
**Bouteilles à gaz — Bouteilles à gaz
rechargeables en acier sans soudure —
Conception, construction et essais —**

Partie 2:

**Bouteilles en acier trempé et revenu ayant
une résistance à la traction supérieure ou
égale à 1 100 MPa**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Gas cylinders — Refillable seamless steel gas cylinders — Design,
construction and testing —*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0187fe4-1dfa-4aea-bfe6->

*Part 2: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength
greater than or equal to 1 100 MPa*



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 9809-2:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0187fe4-1dfa-4aea-bfe6-7d72351fe210/iso-9809-2-2000>

© ISO 2000

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 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	3
5 Contrôle et essais	4
6 Matériaux	4
7 Conception	7
8 Fabrication et exécution	10
9 Mode opératoire pour l'essai de prototype	12
10 Essais par lots	18
11 Essais devant être effectués sur chaque bouteille	28
12 Certificats	29
13 Marquage	29
Annexe A (informative) Description, évaluation des défauts de fabrication et des critères de rejet des bouteilles à gaz en acier sans soudure au moment de l'examen visuel final effectué par le fabricant	30
Annexe B (normative) Examen aux ultrasons	36
Annexe C (informative) Exemple de certificat d'approbation de prototype	40
Annexe D (informative) Exemple de certificat d'acceptation	41
Bibliographie	43

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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 9809 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.

La Norme internationale ISO 9809-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 58, *Bouteilles à gaz*, sous-comité SC 3, *Construction des bouteilles*.

L'ISO 9809 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Bouteilles à gaz — Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure — Conception, construction et essais*:

- *Partie 1: Bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance à la traction inférieure à 1 100 MPa*
- *Partie 2: Bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance à la traction supérieure ou égale à 1 100 MPa*
- *Partie 3: Bouteilles en acier normalisé*

L'annexe B constitue un élément normatif de la présente partie de l'ISO 9809. Les annexes A, C et D sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

L'objet de la présente partie de l'ISO 9809 est d'offrir une spécification sur la conception, la fabrication le contrôle et l'essai des bouteilles en acier sans soudure pour usage international. L'objectif est d'arriver à un équilibre entre les considérations de conception et de rendement économique d'une part et les exigences d'acceptabilité internationale et d'utilité universelle d'autre part.

La présente partie de l'ISO 9809 vise à éliminer toute préoccupation quant au climat, aux contrôles redondants et aux restrictions actuellement de règle du fait de l'absence de Normes internationales reconnues. La présente partie de l'ISO 9809 ne doit normalement pas être considérée comme le reflet des pratiques d'une nation ou d'une région quelconque.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 9809-2:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0187fe4-1dfa-4aea-bfe6-7d72351fe210/iso-9809-2-2000>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9809-2:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0187fe4-1dfa-4aea-bfe6-7d72351fe210/iso-9809-2-2000>

Bouteilles à gaz — Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure — Conception, construction et essais —

Partie 2 :

Bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance à la traction supérieure ou égale à 1 100 MPa

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9809 spécifie les exigences minimales concernant le matériau, la conception, la fabrication et la mise en œuvre, les procédés de fabrication et les essais à la fabrication des bouteilles à gaz rechargeables, en acier trempé et revenu sans soudure, d'une contenance en eau comprise entre 0,5 l et 150 l inclus, pour gaz comprimés, liquéfiés et dissous exposées à des températures ambiantes extrêmes au niveau mondial (normalement comprises entre -50 °C et $+65\text{ °C}$). La présente partie de l'ISO 9809 s'applique aux bouteilles présentant une résistance à la traction R_m supérieure ou égale à 1 100 MPa. Elle ne couvre pas les bouteilles dont $R_m \text{ max.} > 1\,300\text{ MPa}$ pour un diamètre $> 140\text{ mm}$ et une épaisseur de paroi garantie $a' \geq 12\text{ mm}$ et dont $R_m \text{ max.} \geq 1\,400\text{ MPa}$ pour un diamètre $\leq 140\text{ mm}$ et une épaisseur de paroi garantie $a' \geq 6\text{ mm}$. En effet, au-delà de ces limites, des exigences supplémentaires peuvent s'appliquer.

