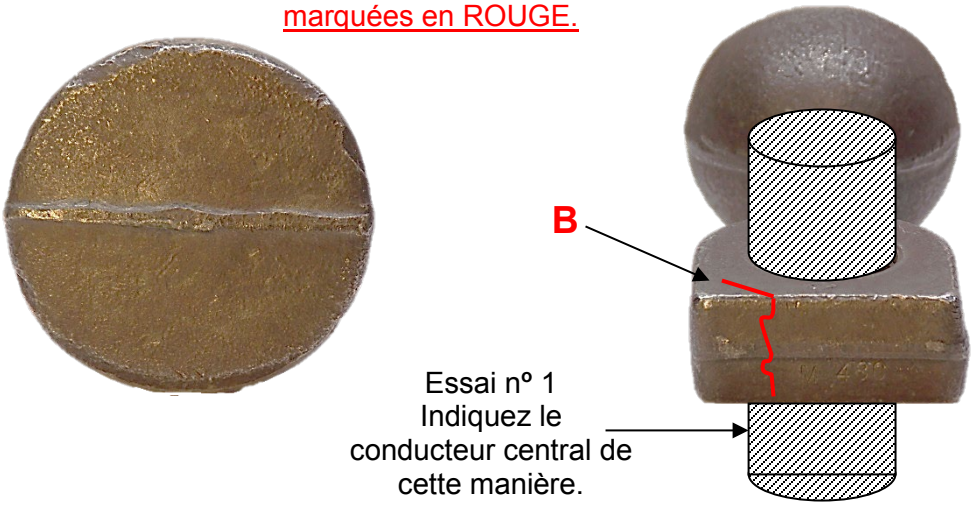
M-48C

CONTRÔLE MAGNÉTOSCOPIQUE

Essai nº 3 Indiquez la bobine de cette manière.



Les indications pertinentes doivent être identifiées sur les croquis par des lettres de l'alphabet et marquées en ROUGE.



MATERIAL DATA

- Forging

- has not been in service

INFORMATION SUR LA PIÈCE

- pièce forgée

- n'a pas été en service

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Magnétoscopie niveau 3

Magnétoscopie niveau 3 (MT3) – Secteur des matériaux et composants industriels (MCI)
Le schéma d'examen conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712-2014

Partie de l'examen			
L'examen écrit de base: Parties A, B et C (Sauf si l'examen a été réussi lors d'une certification d'une autre méthode de niveau 3)	≥70 % (sur chaque parties)	140 questions à choix multiples (total) • Partie A: ➢ 10 questions sur la norme CAN/CGSB-48.9712 • Partie B: ➢ 30 questions sur les matériaux & procédés (M&P), généraux ➢ 40 questions sur les M&P les discontinuités spécifiques aux soudures, moulages, produits corroyés, etc. ➢ 60 questions (4x15) sur les méthodes d'END	3½ heures
L'examen écrit général	≥70 %	• 30 questions à choix multiples sur les principes théoriques du MT.	¾ heure
L'examen écrit MCI - codes et applications	≥70 %	• 40 questions à choix multiples (total) ➢ 10 questions sur les codes (2x5) ➢ 30 questions les applications MT	2 heures
Procédure écrite[1] **ou** Révision d'une procédure écrite[2]	≥70 %	• Rédigez une procédure d'END (exigée pour la première certification de niveau 3). • Choix d'examiner plutôt une procédure d'END (pour chaque certification d'une méthode de niveau 3 supplémentaire)	4 heures **ou** 1½ heures
L'examen pratique MCI (Si l'examen n'a pas été réussi au niveau 2)[3]	≥70 % (sur chaque éprouvette / sous-partie)	• Même que la certification en niveau 2	8 heures

[1] **Procédure écrite :**
Les candidats qui cherchent à obtenir leur première certification de méthode de niveau 3 doivent passer cet examen de quatre heures.

- Pour passer cet examen, le candidat devra rédiger une procédure d'END propre à la méthode.
- La rédaction d'une procédure d'END complète qui est conforme aux normes industrielles peut habituellement prendre plusieurs jours. C'est pourquoi l'organisme de certification en END fournit aux candidats de niveau 3 (lors de l'approbation de leur demande) une trousse de pré-examen qui

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

contient tous les renseignements et tous les détails dont ils ont besoin pour se préparer à cet examen.

[2] **Révision d'une procédure écrite :**

Les candidats qui souhaitent obtenir ultérieurement une autre certification de méthode de niveau 3 ont la possibilité de compléter un examen de révision de la procédure d'une heure et demie au lieu de passer un autre examen de procédure écrite.

