
**Industries du pétrole et du gaz naturel —
Raccordements à brides compactes avec
bague d'étanchéité IX**

*Petroleum and natural gas industries — Compact flanged connections
with IX seal ring*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 27509:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff85ce95-7901-4bb2-8080-
f6bec020e17d/iso-27509-2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 27509:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions, symboles et abréviations	2
3.1 Termes et définitions	2
3.2 Symboles	2
3.3 Abréviations	4
4 Conception	5
4.1 Généralités	5
4.2 Principes de conception	6
4.3 Exigences d'assemblage	7
4.4 Composants normalisés	8
4.5 Unités de mesure	9
4.6 Arrondi	9
4.7 Conformité aux codes de conception des tuyauteries	9
4.8 Conformité à la présente Norme internationale	9
5 Désignation	9
5.1 Désignation des brides	9
5.2 Désignation des bagues d'étanchéité	10
6 Matériaux	10
6.1 Généralités	10
6.2 Matériaux des brides	11
6.3 Matériaux de boulonnerie	11
6.4 Matériaux des bagues d'étanchéité	12
7 Résistance, relations pression/température et étanchéité	13
7.1 Généralités	13
7.2 Relations pression/température	13
7.3 Essais sous pression et étanchéité	14
8 Dimensions des brides	14
8.1 Généralités	14
8.2 Dimensions des collerettes à souder bout à bout (WN)	16
8.3 Dimensions des brides pleines (BL)	23
8.4 Dimensions des brides incorporées (IF)	26
8.5 Dimensions des interfaces rigides (RI)	33
8.6 Dimensions des brides à tampon plein (PB) et à entretoise creuse (PS)	36
8.7 Poignées et oreilles de levage	39
8.8 Dimensions des entretoises à orifices (OS)	40
8.9 Dimensions des brides de réduction filetées (RT)	41
8.10 Raccordements auxiliaires	42
8.11 Tolérances des brides	43
8.12 Finition	44
9 Marquage des brides	45
9.1 Brides autres que les brides incorporées	45
9.2 Nom ou marque commerciale du fabricant	45
9.3 Dimension nominale	45
9.4 Désignation de la classe de pression	46

9.5	Dimensions des tubes.....	46
9.6	Désignation du matériau.....	46
9.7	Identification des brides à filetage interne.....	46
9.8	Traçabilité du matériau.....	46
9.9	Exemples de marquage.....	46
9.10	Poinçonnage.....	47
10	Dimensions des bagues d'étanchéité.....	47
11	Inspection et essais des bagues d'étanchéité.....	50
12	Revêtement et code couleur.....	51
13	Marquage des bagues d'étanchéité.....	51
14	Systèmes de management de la qualité.....	51
15	Dimensions et masses des boulons.....	51
Annexe A (normative) Relations pression-température et capacité de cisaillement des bagues d'étanchéité.....		52
Annexe B (informative) Sélection d'angle pour les brides incorporées.....		57
Annexe C (informative) Système de management de la qualité.....		67
Annexe D (normative) Dimensions et masses des boulons.....		68
Annexe E (informative) Manutention, installation, assemblage et réparation des brides.....		74
Annexe F (informative) Masse des brides.....		87
Annexe G (informative) Boulonnerie métrique.....		97
Annexe H (informative) Informations supplémentaires concernant les références bibliographiques.....		99
Bibliographie.....	ISO 27509:2012	101
	https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012	

iTech STANDARD PREVIEW
(standard from iteh.ai)

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 27509 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel*, sous-comité SC 6, *Systèmes et équipements de traitement*.

[ISO 27509:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012>

Introduction

Fondée sur NORSOK L-005^[36], la présente Norme internationale a été développée pour fournir une norme sur les assemblages à brides compactes (CFC) qui, étant donné leurs masses et dimensions réduites, peuvent être utilisées à la place des brides classiques spécifiées dans les normes ASME, européennes et internationales. Les caractéristiques de conception inhérentes et les modes opératoires de vissage accroissent la fiabilité des assemblages et garantissent l'étanchéité. Les CFC peuvent également constituer une alternative à d'autres types de connecteurs mécaniques à collerette et collier.

L'utilisation d'éléments d'étanchéité porteurs de charge, traditionnellement appelés «joints», n'est pas conforme aux exigences fondamentales de la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale a été développée pour les réseaux de tuyauteries process conçus conformément à des codes de conception des tuyauteries sous pression (par exemple ASME B31.3). Voir 4.7 pour obtenir plus de détails.

