

---

---

**Matériel de soudage aux gaz — Tuyaux  
souples et flexibles en caoutchouc et en  
plastique pour des gaz industriels jusqu'à  
450 bar (45 MPa)**

*Gas welding equipment — Rubber and plastics hose and hose  
assemblies for use with industrial gases up to 450 bar (45 MPa)*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 14113:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/370e63ed-3a6f-4298-a785-daf44b074224/iso-14113-2007>



**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 14113:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/370e63ed-3a6f-4298-a785-daf44b074224/iso-14113-2007>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2007

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Avant-propos</b> .....   | <b>iv</b> |
| <b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>2</b> <b>Références normatives</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....   | <b>2</b>  |
| <b>4</b> <b>Construction</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>5</b> <b>Dimensions et tolérances</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>6</b> <b>Propriétés physiques du tube intérieur et du revêtement — Essais de type</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>7</b> <b>Exigences de performance — Essais de type</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>8</b> <b>Exigences de performances — Essais en production</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>9</b> <b>Marquage</b> .....  | <b>8</b>  |
| <b>10</b> <b>Conditionnement</b> .....  | <b>8</b>  |
| <b>11</b> <b>Instructions</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>Annexe A</b> (normative) <b>Essai de décomposition de l'acétylène pour les flexibles utilisés sur les installations d'acétylène à haute pression</b> ..... | <b>10</b> |
| <b>Annexe B</b> (normative) <b>Essai de surpression d'oxygène</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>Annexe C</b> (normative) <b>Points à considérer pour les installations d'oxygène</b> .....   | <b>13</b> |
| <b>Bibliographie</b> .....  | <b>14</b> |

## 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 14113 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 8, *Matériel pour le soudage au gaz, le coupage et les techniques connexes*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14113:1997), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/370e63ed-3a6f-4298-a785->

Il convient d'adresser les demandes d'interprétations officielles de tout aspect de la présente Norme internationale au Secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 8 par l'intermédiaire de votre organisme national de normalisation, dont une liste exhaustive est disponible sur le site [www.iso.org](http://www.iso.org).

# Matériel de soudage aux gaz — Tuyaux souples et flexibles en caoutchouc et en plastique pour des gaz industriels jusqu'à 450 bar (45 MPa)

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences relatives aux tuyaux souples et flexibles en caoutchouc et en plastique devant être utilisés avec des gaz comprimés, liquéfiés ou dissous jusqu'à une pression maximale de service de 450 bar (45 MPa) à des températures ambiantes comprises entre -20 °C et +60 °C.

La présente Norme internationale s'applique aux flexibles utilisés pour relier les bouteilles de gaz industriels aux collecteurs et aux cadres de bouteilles avant toute opération de détente.

La présente Norme internationale ne couvre pas les tuyaux souples en caoutchouc et en matière thermoplastique pour le soudage, le coupage et les techniques connexes (voir l'ISO 3821 et l'ISO 12170).

La présente Norme internationale ne s'applique pas aux gaz liquides cryogéniques ou aux gaz de pétrole liquéfiés (GPL).

## 2 Références normatives

[ISO 14113:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/370e63ed-3a6f-4298-a785-daf44b074224/iso-14113-2007)

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 105-A02:1993, *Textiles — Essais de solidité des teintures — Partie A02: Échelle de gris pour l'évaluation des dégradations*

ISO 1307:2006, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Diamètres nominaux, diamètres intérieurs minimaux et maximaux, et tolérances sur la longueur de coupe*

ISO 1402, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Essais hydrostatiques*

ISO 1746:1998, *Tuyaux et tubes en caoutchouc ou en plastique — Essais de courbure*

ISO 1817, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de l'action des liquides*

ISO 4080:1991, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Détermination de la perméabilité au gaz*

ISO 4671, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Méthodes de mesurage des dimensions des tuyaux et de la longueur des tuyaux et des flexibles*

ISO 4672:1997, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Essais de souplesse à température inférieure à l'ambiante*

ISO 7326:2006, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Évaluation de la résistance à l'ozone dans des conditions statiques*

## ISO 14113:2007(F)

ISO 8031, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Détermination des propriétés électriques*