- Pour réussir cet examen, le candidat devra examiner un exemple de procédure en supposant qu'il est soumis par son personnel pour son examen et son approbation.
- Le candidat (en tant que personne responsable / superviseur de niveau 3) doit examiner la procédure et déterminer les erreurs et les déficiences. Le candidat doit enregistrer les erreurs et les déficiences directement dans la procédure, à côté de la partie qui pose problème. (Un exemple en sera donné dans le document d'examen de la procédure.)
- Le candidat doit déterminer et signaler autant de points qui posent problème ou de déficiences qu'il peut trouver dans le document de procédure. Les déficiences peuvent comprendre, sans toutefois s'y limiter, ce qui suit :
  - pas de feuilles de couverture; aucune disposition pour les signatures d'approbation, approbations signées par des membres du personnel non autorisés, renseignements manquants ou incorrects dans les en-têtes, pièces jointes / références manquantes, sections manquantes, numérotation incorrecte des paragraphes, données techniques contradictoires, données techniques contraires aux bonnes pratiques, énoncés peu clairs, manque d'uniformité du format du document, renseignements placés dans le mauvais ordre, erreurs typographiques, etc.

[3] **Examen pratique :**

Les candidats qui souhaitent accéder directement à la certification de niveau 3 doivent réussir l'examen pratique de niveau 2 propre à la méthode avec une note d'au moins 70 %.

- Un candidat qui est au niveau 2 pour la même méthode des END et le même secteur de produits ou qui a réussi un examen pratique de niveau 2 pour la même méthode des END et le même secteur de produits est dispensé de l'examen pratique de niveau 2.
- Veuillez consulter les Renseignements généraux sur l'examen pratique de MT2 du secteur des MCI et le Programme d'examen pratique de MT2 du secteur des MCI.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Documents de référence pour la préparation à l'examen écrit de MT3 du secteur des MCI

Examen général et examen MCI

1. Principals of Magnetic Particle, C.E. Betz
2. ASM Metals Handbook – Volume 17; by ASM International
3. Magnetic Particle Inspection A Practical Guide; by M. J. Lovejoy 1993 edition
4. Handbook of Nondestructive Evaluation, 2nd edition; by Chuck Hellier
5. Nondestructive Testing Handbook – Electromagnetic Testing; by ASNT
6. Nondestructive Testing Handbook – Magnetic Testing; by ASNT
7. Nondestructive Testing Handbook – Volume 6 2nd edition; by ASNT
8. General Dynamics Classroom Training Handbook CT-3; by PH Diversified
9. General Dynamics Classroom Training Handbook CT-6-2 - Latest Edition
10. Personnel Training Publications, Magnetic Particle Testing; by ASNT

Matériaux et procédés

Bien que la formation aux Matériaux et procédés (M. et P.) soit une condition préalable à toute formation en END, le contenu des M. et P. propre à la méthode demeure un élément des examens de certification en END. Les documents de référence suivants peuvent avoir été utilisés pour préparer les questions de l'examen :

1. Materials and Processes for NDT Technology - Latest Edition
2. Nondestructive Testing Handbook - Latest Edition
3. Basic Metallurgy for Nondestructive Testing - Latest Edition
4. General Dynamics Classroom Training Handbook CT-6-2 - Latest Edition
5. General Dynamics Classroom Training Handbook CT-6-4 - Latest Edition
6. Metallurgy for the Non-Metallurgist. Second Edition; by ASM International

Examen MCI - codes et applications

Les quatre codes / spécifications / techniques suivants ont été utilisés pour rédiger les questions de l'examen de MT3 du secteur des MCI sur les codes (de nouveaux codes / questions peuvent être ajoutés périodiquement) :

1. Inspection Process, Magnetic Particle MIL-16868E
2. Magnetic Particle Examination of Steel Forgings A-275
3. Inspection Process, Magnetic Rubber MIL-183387 (USAF)

Examen de base (Parties A, B et C)

1. Materials and Processes for NDT Technology, By ASNT
2. Basic Metallurgy for Nondestructive Testing, By British Institute of NDT
3. Why Metals Fail, chapter 2, By R.D. Barer and B.F. Peters
4. Qualification and Certification of Nondestructive Testing Personnel CAN/CGSB - 48.9712

Remarque : Les candidats doivent se familiariser avec les capacités et les limites des autres méthodes des END lorsqu'ils se préparent à l'examen écrit de base.