NOTE 1 Le cas échéant, les bouteilles de contenance en eau inférieure à 0,5 l peuvent être fabriquées et certifiées conformément à la présente norme.

NOTE 2 Pour les bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance maximale à la traction inférieure à 1 100 MPa, se reporter à l'ISO 9809-1. Pour les bouteilles en acier normalisé, se référer à l'ISO 9809-3.

NOTE 3 Les nuances et les plages de résistance des aciers utilisés pour ces types de bouteilles peuvent ne pas être compatibles avec certains gaz (voir 6.1.4) et avec certaines utilisations.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 9809. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 9809 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 148:1983¹⁾, *Acier — Essai de résilience Charpy (entaille en V)*.

ISO 2604-2:1975, *Produits en acier pour appareils à pression — Spécifications de qualité — Partie 2: Tubes laminés sans soudure*.

ISO 6506:1981²⁾, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell*.

1) Sera remplacée par l'ISO 148-1 (en préparation), l'ISO 148-2:1998 et l'ISO 148-3:1998.

2) Remplacée par l'ISO 6506-1:1999, l'ISO 6506-2:1999 et l'ISO 6506-3:1999.

ISO 9809-2:2000(F)

ISO 6508:1986³⁾, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Rockwell (échelles A – B – C – D – E – F – G – H – K)*.

ISO 6892:1998, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante*.

ISO 7438:1985, *Matériaux métalliques — Essai de pliage*.

ISO 9712:1999, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel*.

ISO 11114-1:1997, *Bouteilles à gaz transportable — Compatibilité des matériaux des bouteilles et des robinets avec les contenus gazeux — Partie 1: Matériaux métalliques*.

ISO 13769:—⁴⁾, *Bouteilles à gaz — Marquage*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 9809, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

limite d'élasticité

valeur correspondant à la limite supérieure d'élasticité R_{eH} ou, pour les aciers ne présentant pas de limite définie, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %, $R_{p0,2}$ (allongement non proportionnel)

[ISO 6892]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.2

trempe

traitement thermique de durcissement au cours duquel la bouteille est portée à une température uniforme supérieure à celle du point critique supérieur, Ac_3 , de l'acier, puis est refroidie rapidement dans un milieu adapté

3.3

revenu

traitement thermique d'adoucissement qui suit la trempe et au cours duquel la bouteille est portée à une température uniforme inférieure à celle du point critique inférieur Ac_1 de l'acier

3.4

lot

quantité pouvant atteindre 200 bouteilles plus celles nécessaires aux essais destructifs, de même diamètre nominal, de même épaisseur et de même conception, fabriquées successivement à partir du même acier et ayant subi le même traitement thermique pendant la même durée.

NOTE Les longueurs des bouteilles d'un lot peuvent varier jusqu'à ± 12 %.

3.5

pression d'épreuve

p_h

pression requise appliquée pendant un essai de pression

NOTE Elle est utilisée pour le calcul de l'épaisseur de la paroi de la bouteille.

3) Remplacée par l'ISO 6508-1:1999, l'ISO 6508-2:1999 et l'ISO 6508-3:1999.

4) À publier.

3.6

pression de rupture

pression la plus haute atteinte dans une bouteille lors d'un essai de rupture

3.7

facteur de contrainte théorique

F
rapport de la contrainte équivalente de paroi à la pression d'épreuve (p_h) permettant de garantir une limite minimale d'élasticité (R_e)

4 Symboles

Le Tableau 1 donne une liste des symboles et de leur désignation.

