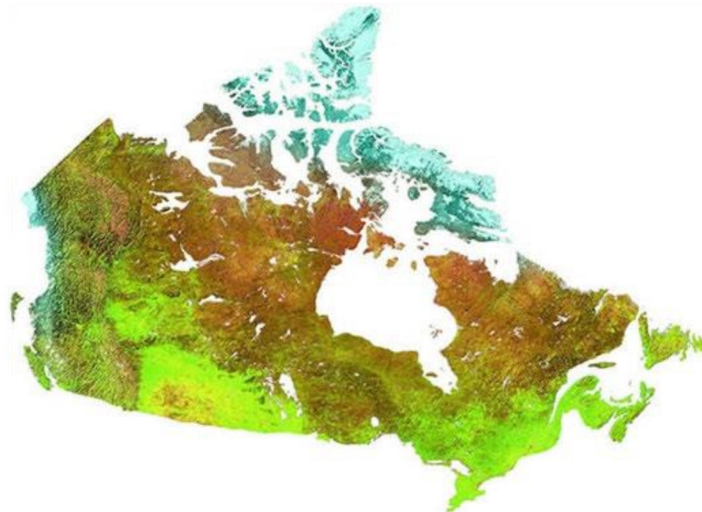




Contrôle visuel

Guide d'examen pour la certification initiale



Secteur des matériaux et composants industriels

Canada

© 2024 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservés.

NOTA : les copies envoyées en courriel/ imprimées de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribuée 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 : ndt-end@nrcan-rncan.gc.ca
Téléphone : 1-866-858-0473
Site Web : <http://end.nrcan.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-end@nrcan-rncan.gc.ca
Telephone: 1-866-858-0473
Web Site: <http://ndt.nrcan.gc.ca>



Table des matières

Coordonnées	2
Table des matières	3
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
Contrôle visuel niveau 2.....	6
Contrôle par visuel niveau 2 (VT2) - Secteur des matériaux et composants industriels (MCI) Le schéma d'examen conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712	6
Documents de référence pour la préparation à l'examen écrit de VT2 du secteur des MCI	7
Exemples de questions : examen écrit général de VT2.....	8
Exemples de questions : examen écrit de VT2 du secteur des MCI.....	10
Renseignements généraux sur l'examen pratique de VT2 du secteur des MCI	12
Programme d'examen pratique de VT2 du secteur des MCI	13
Suggestions pour réussir : examen pratique de VT2 du secteur des MCI	14
Contrôle visuel niveau 3.....	15
Contrôle par visuel niveau 3 (VT3) - Secteur des matériaux et composants industriels (MCI) Le schéma d'examen conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712	15
Documents de référence pour la préparation à l'examen écrit de VT3 du secteur des MCI	17
Exemples de questions : examen écrit général de VT3.....	19
Exemples de questions : examen écrit MCI de VT3 – codes et applications	20
Exemples de questions : examen écrit de base de niveau 3	22



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 effectuant des essais non destructifs (END). L'OCEND de RNCan certifie les personnes conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712 / (ISO 9712, IDT).

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

- 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 ;
- Prépare, administre et évalue les examens écrits et pratiques ;
- Maintient un réseau national de centres d'examen pour l'administration des examens écrits et pratiques ;
- 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 possède 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 composé 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 à l'examen délivré par l'OCEND de RNCan avant l'examen pratique prévu ou réexamen. Pour l'examen écrit, un formulaire d'autorisation écrite électronique émis par l'OCEND de RNCan est requis avant d'acheter un examen écrit/reprise d'examen écrit électronique. 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-48.9712-2022 / (ISO 9712 : 2021, IDT), section 8.5.2 un candidat qui n'obtient pas une note d'au moins 70 % à chaque élément individuel de l'examen écrit (ex. examen général, examen spécifique), instruction écrite ou chaque spécimen/sous-partie de l'examen pratique peut repasser l'examen selon les critères et le calendrier suivants :

Un candidat qui n'a pas obtenu les notes requises pour n'importe quel élément de l'examen ou chaque spécimen/sous-partie de l'examen pratique peut repasser deux fois, 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.

© 2024 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservés.

NOTA : les copies envoyées en courriel/ imprimé de ce document sont non contrôlées. L'utilisateur/lecteur est responsable de s'assurer qu'ils utilisent la dernière version approuvée/distribuée 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 :
 - a) Base de données sur les questions de Test Maker d'Eclipse Scientific
 - b) Compléments de la pratique recommandée SNT-TC-1A (livres des questions et réponses)
- 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.



