
**Bouteilles à gaz — Bouteilles à gaz
rechargeables sans soudure — Essais
d'émission acoustique pour contrôle
périodique**

*Gas cylinders — Refillable seamless steel gas cylinders — Acoustic
emission testing (AT) for periodic inspection*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16148:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/107db417-d691-4711-a95f8ee702874453/iso-16148-2006>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16148:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/107db417-d691-4711-a95f8ee702874453/iso-16148-2006>

© ISO 2006

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principes de fonctionnement	2
5 Qualification du personnel	3
6 Considérations particulières afin de garantir la validité des essais	3
7 Appareillage	5
8 Étalonnage et vérification de l'équipement	6
9 Mode opératoire global	7
10 Critères d'évaluation en temps réel	8
11 Rapport d'essai	9
Annexe A (normative) Spécifications des instruments	10
Annexe B (informative) Autre méthode de localisation des sources	12
Annexe C (informative) Exemple de réglages des instruments, de méthodes d'essai et de critères de rejet pour l'émission acoustique modale (EAM)	15
Annexe D (informative) Méthodes de correction de l'amplitude de distance	18
Bibliographie	21

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 16148 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 58, *Bouteilles à gaz*, sous-comité SC 4, *Contraintes de service des bouteilles à gaz*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 23, *Bouteilles à gaz transportables*, du Comité européen de normalisation.

ISO 16148:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/107db417-d691-4711-a95f-8ee702874453/iso-16148-2006>

Introduction

Ces dernières années, de nouvelles techniques d'essais non destructifs (END) ont été introduites avec succès comme alternative aux méthodes classiques de réépreuve des bouteilles à gaz, tubes et autres récipients.

L'une des méthodes END pour certaines applications est l'essai d'émission acoustique (AT) qui, lorsqu'il a été mis en application lors du contrôle périodique dans quelques pays, s'est révélé une méthode d'essai acceptable.

Cette méthode d'essai nécessite une mise sous pression jusqu'à un niveau supérieur à celui de la pression de remplissage normale.

Le moyen de mise sous pression peut être du gaz ou du liquide.

Les mesures d'émission acoustique (EA) sont utilisées pour détecter et localiser les sources d'émission. D'autres méthodes END sont nécessaires pour évaluer la signification des sources EA détectées. Les méthodes utilisées pour les autres techniques END n'entrent pas dans le domaine d'application de la présente Norme internationale. Par exemple, un contrôle par ultrasons préconisant l'utilisation d'un palpeur d'angle à ondes de cisaillement est généralement utilisé pour déterminer la position et les dimensions exactes des défauts que produit l'EA.

La présente Norme internationale comprend deux méthodes AT qui, pour être différenciées, sont désignées «méthode A» et «méthode B» (voir Article 3).

En accord avec l'organisme d'essai et de certification agréé par l'autorité compétente du pays d'agrément, l'essai de pression hydraulique des bouteilles et des tubes peut être remplacé par une méthode équivalente reposant sur l'émission acoustique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16148:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/107db417-d691-4711-a95f-8ee702874453/iso-16148-2006>

Bouteilles à gaz — Bouteilles à gaz rechargeables sans soudure — Essais d'émission acoustique pour contrôle périodique

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit des lignes directrices permettant d'utiliser les essais d'émission acoustique (AT) lors des réépreuves des bouteilles et tubes en acier, sans soudure, d'une capacité en eau allant jusqu'à 3 000 l, utilisés pour les gaz comprimés et liquéfiés. Pour les bouteilles d'une capacité inférieure à 20 l, des précautions supplémentaires peuvent être prises en raison des reflets potentiels des extrémités. Les essais fournissent des indications et des localisations qu'il convient d'évaluer par un autre essai pour déterminer un éventuel défaut dans la bouteille. La présente Norme internationale traite des bouteilles en acier «monolithiques» (non composites).

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 6406, *Bouteilles à gaz — Bouteilles à gaz en acier sans soudure — Contrôles et essais périodiques*

ISO/CEI 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

EN 1330-9, *Essais non destructifs — Terminologie — Partie 9: Termes utilisés en contrôle par émission acoustique*

EN 13477-1, *Essais non destructifs — Émission acoustique — Caractérisation de l'équipement — Partie 1: Description de l'équipement*

EN 13477-2, *Essais non destructifs — Émission acoustique — Caractérisation de l'équipement — Partie 2: Vérifications des caractéristiques de fonctionnement*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'EN 1330-9 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

défaut critique

défaut suffisamment important pour entraîner la propagation des fissures dans certaines conditions de service

3.2 pression de travail
pression maximale que la charge gazeuse peut atteindre à une température uniforme de 288 K (15 °C), la bouteille étant pleine

NOTE 1 En Amérique du Nord, la pression de travail est souvent utilisée pour indiquer un état similaire, généralement à 21,1 °C (70 °F).

