
**Aéronautique et espace — Raccordements
séparables de tubes à cône de 24° pour
circuits de fluides — Spécifications
générales**

*Aerospace — Separable tube fittings for fluid systems, 24° cone —
General specification*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7169:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7a81681-9658-4901-ba9b-2a1a53416453/iso-7169-1998>



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 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.

La Norme internationale ISO 7169 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 10, *Systèmes aérospatiaux de fluides et éléments constitutifs*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 7169:1993), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1998

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

Introduction

La présente Norme internationale établit les critères fondamentaux de fonctionnement et de qualité auxquels doivent répondre les assemblages tubes/raccordements filetés et les orifices de raccordement utilisés dans les circuits de fluides des aéronefs.

Les caractéristiques d'essai retenues devraient satisfaire les demandes les plus exigeantes en matière de performance des systèmes hydrauliques des aéronefs. Quant aux caractéristiques d'approvisionnement, elles doivent garantir que les raccordements achetés conformément à une spécification sont de la même qualité que ceux qui ont été utilisés pour l'essai initial de qualification. La conformité aux exigences d'essai et d'approvisionnement est nécessaire pour les raccordements utilisés dans les systèmes de commande où tout mauvais fonctionnement peut être préjudiciable à la sécurité de vol.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 7169:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7a81681-9658-4901-ba9b-2a1a53416453/iso-7169-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7a81681-9658-4901-ba9b-2a1a53416453/iso-7169-1998>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7169:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7a81681-9658-4901-ba9b-2a1a53416453/iso-7169-1998>

Aéronautique et espace — Raccordements séparables de tubes à cône de 24° pour circuits de fluides — Spécifications générales

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les exigences de fonctionnement et de qualité auxquelles doivent répondre, lors de la qualification et de la fabrication, les raccordements normalisés à cône de 24°¹⁾ utilisés dans les circuits de fluides des aéronefs, afin de garantir leur fiabilité.

La présente Norme internationale prescrit les critères de base pour la conception et la fabrication des systèmes de raccordement dont les essais de qualification sont effectués sur les moteurs.

Les raccordements couverts par la présente Norme internationale appartiennent aux types de température et aux classes de pression définis dans l'ISO 6771.

ITAI STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

2 Références normatives

ISO 7169:1998

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2859-1:—²⁾, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 1: Plans d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)*.

ISO 4287:1997, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Termes, définitions et paramètres d'état de surface*.

ISO 6771:1987, *Aéronautique et espace — Systèmes de fluides et éléments constitutifs — Classification des températures et pressions*.

ISO 6772:1988, *Aéronautique et espace — Systèmes de fluides — Essai d'impulsion des tuyauteries flexibles, tubes et raccords*.

ISO 7257:1983, *Aéronautique — Joints et raccords pour tubes hydrauliques — Essai de flexion rotative*.

ISO 8575:1990, *Aéronautique et espace — Systèmes de fluides — Tubes pour systèmes hydrauliques*.

1) La définition géométrique d'un raccordement à cône de 24° fera l'objet d'une future Norme internationale.

2) À publier. (Révision de l'ISO 2859-1:1989)

ISO 9538:1996, *Aéronautique et espace — Joints et raccords des tuyauteries hydrauliques — Essai de flexion plane.*

ISO 10583:1993, *Circuits de fluides pour l'aérospatiale — Méthodes d'essai des assemblages tube/raccordement.*

3 Définitions

3.1 Défauts de surface et de fabrication

3.1.1

irrégularité de surface

non-conformité de l'aspect général de la surface, possibilité de défaut

3.1.2

fissure

cassure nette (cristalline) passant à travers ou à la limite des grains, et qui peut éventuellement être la conséquence d'inclusions

NOTE — Les fissures sont normalement causées par une contrainte excessive du métal au cours du forgeage ou d'autres opérations de formage, ou au cours du traitement thermique. Lorsque les pièces sont soumises à un réchauffage important, les fissures sont généralement décolorées par la calamine.

3.1.3

repli

rabattement en double de métal, qui peut se produire au cours de l'opération de forgeage

NOTE — Les replis peuvent se produire sur l'intersection correspondant à un changement de diamètre ou près de celle-ci, et se trouvent tout particulièrement sur les collets, épaulements et têtes non circulaires

3.1.4

surépaisseur

défaut d'usinage s'apparentant à un repli

3.1.5 paille

- (1) en général, ouverture ou fissure en surface résultant d'un défaut survenu lors du moulage ou du forgeage
- (2) matériau étranger non homogène inclus dans le métal de base

3.1.6

piqûre

vide ou trou dans la surface, dus, par exemple, à la corrosion

3.1.7 fuite

- (1) mouillage, ou formation d'une ou de plusieurs goutte(s) de fluide d'essai pendant l'épreuve de pression (ou d'une bulle pendant l'épreuve pneumatique)
- (2) déversement de fluide d'essai dû à une rupture

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 2859-1 et les définitions suivantes s'appliquent.