Les modèles de brides ont été choisis de manière à obtenir un coefficient de sécurité minimal de 2,0 lorsqu'ils sont soumis à une pression de calcul égale aux relations pression/température de l'ASME B16.5 dans les limites de température de la présente Norme internationale.

Le corps principal de la présente Norme internationale contient toutes les informations requises pour la fabrication et la fourniture des matériaux des brides et des bagues d'étanchéité, telles que

- les dimensions et les exigences relatives aux matériaux des brides,
- les dimensions et les exigences relatives aux matériaux des bagues d'étanchéité,
- les dimensions et les exigences relatives aux matériaux de la boulonnerie,
- les exigences de tolérances et de finition,
- les exigences de désignation et de marquage des produits finis.

Les Annexes normatives A et D couvrent les sujets suivants:

- les équations de capacité structurelle des assemblages à brides;
- les dimensions et les masses des boulons.

Les annexes informatives B, C, E, F et G traitent des sujets suivants:

- la méthode préconisée pour appliquer les brides sur des robinetteries et des tubulures d'équipements à géométrie spéciale;
- le management de la qualité;
- les instructions d'installation et d'assemblage, ainsi que les lignes directrices pour la réparation des dommages et des irrégularités au niveau des surfaces d'étanchéité;
- les masses de tous les composants normalisés;
- les dimensions appropriées de la boulonnerie métrique alternative.

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les formes verbales suivantes s'appliquent:

- «devoir» indique une exigence à suivre rigoureusement pour se conformer à la présente Norme internationale et pour laquelle aucun écart n'est permis sans l'accord des parties concernées;
- «il convient de» indique que parmi plusieurs possibilités, l'une d'entre elles est particulièrement recommandée, sans mentionner ni exclure les autres, ou qu'un mode d'action spécifique est préféré mais pas nécessairement requis;
- «être permis» indique qu'un mode d'action est admissible dans les limites de la présente Norme internationale;
- «pouvoir» indique une possibilité et une capacité matérielles, physiques ou occasionnelles.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 27509:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 27509:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012>

Industries du pétrole et du gaz naturel — Raccordements à brides compactes avec bague d'étanchéité IX

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie en détail les exigences de fabrication des assemblages à brides circulaires compactes en alliage d'acier et de nickel, ainsi que des bagues d'étanchéité associées, pour les pressions et températures désignées dans les classes CL 150 (PN 20) à CL 1500 (PN 260) pour les dimensions nominales DN 15 (NPS ½) à DN 1200 (NPS 48), et CL 2500 (PN 420) pour les dimensions nominales DN 15 (NPS ½) à DN 600 (NPS 24).

NOTE La désignation NPS est conforme à l'ASME B36.10M et l'ASME B36.19M.

La présente Norme internationale est applicable aux brides à collerette à souder bout à bout, aux brides pleines, aux entretoises creuses et aux obturateurs d'entretoise (tampons pleins), aux brides incorporées des robinetteries/équipements, aux entretoises à orifices, aux brides de réduction filetées et aux interfaces rigides des tuyauteries process utilisées dans les industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel.

La présente Norme internationale est applicable dans une plage de températures comprises entre -196 °C et +250 °C.

La présente Norme internationale n'est pas applicable à la pression externe.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012>

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 2768-1, *Tolérances générales — Partie 1: Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles*

ISO 4288, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Règles et procédures pour l'évaluation de l'état de surface*

ISO 5167-1, *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire — Partie 1: Principes généraux et exigences générales*

ISO 5167-2:2003, *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire — Partie 2: Diaphragmes*

ISO 14313, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Systèmes de transport par conduites — Robinets de conduites*

ISO 80000-1:2009, *Grandeurs et unités — Partie 1: Généralités*

ASME B16.5, *Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS 1/2 through NPS 24 Metric/Inch Standard*

ASME B16.34, *Valves — Flanged, Threaded and Welding End*

ASME B1.20.1, *Pipe Threads, General Purpose (Inch)*

ASME B31.3, *Process Piping*

EN 1092-1:2001, *Brides et leurs assemblages — Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN — Partie 1: Brides en acier*

EN 1779, *Essais non destructifs — Contrôle d'étanchéité — Critères de choix de la méthode et de la technique*

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1.1

classe

CL

classe de pression ASME conforme à l'ASME B16.5 et l'ASME B16.34

3.1.2

assemblage à brides compactes

CFC

raccordement sans joints de tubes statiques au moyen de deux brides boulonnées, les charges des boulons étant transmises entre les faces de brides par contact de métal à métal

3.1.3

joint

barrière destinée à empêcher le passage des fluides tout en transmettant la totalité des charges entre les brides

EXEMPLE Voir l'EN 1591-1:2001, Figure 3.