NOTE 2 Pour les gaz comprimés, cette valeur est généralement gravée sur la bouteille.

3.3 pression de remplissage normale
niveau auquel un récipient est mis sous pression lors du remplissage

NOTE En raison de la chaleur provoquée par la compression, cette pression est généralement supérieure à la pression de travail gravée.

3.4 pression d'essai d'émission acoustique
pression d'essai EA
pression maximale à laquelle l'essai d'émission acoustique est réalisé

3.5 pression maximale autorisée
pression maximale qu'un récipient est susceptible de supporter

NOTE Pour les gaz liquéfiés, il s'agit de la pression développée à la température de service maximale (par exemple 65 °C).

3.6 plage de pressions d'essai d'émission acoustique
plages de pressions au cours desquelles l'émission acoustique est enregistrée

3.7 méthode A
essai d'émission acoustique réalisé pendant une mise sous pression pneumatique jusqu'à au moins 110 % de la pression de remplissage normale

3.8 méthode B
essai d'émission acoustique réalisé pendant une mise sous pression d'épreuve hydrostatique jusqu'à la pression de réépreuve

3.9 sources EA secondaires
émissions autres que la propagation des fissures et la déformation plastique réelles

NOTE Contact entre les surfaces de défaut à mesure que la bouteille se dilate, fracture ou frottement de calamine dans un défaut à mesure que la bouteille se dilate sont des exemples de sources EA secondaires.

4 Principes de fonctionnement

Lorsque les bouteilles présentant des défauts sont mises sous pression, des ondes de contrainte (EA) peuvent être produites par plusieurs sources différentes (par exemple des sources secondaires ou une propagation des fissures réelle). Ces sources peuvent produire des EA à des pressions inférieures, égales ou supérieures à la pression de travail. Les ondes de contrainte se propagent à travers toute la structure.

Des capteurs piézo-électriques montés à la surface de la bouteille répondent aux ondes de contrainte. Ils sont reliés à un système de traitement des signaux, qui enregistre les paramètres du signal EA associés au passage des ondes captées. Les ondes de contrainte se propagent à vitesse moyenne. À l'aide d'au moins deux capteurs, montés à chaque extrémité de la bouteille, la localisation des sources EA est obtenue à partir du temps d'arrivée des ondes de contrainte mesuré au niveau des capteurs.

Si les émissions mesurées dépassent les niveaux spécifiés sur une distance linéaire sur la bouteille, ces localisations doivent alors subir un deuxième contrôle (par exemple un essai aux ultrasons) afin de vérifier la présence de défauts et d'en mesurer les dimensions. À partir de ce deuxième contrôle, si la profondeur du défaut est supérieure à la limite spécifiée (soit une limite basée sur un certain nombre de facteurs, c'est-à-dire le matériau de la bouteille, l'épaisseur de la paroi, les estimations de propagation des fissures par fatigue, les calculs de la profondeur du défaut critique dû à la rupture, et toute expérience pratique), la bouteille doit alors être retirée du service.

Si à l'issue de l'essai un réétalonnage s'avère négatif, la bouteille concernée doit être soumise à un nouvel essai selon une méthode END autre que la méthode A d'émission acoustique.

5 Qualification du personnel

Le personnel qui effectue des essais d'émission acoustique doit être qualifié et compétent. Afin de démontrer cette qualification, le personnel doit être certifié conformément aux normes pertinentes approuvées par l'autorité nationale (par exemple ISO 9712, EN 473, ASNT TC 1A).

6 Considérations particulières afin de garantir la validité des essais

6.1 Généralités

Pour éviter que les essais EA soient invalidés lors de l'application de la méthode A et pour pallier l'effet Kaiser (voir NOTE 1), la pression d'essai EA doit être supérieure à la pression précédemment exercée sur le récipient au cours du service, c'est-à-dire à la pression de remplissage normale pour les gaz comprimés et à la pression maximale autorisée pour les gaz liquéfiés.