3.2 Pièces de raccordement

Les pièces de raccordement sont illustrées à la figure 1.

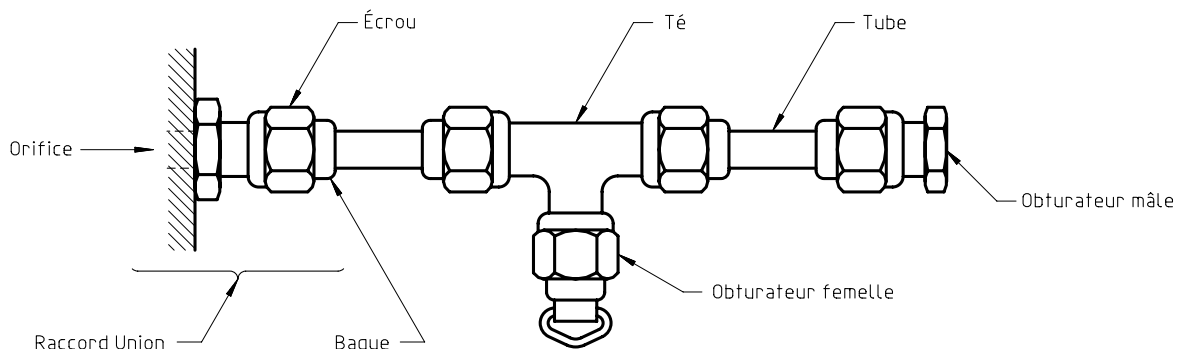


Figure 1 — Désignation des éléments de raccordement

3.3 Assurance de la qualité

3.3.1

lot

série de fabrication d'un nombre de pièces donné provenant de la même coulée de matériau et traitées en même temps et de la même façon

3.3.2

essai de qualification

essai de fonctionnement visant à démontrer le bon fonctionnement d'un raccordement en service simulé et dans des conditions de surcharge destructives et accélérées

4 Exigences

4.1 Qualification

Les raccords requérant la conformité à la présente Norme internationale doivent être représentatifs des produits remplissant les exigences et ayant subi avec succès les essais prescrits dans la présente Norme internationale.

4.2 Matériaux

4.2.1 Raccords

Les éléments de raccordement doivent être fabriqués dans les matériaux donnés dans le tableau 1 ou des matériaux équivalents satisfaisant aux essais de qualification spécifiés. Les différents matériaux doivent être choisis en fonction des classes de pression et de température requises pour le circuit (voir le tableau 1).

4.2.2 Tubes

Les tubes utilisés avec les raccords doivent être conformes à l'ISO 8575 ou être des tubes équivalents satisfaisant aux essais de qualification prescrits.

Tableau 1 — Matériaux pour raccordements

Pièce	Matériau	Type ¹⁾	Code du matériau ²⁾	Semi-produit de base	N° du matériau ³⁾
Raccords droits et écrous	Alliage d'aluminium	I	D	Barres, profilés	1
			W		2
Raccords matricés	Alliage d'aluminium	I	D	Barres et pièces matricées	3
			W		2
Pièces droites et matricées	Acier au carbone	II	F	Barres, profilés, pièces matricées	4
	Acier résistant à la corrosion	I	J	Barres et pièces matricées	5
		II	J		5
		III	R		6
		IV	K		7
Alliage de titane	IV	T	Barres et pièces matricées	8	
Bagues coupantes	Acier au carbone	II	F	Barres	9
Bagues à dudgeonner ou à braser	Acier résistant à la corrosion	IV	V	Barres	10
Bagues soudées	Acier résistant à la corrosion	I, II, III, IV	V	Barres	11
	Alliage de titane	I, II, III, IV	T		12

1) Les types de température et les classes de pression sont définis dans l'ISO 6771.
2) Voir le tableau 3.
3) Voir aussi le tableau A.1.

ISO 7169:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7a81681-9658-4901-ba9b-2a1a53416453/iso-7169-1998>

4.3 Conception et fabrication

4.3.1 Filetages

Les filetages peuvent être taillés, roulés ou, sauf pour le titane, rectifiés. Il convient que les filetages extérieurs des raccordements soient roulés et, s'ils sont usinés, qu'ils aient un écart moyen arithmétique du profil, R_a , conformément à l'ISO 4287, inférieur ou égal à 3,2 μm .

Sur les filetages roulés, les surépaisseurs, fissures, irrégularités de surface et pailles (voir 3.1) ne sont acceptables sur aucune partie du flanc sollicité du filetage, à fond de filet et sur le flanc non sollicité du filetage. Les surépaisseurs et pailles, dont les profondeurs doivent rester dans les limites définies dans le tableau 2, sont admises au sommet du filet et sur le flanc non sollicité, au-dessus du diamètre sur flancs.