ISO 8033:2006, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Détermination de l'adhérence entre éléments*

ISO 9539, *Matériaux utilisés pour les matériels de soudage aux gaz, coupage et techniques connexes*

ISO 11114-3, *Bouteilles à gaz transportables — Compatibilité des matériaux des bouteilles et des robinets avec les contenus gazeux — Partie 3: Essai d'auto-inflammation sous atmosphère d'oxygène*

ISO 11758:1995, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Exposition à la lampe à arc au xénon — Détermination du changement de coloration et d'aspect*

ISO 15296, *Matériel de soudage aux gaz — Vocabulaire — Termes utilisés pour le matériel de soudage aux gaz*

ISO 23529, *Caoutchouc — Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 15296 ainsi que les suivants s'appliquent.

#### 3.1 température d'auto-inflammation

température à laquelle se produit l'inflammation d'un échantillon soumis à de l'oxygène sous pression et à un échauffement, en l'absence d'une source d'inflammation autre que la température à laquelle l'échantillon est soumis

NOTE La température d'auto-inflammation dépend de la préparation de l'échantillon, de l'appareillage d'essai et du mode opératoire d'essai utilisés.

#### 3.2 pression de rupture

pression à laquelle se produit la rupture du tuyau lors des essais effectués conformément à la norme correspondante

[ISO 8330:2007, 2.1.21]

#### 3.3 dissipateur thermique

longueur de tube métallique située à l'extrémité d'un tuyau souple ou d'un flexible qui sert à contenir et à refroidir le gaz porté à la température la plus élevée résultant d'une compression adiabatique, par exemple par l'ouverture rapide d'un robinet de bouteille

#### 3.4 raccord

sous-ensemble de composants permettant au tuyau souple d'être relié de façon sûre à d'autres équipements sous pression

#### 3.5 ensemble flexible flexible

longueur de tuyau souple munie d'un raccord à chacune de ses extrémités

**3.6****pression maximale de service**

pression pour laquelle un tuyau souple est conçu et à laquelle il peut être soumis en service, y compris les surpressions momentanées prévisibles

NOTE 1 Cette définition est cohérente avec celle de «pression maximale autorisée en service», donnée, pour les bouteilles à gaz, dans l'ISO 10286:2007, A.2.4, «pression maximale pouvant être atteinte dans une bouteille en service». L'ISO 10286:2007, A.2.8, définit la «pression de travail» d'une bouteille à gaz comme étant la «pression stabilisée d'un gaz comprimé à une température uniforme de 15 °C pour une bouteille pleine de gaz».

NOTE 2 Du fait des caractéristiques particulières des bouteilles d'acétylène, il n'existe pas de pression maximale de service clairement définie pour l'utilisation de l'acétylène. Les exigences applicables pour l'utilisation de l'acétylène sont indiquées dans les articles applicables.

**3.7****pression d'épreuve**

pression appliquée pendant un essai non destructif et maintenue pendant un certain temps pour vérifier l'intégrité de la fabrication

NOTE Elle est exprimée en bars.

[ISO 8330:2007, 2.1.104]

**4 Construction****4.1 Tuyau souple**

Il est recommandé que le tuyau souple soit constitué soit

- d'un tube intérieur en caoutchouc ou en plastique,
- d'une armature comportant une ou plusieurs couches, et
- d'un revêtement protecteur extérieur en un matériau perméable ou bien en caoutchouc perforé ou en plastique perforé;

pour l'utilisation de gaz inflammables, le tuyau souple doit également comporter des fils de connexion pour assurer la conductibilité électrique, voir 7.8;

soit

- d'un tube intérieur en caoutchouc ou en plastique et
- d'une armature constituée d'une ou plusieurs couches de fil tressé en acier inoxydable et/ou d'un autre matériau résistant à la corrosion et à l'abrasion, également conçu pour servir de revêtement protecteur extérieur et assurer la conductibilité électrique, voir 7.8.

**4.2 Raccords**

Les raccords doivent être conçus pour être permanents, soyés ou sertis.

La conception des raccords doit permettre au flexible d'atteindre sa pression de rupture sans que le raccord ne s'arrache ni se sépare du tuyau souple.