Tableau 1 — Symboles et désignations

Symbole	Désignation
a	Épaisseur minimale calculée de l'enveloppe cylindrique, exprimée en millimètres
a'	Épaisseur minimale garantie de l'enveloppe cylindrique, exprimée en millimètres
a_1	Épaisseur minimale garantie d'un fond concave à la jointure, exprimée en millimètres (voir Figure 2)
a_2	Épaisseur minimale garantie au centre d'un fond concave, exprimée en millimètres (voir Figure 2)
A	Allongement pour cent après rupture
b	Épaisseur minimale garantie au centre d'un fond convexe, exprimée en millimètres (voir Figure 1)
c	Écart maximal autorisé du profil d'éclatement, en millimètres (voir Figure 13)
d	Profondeur de l'entaille artificielle, en millimètres, lors d'un essai de rupture de la bouteille entaillée et d'un essai de cyclage de la bouteille entaillée (voir Figure 5)
D	Diamètre nominal extérieur de la bouteille, exprimé en millimètres (voir Figure 1)
D_c	Diamètre extérieur de l'outil de coupe lors d'un essai de rupture de la bouteille entaillée et d'un essai de cyclage de la bouteille entaillée, en millimètres (voir Figure 5)
D_f	Diamètre du mandrin de formage, exprimé en millimètres (voir Figure 8)
F	Facteur de contrainte théorique (variable) (voir 3.7)
h	Profondeur extérieure (fond concave), exprimée en millimètres (voir Figure 2)
H	Hauteur extérieure de la partie bombée (fond concave ou convexe) exprimée en millimètres (voir Figure 1)
l_0	Longueur de l'entaille artificielle, en millimètres, lors de l'essai de rupture de la bouteille entaillée et de l'essai de cyclage de la bouteille entaillée (voir Figure 5)
l	Longueur de la partie cylindrique de la bouteille (voir Figure 3)
L_0	Longueur initiale entre repères, exprimée en millimètres, conformément à l'ISO 6892 (voir Figure 7)
p_b	Pression de rupture mesurée, en bars ^a , au-dessus de la pression atmosphérique
p_f	Pression de défaillance mesurée, en bars ^a , au-dessus de la pression atmosphérique
p_h	Pression d'épreuve hydraulique, en bars ^a , au-dessus de la pression atmosphérique
p_s^b	Pression de travail de conception calculée, en bars ^a , au-dessus de la pression atmosphérique
p_y	Pression à la limite élastique observée pendant l'essai de rupture hydraulique au-dessus de la pression atmosphérique en bars ^a

Tableau 1 — Symboles et désignations (suite)

r	Jointure interne, exprimée en millimètres (voir Figures 1 et 2)
r_c	Rayon de coupe de la fraise utilisée pour l'entaille artificielle, en millimètres, pour l'essai de rupture de la bouteille entaillée et l'essai de cyclage de la bouteille entaillée (voir Figure 5)
R_e	Valeur minimale garantie de la limite d'élasticité, en MPa (voir 3.1)
R_{ea}	Valeur réelle de la limite d'élasticité, en MPa, déterminée par l'essai de résistance à la traction (voir 10.2)
R_g	Valeur minimale garantie de la résistance à la traction, en MPa
R_m	Valeur réelle de la résistance à la traction, en MPa, déterminée par l'essai de résistance à la traction (voir 10.2)
R_m max.	Valeur maximale réelle de la plage de résistance à la traction, en MPa
R_m min.	Valeur minimale réelle de la plage de résistance à la traction, en MPa
S_o	Surface de la section initiale de l'éprouvette de traction, en millimètres carrés, conformément à l'ISO 6892
t	Épaisseur réelle de l'éprouvette, en millimètres
V	Contenance en eau de la bouteille, en litres
w	Largeur de l'éprouvette de traction, en millimètres (voir Figure 7)
^a	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 0,1 \text{ MPa}$
^b	$p_s = 2/3 p_h$

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5 Contrôle et essais

ISO 9809-2:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0187fe4-1dfa-4aea-bfe6-762209000000/iso-9809-2:2000>

L'évaluation de la conformité doit être effectuée conformément aux règlements du ou des pays dans lesquels les bouteilles sont utilisées.

Afin de s'assurer que les bouteilles sont conformes à la présente partie de l'ISO 9809, elles doivent être soumises aux contrôles et essais des articles 9, 10 et 11 réalisés par un organisme de contrôle autorisé (nommé «le contrôleur» par la suite) et reconnu dans les pays d'utilisation. Le contrôleur doit posséder les compétences nécessaires au contrôle des bouteilles.