Après une mise sous pression supérieure à la pression d'essai EA, la méthode A ne doit pas être appliquée pendant une période de temps inférieure à un an ou avant qu'un nombre suffisant de cycles de pressurisation (voir NOTE 2) n'ait eu lieu, parce qu'une telle pratique est susceptible de diminuer la sensibilité de l'essai.

Si une pression supérieure à la pression de remplissage normale a été appliquée et qu'il ne s'est pas écoulé une période de temps égale ou supérieure à un an ou qu'il n'y a pas eu un nombre suffisant de cycles de pressurisation, le résultat de l'essai EA doit alors être 10 % supérieur à cette pression excessive, mais ne doit pas dépasser la pression d'épreuve de qualification (TP) du récipient. Si à n'importe quel moment un récipient pour gaz liquéfiés est trop rempli, le propriétaire du récipient ou l'opérateur doit signaler ce fait à la personne qui réalise la réépreuve. Si l'essai EA aboutit à une pression supérieure à la TP, la méthode A ne doit pas être appliquée. Seule la méthode B ou une réépreuve classique doit être réalisée.

AVERTISSEMENT — Prendre des mesures appropriées pour assurer un fonctionnement en toute sécurité et confiner toute énergie susceptible d'être libérée pendant l'épreuve hydraulique. Il convient de noter que les essais de pression pneumatique nécessitent de prendre des précautions plus sévères que pour les essais de pression hydraulique car, quelle que soit la taille du récipient, toute erreur commise lors de la réalisation de cet essai présente un grand risque d'entraîner une rupture sous pression du gaz. Par conséquent, il convient de ne réaliser ces essais qu'après s'être assuré que les mesures de sécurité prises satisfont aux exigences de sécurité.

NOTE 1 L'effet Kaiser est caractérisé par l'absence d'émission acoustique détectable jusqu'au dépassement de la charge maximale précédemment appliquée.

NOTE 2 Le nombre suffisant de cycles de mise sous pression dépend des paramètres de conception du récipient soumis à un contrôle périodique, et en particulier de la composition du matériau.

6.2 Mise sous pression

Dans l'industrie du gaz, il est de pratique courante d'utiliser des vitesses de mise sous pression basses. Cette pratique favorise la sécurité et réduit les investissements dans les équipements. Il convient d'effectuer les essais EA avec des vitesses de mise sous pression suffisamment basses pour permettre d'équilibrer la déformation de la bouteille avec la charge appliquée. Il convient de procéder à la mise sous pression à des vitesses permettant au moyen de mise sous pression de ne pas faire de bruit. Pour la méthode A, il est de pratique courante d'utiliser des vitesses de mise sous pression qui avoisinent les 35 bar/h (3,5 MPa/h) pour les tubes.

NOTE Une vitesse de mise sous pression plus élevée peut convenir pour les bouteilles de petites dimensions, à condition d'apporter la preuve que tous les défauts dangereux peuvent être détectés et que la vitesse de mise sous pression est suffisamment faible pour permettre d'arrêter la mise sous pression avant éclatement de la bouteille. Il n'est pas nécessaire d'effectuer des paliers de pression; toutefois, ils peuvent être utiles, mais pour des raisons autres que le mesurage de l'EA.

Les sources secondaires d'EA peuvent produire des émissions tout au long de la mise sous pression. L'évolution du défaut produit normalement des émissions à des pressions supérieures à la pression de remplissage normale.

Lorsque, dans un récipient, la pression est basse et que le gaz est le moyen de mise sous pression, le débit est relativement élevé. Une évacuation de gaz (turbulence) et un impact provoqué par des particules entraînées peuvent produire des émissions mesurables. En tenant compte de cela, on doit commencer à acquérir des données EA à une pression supérieure à la pression de départ (par exemple à la moitié de la pression d'essai EA).

NOTE Conformément à l'Article 3, la pression d'essai EA est la pression maximale à laquelle l'AT est réalisé.

Les défauts importants sont susceptibles de produire plus d'EA à partir de sources secondaires qu'à partir de l'évolution du défaut. Lorsque les bouteilles sont mises sous pression, les défauts sont susceptibles de produire des émissions à des pressions inférieures à la pression de remplissage normale. Une pression d'essai EA qui est au moins 10 % supérieure à la pression de remplissage normale permet d'effectuer des mesurages d'émissions provenant de sources secondaires dans les défauts et de l'évolution du défaut.