Les raccords doivent être fabriqués dans des matériaux compatibles avec les gaz et l'environnement auquel ils sont soumis, par exemple conformément à l'ISO 9539.

### 4.3 Flexibles

Les flexibles doivent être constitués d'une longueur de tuyau souple et de raccords fixés de façon permanente. Les raccords à monter sur place ou les raccords réutilisables ne doivent pas être utilisés. Les dissipateurs thermiques, lorsqu'ils constituent l'une des parties des flexibles pour la distribution d'oxygène (voir 7.1.3), ne doivent pas pouvoir être facilement démontés par l'utilisateur.

Pour les pressions maximales de service excédant 40 bar (4 MPa), il convient que les flexibles soient munis d'un câble ou d'un dispositif de sécurité, convenablement fixé à un point d'ancrage, pour retenir le tuyau souple en cas de rupture du flexible.

## 5 Dimensions et tolérances

### 5.1 Diamètre intérieur

Le diamètre intérieur des tuyaux souples doit être en conformité avec les dimensions et les gammes admissibles indiquées au Tableau 1, à l'exception du diamètre intérieur maximal des tuyaux souples destinés à l'acétylène, qui ne doit pas dépasser 25 mm.

NOTE Dans certains pays, la réglementation nationale peut limiter à moins de 25 mm le diamètre intérieur des tuyaux souples destinés à l'acétylène.

### 5.2 Concentricité

Le diamètre intérieur et la concentricité du tuyau souple, mesurés conformément à l'ISO 4671, doivent être conformes aux valeurs indiquées au Tableau 1.

Tableau 1 — Diamètre intérieur nominal, gamme admissible et concentricité

| Diamètre intérieur nominal | Diamètre intérieur — Gamme admissible<br>mm | Concentricité<br>mm |
|----------------------------|---|---------------------|
| 3,2                        | 3,0 à 3,6                                   | ± 0,6               |
| 4                          | 3,8 à 4,4                                   |                     |
| 5                          | 4,5 à 5,4                                   |                     |
| 6,3                        | 6,1 à 6,9                                   |                     |
| 8                          | 7,7 à 8,5                                   |                     |
| 10                         | 9,3 à 10,1                                  |                     |
| 11                         | 10,8 à 11,6                                 |                     |
| 12,5                       | 12,3 à 13,5                                 |                     |
| 13                         | 12,8 à 14,0                                 | ± 0,7               |
| 16                         | 15,4 à 16,7                                 |                     |
| 19                         | 18,6 à 19,8                                 |                     |
| 20                         | 19,6 à 20,8                                 |                     |
| 22                         | 21,8 à 23,0                                 |                     |
| 25                         | 25,0 à 26,4                                 |                     |
| 31,5                       | 31,3 à 33,0                                 | ± 0,8               |
| 32                         | 31,7 à 33,4                                 |                     |
| 38                         | 37,7 à 39,3                                 |                     |
| 50                         | 49,7 à 51,4                                 |                     |
| 51                         | 50,4 à 52,0                                 |                     |



### 5.3 Longueurs coupées et tolérances

Les tolérances sur les longueurs de tuyau souple coupées doivent être conformes à l'Article 3 de l'ISO 1307:2006 ( $\pm 1\%$  ou  $\pm 3$  mm, en respectant la valeur la plus élevée).

### 5.4 Longueur des flexibles

Les tolérances relatives aux longueurs des flexibles doivent être de  $+2\%$  par rapport à la longueur spécifiée ou  $+6$  mm, en respectant la valeur la plus élevée. La longueur doit être mesurée lorsque le flexible n'est pas pressurisé.

## 6 Propriétés physiques du tube intérieur et du revêtement — Essais de type

### 6.1 Généralités

Le matériau utilisé pour le tube intérieur doit être compatible, dans les conditions d'utilisation normales, avec le gaz (ou les gaz) pour lequel (ou lesquels) le tuyau souple est destiné, voir l'ISO 11114-2 pour des lignes directrices.

### 6.2 Exigence de résistance à l'inflammation du tube intérieur des tuyaux souples destinés à l'oxygène

La température d'auto-inflammation du tube intérieur des tuyaux souples doit être en conformité avec le Tableau 2 lorsqu'elle est déterminée à une pression minimale de 130 bar (13 MPa) conformément à la méthode de l'ISO 11114-3.