Contrôle visuel niveau 2

Contrôle par visuel niveau 2 (VT2) - Secteur des matériaux et composants industriels (MCI) Le schéma d'examen conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712

Partie de l'examen	Note de passage	Contenu de l'examen	Durée
Examen écrit général	≥70 %	<ul style="list-style-type: none"> • 40 questions à choix multiples sur les principes théoriques du PT. 	1 heure & 20 minutes
Examen écrit MCI (spécifique)	≥70 %	<ul style="list-style-type: none"> • 50 questions à choix multiples (total) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 20 questions sur les matériaux & procédés et les discontinuités. ➢ 10 questions sur un code (valant 4 points chacune). ➢ 20 questions sur les applications and techniques du VT. 	2 ½ heures
Examen pratique MCI	≥70 % (sur chaque éprouvette / sous-partie)	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifications de la performance/de l'étalonnage – Effectuer quatre (4) tests d'étalonnage/de performance: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Vérification de la mesure de l'éclairage et vérification de la date de l'étalonnage ➢ Mesure et enregistrement des dimensions de deux (2) échantillons fabriqués ➢ Comparaison de la surface d'un échantillon fabriqué. • Inspection d'échantillons effectuée en suivant selon une feuille d'instructions <ul style="list-style-type: none"> ➢ Inspection directe de deux (2) échantillons (soudure/moulage/forgeage) ➢ Inspection indirecte d'un (1) échantillon inaccessible ➢ Inspection de surveillance en usine des assemblages de tuyauterie, des supports, des valves, des assemblages boulonnés, des jauges, etc. • Une instruction écrite détaillée pour un (1) des éprouvettes inspectées. 	8 heures



Documents de référence pour la préparation à l'examen écrit de VT2 du secteur des MCI

Examen général et examen MCI

1. Non-destructive Testing Handbook, Volume 8, Visual and Optical Testing; par l'ASNT
2. ASM Handbook (anciennement le Metals Handbook, neuvième édition), Volume 11, Failure Analysis and Prevention
3. ASM Handbook (anciennement le Metals Handbook, neuvième édition), Volume 17, Non-destructive Evaluation and Quality Control
4. Handbook of Non-destructive Evaluation, 2^e édition, Hellier, Chuck
5. Inspection of Metals: Visual examination, par R Anderson
6. Illuminating Engineering Society – The Lighting Handbook, 10^e édition
7. Inspection and Gaging, 6^e édition, par Kennedy, Hoffman, Bond
8. Level II Study Guide: Visual and Optical Testing Method de l'ASNT
9. The Tools and Rules of Precision Measuring; par Starret
10. American Welding Society : Welding Inspection

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 Non-destructive Testing par le BINDT
2. Materials and Processes for NDT Technology par l'ASNT
3. Non-destructive Testing Handbook , Introduction (PI-4-1) par General Dynamics
4. Metallurgy for the Non-Metallurgist, seconde édition par ASM International

Codes, normes et spécifications liés à l'examen du secteur des MCI de niveau 2 :

Les huit (8) codes/spécifications/techniques suivants ont été utilisés pour rédiger les questions de l'examen de VT2 du secteur des MCI sur les codes :

1. ASME, Section V, Article 9, Visual Examination
2. ASME, Section XI, Article IWA-2000 Examination and Inspection, et article IWA-5240, Visual Examination and their related clauses
3. Standard Practice for Investment Casting, Surface Acceptance Standards, Visual Examination, ASTM, A 997-98
4. Standard Practice for Steel Casting, Surface Acceptance Standards, Visual Examination, ASTM, A 802/A 802M-95
5. ISO 3058, Non-destructive testing-Aids to visual inspection – Selection of low-power magnifiers
6. AWS B1.11, American Welding Society, Guide for the Visual Examination of Welds
7. API 577, Welding Inspection and Metallurgy
8. CAN/CGSB-48.9712 / ISO 9712 : Essais non destructifs – Qualification et certification du personnel.

Remarques : De nouveaux codes et questions sont ajoutés périodiquement. Il n'est **pas** recommandé aux candidats d'acheter ces publications, mais plutôt de se familiariser avec la présentation générale des codes et des normes.

La plupart des sujets des examens écrits généraux et du secteur des MCI se trouvent dans les publications ci-dessus. Il convient de noter qu'il pourrait être utile de se documenter davantage à partir d'autres ouvrages.

Les références sont fondées sur les lignes directrices recommandées pour les cours de formation de la norme CAN/CGSB 48.9712 pour les épreuves générales et du secteur des MCI.

