

NORME
INTERNATIONALE

ISO
11484

Première édition
1994-06-15

**Tubes en acier pour service sous
pression — Qualification et certification du
personnel d'essais non destructifs (END)**

iTeh STANDARD PREVIEW

*(Steel tubes for pressure purposes — Qualification and certification of
non-destructive testing (NDT) personnel*

[ISO 11484:1994](https://standards.iso.org/iso-11484-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b4726-2238-480f-91bf-6c6e050c0a9d/iso-11484-1994>



Numéro de référence
ISO 11484:1994(F)

Sommaire

	Page
1	1
2	1
3	2
4	2
5	3
6	4
7	6
8	9
9	10
10	10
11	10

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11484:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b4726-2238-480f-91bf-6c6e050c0a9d/iso-11484-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b4726-2238-480f-91bf-6c6e050c0a9d/iso-11484-1994>

© ISO 1994

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 11484 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 19, *Conditions techniques de livraison des tubes d'acier pour appareils à pression*.

[ISO 11484:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b4726-2238-480f-91bf-6c6e050c0a9d/iso-11484-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f5b4726-2238-480f-91bf-6c6e050c0a9d/iso-11484-1994>

Introduction

La présente Norme internationale concerne la qualification et la certification du personnel chargé des essais non destructifs (END) des tubes en acier pour service sous pression, y compris les produits plats utilisés pour la fabrication des tubes soudés.

Il est un fait reconnu que dans l'industrie mondiale du tube d'acier, le personnel des essais non destructifs (END) emploie surtout des appareils semi-automatiques ou automatiques pour vérifier l'intégrité des produits, contrairement à d'autres secteurs industriels où les méthodes manuelles prédominent. La présente Norme internationale permet en conséquence, en parallèle et, avec certaines restrictions, la qualification et la certification par l'employeur ou par un organisme extérieur/central.

La préparation de la présente Norme internationale a pris en compte les dispositions de l'ISO 9712 qui ont été reprises ou adoptées chaque fois que cela a paru possible. Il est toutefois à noter que la nature très spécifique des tâches effectuées par le personnel d'END sur les tubes en acier et les produits plats utilisés pour fabriquer des tubes soudés les place très clairement en dehors de l'objet de l'ISO 9712.

Les dispositions de cette norme ne sont donc pas considérées comme base ou prescriptions minimales complémentaires de la présente Norme internationale. Cela n'empêche toutefois pas toute personne le désirant de demander et d'obtenir une qualification et une certification conformément à l'ISO 9712 si elle le juge utile dans un autre secteur.

Il est à noter que la présente Norme internationale peut être utilisée pour des tubes en acier pour service sans pression et, le cas échéant, à d'autres types de produits spécifiques.

Tubes en acier pour service sous pression — Qualification et certification du personnel d'essais non destructifs (END)

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale se rapporte à la qualification et à la certification des personnels chargés des essais non destructifs (END) des tubes en acier soudés et sans soudure, ainsi que des produits plats utilisés pour la fabrication des tubes soudés pour service sous pression.

1.2 Elle prescrit la formation, la qualification et la certification nécessaires pour trois niveaux de compétence du personnel d'END effectuant des tâches spécifiques sur les tubes en acier sans soudure et soudés (y compris le cas des soudures) et sur les produits plats utilisés pour la fabrication des tubes soudés.

1.3 La présente Norme internationale admet comme options parallèles, sous réserve de certaines restrictions spécifiées, la qualification et la certification par l'employeur et la qualification et la certification par un organisme extérieur/central.

1.4 La présente Norme internationale est destinée à s'appliquer au personnel d'END contrôlant les tubes sans soudure, les tubes soudés (y compris le cordon de soudure) et les produits plats utilisés pour la fabrication des tubes soudés, par n'importe laquelle des techniques suivantes:

- a) courants de Foucault (CF);
- b) flux de fuite (EF);

- c) ressuage (RS);
- d) magnétoscopie (MG);
- e) radiographie (RI);
- f) ultrasons (US).