3.1.4

acheteur

personne ou organisation qui achète l'assemblage de tubes au nom de l'utilisateur et/ou de l'exploitant, ou pour son propre compte

3.1.5

garniture d'étanchéité

composant créant une barrière destinée à empêcher le passage des fluides et ne transmettant aucune charge significative entre les brides

3.1.6

fournisseur

personne ou organisation en charge de la fourniture de l'assemblage de tubes et de sa conformité à la présente Norme internationale

3.2 Symboles

A = diamètre extérieur de la collerette

A_{max} = diamètre extérieur maximal permettant l'utilisation d'outils usuels

A_{min} = diamètre extérieur minimal indiqué dans les Tableaux 7 à 12

Area ₀₁₅	= aire de section de la collerette/du tube, calculée à partir de t_{015}
Area _{eqv}	= aire de section d'une collerette de bride à géométrie spéciale, calculée à partir de t_{eqv}
B	= diamètre d'alésage (il convient qu'il ne dépasse pas l'alésage maximal spécifié dans la présente Norme internationale)
B _{max}	= diamètre d'alésage maximal spécifié
B _{min}	= diamètre d'alésage minimal pour lequel les angles de face sont valides
B1	= diamètre d'alésage minimal pour la bride à obturer
NOTE	B1 correspond également au diamètre de départ pour l'angle de face de l'obturateur et de la bride de réduction fileté.
BCD	= diamètre du cercle de perçage
d _B	= dimension du boulon
d _p	= diamètre moyen de l'extrémité de collerette = $(A+B)/2$
DA1	= diamètre intérieur de la rainure
DA3	= diamètre extérieur de la rainure
DG4	= diamètre de garniture de la bague d'étanchéité
DW1	= diamètre intérieur du creux
DW2	= diamètre extérieur du creux
DW3	= diamètre extérieur de la bride
DW4	= diamètre extérieur du congé entre la bride et la collerette
e	= distance radiale entre BCD et d _p
e _B	= $(DW3 + DW2)/4 - BCD/2$
e _p	= $(DW3 + DW2)/4 - (A+B)/4$
E1	= profondeur de la rainure
E2	= profondeur du creux
E3	= profondeur du creux pour la garniture
F _A	= force axiale appliquée
F _{cB}	= capacité de déformation plastique totale des boulons (aire de section à fond de filet × nombre de boulons × limite d'élasticité)
F _f	= capacité de charge axiale de la bride sans effet de levier des boulons
F _{fP}	= capacité de charge axiale de la bride avec effet de levier des boulons
F _{end}	= force des bouchons d'extrémité, calculée par rapport au diamètre de garniture de la bague d'étanchéité

ISO 27509:2012(F)

F_R	= force résultant de la tension externe FA et du moment de flexion externe MA
f_y	= limite élastique du matériau de bride à température spécifique
HP1	= épaisseur de PB, PS et OS
HW3	= épaisseur de la bride
HW5, HT5	= longueur totale
L	= diamètre du trou de passage de boulon
L1, L2, L3	= profondeurs de trou de passage de boulon
MA	= moment de flexion appliqué
n	= nombre de boulons
p	= pression interne en N/mm ²
RA	= rayon
RB	= rayon
RC	= rayon (valeur maximale indiquée dans le tableau)
RV1	= rayon entre la collerette et la bague sur les brides incorporées
t	= épaisseur de paroi du tube
t_{\min}	= épaisseur minimale utilisable de la collerette, définie par le diamètre extérieur normalisé du tube, A, et le diamètre d'alésage maximal spécifié, B_{\max}
t_{\max}	= épaisseur maximale utilisable de la collerette, définie par A_{\max} et le diamètre d'alésage minimale spécifié
$t_{0,15}$	= épaisseur de paroi indiquant le plus petit angle de face possible (0,15°)
t_{eqv}	= épaisseur de paroi calculée à partir d'une géométrie spéciale de collerette de bride
X	= demi-grand axe d'ellipse
Y	= demi-petit axe d'ellipse
$\alpha A2$	= angle de rainure
$\alpha B1$	= angle de chanfrein de la face de bride
$\alpha B2$	= angle de face effectif/angle de chanfrein de face arrière
ψ	= taux d'utilisation de bride