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 Canada L8N 3T2 Téléphone : (905) 387-1655 ou 1 800-964-9488 Télécopieur : (905) 574-6080	ASNT 1201 Dublin Road, Suite #G04 Columbus, Ohio U.S.A. 43215 Téléphone : (614) 274-6003 or 1-800-222-2768 Télécopieur : (614) 274-6899
---	---



Exemples de questions : examen écrit général de VT2

- À quoi servent les boroscopes lors des contrôles visuels?
 - Examen des parties externes des soudures
 - Détermination des dimensions du diamètre extérieur
 - Examen des parties internes des tuyaux et des composants
 - Détermination des dimensions du diamètre intérieur des tuyaux
- On considère généralement qu'il s'agit d'un contrôle visuel direct si la personne qui effectue le contrôle peut :
 - positionner l'extrémité d'un fibroscope à moins de 24 pouces de l'objet
 - utiliser une lumière artificielle pour éclairer la zone examinée et y diffuser de la lumière
 - placer un miroir à moins de 24 pouces de l'objet examiné
 - placer l'œil à moins de 2 pieds de la surface à un angle d'au moins 30 degrés
- La mesure de la lumière et de ses propriétés s'appelle :
 - viscosimétrie
 - illuminométrie
 - photométrie
 - spectrométrie
- Le terme utilisé pour la vision qui se produit lorsque l'œil est adapté à l'obscurité est :
 - vision miotopique
 - vision photopique
 - vision fovéale
 - vision scotopique
- La distance de laquelle une loupe peut être approchée ou éloignée d'un sujet tout en maintenant la mise au point s'appelle :
 - profondeur de champ
 - champ de vision
 - point focal
 - distance de grossissement
- Lorsque le foyer est enfoncé dans la rétine, ce problème s'appelle :
 - myopie
 - astigmatisme
 - hypermétropie
 - vision scotopique
- La finition de surface la plus rugueuse est indiquée par une mesure de :
 - 64 / μ po
 - 150 / μ po
 - 250 / μ po
 - 380 / μ po
- Pour mesurer le diamètre d'un goujon de 76 mm (3 po) avec la plus grande précision, il faut utiliser :
 - une jauge mécanique intérieure de 51 à 76 mm (2 à 3 po) (micromètre)
 - un pied à coulisse extérieur
 - un pied à coulisse à cadran de 152 mm (6 po)
 - une jauge de profondeur mécanique (micromètre)



9. Les trois caractéristiques physiques de la couleur sont :
- a) saturation, luminosité et éblouissement
 - b) teinte, saturation et luminosité
 - c) indice de réflexion, plage spectrale et teinte
 - d) ton, nuance et teinte
10. La personne qui effectue un contrôle visuel peut rencontrer des sources d'arc compactes ainsi que des lampes à vapeur métallique, quartz-halogènes et fluorescentes qui sont des sources de :
- a) dangers liés aux infrarouges
 - b) dangers liés aux ultraviolets
 - c) dangers liés à la lumière visible
 - d) dangers électromagnétiques
11. Lors de la mesure de l'épaisseur d'une plaque, la lecture la plus précise est donnée par :
- a) une règle en acier
 - b) un ruban en acier
 - c) une jauge mécanique (micromètre)
 - d) une jauge d'épaisseur
12. Un dispositif qui fournit les moyens de comparer une surface d'essai à une finition de surface standard s'appelle :
- a) loupe micrométrique
 - b) étalon de surface
 - c) comparateur de surface
 - d) loupe de surface
13. L'utilisation de solutions chimiques pour attaquer les surfaces des matériaux afin d'améliorer la visibilité des discontinuités pour le contrôle visuel à un grossissement normal et faible est appelée :
- a) micro-attaque
 - b) attaque métallographique
 - c) réplcation
 - d) vibro-attaque
14. La partie visible du spectre électromagnétique s'étend de :
- a) 100 à 400 nm
 - b) 210 à 370 nm
 - c) 360 à 830 nm
 - d) 570 à 891 nm
15. L'instrument utilisé pour mesurer l'éclairement énergétique sur une large gamme de longueurs d'onde, y compris dans les régions de l'ultraviolet, du visible ou de l'infrarouge du spectre s'appelle :
- a) photomètre
 - b) radiomètre
 - c) spectrophotomètre
 - d) raster

Réponses :