Examen de procédure écrite

Comme indiqué dans le schéma d'examen MT3 EMC (ci-dessus), le candidat recevra (au moment de l'approbation de la demande) un dossier de pré-examen comprenant toutes les informations et tous les détails nécessaires à la préparation de l'examen.

Remarque : La plupart des sujets couverts par les examens écrits général et sur le secteur des MCI se trouvent dans les publications ci-dessus. Cependant, étudier d'autres documents de référence peut être utile.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Exemples de questions : examen écrit général de MT3

1. Dans un circuit magnétique, un petit intervalle d'air constitue un point :
    a) de réluctance élevée
    b) de réluctance faible
    c) d=inversion de phase
    d) de retard de Barkhausen

2. Les équations qui, combinées aux conditions limites appropriées, permettent, par leur résolution, de décrire tous les phénomènes électromagnétiques sont les équations :
    a) de Maxwell
    b) d=Einstein
    c) de Poisson
    d) de Gauss

3. La grandeur inverse de la résistivité électrique est :
    a) la résistance
    b) la conductivité
    c) la réluctance
    d) la réactance

4. Une culasse électromagnétique produit un flux très élevé comparativement à la faible alimentation requise. Laquelle des réponses suivantes n'est pas une raison de l'efficacité de la sonde?
    a) La bobine a plusieurs spires à faible courant.
    b) Le noyau de fer fournit un circuit magnétique de faible perméabilité.
    c) La bobine a peu de spires à courant élevé.
    d) Le bobinage serré de la bobine sur le noyau de fer de la sonde fournit un facteur de remplissage minimal dans la bobine.

5. Les lignes de flux ou de force dans une barre ferro-magnétique magnétisée de façon circulaire :
    a) sont alignées dans la pièce du pôle sud au pôle nord.
    b) sont alignées dans la pièce du pôle nord au pôle sud.
    c) quittent le pôle sud et retournent par le pôle nord.
    d) sont contenues à l'intérieur et autour de la pièce.

6. Quatre barres composées du même acier allié sont coupées et doivent être soumises à une magnétisation circulaire à l'aide d'une impulsion par la tête de 1 000 A. Quelle barre présentera la plus grande intensité de champ à la surface?
    a) 10 mm de diamètre par 1 000 mm de longueur
    b) 15 mm de diamètre par 1 000 mm de longueur
    c) 20 mm de diamètre par 500 mm de longueur
    d) 25 mm de diamètre par 100 mm de longueur

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

7. Dans la magnétisation d'une pièce par inversion de c.c. à l'aide d'une bobine, la pièce examinée est :

   a) maintenue en position fixe dans la bobine
   b) tournée pendant l'opération de réduction
   c) tirée dans la bobine pendant la réduction du courant
   d) pulvérisée de particules magnétiques pour fins de vérification de la démagnétisation

8. L'oxyde de fer rouge (alpha) et l'oxyde de fer brun (gamma) diffèrent par leur couleur et par :

   a) leurs propriétés magnétiques
   b) leur structure cristalline
   c) le fait que l=un est utilisé pour magnétoscopie et que l'autre ne l'est pas
   d) toutes ces réponses

9. Les super-aimants, par exemple les aimants en samarium-cobalt et en néodyme-fer, sont à toutes fins pratiques impossibles à démagnétiser par quelque moyen que ce soit, sauf par une élévation de leur température au-dessus du point de Curie, parce qu'ils ont :

   a) une faible rémanence
   b) un faible champ coercitif
   c) un champ coercitif élevé
   d) une rémanence élevée

10. En fin de compte, le rôle de toute inspection par END est :

    a) de trouver tous les défauts dans la pièce examinée
    b) de détecter seulement les discontinuités jugées dommageables dans l'objet examiné
    c) d'assurer que toutes les pièces examinées pourront être utilisées sans danger
    d) de détecter toutes les discontinuités que l'application appropriée de la méthode d'essai permet de détecter

Réponses :

1. a)	2. a)	3. b)	4. c)	5. d)
6. a)	7. a)	8. d)	9. c)	10. d)

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Exemples de questions : l'examen écrit MCI - codes et applications

1. Une culasse magnétique servant à magnétiser une plaque produira des lignes de force magnétique :

    a) perpendiculaires aux surfaces principales de la plaque.
    b) seulement au pôle nord.
    c) dont la densité sera la plus élevée à mi-chemin entre les deux pôles.
    d) généralement droites entre les pôles et radiales ailleurs.