3.3 Abréviations

BL	Bride pleine
CFC	Assemblage à brides compactes

CL	Classe
DN	Diamètre nominal du tube (exprimé en millimètres)
ID	Diamètre intérieur
IF	Bride incorporée (faisant partie intégrante d'un autre équipement ou composant)
IX	Bague d'étanchéité métallique spéciale (voir Article 4)
LB	Obturateur amovible (PS et PB inclus)
NPS	Dimension nominale du tube (exprimé en inches)
OD	Diamètre extérieur
OS	Entretoise à orifice
PB	Tampon plein
PN	Pression nominale (bar)
PS	Entretoise creuse
PTFE	Polytétrafluoroéthylène
RI	Interface rigide
RT	Bride de réduction filetée
WN	Collerette à souder bout à bout

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 27509:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012>

4 Conception

4.1 Généralités

Pour être conformes à la présente Norme internationale, les CFC doivent satisfaire aux exigences minimales de conception suivantes.

- Ils ont été conçus pour un vissage face contre face afin de transférer les charges des boulons via les faces de brides.
- Ils ont été conçus pour maintenir un mode statique de l'assemblage boulonné jusqu'à 1,5 fois la relation de pression/température spécifiée (voir 7.2). Le mode statique est maintenu tant que la différence entre les charges nominales maximale et minimale supportées par les boulons de l'assemblage ne dépasse pas 5 % des valeurs minimales spécifiées dans le Tableau 3.
- Ils ont été normalisés afin de couvrir au minimum les mêmes dimensions et désignations de classes de pression-température que celles de l'ASME B16.5 en offrant des performances identiques ou supérieures.
- Ils ont été normalisés de manière cohérente par rapport aux normes couramment utilisées par l'industrie de la robinetterie (par exemple l'ASME B16.34, l'ISO 14313 et les parties de la série EN 12516) ainsi qu'à d'autres normes de robinetterie qui se réfèrent à ces normes pour les calculs de pression.
- La partie des assemblages à brides conformes à la présente Norme internationale la plus faible en termes de rupture de fatigue est toujours située au niveau de la transition entre la bride et le tube, ou entre la bride et le collet de tubulure d'un équipement ou d'une robinetterie. L'assemblage boulonné

lui-même n'est jamais soumis à une charge de fatigue si le cycle de températures est pris en compte au moment du choix du matériau (voir 6.3).

4.2 Principes de conception

La Figure 1 indique les principes de conception des brides compactes et de leur système d'étanchéité conformément à la présente Norme internationale.

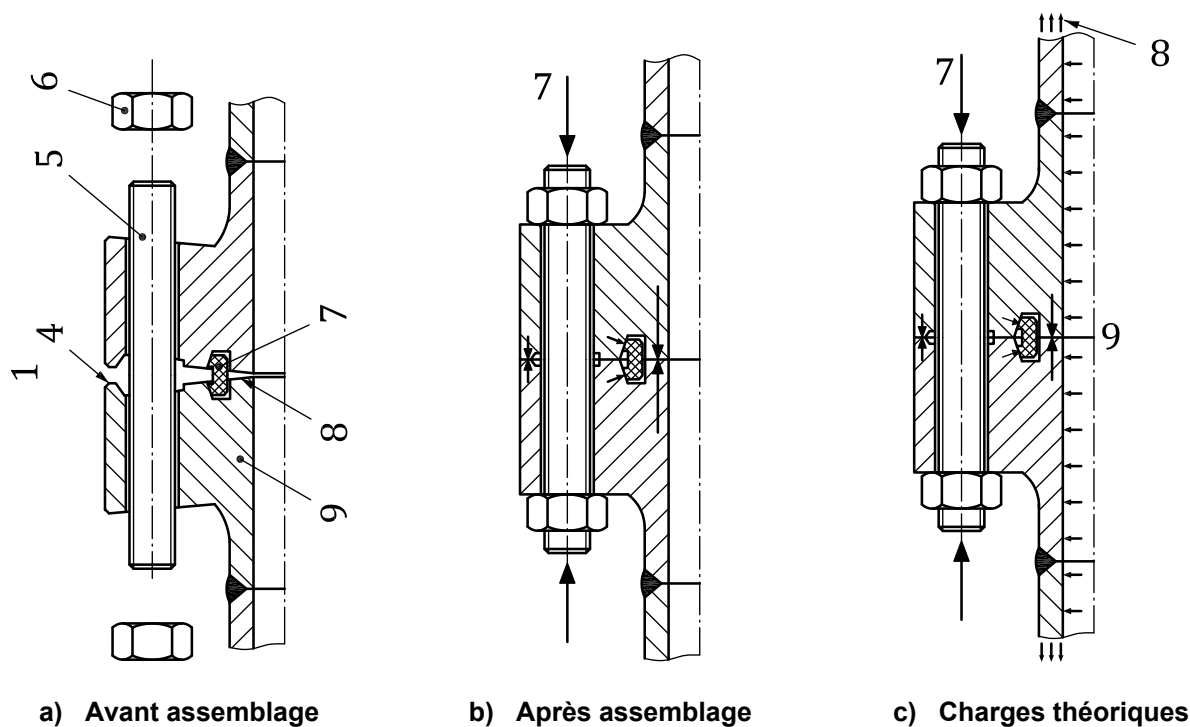
La face de bride comporte un chanfrein légèrement convexe dont le point le plus haut, appelé «talon», est adjacent à l'alésage, ainsi qu'un petit coin extérieur autour du diamètre extérieur de la bride. L'assemblage est réalisé par serrage/mise sous tension de la boulonnerie de la bride qui tire conjointement les deux demis connecteurs. Les angles des chanfreins ont été normalisés pour différentes épaisseurs appropriées de paroi de tubes adjacents, pour chaque bride à collerette à souder ayant une dimension et une classe de pression données.

