
**Systèmes de réfrigération et pompes à
chaleur — Qualification de l'étanchéité
des composants et des joints**

*Refrigerating systems and heat pumps — Qualification of tightness of
components and joints*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14903:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01da21c-309b-4240-8ec8-d9cac038a910/iso-14903-2017)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01da21c-309b-4240-8ec8-
d9cac038a910/iso-14903-2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01da21c-309b-4240-8ec8-d9cac038a910/iso-14903-2017)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14903:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01da21c-309b-4240-8ec8-d9cac038a910/iso-14903-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	3
5 Exigences d'essai	4
6 Exigences concernant les systèmes hermétiquement scellés	8
7 Mode opératoire d'essai	8
7.1 Généralités.....	8
7.2 Échantillonnage.....	8
7.3 Température d'essai.....	8
7.4 Essai d'étanchéité.....	9
7.4.1 Généralités.....	9
7.4.2 Contrôle d'étanchéité.....	10
7.5 Exigences relatives aux joints.....	12
7.5.1 Échantillons d'essai.....	12
7.5.2 Couple.....	12
7.5.3 Joint réutilisable.....	12
7.5.4 Exigences relatives aux joints hermétiquement scellés.....	12
7.6 Essais de pression, température, vibrations (PTV).....	13
7.6.1 Généralités.....	13
7.6.2 Échantillons.....	13
7.6.3 Méthode d'essai.....	13
7.6.4 Méthode 1: Essai de cycle combiné pression/température avec essai de vibrations intégré.....	14
7.6.5 Méthode 2: Essai de cycle combiné de pression/température avec essai de vibrations séparé.....	15
7.7 Simulation d'opérations.....	20
7.8 Essai de gel.....	20
7.9 Essai de pression supplémentaire des joints hermétiquement scellés.....	22
7.10 Essai sous vide.....	22
7.11 Procédure d'essai de compatibilité.....	23
7.11.1 Généralités.....	23
7.11.2 Fluides d'essai.....	23
7.11.3 Éprouvettes.....	23
7.11.4 Paramètres du montage d'essai.....	23
7.11.5 Mode opératoire d'essai.....	24
7.11.6 Critères de conformité/non-conformité des éléments d'étanchéité.....	24
7.12 Essai de fatigue des joints hermétiquement scellés.....	25
8 Rapport d'essai	26
9 Information à communiquer à l'utilisateur	26
Annexe A (normative) Niveaux de fuite équivalents	27
Annexe B (normative) Assemblages d'essai	33
Bibliographie	35

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaborée par le comité technique CEN/TC 182, *Systèmes frigorifiques, exigences de sécurité et d'environnement*, du Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 86, *Froid et climatisation*, sous-comité SC 1, *Exigences de sécurité et d'environnement relatives aux systèmes frigorifiques* conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14903:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Systemes de réfrigération et pompes à chaleur — Qualification de l'étanchéité des composants et des joints

1 Domaine d'application

Le présent document fournit les procédures de qualification pour essai de type de l'étanchéité des composants, joints et éléments hermétiquement scellés et fermés, utilisés dans les systèmes de réfrigération et les pompes à chaleur comme décrits dans les parties pertinentes de l'ISO 5149. Les composants, joints et éléments scellés ou fermés sont notamment les raccords, les disques de rupture ou d'éclatement, les assemblages à brides ou à raccords. L'étanchéité des flexibles en matériaux non métalliques est traitée dans l'ISO 13971. Les flexibles métalliques sont couverts par le présent document.

Les exigences du présent document s'appliquent aux joints de DN 50 maximum et aux composants de 5 l maximum et d'un poids maximal de 50 kg.

Le présent document est destiné à caractériser leur étanchéité, les contraintes rencontrées pendant leur fonctionnement, en suivant la procédure de montage spécifiée par le fabricant et à spécifier la liste minimale des informations nécessaires à fournir par le fournisseur d'un composant à la personne chargée de mettre en œuvre cette procédure.

Il spécifie le niveau d'étanchéité du composant, dans son ensemble, ainsi que son assemblage comme spécifié par son fabricant.

Il est applicable aux composants, joints et éléments hermétiquement scellés et fermés utilisés dans les installations frigorifiques, y compris ceux avec joints d'étanchéité, indépendamment de leur matière et de leur conception.

Le présent document spécifie des exigences supplémentaires concernant les joints mécaniques susceptibles d'être considérés comme des joints hermétiquement scellés.