2. Si la même intensité traverse deux barres de même longueur, mais l'une ayant 25 mm de diamètre et l'autre, 50 mm, lequel des énoncés suivants s'applique le mieux quand il s'agit du champ magnétique à la surface des barres?

    a) L'intensité du champ magnétique à la surface sera la même pour les deux barres.
    b) L'intensité du champ magnétique à la surface de la barre de 25 mm sera à peu près le double de celle qui existe à la surface de la barre de 50 mm.
    c) L'intensité du champ magnétique à la surface de la barre de 50 mm sera d'environ quatre fois celle qui existe la surface de la barre de 25 mm.
    d) L'intensité du champ magnétique à la surface de la barre de 25 mm n'équivaut qu'à la moitié de celle qui existe à la surface de la barre de 50 mm.

3. On veut examiner un arbre en acier plein mesurant 1,5 m de longueur et 50 cm de diamètre. Quel courant devrait-on utiliser avec une bobine de 5 spires si la pièce n'est pas centrée dans la bobine?

    a) 1 000 ampères
    b) 2 000 ampères
    c) 3 000 ampères
    d) 4 000 ampères

4. En raison des demandes de charge imposées aux blocs d'alimentation, le courant préféré pour le contrôle magnétoscopique de pièces plus grosses est le courant :

    a) triphasé redressé deux alternances
    b) monophasé redressé deux alternances
    c) monophasé redressé une alternance
    d) tous les types de courants susmentionnés imposent les mêmes demandes à l'alimentation

5. Dans la méthode de contrôle par magnétisme rémanent, laquelle des caractéristiques suivantes du matériau donne les meilleurs résultats?

    a) Perméabilité élevée - faible rémanence
    b) Perméabilité élevée - faible champ coercitif
    c) Rémanence élevée - faible perméabilité
    d) Rémanence élevée - fort champ coercitif

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

6. Il a été démontré que certains défauts peuvent être détectés à travers certains types et certaines épaisseurs de peinture, mais il est préférable d'enlever la peinture pour effectuer un contrôle magnétoscopique lorsque :

    a) le type de peinture et son épaisseur ne sont pas connus
    b) le couplage des culasses à courant redressé une alternance ne peut pas être réalisé à travers la peinture
    c) a et b
    d) aucune de ces réponses, les défauts sont masqués par les techniques utilisées pour enlever la peinture

7. Un boulon traité à la chaleur a été inspecté pour voir s'il contenait des fissures et il doit être démagnétisé. En utilisant le boulon comme conducteur, le courant démagnétisant :

    a) devrait être suffisamment élevé pour saturer magnétiquement la pièce.
    b) n'a pas besoin d'être plus élevé que le courant magnétisant.
    c) devrait être supérieur au courant magnétisant utilisé originalement.
    d) est sans importance car il n'est pas nécessaire de démagnétiser les pièces traitées à la chaleur.

8. La plupart des spécifications visant à établir les propriétés des véhicules à base d=huile destinés au contrôle magnétoscopique par voie humide précisent la :

    a) viscosité minimale
    b) viscosité maximale
    c) viscosité maximale à une température donnée
    d) fluorescence minimale permise

9. Lorsque les résultats d'un contrôle magnétoscopique vous portent à croire que l'indication observée est parasite, attribuable à des différences de dureté ou d'alliage, vous devez:

    a) faire une contre-vérification en magnétisant la pièce dans une direction différente
    b) effectuer une vérification avec la méthode par ressuage ou la méthode par ultrasons
    c) rejeter la pièce
    d) accepter la pièce si l'indication est présente sur une pièce similaire du lot

10. Dans lequel des cas suivants doit-on préférer le contrôle par voie humide fluorescente au contrôle par voie sèche?

    a) Quand les pièces sont grandes et massives.
    b) Quand on désire une plus grande vitesse et une plus grande sensibilité.
    c) Quand on désire utiliser l'éclairage fluorescent équipant de nombreuses usines.
    d) Quand les pièces à contrôler doivent être soudées en atelier.

Réponses :

1. d)	2. b)	3. c)	4. a)	5. c)
6. a)	7. c)	8. c)	9. b)	10. b)

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

Exemples de questions : L'examen écrit de base de niveau 3

1. La norme canadienne sur la certification du personnel affecté aux essais non destructifs des matériaux est élaborée et mise à jour par :

    a) l'Office des normes générales du Canada (ONGC).
    b) le comité de normalisation composé de représentants de l'industrie travaillant sous l'égide de l'ONGC.
    c) Ressources naturelles Canada sous l'égide de l'Office des normes générales du Canada.
    d) divers organismes de réglementation canadiens collaborant avec Ressources naturelles Canada.