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 9002:—¹⁾, *Systèmes qualité — Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées.*

ISO 9712:1992, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel.*

ISO/CEI Guide 40:1983, *Prescriptions générales pour l'acceptation des organismes de certification.*

EN 45013:1989, *Critères généraux concernant les organismes de certification (cocédant à la certification du personnel).*

1) À publier. (Révision de l'ISO 9002:1987)

ASNT Standard CP 189, *Qualification and Certification of Non-Destructive Testing Personnel.*²⁾

ASNT Recommended Practice SNT-TC-1A.2)

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 qualification: Démonstration ou preuve des connaissances, compétences, formation, expérience et capacités physiques nécessaires pour exécuter des tâches spécifiques d'END, en vue d'une certification.

3.2 certification: Procédure fournissant un témoignage écrit de la qualification et conduisant à la délivrance d'un certificat par un organisme de certification.

3.3 organisme de certification: Organisme opérant conformément aux prescriptions de l'ISO/CEI Guide 40, reprises par les normes EN 45013 et ISO 9002, à savoir:

- a) service de l'employeur indépendant des services de production, par exemple, service assurance qualité, service technique;
- b) organisme de certification indépendant agréé par un organisme accréditeur compétent.

3.4 organisme de qualification: Service indépendant chez l'employeur, autorité reconnue ou organisme externe autorisé à entreprendre la préparation et l'administration des examens de qualification du personnel d'END et travaillant sous l'égide de l'organisme de certification.

3.5 employeur: Entité professionnelle qui emploie du personnel d'END pour effectuer des tâches de contrôle non destructif à titre onéreux (salaires, honoraires ou autres).

3.6 candidat: Personne postulant à une qualification et à la certification subsidiaire.

3.7 réglage: Ajustement par des moyens mécaniques, électroniques ou mixtes des appareils de contrôle non destructif en vue de définir les paramètres et la sensibilité d'essai requis par la spécification de produit.

3.8 méthode d'END: Discipline appliquant un principe physique de contrôle non destructif: par exem-

ple, méthode par ultrasons, par courants de Foucault, etc...

3.9 technique d'END: Manière spécifique de mettre en œuvre une méthode d'END (par exemple, technique aux ultrasons par immersion, technique par courants de Foucault avec bobine concentrique, etc.).

3.10 capable: Ayant la capacité ou la compétence requise pour exécuter une tâche d'END.

3.11 compétent: Ayant une connaissance suffisante du contrôle non destructif et du produit.

4 Niveaux de compétence

4.1 Classification

Le personnel d'END certifié conformément à la présente Norme internationale doit être classé dans l'un des trois niveaux de compétence: niveau 1, niveau 2 ou niveau 3, correspondant aux tâches spécifiques d'END à exécuter.

Une quatrième classe, celle de stagiaire, est ajoutée pour le personnel d'END chargé du contrôle des tubes en acier sans soudure, des tubes soudés (y compris le cordon de soudure) et des produits plats utilisés pour fabriquer des tubes soudés.

Les quatre classes sont définies en termes de contenu des tâches d'END, de degré de responsabilité, etc. conformément à 4.2 à 4.5.

NOTE 1 Il est à noter qu'une personne qui manie les tubes sans soudure, les tubes soudés et/ou les produits plats utilisés pour fabriquer des tubes soudés pour les présenter à l'END ou qui utilise un matériel de contrôle automatique ou semi-automatique n'a pas besoin d'être qualifiée ou certifiée selon les termes de la présente Norme internationale puisqu'elle n'est en aucune manière impliquée dans le réglage des appareils d'END eux-mêmes ou dans l'enregistrement des résultats d'essai.

4.2 Stagiaire

Personne en cours de formation pour acquérir l'expérience d'END en vue d'une qualification et d'une certification de niveau 1 ou d'un accès direct au niveau 2.

4.3 Niveau 1 d'END

Tout agent certifié au niveau 1 d'END est qualifié pour entreprendre des opérations d'END en suivant des instructions écrites sous la surveillance d'un agent de

2) American Society for Non-Destructive Testing.

niveau 2 ou de niveau 3. Selon la ou les techniques de contrôle utilisées, il devra être capable de

- régler les appareils;
- effectuer les essais;
- relever et classer les résultats en fonction des critères écrits;
- effectuer un procès-verbal de contrôle en fonction des critères écrits.