Tableau 2 — Profondeur maximale des surépaisseurs et irrégularités de surface des filets roulés

Dimensions en millimètres

Diamètre nominal DN	Profondeur
05	0,15
06	0,18
08	0,18
10	0,2
12	0,23
14 à 40	0,25

4.3.2 Passages de fluide

Sur les raccords à passage de fluide percés des deux côtés, le déport des trous de perçage au point de rencontre ne doit pas dépasser 0,4 mm. Il doit être possible de passer, dans le raccord, une bille de diamètre inférieur de 0,5 mm au diamètre minimal spécifié du passage.

4.4 Protection de surface et repérage par couleur

4.4.1 Protection de surface

Les surfaces des éléments de raccordement doivent être protégées de la manière suivante:

- raccords en alliage d'aluminium:** anodisation à l'acide sulfurique, puis teinture et colmatage au dichromate ou à l'acétate de nickel (traitement n° 18 dans le tableau A.1);
- raccordement et bagues en acier au carbone:** cadmiage (épaisseur du revêtement: 0,007 mm à 0,012 mm) suivi d'un traitement de chromatisation (traitement n° 19 dans le tableau A.1);
- raccords en acier inoxydable:** traitement de passivation. Les bagues peuvent être cadmiées;
- raccords en titane:** revêtement de conversion à base de fluorure ou anodisation (traitements n°s 20 et 21 dans le tableau A.1).

4.4.2 Repérage par couleur

Comme référence, le matériau du raccordement fini peut être identifié à l'aide des couleurs indiquées dans le tableau 3.

Tableau 3 — Codes et couleurs d'identification des matériaux

Matériau	Code	Couleur
Aluminium	D	Vert
Aluminium	W	Brun
Acier au carbone	F	Brun doré
Acier résistant à la corrosion	J	Brillant métallisé
Acier résistant à la corrosion et à l'acide	K	Brillant métallisé
Acier stabilisé résistant à la corrosion	R	Brillant métallisé
Acier résistant à la corrosion pouvant subir un traitement thermique	P ¹⁾ , V	Métallisé
Titane	T	Gris terne

1) P désigne le même matériau que V, sauf qu'il est cadmié.

4.5 Marquage

Sauf indication contraire, les pièces doivent être marquées de façon indélébile du numéro complet de la pièce et de la marque de fabrique du fabricant. Le marquage doit être effectué au laser, par estampage ou par électrodécoupe, dans cet ordre de préférence. Si le numéro de la pièce ne peut pas être indiqué en entier pour les raccords de diamètre nominal inférieur ou égal à DN08 à cause de la taille de la pièce, le marquage peut se limiter au numéro de base de la pièce, sans désignation dimensionnelle. Le marquage doit se situer dans un endroit qui ne compromette pas l'utilisation ou la protection de surface de la pièce et, de préférence, à un endroit visible lorsque la pièce est montée. Lorsque le code littéral du matériau (voir tableau 3) est utilisé, la lettre-code doit aussi être apposée au laser, par électrodécoupe ou par estampage sur la pièce.

Le marquage au laser ne doit pas être utilisé sur l'extrémité soudée des raccords soudés en titane.

4.6 Caractéristiques de fonctionnement

L'assemblage tube/raccordement doit présenter les caractéristiques de fonctionnement prescrites en 4.6.1 à 4.6.9.

4.6.1 Pression d'épreuve

Essayés conformément à l'ISO 10583:1993, 5.1, les assemblages doivent supporter une pression d'épreuve égale au double de la pression nominale³⁾ sans présenter ni fuite ni signe de déformation rémanente ou d'autre défaut susceptibles d'affecter le montage ou le démontage, en utilisant un couple dont le moment fait partie de la gamme spécifiée. L'essai de pression d'épreuve doit être effectué sur toutes les éprouvettes, sauf les éprouvettes pour l'essai de traction.

4.6.2 Étanchéité sous pression de gaz

Essayés conformément à l'ISO 10583:1993, 5.2, les assemblages doivent résister à la pression de gaz nominale spécifiée, sans présenter ni fuite ni autre défaillance. L'essai doit porter sur six échantillons.

4.6.3 Essai d'impulsions hydrauliques

Essayés conformément à l'ISO 6772 et à l'ISO 10583:1993, 5.3, les assemblages doivent résister à un cycle de pression de 200 000 impulsions sans présenter de fuite. L'essai doit porter sur six échantillons.

4.6.4 Essai de pression hydrostatique minimale

Essayés conformément à l'ISO 10583:1993, 5.4, les assemblages ne doivent présenter ni fuite ni éclatement au-dessous de la pression minimale d'éclatement spécifiée. Un gonflement du tube est admis. L'essai doit porter sur six échantillons.