2 Références normatives

Les documents suivants sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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 175, *Plastiques — Méthodes d'essai pour la détermination des effets de l'immersion dans des produits chimiques liquides*

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

ISO 5149-1, *Systemes frigorifiques et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 1: Définitions, classification et critères de choix*

ISO 5149-2, *Systemes frigorifiques et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 2: Conception, construction, essais, marquage et documentation*

ISO 13971, *Systemes de réfrigération et pompes à chaleur — Éléments flexibles de tuyauterie, isolateurs de vibration, joints de dilatation et tubes non métalliques — Exigences et classification*

IEC 60068-2-64, *Essais d'environnement — Partie 2-64: Essais — Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande et guide*

EN 1593, *Essais non destructifs — Contrôle d'étanchéité — Contrôle à la bulle*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5149-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques destinées à être utilisées dans le cadre de la normalisation, aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible sur <http://www.electropedia.org/>
- ISO Plateforme de consultation en ligne: disponible sur <https://www.iso.org/obp>

3.1 débit massique

Q_m
valeur du débit-massique de fuite en tout point du composant

Note 1 à l'article: Le débit massique est exprimé en grammes (g) par an.

3.2 débit-volumique

Q
valeur du débit-volumique de fuite en tout point du composant

Note 1 à l'article: Le débit-volumique est exprimé en pascal mètre cube par seconde ($\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$).

3.3 système hermétiquement scellé

système dans lequel tous les éléments contenant du fluide frigorigène sont rendus étanches par soudage, brasage ou raccordement permanent similaire, ce qui peut inclure les vannes munies d'un bouchon ainsi que les orifices de service munis d'un bouchon qui permettent une réparation correcte ou une mise au rebut et qui présentent un niveau de fuite essayé de moins de 3 g par an, sous une pression au moins égale à un quart de la pression maximale admissible

Note 1 à l'article: Les systèmes scellés, tels que définis dans l'ISO 5149-1, sont identiques aux systèmes hermétiquement scellés.

3.4 famille de produits

groupe de produits ayant la même fonction, la même technologie et réalisés dans le même matériau pour chaque élément fonctionnel et pour les matériaux d'étanchéité

3.5 joint fermé

joint autre que les joints hermétiquement scellés pour lequel il n'y a aucun mouvement entre les surfaces d'étanchéité, sauf à des fins de service

EXEMPLE Joints à brides.

3.6 composant fermé

composant autre que les composants hermétiquement scellés pour lequel il n'y a aucun mouvement entre les surfaces d'étanchéité, sauf à des fins de service

EXEMPLE Robinets d'arrêt, orifice de service, soupape de sûreté.

3.7 joint hermétiquement scellé

joint rendu étanche par soudage, brasage ou raccordement permanent similaire

3.8**composant hermétiquement scellé**

composant rendu étanche par soudage, brasage ou raccordement permanent similaire

3.9**joint permanent**

joint qui ne peut pas être déconnecté sauf par méthodes destructives

[SOURCE: Adapté de la Directive Equipements Sous Pression 2014/68/UE]

3.10**joint réutilisable**

joint réalisé sans remplacer le matériau d'étanchéité dans la procédure générale

Note 1 à l'article: Dans certains cas, le tube est utilisé comme matériau d'étanchéité (par exemple, un joint évasé).

3.11**matériau de même base**

matériau appartenant au même groupe, comme suit:

EXEMPLE Groupe acier, groupe aluminium et alliages d'aluminium ou groupe cuivre.

Note 1 à l'article: Des sous-groupes de ces groupes de matériaux sont considérés comme étant des matériaux de même base (se référer à l'EN 14276-2).