Il ne doit pas être responsable du choix de la méthode ou de la technique de contrôle ou de l'évaluation des résultats d'essais.

4.4 Niveau 2 d'END

Tout agent certifié au niveau 2 d'END est qualifié pour effectuer et diriger des contrôles non destructifs sur la base de modes opératoires reconnus ou établis. Selon la ou les techniques de contrôle utilisées, il devra être capable de

- choisir la technique convenant à la méthode;
- régler les appareils;
- effectuer les essais et les surveiller;
- interpréter et évaluer les résultats selon les normes, codes ou spécifications applicables;
- définir les limites d'application de la ou des méthodes/techniques de contrôle pour lesquelles un agent de niveau 2 est certifié;
- adapter les paramètres d'END en fonction des problèmes posés par les spécifications ou les modes opératoires;
- préparer des instructions écrites;
- effectuer et surveiller toutes les tâches de niveau 1;
- former ou guider le personnel de niveau inférieur à 2;
- organiser les résultats d'END et en faire le procès-verbal.

4.5 Niveau 3 d'END

Un agent certifié au niveau 3 d'END doit être capable

- d'assumer l'entière responsabilité d'un laboratoire d'essai et du personnel;
- d'établir les techniques et procédures;
- d'interpréter les codes, normes, spécifications et procédures;
- de désigner les méthodes, techniques et procédures d'essai qu'il convient d'utiliser.

Il doit avoir également

- la compétence pour interpréter et évaluer les résultats en regard des codes, normes et spécifications existants;
 - une connaissance expérimentée suffisante des matériaux, de la fabrication et de la technologie des produits concernés afin de pouvoir choisir les méthodes et établir les techniques et aider à la définition de critères d'acceptation lorsqu'il n'en existe aucun;
 - une connaissance générale d'autres méthodes d'END;
 - une aptitude à former les agents de niveaux 1 et 2.
- Il peut, s'il est requis, former les agents de niveau 1 et 2 et/ou diriger et surveiller des examens de qualification (voir 5.1).

5 Caractéristiques et procédures de qualification et de certification

5.1 Agents d'END de niveaux 1 et 2 (voir figures 1 et 2)

Tous les agents d'END de niveaux 1 et 2 doivent être qualifiés et certifiés par l'une des options parallèles suivantes.

5.1.1 Qualification/certification par l'organisme de qualification de l'employeur

L'organisme de qualification de l'employeur, sous l'autorité d'un agent d'END de niveau 3 dûment qualifié, doit qualifier les candidats de niveaux 1 et 2 de la manière indiquée en 6.2 et 7.1. Une fois qualifiés, les agents d'END de niveaux 1 et 2 doivent être certifiés par l'organisme de qualification de l'employeur.

NOTE 2 L'agent de niveau 3 n'est pas nécessairement au service permanent de l'employeur.

5.1.2 Qualification/certification par un organisme de certification indépendant

Les candidats de niveaux 1 et 2 doivent être qualifiés par un organisme de qualification sous l'égide de l'organisme de certification conformément à 6.2 et 7.1. À l'issue de toutes les étapes de qualification, l'organisme de certification doit délivrer un certificat. Les agents de niveaux 1 et 2 certifiés par l'organisme de certification doivent en outre être qualifiés par l'organisme de qualification de l'employeur conformément à 7.1.2 et 7.1.3 pour attester de leur compétence à exécuter les aspects spécifiques pratiques des tâches d'END. Une fois qualifiés de cette manière, les agents de niveaux 1 et 2 doivent être certifiés par l'employeur. Ils détiennent ainsi une certification double organisme de certification/employeur.