6 Matériaux

6.1 Exigences générales

6.1.1 Les matériaux utilisés pour la fabrication des bouteilles à gaz pour usage international doivent faire partie de l'une des catégories suivantes:

- a) aciers pour bouteilles reconnus sur le plan international;
- b) aciers pour bouteilles reconnus sur le plan national;
- c) nouvelles catégories d'acier pour bouteilles, résultant de progrès techniques.

Toutes les catégories doivent respecter les conditions correspondantes spécifiées en 6.2 et 6.3.

6.1.2 Les matériaux utilisés pour la fabrication des bouteilles à gaz doivent être des aciers, autre que des aciers effervescents, présentant des qualités de non-vieillessement et doivent être calmés à l'aluminium ou au silicium.

Lorsque le client demande la vérification des qualités de non-vieillessement, les critères à prendre en compte doivent être spécifiés d'un commun accord et apparaître dans la commande.

6.1.3 Le fabricant de bouteilles doit établir des moyens permettant d'identifier les bouteilles avec les coulées à partir desquelles elles ont été fabriquées.

6.1.4 Les aciers à haute résistance utilisés pour la fabrication de bouteilles à haute résistance ne sont normalement pas compatibles avec les gaz corrosifs ou fragilisants (voir l'ISO 11114-1). Ils peuvent néanmoins être utilisés avec ces gaz à condition que leur compatibilité soit prouvée par une méthode d'essai reconnue.

6.2 Contrôles de la composition chimique

6.2.1 La composition chimique de tous les aciers doit être définie au minimum par:

- la teneur en carbone, manganèse et silicium, dans tous les cas;
- la teneur en chrome, nickel et molybdène ou d'autres éléments d'alliage ajoutés intentionnellement à l'acier;
- la teneur maximale en soufre et phosphore dans tous les cas.

Les teneurs en carbone, manganèse, silicium et le cas échéant, en chrome, nickel et molybdène, doivent être données avec des tolérances telles que les différences entre les valeurs maximales et minimales obtenues lors de la coulée n'excèdent pas les valeurs données dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Tolérances sur la composition chimique

Élément	Teneur maximale Fraction massique en %	Plage admissible Fraction massique en %
Carbone	$< 0,30$ $\geq 0,30$	0,03 0,04
Manganèse	Toutes valeurs	0,20
Silicium	Toutes valeurs	0,15
Chrome	$< 1,20$ $\geq 1,20$	0,20 0,30
Nickel	Toutes valeurs	0,30
Molybdène	$< 0,50$ $\geq 0,50$	0,10 0,15

La teneur combinée des éléments suivants: vanadium, niobium, titane, bore et zirconium ne doit pas être supérieure à 0,15 %.

La teneur réelle de chaque élément volontairement ajouté doit être notée et leur teneur maximale doit être représentative d'une bonne expérience de la fabrication de l'acier.

6.2.2 La teneur en soufre et en phosphore déterminée lors de l'analyse du matériau de coulée utilisé pour la fabrication des bouteilles à gaz doit être inférieure aux valeurs données au Tableau 3.

Tableau 3 — Limites maximales de soufre et de phosphore

Élément	Fraction massique maximale en %
Soufre	0,010
Phosphore	0,015
Soufre + phosphore	0,020

6.2.3 Le fabricant de bouteilles doit obtenir et fournir les certificats d'analyses (thermiques) de coulée des aciers fournis pour la fabrication des bouteilles de gaz.

Lorsque des analyses de vérification sont exigées, elles doivent être réalisées soit sur des échantillons prélevés pendant la fabrication sur le matériau tel que fourni par l'aciériste au fabricant de bouteilles, soit sur des bouteilles finies. Dans toute analyse de vérification, les écarts maximaux admissibles par rapport aux limites spécifiées sur les analyses de coulée doivent être conformes aux valeurs indiquées dans l'ISO 2604-2.

6.3 Traitement thermique

6.3.1 Le fabricant de bouteilles doit certifier le traitement thermique appliqué aux bouteilles finies.

6.3.2 Il est permis d'effectuer la trempe de l'acier dans un milieu autre que l'huile minérale, à condition que la méthode utilisée ne provoque pas de fissures sur les bouteilles.