NOTE Certains types de polymères et copolymères fluorés, tels que le polytétrafluoréthylène et les polytétrafluoréthylène/éthers vinyliques perfluorés, satisfont normalement à cette exigence, mais certains types traités à l'huile peuvent ne pas convenir.

Tableau 2 — Température d'auto-inflammation

| Pression maximale de service<br>bar (effective) | Température minimale d'auto-inflammation<br>°C |
|---|--|
| 40  | 300  |
| 100   | 350  |
| 150   | 375  |
| 207   | 400  |
| Supérieure à 207 et jusqu'à 450                 | 400  |

### 6.3 Résistance à l'acétone (tuyau souple pour acétylène uniquement)

La masse d'un échantillon de tube intérieur immergé pendant 70 h dans le solvant d'essai d'acétone et de diméthylformamide à la température normale de laboratoire définie dans l'ISO 23529 ne doit pas augmenter de plus de 8 % lorsqu'elle est calculée conformément à la méthode décrite dans l'ISO 1817.

## 7 Exigences de performance — Essais de type

### 7.1 Exigences de résistance à la pression

#### 7.1.1 Essai hydrostatique

Les tuyaux souples et les flexibles doivent être soumis à une épreuve en pression à deux fois la pression maximale de service, conformément à la méthode d'essai de l'ISO 1402.

Les tuyaux souples et les flexibles doivent être soumis à un essai d'éclatement à quatre fois la pression maximale de service, conformément à la méthode d'essai de l'ISO 1402. Les raccords doivent rester solidaires du tuyau souple jusqu'à la pression de rupture. Les tuyaux souples et les flexibles pour acétylène doivent avoir une pression minimale d'éclatement de 1 000 bar (100 MPa).

NOTE L'exigence concernant l'utilisation d'acétylène est fondée sur le fait que des pressions extrêmement élevées peuvent se produire dans le cas de décomposition de l'acétylène.

#### 7.1.2 Exigences spéciales pour les flexibles pour acétylène

Les flexibles destinés à l'acétylène qui se trouvent en contact direct avec le contenu des bouteilles d'acétylène doivent résister à une décomposition de l'acétylène à une pression initiale de 26 bar (25 bar effectifs), conformément à la méthode d'essai décrite dans l'Annexe A.

NOTE Il est connu que la décomposition de l'acétylène a lieu comme une réaction démarrant comme une déflagration et se modifiant en détonation stable. La surface de transition est située à une distance d'environ 1 000 mm à 2 000 mm du point de départ de la déflagration (en général au début du tuyau souple) et dépend du diamètre. Cette longueur est appelée la longueur critique. En plus, il y a d'autres facteurs d'influence (par exemple la conception des connecteurs).

#### 7.1.3 Exigences spéciales pour les flexibles pour oxygène

Les tuyaux souples et les flexibles destinés à l'utilisation d'oxygène à une pression supérieure à 30 bar (3 MPa) ne doivent pas s'auto-enflammer ou présenter des carbonisations internes lorsqu'ils sont soumis à un essai de surpression conformément à l'Annexe B.

Lorsque des flexibles avec tube intérieur en caoutchouc ou en plastique sont utilisés dans une installation d'oxygène et sont en contact direct avec les bouteilles, l'installation doit être conçue conformément aux exigences de l'Annexe C, y compris la prise en compte de l'utilisation de dissipateurs thermiques ou de dispositifs équivalents.

### 7.2 Adhérence (uniquement pour tuyaux souples en caoutchouc)

Lors des essais effectués conformément à l'ISO 8033:2006 avec pièce d'essai de type 2 ou 4, l'adhérence minimale entre composants voisins du tuyau souple doit être de 2,5 kN/m.

### 7.3 Souplesse

Lors des essais effectués conformément à l'ISO 1746:1998, méthode A, à la température normale de laboratoire définie dans l'ISO 23529, en utilisant un diamètre de courbure de 50 fois le diamètre intérieur, le coefficient de déformation ( $K$ ) ne doit pas être inférieur à 0,8, et aucun coquage ne doit se produire dans la portion de tuyau courbée.