Un bruit de fond excessif peut fausser les données EA ou les rendre inutilisables. Les utilisateurs doivent connaître les sources courantes suivantes de bruit de fond:

- une vitesse élevée de remplissage du gaz (bruit d'écoulement mesurable);
- un contact mécanique entre le récipient et des objets;
- une interférence électromagnétique et une interférence de radiofréquence provenant d'installations de radiodiffusion voisines ou d'autres sources;
- des fuites au niveau du tube ou des raccords flexibles;
- des particules de sable en suspension dans l'air, des insectes, des gouttes de pluie ou des flocons de neige, etc.

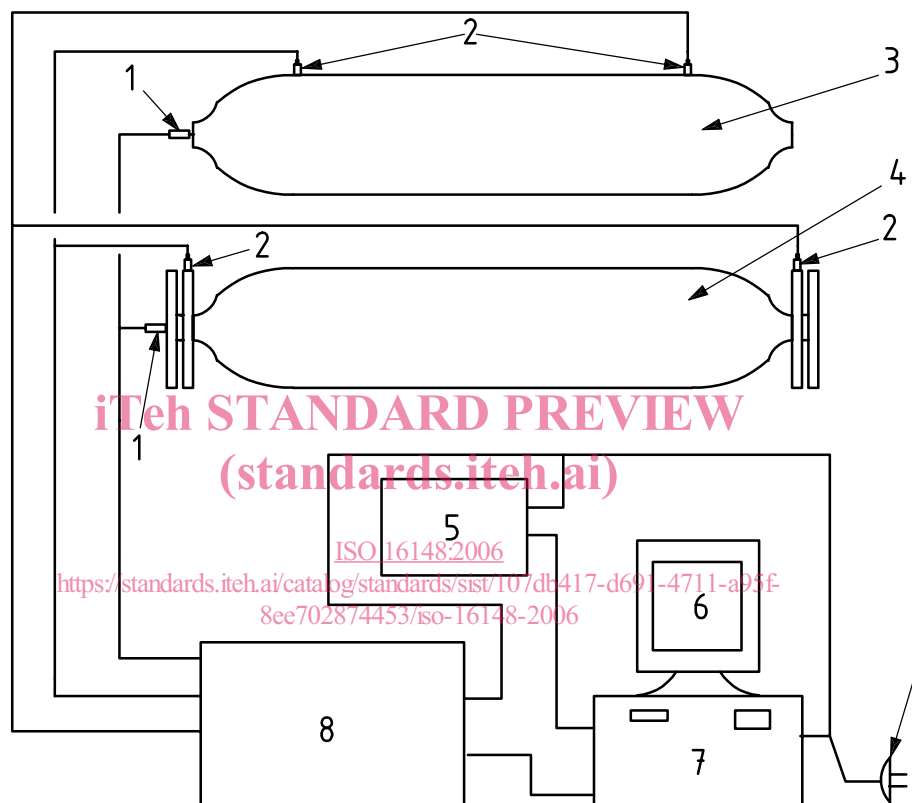
L'essai EA ne doit pas être utilisé si le bruit de fond ne peut pas être éliminé ou suffisamment contrôlé.

Lors de la réalisation de l'essai EA (notamment pneumatique), des précautions de sécurité doivent être prises afin de protéger le personnel qui réalise l'essai, surtout en raison des dommages potentiels considérables en cas de libération de l'énergie stockée. En outre, dans la mesure où l'équipement d'essai EA n'est pas antidéflagrant, des précautions doivent être prises lorsque le moyen de mise sous pression est un gaz inflammable, en raison du risque de fuite du gaz inflammable.

Il est essentiel que l'opérateur de l'essai EA et l'opérateur de la mise sous pression communiquent de manière satisfaisante et instantanée lors de l'essai manuel afin que la mise sous pression puisse être suspendue ou la pression réduite, si nécessaire. Lors de l'essai automatique, ceci doit être assuré par l'équipement d'essai automatique.

7 Appareillage

Les caractéristiques essentielles de l'appareillage requis pour cette méthode d'essai sont indiquées à la Figure 1. Les spécifications complètes sont données à l'Annexe A. Une méthode optionnelle de localisation des sources est décrite aux Annexes B et C.



Légende

- 1 capteur de pression
- 2 capteurs EA à préamplificateur intégral (deux pour chaque tube)
- 3 tube avec capteurs montés sur la paroi latérale
- 4 tube avec capteurs montés sur les brides d'extrémité
- 5 imprimante
- 6 écran
- 7 calculateur
- 8 système de traitement des signaux EA
- a Alimentation.

Figure 1 — Caractéristiques essentielles de l'appareil d'essai EA