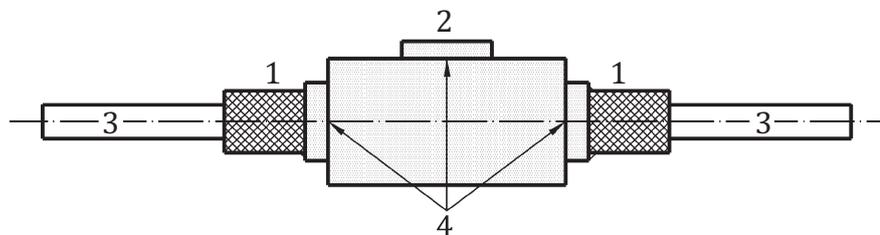
4 Symboles**iTeh STANDARD PREVIEW**

Symbole	Dénomination	Unité
D_K	Ecart, en pourcentage, entre les couples minimal et maximal et la moyenne des couples minimal et maximal, $(K_{\max} - K_{\min}) / (K_{\min} + K_{\max})$	—
f	Fréquence des vibrations	Hz
K_{ave}	Couples moyens du joint usuel correspondant	Nm
K_{\max}	Couples maximaux requis du joint usuel correspondant, s'ils sont spécifiés. Sinon, valeurs maximales du couple fournies par le fabricant	Nm
K_{\min}	Couples minimaux requis du joint usuel correspondant, s'ils sont spécifiés. Sinon, valeurs minimales du couple fournies par le fabricant	Nm
L	Longueur de tube	mm
n	Nombre de cycles en température et en pression (méthode 1)	—
n_1	Nombre de cycles en température et en pression (méthode 2)	—
n_2	Nombre de cycles en pression	—
n_3	Nombre de cycles en vibration	—
n_{total}	Nombre total de cycles en température et en pression	—
N	Nombre d'échantillons	—
P	Pression de l'essai d'étanchéité	bar
P_{\max}	Pression maximale du cycle	bar
P_{\min}	Pression minimale du cycle	bar
PS	Pression maximale de fonctionnement	bar
P_{set}	Pression nominale de réglage du dispositif	bar
Q	Débit volumique	mbar l/s
Q_m	Débit massique	g/a
s	Amplitude des déplacements (valeur de crête à crête)	mm
t_{\max}	Température maximale du cycle	°C
t_{\min}	Température minimale du cycle	°C

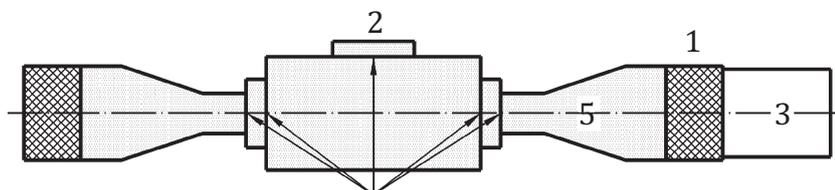
5 Exigences d'essai

Les essais requis à effectuer sur les corps du composant et le joint utilisé dans les systèmes de réfrigération et les pompes à chaleur sont indiqués dans le [Tableau 1](#) et le [Tableau 2](#).

La [Figure 1](#) illustre le principe d'un composant et d'un joint et leurs exigences correspondantes au [Tableau 1](#) ou au [Tableau 2](#).



a) Conformément au [Tableau 1](#)



b) Conformément au [Tableau 1](#)



c) Conformément au [Tableau 2](#)

Légende

- 1 joint
- 2 corps du composant
- 3 tuyau
- 4 joint du corps du composant-joint
- 5 tuyau d'extension

Figure 1 — Principe: Corps du composant-joint

Tous les types de composants et de joints doivent être soumis à essai.

Lorsqu'un composant peut être raccordé à différents types de joints, un de ces joints doit être soumis à essai avec le composant, conformément au [Tableau 1](#). Les autres types de joints possibles doivent être soumis à essai séparément, conformément au [Tableau 2](#).

Tableau 1 — Exigences relatives aux composants

Composants (y compris les vannes et robinets)	Exigences							
	Essai d'étanchéité	Essai PTV (pression - température - vibrations)	Cycle de fonction- nement	Essai de gel	Compatibi- lité chimique avec les matériaux	Essai sous vide	Essai supplémentaire des composants	
							Essai de pression	Essai de fatigue
Paragraphe	7.4	7.6	7.7	7.8	7.11	7.10	7.9	7.12
Corps du composant com- portant seulement des joints permanents du corps: brasage et soudage	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Matériaux de base identiques								
Composants comportant des joints permanents du corps: brasage et soudage	OUI	OUI ^a	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Matériaux de base différents								
Corps du composant compor- tant d'autres joints permanents du corps: par exemple, colle, raccords de compression per- manents, joints de dilatation	OUI	OUI	NON	OUI si la tempéra- ture de fonc- tionnement est inférieure à 0°C	OUI pour les éléments non métalliques	OUI	OUI	OUI

Par exception, les compresseurs conformes aux exigences de l'EN 12693 ou de l'IEC 60335-2-34 nécessitent seulement d'être soumis aux essais suivants:

- joints raccordés aux autres parties des systèmes de réfrigération;
- essai de compatibilité chimique pour tous les bouchons (voyant, etc.).

^a Les essais PTV ne sont pas requis si les essais destructifs et non destructifs de l'EN 13134 sont réalisés.

NOTE D'autres qualifications relatives à cette compatibilité chimique conformément aux autres normes sont équivalentes.