5.2 Agents d'END de niveau 3 (voir figure 3)

Tout agent d'END de niveau 3 doit, aux termes de la présente Norme internationale, être qualifié conformément à 6.3 et 7.2 (sauf examens pratiques spécifiques de la méthode) par un organisme de qualification indépendant (c'est-à-dire indépendant de l'employeur de l'agent en question). Le but de cette qualification est d'attester des compétences théoriques de l'agent de niveau 3.

Outre ce qui précède, un témoignage écrit doit être fourni par l'employeur à l'organisme de certification indépendant sur la capacité de l'agent qualifié à respecter les exigences pratiques spécifiques de la méthode requises par la présente Norme internationale. L'agent sera alors considéré comme certifié au niveau 3 par l'organisme de certification indépendant qui devra lui délivrer un certificat de niveau 3.

Une fois certifié par l'organisme de certification, l'agent de contrôle de niveau 3 sera investi, par l'organisme de qualification, de l'autorité de qualifier des agents de niveaux 1 et 2.

Les agents d'END de niveau 3 doivent être nommés par l'employeur pour travailler dans une ou plusieurs catégories suivantes:

- a) contrôles;
- b) formation;
- c) examens.

6 Exigences de qualification

6.1 Généralités

Les candidats postulant à une qualification/certification dans le cadre de la présente Norme internationale doivent combiner des capacités physiques et une certaine culture générale avec la formation et l'expérience nécessaires pour pratiquer le contrôle non destructif.

Les conditions d'éligibilité des candidats postulant à une qualification de niveau 1 ou 2 sont données en 6.2, celles du niveau 3 en 6.3.

6.2 Niveaux 1 et 2

Les conditions minimales d'admissibilité des candidats postulants à une qualification en END de niveau 1 ou 2 sont les suivantes.

6.2.1 Acuité visuelle

Une acuité visuelle en vision proche de classe J2 de l'échelle Jaeger ou équivalent à au moins 30 cm pour au moins un œil, avec ou sans correction, et une vision des couleurs suffisante pour la méthode d'END employée doivent faire l'objet d'un contrôle annuel sous la responsabilité de l'employeur. Le non-respect de ces exigences entraîne la non-admissibilité.

6.2.2 Culture générale (connaissances de base)

La culture générale minimale correspond au suivi du cours dans un établissement scolaire ou centre d'éducation de niveau secondaire conformément à la réglementation statutaire nationale. Aucun diplôme de fin d'études n'est requis, uniquement une attestation du niveau atteint.

6.2.3 Formation

Le candidat doit fournir la preuve qu'il a terminé avec succès un cours de formation dans la méthode pour laquelle la certification est postulée, et qui est conforme aux exigences de l'organisme de certification.

Les durées minimales de formation pour les niveaux 1 et 2 sont données au tableau 1.

Tableau 1 — Période minimale de formation

Méthode	Niveau 1	Niveau 2
	(h)	(h)
CF	40	60
EF	40	60
RS	16	24
MG	16	24
RI	40	80
US	40	80

Les heures de formation comprennent les cours théoriques et pratiques.

L'accès direct au niveau 2 exige le cumul des heures de formation indiquées pour les niveaux 1 et 2.

Il est de fait que pour contrôler les tubes et produits plats utilisés pour la fabrication de tubes soudés, des compétences et connaissances d'END spécialisées (par exemple, systèmes automatiques) sont nécessaires au candidat pour donner des résultats satisfaisants. Le programme de formation doit donc être structuré de manière à tenir compte de ces besoins spécifiques.

6.2.4 Expérience

Chaque candidat doit faire la preuve d'une expérience suffisante de la méthode considérée non seulement en matière technique de base, mais aussi de compétences spécialisées requises pour le contrôle des tubes et produits plats utilisés pour la fabrication des tubes soudés. Les durées minimales d'expérience en niveaux 1 et 2 sont données au tableau 2.

Tableau 2 — Durée minimale d'expérience requise

Méthode	Niveau 1	Niveau 2
	(mois)	(mois)
CF	3	9
EF	3	9
RS	1	2
MG	1	3
RI	3	9
US	3	9

Le nombre de mois d'expérience est basé sur une semaine de travail de 40 h/175 h par mois. Lorsqu'un

agent travaille plus de 40 h par semaine, il doit être crédité de l'expérience correspondant au nombre total d'heures travaillées.