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



Exemples de questions : examen écrit de VT2 du secteur des MCI

1. Les éclatements et les replis se trouvent généralement dans lequel des processus de formage suivants?
 - a) Forgeage
 - b) Laminage
 - c) Étirage
 - d) Extrusion
2. Une discontinuité de coulage qui apparaît comme un pli de métal ou une indication lisse ressemblant à une fissure s'appelle généralement :
 - a) une fissure à chaud
 - b) une porosité non fusionnée
 - c) une inclusion
 - d) une reprise
3. Une discontinuité de soudure qui ne pourrait pas être détectée lors d'un contrôle visuel serait :
 - a) un caniveau
 - b) un manque de métal
 - c) des fissures
 - d) un manque de fusion des parois latérales
4. Laquelle de ces réponses constitue une discontinuité inhérente aux pièces forgées qui ne peut pas être détectée à l'aide de tests visuels?
 - a) éclatements
 - b) fissures
 - c) lignes de soudure
 - d) replis
5. Une discontinuité de soudage généralement appelée distorsion est causée par :
 - a) l'utilisation d'une électrode en tungstène dans le procédé de soudage à l'électrode de tungstène
 - b) le chauffage et le refroidissement incontrôlés du métal de soudure
 - c) l'exposition aux radiations et à d'autres techniques d'END
 - d) une porosité excessive du métal de soudure
6. La capacité du métal à revenir à sa taille et à sa forme d'origine après avoir été chargé et déchargé s'appelle :
 - a) déformation plastique
 - b) déformation élastique
 - c) résistance à la traction
 - d) déformation tension-effort
7. Un dispositif mécanique qui contrôle le débit à l'entrée, à l'intérieur ou à l'extérieur d'un système de tuyauterie s'appelle :
 - a) bride pleine
 - b) pompe
 - c) valve
 - d) régulateur de débit



8. La détérioration d'un métal résultant de réactions électrochimiques avec l'environnement s'appelle :
 - a) érosion
 - b) corrosion
 - c) usure
 - d) fatigue
9. En soudage, la saillie du métal de soudure au-delà de la ligne de fusion au niveau du pied de soudure s'appelle :
 - a) débordement
 - b) caniveau
 - c) renforcement
 - d) fusion incomplète
10. Le diamètre maximal d'un boroscope qui peut être utilisé pour le test est déterminé par :
 - a) la profondeur de l'objet
 - b) la taille du port d'entrée
 - c) la distance de l'objectif
 - d) la direction de la vue
11. La porosité est :
 - a) le matériau utilisé pendant le processus de soudage
 - b) le gaz emprisonné sous la surface d'un matériau
 - c) le gaz emprisonné sous ou à la surface d'un matériau
 - d) les corps étrangers cristallisés emprisonnés sous la surface d'un matériau
12. Les discontinuités induites par le service peuvent être causées par :
 - a) les vibrations
 - b) l'augmentation des contraintes
 - c) la corrosion
 - d) toutes les réponses ci-dessus
13. Un dispositif mécanique qui soulève, transfère ou met sous pression des fluides est :
 - a) une valve
 - b) une butée
 - c) un moteur électrique
 - d) une pompe
14. Une fixation à un composant soudé, moulé ou forgé s'appelle :
 - a) une fixation non solidaire
 - b) une fixation solidaire
 - c) un dispositif de retenue
 - d) une pince
15. Une discontinuité associée à un débordement de métal pendant le forgeage s'appelle :
 - a) une ligne de soudure
 - b) une paillette
 - c) un repli
 - d) une séparation en couches

Réponses :

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



Renseignements généraux sur l'examen pratique de VT2 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 Visuel (VT2), est d'un maximum de 8 heures (1 journée).
2. L'examen pratique de VT2 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. La façon d'utiliser et de placer l'équipement et les accessoires nécessaires pour passer l'examen, notamment un photomètre à lumière blanche et un boroscope, seront montrés au candidat. Il est conseillé aux candidats de lire les instructions fournies avec les documents d'examen.
6. Aucune préparation de la surface des éprouvettes n'est permise. Il est interdit d'écrire sur le matériel, les éprouvettes d'examen ou les échantillons de référence.
7. 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.
8. Le candidat à 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.

Organisme de certification END
Ressources naturelles Canada
183 chemin Longwood Sud
Hamilton (Ontario)
L8P 0A5

Courriel : ndt-end@mrcan-mcan.gc.ca
Téléphone : 1-866-858-0473
Télécopieur : 1-905-645-0836

Remarque : Si le candidat utilise du matériel de façon dangereuse ou inappropriée, le surveillant a le droit de discuter de 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'examineur sur la feuille d'évaluation du surveillant.