### 7.4 Souplesse à basse température

Lors des essais effectués conformément à l'ISO 4672:1997, méthode B, à  $-25$  °C, en utilisant un diamètre de courbure de 50 fois le diamètre intérieur, le tuyau souple ne doit pas se fissurer ni présenter de traces de fuites, et ne doit pas se rompre lorsqu'il est soumis à la pression d'épreuve.

### 7.5 Résistance à l'ozone (pour les tuyaux souples à revêtement protecteur extérieur en caoutchouc ou en plastique)

Lors des essais effectués conformément à l'ISO 7326:2006, méthode 1, à 40 pphm et 400 °C pendant  $(120 \pm 2)$  h, le revêtement en caoutchouc ne doit pas présenter de marques de fissuration sous un grossissement de 2 ×.

### 7.6 Résistance aux UV (pour les tuyaux souples à revêtement protecteur extérieur en plastique)

Lors des essais effectués conformément à l'ISO 11758:1995, méthode A, le revêtement en plastique ne doit pas présenter de marques de fissuration ni de changement de couleur. Après essai, lorsque les échantillons sont comparés à l'échelle de gris, le degré minimal acceptable doit être égal à 4, conformément à l'ISO 105-A02:1993.

NOTE La période de temps par défaut est de 250 h et sans pulvérisation d'eau.

### 7.7 Perméabilité aux gaz

Lors des essais effectués conformément à l'ISO 4080:1991, méthode 1 ou méthode 2, à une pression égale à la pression maximale de service, sauf pour l'acétylène où la pression d'essai doit être de 30 bar (3 MPa), la perméabilité aux gaz d'un échantillon de tuyau souple ne doit pas excéder 15 cm<sup>3</sup>/m par heure.

Dans le cas d'utilisation pour des gaz à haute perméabilité, par exemple l'hydrogène ou l'hélium, l'essai doit être effectué avec le gaz prévu.

iTeh STANDARD PREVIEW

### 7.8 Conductibilité électrique (standards.iteh.ai)

La résistance entre les raccords des flexibles destinés aux gaz inflammables ne doit pas dépasser 10<sup>6</sup> Ω, lors des essais effectués conformément à l'ISO 8031:4113:2007

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/370e63ed-3a6f-4298-a785-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/370e63ed-3a6f-4298-a785-daf44b074224/iso-14113-2007)

### 7.9 Intégrité des raccords [da44b074224/iso-14113-2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/370e63ed-3a6f-4298-a785-daf44b074224/iso-14113-2007)

Les raccords doivent être capables de supporter un effort longitudinal de traction de 2 670 N en l'absence de pressurisation sans s'arracher ni se séparer du tuyau souple.

## 8 Exigences de performances — Essais en production

### 8.1 Essais sous pression des flexibles

Chaque flexible doit être soumis à un essai sous pression effectué pendant 1 min en utilisant de l'eau exempte d'huile à une pression égale à 1,5 fois la pression nominale. On ne doit observer aucun signe de fuite, déformation permanente ou autre défaillance. Si l'épreuve hydraulique doit occasionner une contamination inacceptable du flexible, elle peut être remplacée par un essai pneumatique utilisant un milieu compatible tel que l'azote ou l'air sec exempt d'huile. Il est recommandé de prendre les mesures de sécurité appropriées pour protéger les personnes et le matériel pendant les essais.

### 8.2 Essai d'étanchéité

Chaque tuyau souple ou flexible doit être soumis à un essai d'étanchéité, par immersion totale dans l'eau pendant 3 min à la température ambiante et sous une pression d'essai égale à la pression maximale de service, sauf dans le cas de l'acétylène, pour lequel la pression d'essai doit être de 30 bar (3 MPa). Les tuyaux souples et les flexibles destinés à l'hydrogène ou à l'hélium doivent être soumis à l'essai en utilisant de l'hélium. Les tuyaux souples ou flexibles destinés à d'autres gaz doivent être soumis à l'essai en utilisant un milieu compatible tel que l'azote ou l'air sec exempt d'huile. L'essai doit être réalisé conformément à l'ISO 4080:1991.