L'accès direct au niveau 2 exige le cumul des mois d'expérience indiqués pour les niveaux 1 et 2.

Lorsqu'un candidat a acquis simultanément l'expérience d'une ou plusieurs méthodes d'END couvertes par la présente Norme internationale, une réduction de la durée d'expérience nécessaire pour chaque méthode peut être admise dans les conditions suivantes:

- a) deux méthodes d'END: réduction de 25 % de la durée totale requise pour chaque méthode;
- b) trois méthodes d'END: réduction de 33 % de la durée totale requise pour chaque méthode;
- c) quatre méthodes d'END: réduction de 50 % de la durée totale requise pour chaque méthode.

L'application des règles ci-dessus ne doit en aucun cas réduire de plus de 50 % la durée minimale d'expérience requise dans le tableau 2 par une méthode quelconque.

Il est de fait que pour contrôler les tubes et produits plats utilisés pour la fabrication des tubes soudés, les systèmes automatiques et semi-automatiques prédominent. L'expérience totale du candidat doit être équilibrée de sorte à tenir compte de l'utilisation quotidienne de l'un ou l'autre système.

6.3 Niveau 3

Les conditions minimales d'admissibilité d'un candidat postulant à une qualification en END de niveau 3 sont les suivantes.

6.3.1 Acuité visuelle

Même chose qu'en 6.2.1.

6.3.2 Culture générale (connaissances de base)

- a) Mêmes connaissances qu'en 6.2.2, ou
- b) achèvement avec succès d'au moins 2 ans d'études techniques ou scientifiques dans un institut universitaire, une université ou une école technique agréée, ou
- c) diplôme sanctionnant au moins 3 ans d'études techniques ou scientifiques dans un institut universitaire ou une université.

6.3.3 Formation

Tout candidat postulant à une qualification en END de niveau 3 doit apporter la preuve satisfaisante aux yeux de l'organisme de qualification et de l'organisme de certification, qu'il a suivi des cours de formation sur des sujets liés à l'END, et a participé à des séminaires, conférences, etc. sur des sujets correspondants ou connexes. Étant donné la complexité des connaissances à acquérir, aucune durée de formation n'est spécifiée, le mode d'acquisition des connaissances pouvant varier d'un candidat à l'autre.

6.3.4 Expérience

Les candidats au niveau 3 d'END doivent faire la preuve de l'expérience nécessaire dans la méthode considérée et dans au moins deux autres méthodes dont l'une doit être similaire, dans son principe à la méthode primaire (par exemple, contrôle de surface ou contrôle du volume), en matière de techniques et de compétences spécialisées requises pour le contrôle des tubes et produits plats utilisés pour la fabrication des tubes soudés. La durée minimale d'expérience des candidats au niveau 3 est donnée au tableau 3.

Si le diplôme universitaire est délivré en contrôle non destructif, la durée minimale d'expérience requise pour l'accès au niveau 3 doit être réduite de 50 %.

L'expérience acquise simultanément pour deux ou plusieurs méthodes d'END couvertes par la présente Norme internationale peut être créditée par une réduction de la durée totale d'expérience requise, comme suit:

- deux méthodes: réduction de 25 % de la durée totale requise pour chaque méthode;
- trois méthodes: réduction de 33 % de la durée totale requise pour chaque méthode;
- quatre méthodes: réduction de 50 % de la durée totale requise pour chaque méthode.

Pour le cas c), le candidat doit prouver que, pour chacune des méthodes pour lesquelles il postule la certification, son expérience est égale à au moins la moitié de la durée exigée au tableau 3.