Tableau 1 (suite)

Composants (y compris les vannes et robinets)	Exigences						
	Essai d'étanchéité	Essai PTV (pression - température - vibrations)	Cycle de fonctionnement	Essai de gel	Compatibilité chimique avec les matériaux	Essai sous vide	Essai supplémentaire des composants hermétiquement scellés Essai de pression Essai de fatigue
Paragraphe	7.4	7.6	7.7	7.8	7.11	7.10	7.9 7.12
Composants comportant des joints du corps non permanents	OUI	OUI	OUI s'il y a des tiges de manœuvre et des joints d'étanchéité d'arbre tournant ou des éléments amovibles ou remplaçables	OUI si la température de fonctionnement est inférieure à 0°C	OUI pour les éléments non métalliques	OUI	sans objet sans objet
Vannes munies d'un bouchon et orifices de service munis d'un bouchon pour les systèmes hermétiquement scellés	OUI	OUI	OUI	OUI si la température de fonctionnement est inférieure à 0°C	OUI pour les éléments non métalliques	OUI	OUI OUI
Soupapes de sûreté	OUI	OUI	NON	NON	OUI pour les éléments non métalliques	sans objet	sans objet sans objet
Tuyauterie flexible	Essai conforme à l'ISO 13971:2012						
Par exception, les compresseurs conformes aux exigences de l'EN 12693 ou de l'IEC 60335-2-34 nécessitent seulement d'être soumis aux essais suivants:							
— joints raccordés aux autres parties des systèmes de réfrigération;							
— essai de compatibilité chimique pour tous les bouchons (voyant, etc.).							
a Les essais PTV ne sont pas requis si les essais destructifs et non destructifs de l'EN 13134 sont réalisés.							
NOTE D'autres qualifications relatives à cette compatibilité chimique conformément aux autres normes sont équivalentes.							

Tableau 2 — Exigences relatives aux composants

Joints et éléments	Exigences							
	Essai d'étanchéité	Essai PTV (pression - température - vibrations)	Cycle de fonction- nement	Essai de gel	Compatibilité chimiques avec les matériaux	Essai sous vide	Essai supplémentaire des composants hermétiquement clos	
							Essai de pression	Essai de fatigue
Paragraphe	7.4	7.6	7.7	7.8	7.11	7.10	7.9	7.12
Joints de tuyauteries permanents: brasage et soudage	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Matériaux de base identiques								
Joints de tuyauteries permanents: brasage et soudage	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Matériaux de base différents								
Autres joints de tuyauteries permanents (par exemple, colle, raccords de compression permanents, joints de dilatation)	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Joints de tuyauteries non permanents	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI, pour un matériau d'étanchéité	OUI	sans objet	sans objet
Garnitures et joints d'étanchéité	NON	NON	NON	NON	OUI	NON	sans objet	sans objet

6 Exigences concernant les systèmes hermétiquement scellés

Les systèmes hermétiquement scellés doivent être réalisés avec des composants dont le niveau de fuite est qualifié conformément à A1 ou A2 ou conforme au [Tableau 3](#) ou au [Tableau 4](#). Ces composants et ces joints doivent être soumis aux essais correspondants spécifiés dans les [Tableaux 1](#) et [2](#).

7 Mode opératoire d'essai

7.1 Généralités

Les composants, joints et éléments doivent satisfaire à l'essai d'étanchéité avant que les autres essais ne soient réalisés. Les différents essais sont représentés à la [Figure 2](#).