Programme d'examen pratique de VT2 du secteur des MCI

Les candidats à l'examen pratique de VT2 du secteur des MCI doivent effectuer ce qui suit :

1. Vérification de la performance/de l'étalonnage

Effectuer quatre (4) tests d'étalonnage/performance :

- Vérification de la mesure de l'éclairage et de la date de l'étalonnage.
- Mesure et enregistrement des dimensions de deux (2) échantillons fabriqués selon une feuille d'instructions à l'aide d'appareils de mesure appropriés.
- Comparaison de surface d'un échantillon fabriqué.

2. Contrôle des échantillons

Inspecter quatre (4) échantillons :

- Inspection directe de deux (2) échantillons (une combinaison de composants soudés, de pièces moulées ou forgées fabriquées ou en service) pour détecter les défauts à l'aide d'appareils et de jauges appropriés.
- Contrôle indirect d'un (1) échantillon inaccessible à l'aide d'une feuille d'instructions et d'un équipement de télésurveillance.
- Inspection de surveillance en usine des assemblages de tuyauterie, des supports, des valves, des assemblages boulonnés, des jauges, etc. conformément à la feuille d'instructions, suivie de la production d'un rapport sur l'état général des zones inspectées.

Remarque : Dessinez de façon aussi exacte que possible les indications sur les illustrations fournies et faites une interprétation préliminaire de vos résultats. Montrez leur taille relative, leur forme, leur longueur et leur emplacement. Si nécessaire, dessinez 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 PT de suivre facilement les étapes et de reproduire les résultats. Elles doivent comprendre ce qui suit :

- a) Avant-propos – Portée de l'inspection (méthode utilisée et limites de la méthode), documents de référence;
- b) Les exigences quant aux qualifications du personnel;
- c) Liste des appareillage, étalons de référence et accessoires utilisés;
- d) Produit – description ou schéma de l'éprouvette, y compris la zone considérée l'échantillon et l'objet de l'essai;
- e) Conditions d'essai, y compris la préparation des essais et la procédure d'étalonnage d'appareillage ;
- f) Instructions détaillées pour l'application de l'essai, incluant les réglages;
- g) Enregistrement et classification des résultats d'essai;
- h) Consignation 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.



Suggestions pour réussir : examen pratique de VT2 du secteur des MCI

1. Assurez-vous de posséder une expérience et une connaissance suffisantes de l'inspection en Visuel (VT) 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. Gérez bien votre temps. Ne passez pas trop de temps sur une partie de l'examen au détriment des autres échantillons. Vous avez 8 heures pour terminer la partie pratique. Nous vous suggérons de consacrer :
 - 1 heure pour lire les instructions, vous familiariser avec les exigences et effectuer le test de performance/d'étalonnage.
 - 2 heures pour effectuer les deux (2) contrôles directs des échantillons
 - 1,5 heure pour effectuer le contrôle indirect de l'échantillon inaccessible
 - 2,5 heures pour effectuer l'inspection de surveillance en usine
 - 1 heure pour rédiger les instructions détaillées pour l'un des échantillons inspectés
4. Assurez-vous d'inspecter complètement l'éprouvette et de signaler tous les défauts.
5. 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. Notez ces indications sur la feuille de rapport à l'aide d'un stylo rouge.
6. Assurez-vous que les photos soumises sont clairement identifiées et bien mises au point.
7. Assurez-vous de rédiger les instructions écrites complètes tel qu'indiqué dans le document des instructions à l'intention du candidat.
8. 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.



Contrôle visuel niveau 3

Contrôle par visuel niveau 3 (VT3) - Secteur des matériaux et composants industriels (MCI) Le schéma d'examen conformément à la norme CAN/CGSB-48.9712

Partie de l'examen	Note de passage	Contenu de l'examen	Durée
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) <ul style="list-style-type: none"> • Partie A : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 70 questions sur les matériaux et procédés (M&P) généraux et les discontinuités spécifiques aux soudures, aux moulages, aux produits corroyés, etc. • Partie B : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 10 questions sur la norme CAN/CGSB-48.9712 • Part C : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 60 questions (15 questions par méthode) sur 4 méthodes d'END choisies par le candidat. 	4 heures
Examen écrit général	≥70 %	<ul style="list-style-type: none"> • 30 questions à choix multiples sur les principes théoriques du VT. 	1 heure
Examen écrit MCI - codes et applications	≥70 %	<ul style="list-style-type: none"> • 40 questions à choix multiples (total) <ul style="list-style-type: none"> ➤ 10 questions sur les codes (valant 5 points chacune) ➤ 30 questions les applications VT et techniques 	2 heures
Procédure écrite ¹ ou Révision d'une procédure écrite ²	≥70 %	<ul style="list-style-type: none"> • 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 1 ½ heures
L'examen pratique MCI (Si l'examen n'a pas été réussi au niveau 2) ³	≥70 % (sur chaque éprouvette / sous-partie)	<ul style="list-style-type: none"> • Même que la certification en niveau 2 	4 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 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, renseignements manquants, 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 du VT2 du secteur des MCI](#) et le [Programme d'examen pratique de VT2 du secteur des MCI](#).