Tableau 3 — Durée minimale d'expérience requise

Études	Accès direct au niveau 3 (sans certification préalable au niveau 2)	Accès au niveau 3 après certification au niveau 2
	(mois)	(mois)
Diplômé d'un cycle d'études scientifiques ou techniques d'au moins 3 ans dans un institut universitaire ou une université agréée	24	12
Achèvement avec succès d'au moins 2 ans d'études scientifiques ou techniques dans un institut universitaire, une université ou une école technique agréée	48	24
Culture générale (voir 6.2.2)	72	48

7 Examens de qualification

L'examen de qualification doit comprendre un examen général et un examen spécifique relatifs normalement à une méthode donnée de contrôle non destructif telle qu'elle est appliquée dans l'industrie du tube d'acier et, le cas échéant, des produits plats utilisés pour la fabrication des tubes soudés.

Aux termes de la présente Norme internationale, l'organisme de qualification ou de certification a l'autorité d'exempter tout agent détenteur d'un certificat conforme à ce qui figure ci-dessous en a) et b) des examens de 7.1, 7.2 ou 7.4, selon le cas:

- pour les niveaux 1 et 2, conformément à la pratique recommandée ASNT-SNT-TC-1A;
- pour le niveau 3: agents détenteurs d'un certificat valable ASNT de niveau 3 conforme soit à la norme ASNT CP 189, soit au programme de certification ASNT, soit encore à un programme de certification agréé sur le plan national.

7.1 Contenu de l'examen des niveaux 1 et 2

Chaque examen doit comprendre une partie écrite (générale et spécifique) et une partie pratique. La partie pratique doit être d'une durée, d'une complexité et d'une étendue suffisantes pour vérifier l'aptitude du candidat à appliquer une méthode et/ou une ou plusieurs techniques d'END à des situations réelles d'essai.

7.1.1 Examen écrit général

La partie écrite doit comprendre des questions de nature générale choisie dans la collection de questions de l'organisme de certification sur la méthode d'END. Le nombre minimal requis de questions doit être comme défini au tableau 4.

Tableau 4 — Nombre minimal requis de questions générales

Méthode	Niveau 1	Niveau 2
CF	30	30
EF	30	30
RS	30	30
MG	30	30
RI	40	40
US	40	40

7.1.2 Examen écrit spécifique

La partie écrite doit comprendre des questions de nature spécifique choisies dans la collection de questions de l'organisme de certification, pour la ou les techniques d'END.

Le nombre minimal requis de questions doit être comme défini au tableau 5.

Tableau 5 — Nombre minimal requis de questions spécifiques

Méthode	Niveau 1	Niveau 2
CF	15	15
EF	15	15
RS	20	15
MG	20	15
RI	20	20
US	20	20

7.1.3 Examen pratique

L'examen pratique consiste à vérifier l'aptitude du candidat à effectuer les contrôles des tubes en acier ou, le cas échéant, des produits plats utilisés pour la fabrication des tubes soudés, à noter et à analyser l'information résultante au niveau requis pour le niveau d'END recherché, selon

- a) des instructions écrites pour le niveau 1;
- b) des instructions écrites, spécifications, codes ou normes pour le niveau 2.

Pour le niveau 2, le candidat doit démontrer son aptitude à préparer les instructions écrites pour le niveau 1.

Les échantillons utilisés pour l'examen pratique doivent être choisis dans la collection d'échantillons représentatifs agréés par l'organisme de qualification.

7.2 Contenu de l'examen niveau 3

Chaque examen doit comprendre les parties écrites suivantes.

- a) **Examen de base:** démonstration des connaissances techniques de technologie et science des matériaux relatives aux domaines d'activité du candidat, du système de qualification et certification défini par la présente Norme internationale et de la connaissance générale de la méthode principale pour laquelle la qualification est recherchée et d'au moins deux autres méthodes choisies par le candidat. Ces deux autres méthodes doivent comprendre au moins une méthode volumétrique (US, RI ou EF) et une méthode surfacique (MG, RS ou CF).

Cet examen doit être passé en premier et reste valable indéfiniment.

- b) **Examen de la méthode principale,** pour laquelle la certification est postulée. Cet examen comprend

- 1) un examen général concernant la connaissance de base de la méthode d'essai appliquée (cette partie, une fois acquise, demeure valable indéfiniment);
- 2) un examen spécifique concernant l'application d'une méthode de contrôle non destructif dans le domaine des tubes, y compris les codes, normes et spécifications applicables;