Si la vitesse moyenne de refroidissement dans le milieu est supérieure à 80 % de celle obtenue avec de l'eau à 20 °C sans additifs, toutes les bouteilles de la production doivent être soumises à un essai non destructif afin de prouver l'absence de fissures.

6.3.3 Le procédé de revenu des bouteilles doit permettre d'obtenir les propriétés mécaniques requises.

Pour une résistance à la traction donnée, la température réelle appliquée à un type d'acier ne doit pas s'écarter de plus de 30 °C de celle indiquée par le fabricant de bouteilles.

6.4 Exigences relatives aux essais

Le matériau des bouteilles finies doit satisfaire aux exigences des articles 9, 10 et 11.

6.5 Non-conformité aux exigences relatives aux essais

En cas de non-conformité aux exigences d'essai, un contre-essai ou un nouveau traitement thermique suivi d'un nouvel essai doivent être effectués de la manière suivante à la satisfaction du contrôleur:

- a) Lorsqu'il est prouvé qu'une erreur a été commise dans l'exécution de l'essai ou dans le cas d'une erreur de mesurage, un nouvel essai doit être effectué. Si ce dernier est satisfaisant, le premier essai doit être ignoré.
- b) Si l'essai a été réalisé de façon satisfaisante, la cause de la non-conformité de l'essai doit être identifiée.
 - 1) Si la non-conformité est due au traitement thermique appliqué, le fabricant peut soumettre toutes les bouteilles non conformes à un nouveau traitement thermique, c'est-à-dire si la non-conformité concerne un essai des bouteilles du lot ou des prototypes, la non-conformité de l'essai doit faire l'objet d'un nouveau traitement thermique de toutes les bouteilles représentatives avant le contre-essai; toutefois, si la non-conformité a lieu de manière sporadique lors d'un essai appliqué à chaque bouteille, seules les bouteilles non conformes à l'essai doivent nécessiter un nouveau traitement thermique et un contre-essai.

Ce nouveau traitement thermique doit consister en un nouveau revenu ou une nouvelle trempe suivie d'un revenu.

Lorsque les bouteilles sont soumises à un nouveau traitement thermique, l'épaisseur minimale garantie de la paroi doit être conservée.

Seuls les essais applicables à un prototype ou à un lot doivent être réalisés une nouvelle fois pour prouver la conformité du nouveau lot. Si un ou plusieurs d'entre eux ne sont pas satisfaisants, même partiellement, toutes les bouteilles du lot doivent être refusées.

- 2) Si la non-conformité est due à autre chose que le traitement thermique appliqué, toutes les bouteilles défectueuses doivent être refusées ou réparées par une méthode approuvée. Si les bouteilles réparées réussissent le ou les essais requis pour la réparation, elles doivent être de nouveau considérées comme faisant partie du lot initial.

7 Conception

7.1 Exigences générales

7.1.1 Le calcul de l'épaisseur de la paroi des parties soumises à des pressions doit prendre en compte la valeur minimale garantie de la limite d'élasticité, R_e , du matériau.

7.1.2 Pour les besoins des calculs, la valeur de R_e ne doit pas dépasser $0,9 R_g$.

7.1.3 La pression interne, sur laquelle repose le calcul de l'épaisseur de paroi, doit être la pression d'épreuve hydraulique p_h .

7.2 Limitation de la résistance à la traction

La valeur maximale de la résistance à la traction est limitée par la capacité de l'acier à satisfaire aux exigences des articles 9 et 10. La plage maximale de résistance à la traction doit être de 120 MPa (c'est-à-dire $R_m \text{ max.} - R_m \text{ min.} \leq 120 \text{ MPa}$).

La valeur réelle de la résistance à la traction telle que déterminée en 10.2 ne doit cependant pas dépasser 1 300 MPa pour les bouteilles de diamètre extérieur supérieur à 140 mm et 1 400 MPa pour les bouteilles de diamètre extérieur inférieur ou égal à 140 mm.