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX POUR LES EXAMENS PRATIQUES DE VT3 DU SECTEUR DES MCI

Tel qu'indiqué dans la norme Can/CGSB-489712, les candidats qui souhaitent accéder directement à la certification de niveau 3 doivent réussir avec une note ≥ 70 % l'examen pratique de niveau 2. Un candidat qui est de niveau 2 pour la même méthode d'END et le même secteur de produits ou qui a réussi un examen pratique de niveau 2 pour la méthode d'END et le secteur de produits, tel que défini à l'annexe A, est exempté de devoir passer de nouveau l'examen pratique de niveau 2.

REMARQUE : Veuillez consulter les renseignements généraux sur les examens pratiques de VT 2.



Documents de référence pour la préparation à l'examen écrit de VT3 du secteur des MCI

Examen général et examen MCI

1. Non-destructive Testing Handbook, Volume 8, Visual and Optical Testing; par l'ASNT
2. ASM Handbook (anciennement le Metals Handbook, neuvième édition), Volume 11, Failure Analysis and Prevention
3. ASM Handbook (anciennement le Metals Handbook, neuvième édition), Volume 17, Non-destructive Evaluation and Quality Control
4. Handbook of Non-destructive Evaluation, 2^e édition, Hellier, Chuck
5. Inspection of Metals: Visual examination, par R Anderson
6. Illuminating Engineering Society – The Lighting Handbook, 10^e édition
7. Inspection and Gaging, 6^e édition, par Kennedy, Hoffman, Bond
8. Level II Study Guide: Visual and Optical Testing Method de l'ASNT
9. The Tools and Rules of Precision Measuring; par Starret
10. American Welding Society : Welding Inspection

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 par l'ASNT
2. Non-destructive Testing Handbook - dernière édition
3. Basic Metallurgy for Non-destructive Testing par le BINDT - dernière édition
4. General Dynamics Programmed Instruction Handbook (PI-4-1) par PH Diversified
5. Metallurgy for the Non-Metallurgist, seconde édition par ASM International

Codes, normes et spécifications liés à l'examen du secteur des MCI de niveau 2 :

Les huit (8) codes/spécifications/techniques suivants ont été utilisés pour rédiger les questions de l'examen de VT2 du secteur des MCI sur les codes :

1. ASME, Section V, Article 9, *Visual Examination*
2. ASME, Section XI, Article IWA-2000 *Examination and Inspection*, et article IWA-5240, *Visual Examination and their related clauses*
3. *Standard Practice for Investment Casting, Surface Acceptance Standards, Visual Examination*, ASTM, A 997-98
4. *Standard Practice for Steel Casting, Surface Acceptance Standards, Visual Examination*, ASTM, A 802/A 802M-95
5. ISO 3058, *Non-destructive testing-Aids to visual inspection – Selection of low-power magnifiers*
6. AWS B1.11, American Welding Society, *Guide for the Visual Examination of Welds*
7. API 577, *Welding Inspection and Metallurgy*
8. CAN/CGSB-48.9712 / ISO 9712 : Essais non destructifs – Qualification et certification du personnel.

Remarques : De nouveaux codes et questions sont ajoutés périodiquement. Il n'est **pas** recommandé aux candidats d'acheter ces publications, mais plutôt de se familiariser avec la présentation générale des codes et des normes.

La plupart des sujets des examens écrits généraux et du secteur des MCI se trouvent dans les publications ci-dessus. Il convient de noter qu'il pourrait être utile de se documenter davantage à partir d'autres ouvrages.



Les références sont fondées sur les lignes directrices recommandées pour les cours de formation de la norme CAN/CGSB 48.9712 pour les épreuves générales et du secteur des MCI.