Pour la bague d'étanchéité IX, les forces axiales sont exercées sur le cône de la bague métallique et converties en force d'étanchéité radiale. L'augmentation de la précharge engendre également la fermeture du chanfrein et un contact entre faces au niveau du coin extérieur, alors que la majorité de la précharge des boulons est transférée sous forme de forces de compression entre les faces des brides au niveau du talon, tel que représenté sur la Figure 1. Les flèches de la figure indiquent les forces/pressions appliquées et les forces de contact après le vissage et en fonctionnement normal.

La conception théorique de la face de bride inclut deux garnitures indépendantes. La première garniture est créée par la contrainte de placement de la garniture appliquée sur le talon de bride. Cependant, un talon de bride intact peut ne pas réaliser l'étanchéité dans une condition de charge extrême, bien que le contact avec le talon soit maintenu pour des valeurs de pression allant jusqu'à 1,5 fois la classe de pression de bride à température ambiante, pour toute combinaison de bride WN et d'un tube correspondant dans les limites d'épaisseurs de paroi de tube indiquées dans les tableaux de dimensions. Cette exigence est uniquement applicable lorsque l'épaisseur WN satisfait à l'exigence du code pour l'épaisseur de paroi minimale du matériau retenu. La garniture principale est la bague d'étanchéité IX. La force de cette bague est produite par l'énergie élastique emmagasinée dans la bague sous contrainte. Toute fuite du talon engendrera une pression interne agissant sur l'intérieur de la bague, en renforçant ainsi l'étanchéité.

La conception vise à empêcher l'exposition à l'oxygène et aux autres agents corrosifs en garantissant un contact continu sur la circonférence extérieure des brides adjacentes pour tous les niveaux de charges admissibles. La corrosion est ainsi empêchée sur les faces des brides ainsi que sur la longueur sous contrainte des boulons et de la bague d'étanchéité.

La face arrière de la bride en position vissée est parallèle à la face de bride afin d'empêcher une flexion des boulons à l'état assemblé.

**Légende**

- | | |
|-------------------------|---|
| 1 coin | 6 bride à collerette à souder bout à bout |
| 2 tige filetée | 7 force de serrage du boulon |
| 3 écrou | 8 force hydrostatique d'extrémité plus charges externes |
| 4 bague d'étanchéité IX | 9 pression du fluide |
| 5 talon | |

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f85ce95-7901-4bb2-8080-f6bec020e17d/iso-27509-2012>
 ISO 27509:2012

Figure 1 — Principes de conception des assemblages normalisés à brides compactes

4.3 Exigences d'assemblage

Pour satisfaire aux principes de conception décrits en 4.2, il faut obligatoirement assembler les raccords à brides conformément aux charges de boulonnerie ciblées dans le Tableau 1. L'Annexe E fournit des conseils détaillés pour l'assemblage des brides compactes.

NOTE Les bagues d'étanchéité IX des brides compactes doivent être suffisamment souples pour permettre leur mise en place et leur dépose. Il est nécessaire de tenir compte de l'espacement requis lors de la conception et du tracé de la tuyauterie afin de garantir la flexibilité requise dans les réseaux de tuyauteries.