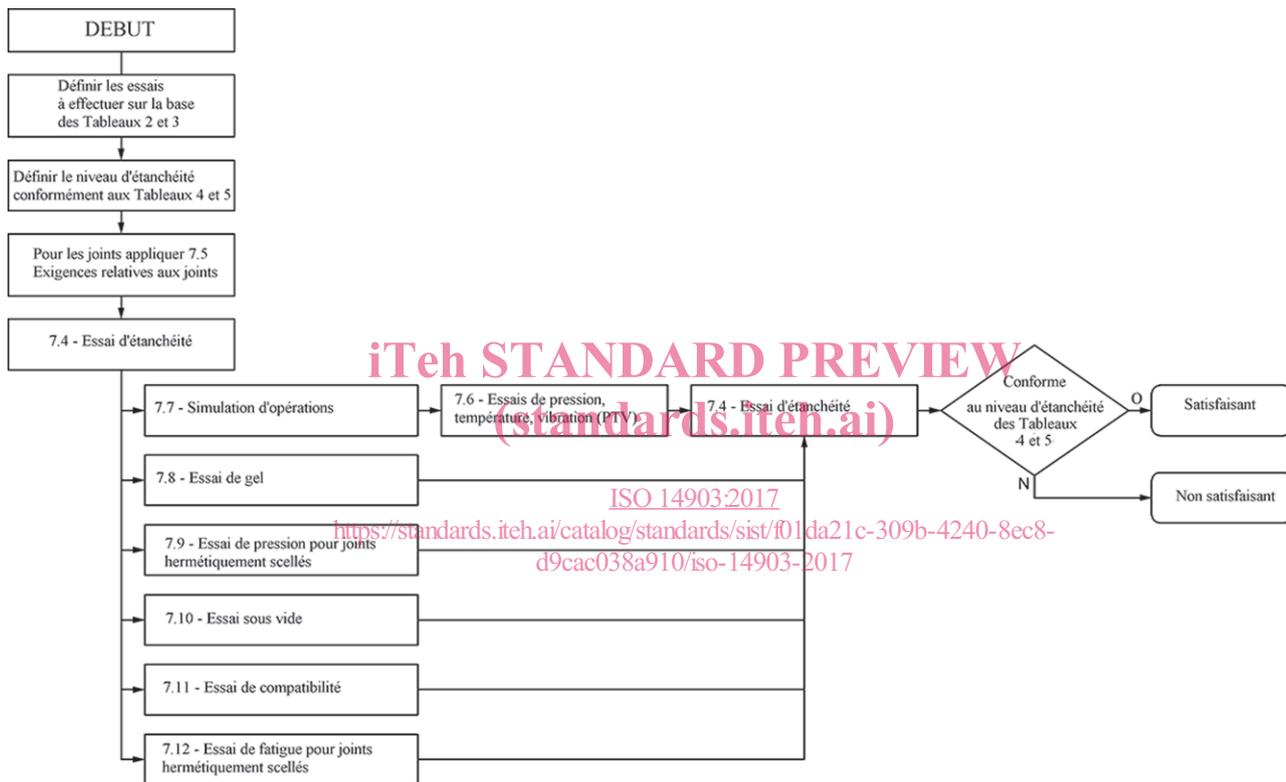


Figure 2 — Mode opératoire d'essai

7.2 Échantillonnage

Les échantillons les plus gros, les plus petits et certains prélevés au hasard dans la famille de produits doivent être soumis à essai, conformément aux exigences du [Tableau 1](#) ou du [Tableau 2](#). Les échantillons utilisés pour l'essai de pression, température et vibrations ([7.6](#)) doivent être identiques à ceux utilisés pour la simulation de fonctionnement ([7.7](#)). Pour chacun des autres essais décrits en [7.8](#), [7.9](#), [7.10](#), [7.11](#), [7.12](#), des échantillons différents peuvent être utilisés.

7.3 Température d'essai

Sauf spécification contraire dans les conditions d'essai, la température d'essai (température ambiante et température des gaz) doit être comprise entre 15 °C et 35 °C.

7.4 Essai d'étanchéité

7.4.1 Généralités

Les composants et des joints doit être soumise à l'essai d'étanchéité selon les pressions d'essai suivantes.

Pour les dispositifs limiteurs de pression, $P = 0,9 \times P_{\text{set}} (-2) \%$;

Pour tous les autres composants et joints
la pression d'essai P doit être définie comme: $P = PS (2) \%$ (PS = pression maximale de fonctionnement);

$Q \leq$ exigences relatives au niveau réel de contrôle d'étanchéité A1 - A2 (composants hermétiquement scellés) ou B1 - B2, pour tous les autres composants.

La valeur maximale de fuite est spécifiée pour l'hélium à 10 bar et +20 °C, comme référence.

Les niveaux réels mesurés peuvent être calculés (par exemple, pour d'autres fluides d'essai ou d'autres pressions) en utilisant les formules de calcul établies ([Annexe A](#)).

Le niveau maximal de fuite à ne pas dépasser dépend de la taille du composant ou du joint soumis à essai. Les niveaux de fuite sont spécifiés conformément aux joints utilisés dans le [Tableau 3](#). Ceux-ci sont les niveaux pour chaque composant individuel.

Tableau 3 — Niveaux de fuite selon le diamètre nominal du joint

Joints	DN	Niveau de fuite
Joints hermétiquement scellés	≤ 50	A1
Composants fermés	≤ 50	B1

Pour les composants, le niveau de fuite dépend du volume interne du composant et du type de composant, comme spécifié dans le [Tableau 4](#). Ce sont les niveaux pour chaque composant individuel.

Tableau 4 — Niveaux de fuite selon le volume du composant

Composants	Volume du composant l	Niveau de fuite
Composants hermétiquement scellés	de 0 à 1,0	A1
	> 1,0	A2
Composants fermés	de 0 à 2,0	B1
Composants fermés	> 2,0 à 5,0	B2

Si cela s'avère pertinent, le fabricant peut choisir un niveau de contrôle d'étanchéité plus sévère.