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 Canada L8N 3T2 Téléphone : (905) 387-1655 ou 1 800-964-9488 Télécopieur : (905) 574-6080	ASNT 1201 Dublin Road, Suite #G04 Columbus, Ohio U.S.A. 43215 Téléphone : (614) 274-6003 or 1-800-222-2768 Télécopieur : (614) 274-6899
---	---

Examen de base (Parties A, B et C)

- 1 Materials and Processes for NDT Technology, par l'ASNT
- 2 Basic Metallurgy for Non-destructive Testing, par le British Institute of NDT
- 3 Why Metals Fail, chapitre 2, par R.D. Barer et B.F. Peters
- 4 Essais non destructifs – Qualification et certification du 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 VT3 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.



Exemples de questions : examen écrit général de VT3

1. La théorie électromagnétique décrit la lumière comme :
 - a) étant un flux continu d'électrons en vibration
 - b) ayant une distribution d'énergie uniforme
 - c) se déplaçant à des vitesses qui varient en fonction de la longueur d'onde
 - d) étant de l'énergie rayonnante propagée sous forme d'ondes électromagnétiques qui excitent la rétine de l'œil
2. La lumière visible est généralement considérée comme étant un rayonnement électromagnétique d'une longueur d'onde de :
 - a) 10^{-6} à 10^5 m
 - b) 380 à 770 Å
 - c) 380×10^{-9} à 770×10^{-9} m
 - d) 3 800 à 7 700 nm
3. Une lentille convexe est utilisée pour :
 - a) faire diverger les rayons lumineux
 - b) corriger l'aberration chromatique
 - c) faire converger les rayons lumineux
 - d) rendre une image plus nette
4. Pour mesurer avec précision l'épaisseur de la paroi d'un tuyau de petit diamètre à l'aide d'un micromètre standard, lequel des articles suivants doit être utilisé comme accessoire pour l'adapter au rayon intérieur du tuyau?
 - a) Une jauge télescopique
 - b) Une cale de 0,200 d'épaisseur; ½ pouce par ½ pouce
 - c) Une bille métallique de 0,200 pouce de diamètre
 - d) Une jauge de soudure d'angle
5. La résolution d'un appareil de mesure est le terme utilisé pour décrire :
 - a) la capacité d'un instrument de mesure à produire une mesure conforme à une norme connue
 - b) la capacité d'un instrument à donner de manière répétée la même lecture
 - c) la variation minimale à laquelle un instrument est sensible
 - d) l'erreur de parallaxe
6. Lors de l'élaboration d'une procédure de contrôle visuel, lequel des énoncés suivants décrit le mieux la portée de la procédure?
 - a) Liste des matériaux et de l'équipement
 - b) Objectif et codes applicables
 - c) Exigences en matière d'étalonnage
 - d) Exigences en matière de certification du personnel
7. Les variables autres que l'éclairage et la taille de la cible qui influencent l'acuité visuelle comprennent :
 - a) la luminosité et l'angle de la cible
 - b) le mouvement et l'angle de la cible
 - c) l'angle de la cible
 - d) le mouvement et la luminosité de la cible
8. Le grossissement d'une lentille unique (en mm) est déterminé en :
 - a) multipliant la distance focale de la lentille par 250
 - b) prenant la distance focale de la lentille

© 2024 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservés.



- c) multipliant le pouvoir grossissant par la distance focale
 - d) divisant 250 par la distance focale de la lentille
9. Les déficiences de la vision des couleurs les plus courantes sont héréditaires et surviennent dans :
- a) la gamme bleu-jaune
 - b) la gamme bleu-vert
 - c) la gamme brun-vert
 - d) la gamme rouge-vert
10. Lors de l'enregistrement des résultats d'un contrôle visuel, la diminution de l'ouverture d'un objectif photographique entraîne :
- a) un élargissement de la profondeur de champ
 - b) un réduction de la profondeur de champ
 - c) aucun changement dans la profondeur de champ
 - d) une réduction de la résolution de champ

Réponses :

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

Exemples de questions : examen écrit MCI de VT3 – codes et applications

1. La surface d'appui d'un composant tel qu'une pompe est souvent recouverte d'un alliage mou de plomb ou d'étain. Lorsque le composant est démonté, ce métal est inspecté par VT pour vérifier sa douceur et son usure. Ce revêtement métallique est appelé de façon formelle :
- a) rechargement dur
 - b) beurrage déposé par soudure
 - c) galvanisation
 - d) réglage
2. L'utilisation de solutions chimiques pour attaquer les surfaces des matériaux afin d'améliorer la visibilité des discontinuités pour le contrôle visuel à un grossissement normal et faible est appelée :
- a) micro-attaque
 - b) attaque métallographique
 - c) réplique
 - d) vibro-attaque
3. La rugosité de surface des aciers laminés à froid est importante dans le contrôle de la qualité car elle détermine :
- a) le placage, la soudabilité et la maniabilité
 - b) le lustre, la soudabilité et les propriétés de revêtement
 - c) le lustre, le revêtement, les propriétés de placage et la maniabilité
 - d) le revêtement, la soudabilité et le placage
4. Les discontinuités de traitement primaire visuellement apparentes comprennent :
- a) le gaz, le rétrécissement et le tuyau
 - b) les ségrégations
 - c) les laminations et les lignes de soudure
 - d) les éclatements