2. Les niveaux de certification prévus par la norme de l'ONGC sur la certification du personnel affecté au contrôle non destructif des matériaux sont :

    a) le stagiaire, niveau 1, niveau 2, niveau 3.
    b) l'apprenti, le stagiaire, niveau 1, niveau 2, niveau 3.
    c) niveau 1, niveau 2, niveau 3.
    d) aucune de ces réponses.

3. Le temps de décapage est le moindre dans le cas :

    a) de l'acier à faible teneur en carbone.
    b) de l'acier à forte teneur en carbone.
    c) des aciers alliés.
    d) le temps de décapage est le même pour ces trois matériaux.

4. Lequel des points suivants peut être considéré comme un avantage de la métallurgie des poudres comme méthode de fabrication?

    a) Fabrication de pièces aux tolérances plus faibles.
    b) Production à la chaîne de pièces difficiles à former.
    c) Fabrication de pièces présentant un rapport résitance-poids élevé.
    d) Toutes ces réponses.

5. Lequel des traitements thermiques suivants effectue-t-on généralement après le durcissement pour rendre l'acier plus ductile?

    a) Recuit
    b) Revenu
    c) Spéroïdisation
    d) Normalisation

6. Lequel des énoncés suivants est exact?

    a) On n'utilise jamais de solutions alcalines pour nettoyer les alliages d=aluminium.
    b) On n'utilise jamais de solutions acides pour nettoyer les alliages d=aluminium.
    c) On utilise généralement des solutions acides pour nettoyer les alliages d=aluminium.
    d) On utilise généralement des solutions alcalines pour nettoyer les alliages d=aluminium.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

7. La bonne combinaison de deux matériaux différents offrant chacun des propriétés particulières peut donner un composite qui :

   a) résiste mieux à la chaleur que chacun des deux éléments pris séparément.
   b) résiste mieux à la tension par unité de poids que chacun des deux éléments pris séparément.
   c) est plus rigide par unité de poids que chacun des deux éléments pris séparément.
   d) toutes ces réponses.

8. Les étalons de longueur commodes qu'on utilise dans l'industrie sont :

   a) les cales étalons à angle.
   b) les barres sinus.
   c) les longueurs d'onde provenant de la lumière qu'émettent différents éléments.
   d) les blocs de jaugeage.

9. La conductibilité thermique d'un métal est un facteur important à prendre en considération pour obtenir des ensembles soudés de qualité parce que :

   a) certains métaux, comme l'aluminium, ont une faible conductibilité, ce qui provoque des défauts de soudage par suite de la localisation de la chaleur.
   b) certains métaux, comme l'acier inoxydable, ont une forte conductibilité, ce qui provoque un manque de fusion par suite de l'évacuation rapide de la chaleur de la zone à souder.
   c) dans certains métaux, comme l'aluminium, il se produit de très grands écarts de température qui provoquent des contraintes durant le refroidissement.
   d) aucune de ces réponses.

10. Une fracture est un type de défaillance d=un matériau. Parmi les réponses suivantes, laquelle désigne un autre type de défaillance?

    a) La mécanique des fractures.
    b) Une charge dynamique à basse fréquence.
    c) Une déformation permanente.
    d) Une élongation en deçà de la plage d'élasticité.

11. On ajoute les matériaux suivants dans un haut fourneau pour produire les réactions chimiques qui permettent d=extraire le fer du minerai :

    a) coke, minerai et oxygène.
    b) bauxite, minerai et air.
    c) coke, minerai, chaux et air.
    d) coke, minerai, chaux et bauxite.

12. On met les lingots dans un four d'égalisation pour :

    a) obtenir le sens de la cristallisation voulu.
    b) homogénéiser la structure et la composition des lingots.
    c) permettre aux lingots de refroidir lentement.
    d) amener les lingots à la température de laminage requise.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

13. Un avantage que présente les moules en sable vert sur les moules en sable sec est :

    a) que les moules en sable vert sont plus résistants que les moules en sable sec et donc qu'ils s'endommagent moins facilement au cours de la manutention.
    b) que le fini de la surface des grosses pièces moulées est meilleur lorsqu'on utilise des moules en sable vert.
    c) que le sable vert donne des moules dont les dimensions générales sont plus exactes.
    d) que le sable vert réduit les risques de fissuration à chaud des pièces moulées.