7.3 Calcul de l'épaisseur de l'enveloppe cylindrique

L'épaisseur minimale garantie de la paroi de l'enveloppe cylindrique a' ne doit pas être inférieure à l'épaisseur calculée à l'aide des équations (1) et (2) et la condition supplémentaire (3) doit également être remplie:

$$a \frac{D}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{10FR_e - \sqrt{3}p_h}{10FR_e}} \right) \quad \text{ISO 9809-2:2000} \quad (1)$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0187fe4-1dfa-4aca-bfe6-7d72351fe210/iso-9809-2-2000>

où F est la plus petite valeur de $\frac{0,65}{R_e/R_g}$ ou 0,77.

R_e/R_g ne doit pas excéder 0,9.

L'épaisseur de paroi doit également satisfaire l'équation suivante:

$$a \geq \frac{D}{250} + 1 \quad (2)$$

avec un minimum absolu de $a = 1,5 \text{ mm}$.

Le rapport de rupture

$$p_b/p_h \geq 1,6 \quad (3)$$

doit être satisfait par l'essai.

NOTE 1 Si le résultat de ces exigences est une épaisseur garantie de l'enveloppe cylindrique $a' \geq 12 \text{ mm}$ pour un diamètre $D > 140 \text{ mm}$, ou une épaisseur garantie de l'enveloppe cylindrique $a' \geq 6 \text{ mm}$ pour un diamètre $D \leq 140 \text{ mm}$, une telle conception n'entrerait pas dans le cadre du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 9809.

NOTE 2 Il est généralement admis que $p_h = 1,5 \times p_s$ pour les gaz permanents pour des bouteilles conçues et fabriquées conformément à la présente partie de l'ISO 9809.

7.4 Calcul des extrémités convexes (ogives et fonds)

7.4.1 L'épaisseur, b , au centre d'une extrémité convexe ne doit pas être inférieure à celle requise pour satisfaire au critère suivant.

Si le rayon de la jointure interne r n'est pas inférieur à $0,075 D$, alors:

$$b \geq 1,5 a \quad \text{pour } 0,20 \leq H/D < 0,40$$

$$b \geq a \quad \text{pour } H/D \geq 0,40$$

Afin d'obtenir une répartition satisfaisante des contraintes dans la zone de raccordement de l'extrémité convexe à l'enveloppe, toute augmentation nécessaire de l'épaisseur de l'extrémité doit être progressive à partir du point de raccordement en particulier pour le fond. Pour l'application de cette règle, le point de raccordement sur la Figure 1 entre l'enveloppe et l'extrémité est défini par une ligne horizontale indiquant la cote H .

7.4.2 Le fabricant de bouteilles doit prouver par l'essai cyclique de pression, détaillé en 9.2.4, que la conception est satisfaisante.

La Figure 1 montre des configurations types d'ogives et de fonds convexes. Les formes A, C et D représentent des fonds et la forme B représente une ogive.

7.5 Calcul des fonds concaves

Lorsque les bouteilles sont à fond concave (voir Figure 2), il est recommandé d'utiliser les valeurs de conception suivantes:

$$a_1 \geq 2a$$

$$a_2 \geq 2a$$

$$h \geq 0,12 D$$

$$r \geq 0,075 D$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0187fe4-1dfa-4aea-bfe6-7d72351fe210/iso-9809-2-2000>

Le dessin de conception doit au moins montrer les valeurs pour a_1 , a_2 , h et r .