5. Sur une pompe qui n'a pas été démontée, les seuls tests visuels qui peuvent être effectués ont pour but de déterminer :
 - a) les fuites et la pression hydrostatique
 - b) l'usure de la surface d'appui
 - c) l'érosion et la corrosion des pièces mobiles
 - d) l'ajustement et le fonctionnement des pièces mobiles

6. Les types de cellules métalliques les plus courants comprennent :
 - a) cubique centré, cubique à faces centrées et hexagonal compact
 - b) tétragonal, cubique et orthorhombique
 - c) dendritique, interstitiel et de nucléation
 - d) polycristallin et interstitiel

7. Les discontinuités trouvées dans les soudures peuvent être réparties en discontinuités :
 - a) mécaniques, dimensionnelles et de procédé
 - b) de procédé, mécaniques et de métal de base
 - c) dimensionnelles, de procédé et mécaniques
 - d) dimensionnelles, de procédé, mécaniques ou chimiques et de métal de base

8. La rugosité de la surface des aciers laminés à froid est importante dans le contrôle de la qualité car elle détermine :
 - a) le placage, la soudabilité et la maniabilité
 - b) le lustre, la soudabilité et les propriétés de revêtement
 - c) le lustre, le revêtement, les propriétés de placage et maniabilité
 - d) le revêtement, la soudabilité et le placage

9. Les endroits les plus susceptibles d'être touchés par l'érosion et l'usure dans un robinet-vanne sont :
 - a) le siège aval du coin et le siège amont du corps
 - b) le siège aval du coin et le siège aval du corps
 - c) le siège amont du coin et le siège amont du corps
 - d) le siège amont du coin et le siège aval du corps

10. Lors d'un contrôle visuel des aubes d'une turbine, on a observé que les aubes présentaient une usure anormale et étaient poreuses. Cet état est très probablement causé par :
 - a) l'érosion
 - b) la corrosion
 - c) la carburation
 - d) la cavitation

Réponses :

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



Exemples de questions : 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 résistance-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) Sphéroïdisation
 - 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.

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.

© 2024 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservés.



- 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 elongation 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.
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.

© 2024 Organisme de certification national en END de Ressources naturelles Canada. Tous droits réservés.



14. Le soudage à l'arc sous protection avec électrode fusible est un procédé qui permet de réunir des métaux et qui :
- peut être entièrement automatisé.
 - peut-être automatisé à moitié.
 - peut se faire manuellement.
 - toutes ces réponses.
15. Dans le soudage par points par résistance de l'acier à faible teneur en carbone, la chaleur produite est :
- concentrée entre l'électrode positive et la pièce.
 - concentrée à la jonction des deux plaques à souder.
 - concentrée entre l'électrode négative et la pièce.
 - répartie uniformément dans la pièce, entre les électrodes.
16. Lequel des procédés suivants n'est pas du brasage ?
- Brasage au four
 - Brasage par induction
 - Brasage par infrarouge
 - Brasage par faisceau d'électrons
17. Les produits en acier laminé à chaud et entièrement recristallisés ont :
- exactement les mêmes propriétés mécaniques dans les sens longitudinal et transversal.
 - des propriétés mécaniques supérieures dans le sens du laminage.
 - des propriétés mécaniques supérieures dans le sens transversal.
 - 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 :
- les inclusions.
 - les pailles.
 - les gouttes froides.
 - les éclatements.
19. Les éclatements sont produits par :
- un coulage à une température trop basse.
 - le forgeage d'un métal trop chaud ou trop froid.
 - une réduction insuffisante des dimensions lors d'une opération de forgeage.
 - aucune de ces réponses.
20. Les inclusions de laitier dans les soudures sont causées par :
- un grand mouvement de balancement.
 - une élimination incomplète du laitier de la passe précédente.
 - de l'humidité piégée dans le joint.
 - 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.
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)							