4.6.5 Résistance à la flexion

4.6.5.1 Essai de flexion rotative normalisé — Température de type II, pression de classe D

Essayés conformément à l'ISO 7257 et à l'ISO 10583:1993, 5.5, les assemblages doivent subir l'essai avec succès. L'essai doit porter sur six échantillons avec raccord Union droit. Les raccords en T du type à «traversée de cloison» doivent présenter une résistance à la fatigue en flexion similaire à celle des raccords Union droits. L'essai doit porter sur deux échantillons de raccords en T du type à «traversée de cloison».

4.6.5.1.1 Base de l'essai de qualification à 10⁷ cycles

Les raccordements en acier à cône de 24° doivent être utilisés sur des tubes de type II, classe D, en acier résistant à la corrosion, écroui (tableau A.1, matériau n° 14), et être essayés en fatigue sous une contrainte de flexion de 135 MPa pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à DN16, et de 108 MPa pour les diamètres nominaux supérieurs ou égaux à DN20, avec une tolérance relative de $\begin{matrix} 0 \\ -10 \end{matrix}$ %.

NOTE — Sous pression et sous une charge dynamique due à la rotation, ces contraintes peuvent être portées à 172 MPa et 137 MPa respectivement.

4.6.5.1.2 Autres exigences de l'essai de qualification

Les raccordements à cône de 24° modifiés, les autres modèles de raccordements, les nouveaux matériaux pour tubes ou les autres méthodes de fixation doivent être qualifiés par comparaison de leur résistance à la fatigue en flexion avec celle du raccordement de base à cône de 24°, par un essai à 10⁷ cycles. Les performances de ces autres modèles, matériaux ou méthodes doivent être égales ou supérieures à celles du raccordement normalisé à cône de 24° de type II, classe D, avec un tube en acier résistant à la corrosion, écroui (tableau A.1, matériau n° 14), ce qui signifie que les six éprouvettes doivent résister à 10⁷ cycles de flexion sans défaillance.

3) Conformément à l'ISO 8574:1990, *Aéronautique et espace — Tubes hydrauliques — Essais de qualification*.

4.6.5.1.3 Autres exigences d'essai de qualification ayant comme critère la courbe S/N

La méthode d'essai de qualification prescrite dans l'ISO 7257 ayant comme critère la courbe S/N peut être utilisée en remplacement de la méthode d'essai de six échantillons sous 10^7 cycles de flexion ou de traction décrite en 4.6.5.1.1

NOTE — La méthode de remplacement (ISO 7257) nécessite l'essai d'au moins huit échantillons par paire à quatre niveaux de contrainte pour produire la courbe S/N. Une telle courbe représente le nombre de cycles à la rupture de trois paires d'échantillons à différents niveaux de contrainte élevés et d'une paire d'échantillons à un niveau de contrainte bas auquel les échantillons résistent sans rupture pendant 10^7 cycles.

4.6.5.2 Essai de flexion rotative pour autres types de température et autres classes de pression

Les raccordements pour d'autres types de température et d'autres classes de pression (voir l'ISO 6771) doivent être qualifiés par des essais sous la même flèche que celle obtenue lors de l'essai décrit en 4.6.5.1. Les caractéristiques fonctionnelles de ces raccordements doivent être égales ou supérieures à celles du raccordement de type II, classe D.

4.6.5.3 Essai de flexion plane

La méthode de flexion plane prescrite dans l'ISO 9538 peut être utilisée en variante de l'essai de flexion rotative.

4.6.6 Aptitude à la réutilisation

Essayé conformément à l'ISO 10583:1993, 5.7, l'assemblage ne doit présenter aucun des défauts suivants:

- a) fuite durant l'un quelconque des essais sous pression d'épreuve;
- b) impossibilité d'assembler à la main le raccordement au point d'interface;
- c) déformation de l'écrou empêchant l'engagement de l'hexagone dans une clé à fourche;
- d) fuite de gaz après assemblage final lors de l'essai décrit en 4.6.2.

4.6.7 Résistance à la traction

Essayés conformément à l'ISO 10583:1993, 5.8, les assemblages de raccordements de type II et de classe D, en acier, doivent supporter sans se rompre, les charges axiales prescrites dans le tableau 4. L'essai doit porter sur deux échantillons.

Tableau 4 — Résistance de l'assemblage d'un raccord en acier à cône de 24° sur un tube en acier résistant à la corrosion, écroui

Valeurs en kilonewtons

Diamètre nominal DN	Charge axiale minimale
05	1)
06	4,6
08	7,5
10	11
12	19
14	20
16	31
20	40
25	44
32	1)
40	1)

1) Ces valeurs seront ajoutées lorsqu'elles seront disponibles.