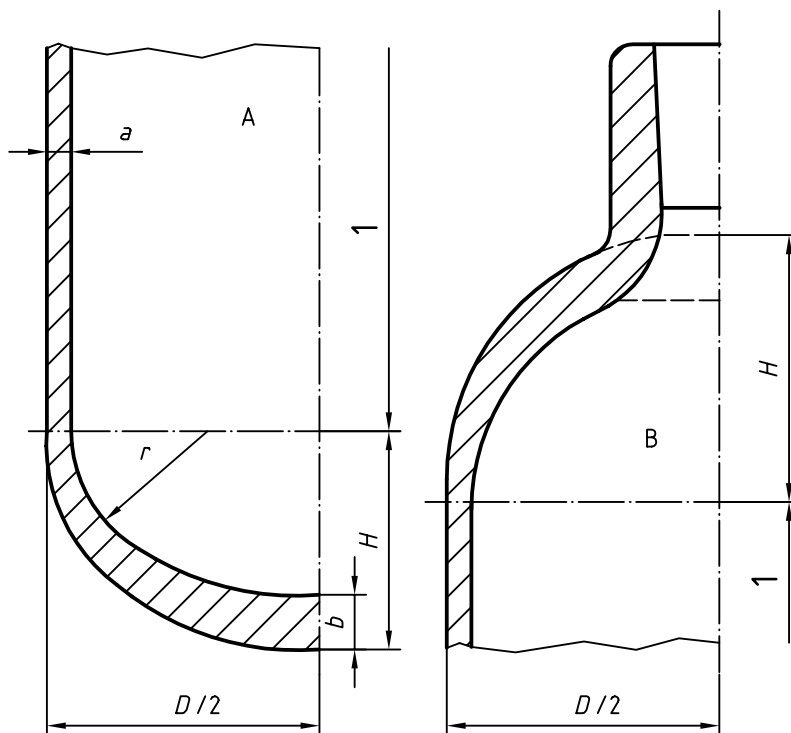
Afin d'obtenir une répartition satisfaisante des contraintes, l'épaisseur de la paroi de la bouteille doit être progressive dans la zone de transition entre la partie cylindrique et le fond.

Le fabricant de bouteilles doit dans tous les cas prouver par l'essai cyclique de pression, détaillé en 9.2.4, que la conception est satisfaisante.

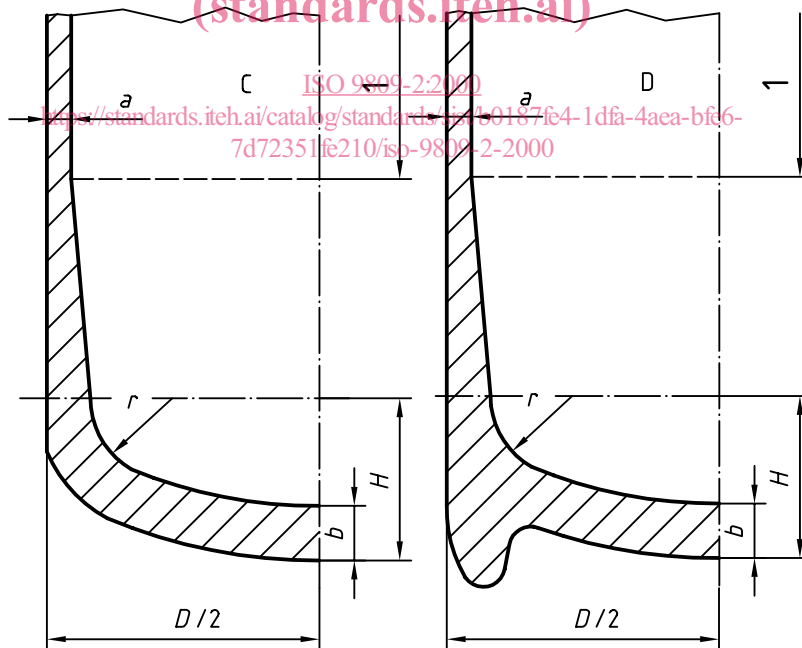
7.6 Conception du goulot

7.6.1 Le diamètre extérieur du goulot et l'épaisseur de sa paroi doivent être compatibles avec le couple appliqué lors du montage du robinet sur la bouteille. Ce couple peut varier selon le diamètre, la forme du filetage ainsi que selon le moyen d'étanchéité utilisé dans le montage du robinet. (Pour des conseils relatifs aux couples, se reporter à l'ISO 13341.)

7.6.2 Lors de la détermination de l'épaisseur minimale, il faut prendre en considération le fait que l'épaisseur de paroi doit empêcher toute dilatation permanente du goulot au cours du montage initial ou des montages ultérieurs du robinet sur la bouteille, sans aide d'une pièce rapportée, telle qu'une collerette.



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)



Légende

1 Partie cylindrique

Figure 1 — Extrémités convexes types