14. Le soudage à l'arc sous protection avec électrode fusible est un procédé qui permet de réunir des métaux et qui :

    a) peut être entièrement automatisé.
    b) peut être automatisé à moitié.
    c) peut se faire manuellement.
    d) toutes ces réponses.

15. Dans le soudage par points par résistance de l'acier à faible teneur en carbone, la chaleur produite est :

    a) concentrée entre l'électrode positive et la pièce.
    b) concentrée à la jonction des deux plaques à souder.
    c) concentrée entre l'électrode négative et la pièce.
    d) répartie uniformément dans la pièce, entre les électrodes.

16. Lequel des procédés suivants n'est pas du brasage?

    a) Brasage au four
    b) Brasage par induction
    c) Brasage par infrarouge
    d) Brasage par faisceau d'électrons

17. Les produits en acier laminé à chaud et entièrement recristallisés ont :

    a) exactement les mêmes propriétés mécaniques dans les sens longitudinal et transversal.
    b) des propriétés mécaniques supérieures dans le sens du laminage.
    c) des propriétés mécaniques supérieures dans le sens transversal.
    d) des propriétés mécaniques inférieures à celles de la structure moulée d'origine.

18. Il faut prendre soin de ne pas éclabousser les parois du moule avec de l'acier lors de la coulée pour prévenir la formation de défauts de surface comme :

    a) les inclusions.
    b) les pailles.
    c) les gouttes froides.
    d) les éclatements.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

19. Les éclatements sont produits par :

    a) un coulage à une température trop basse.
    b) le forgeage d'un métal trop chaud ou trop froid.
    c) une réduction insuffisante des dimensions lors d'une opération de forgeage.
    d) aucune de ces réponses.

20. Les inclusions de laitier dans les soudures sont causées par :

    a) un grand mouvement de balancement.
    b) une élimination incomplète du laitier de la passe précédente.
    c) de l'humidité piégée dans le joint.
    d) les réponses a) et b).

21. Sachant que le cobalt-60 possède une demi-vie de 5,3 ans, quel est le pourcentage d'accroissement du temps de pose (supérieur au temps de pose initial avec lequel, la source étant fraîche, on pourrait obtenir des radiographies de qualité excellente) après deux ans?

    a) Il est inutile de modifier le temps de pose.
    b) Le temps de pose devrait être prolongé de 11 % environ.
    c) Le temps de pose devrait être prolongé de 37 % environ.
    d) Le temps de pose devrait être prolongé de 62 à 100 %.

22. En contrôle par ultrasons, l'augmentation de la longueur d'impulsion utilisée pour exciter le palpeur entraîne :

    a) une diminution du pouvoir de résolution de l'appareil.
    b) une augmentation du pouvoir de résolution de l'appareil.
    c) aucun effet.
    d) une diminution de pénétration de l'onde sonore.

23. Le contrôle magnétoscopique optimal d'une roue d'engrenage de 50 mm de diamètre intérieur comprenant une rainure de clavette se fait par :

    a) méthode circulaire, le champ magnétique étant parallèle à la rainure de clavette.
    b) méthode circulaire, le champ magnétique étant perpendiculaire à la rainure de clavette.
    c) conducteur central.
    d) toutes ces méthodes.

24. Laquelle des propriétés suivantes détermine mieux qu'une autre ce qui fait qu'un matériau est un bon pénétrant?

    a) La viscosité.
    b) La tension superficielle.
    c) Le pouvoir mouillant.
    d) Aucune de ces propriétés ne peut en elle-même constituer la caractéristique.

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.

25. On emploierait des bobines de saturation à courant continu pour l'inspection _____ par les courants de Foucault.

    a) de l'acier
    b) de l'aluminium
    c) du cuivre
    d) du laiton

Réponses :

1. b)	2. c)	3. c)	4. d)	5. b)	6. d)	7. d)	8. d)
9. d)	10. c)	11. c)	12. d)	13. d)	14. c)	15. b)	16. c)
17. b)	18. c)	19. b)	20. d)	21. c)	22. a)	23. d)	24. d)
25. a)							

© 2018 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservé.

NOTA: les copies envoyer en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribué par l'OCEND de RNCan et/ou autres politiques applicables, les procédures et les exigences de l'OCEND. Toute modification non autorisée de ce document peut invalider son utilisation et son applicabilité.