

NORME
INTERNATIONALE

ISO
7986

Première édition
1997-07-15

**Transmissions hydrauliques — Dispositifs
d'étanchéité — Méthodes d'essai
normalisées d'évaluation des performances
des joints utilisés dans
des applications alternatives à l'huile
hydraulique**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Hydraulic fluid power — Sealing devices — Standard test methods to
assess the performance of seals used in oil hydraulic reciprocating
applications*

[ISO 7986:1997](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3512d544-89fa-430a-8a86-dfeec48e8007/iso-7986-1997>



Numéro de référence
ISO 7986:1997(F)

Sommaire

	Page	
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Symboles	2
4	Installation d'essai	2
4.1	Généralités	2
4.2	Détails mécaniques	3
5	Paramètres d'essai	3
5.1	Fluide d'essai	3
5.2	Température du fluide d'essai	4
5.3	Logement des dispositifs de guidage d'essai	4
5.4	Pression du fluide d'essai	4
5.5	Vitesse de l'actionneur linéaire	4
5.6	Cycles de pression et de course pour essai dynamique ..	4
6	Montage et démontage des joints	4
7	Méthodes de mesure et appareil de mesure	5
7.1	Fuite du joint	5
7.2	Frottement du joint	5
7.3	Mesurage de la pression	6
7.4	État de surface	6
7.5	Mesurage de la température	6
8	Étalonnage	6
9	Mode opératoire d'essai	7
9.1	Programme d'essai	7
9.2	Série répétitive	8
10	Présentation des résultats	8
11	Phrase d'identification (Référence à la présente Norme internationale)	8

Annexes

A	Formes des données dimensionnelles du joint et du logement de joint	16
B	Résultats d'essai	18
C	Rapport des performance du joint	19
D	Bibliographie	21

© ISO 1997

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 central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
La Norme internationale ISO 7986 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, sous-comité SC 7, *Dispositifs d'étanchéité*.

Les annexes A, B et C font partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe D est donnée uniquement à titre d'information.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/512d5440-971a-436a-ba60-dfeec48e8007/iso-7986-1997>

Introduction

0.1 Généralités

Il est généralement reconnu que les résultats d'essai de joints alternatifs peuvent être imprévisibles. La recherche de contexte, effectuée pour l'élaboration de la présente Norme internationale, a démontré que cette imprévisibilité est principalement fonction du manque de contrôle des variables critiques affectant l'installation et le fonctionnement du joint. Afin de réaliser des comparaisons directes des performances du joint, il est nécessaire de vérifier ces variables avec des limites qui peuvent être plus précises que celles en vigueur dans l'industrie. Les principales variables susceptibles d'affecter les performances du joint, souvent même dans le cadre des plages normales de tolérance à la fabrication, sont citées dans l'article 0.3.

0.2 But de l'essai

Le but de l'essai est de fournir des données comparatives sur les conceptions particulières de joint alternatif d'arbre, et de donner une base pour la sélection préliminaire des joints fondée sur leurs performances relatives. À cet effet, il est nécessaire d'exécuter les essais dans des conditions de fonctionnement strictement définies. Par conséquent, la présente Norme internationale définit les valeurs normalisées de vitesse, de pression, de température et de rugosité de surface. Cela permettra de comparer les résultats d'essai du joint avec des sources internationales diverses.

Afin de rendre les résultats d'essai aussi utiles que possible, une plage de conditions de fonctionnement a été donnée, afin que les conditions les plus appropriées puissent être sélectionnées pour servir de base de comparaison au choix initial du joint.

Les pressions sont des pressions normalisées de fonctionnement, sélectionnées dans l'ISO 2944:1974, 6,3 MPa (63 bar¹⁾), 16 MPa (160 bar) et 31,5 MPa (315 bar).

Les vitesses ont été sélectionnées de manière à inclure une vitesse lente (à laquelle le collage-glissement et l'usure importante peuvent être des problèmes), une vitesse moyenne pour l'hydraulique d'usage général et une vitesse rapide représentative.

Les contraintes d'installation et de fonctionnement de ce mode opératoire ont été éprouvées par la recherche (principalement entreprise dans le Groupe BHR au Royaume-Uni, avec le parrainage de sociétés européennes), ainsi que des essais internationaux circulaires, nécessaires pour l'obtention de résultats répétables. Un essai ne peut être considéré comme normal en cas de déviation des conditions de fonctionnement normalisées et des critères d'installation.

1) 1 bar = 0,1 MPa = 10⁵ Pa

0.3 Facteurs affectant les performances du joint

Les facteurs affectant les performances du joint incluent:

a) installation

- système d'étanchéité, c'est-à-dire conception de dispositif(s) de guidage, de joint(s) et joints racleurs,
- tolérances à l'installation, y compris la rainure, l'arbre et les dispositifs de guidage, ouverture d'extrusion,
- matériau et dureté de l'arbre,
- état de surface de l'arbre; les variations de l'état de surface en dehors de la plage de Ra 0,08 μm à Ra 0,15 μm , ou plus importantes que Rt 1,5 μm , peuvent affecter de façon significative les performances du joint. Les différents matériaux de joint ont également des prescriptions pour l'état de surface optimal qui varient de manière significative,
- état de surface des surfaces rainurées; celui-ci doit être inférieure à Ra 0,8 μm pour éviter une fuite statique et l'usure du joint durant les cycles de pression,
- matériau du dispositif de guidage, y compris son effet sur la rugosité de l'arbre et la couche limite;

b) fonctionnement

- fluide, c'est-à-dire viscosité, pouvoir lubrifiant, compatibilité avec le matériau du joint, y compris les additifs et le niveau de contamination,
- pression, y compris cycle de pression, [ISO 7986:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3512d544-89fa-430a-8a86-df6cc48e8007/iso-7986-1997)
- vitesse, particulièrement le cycle de vitesse,
- cycle de vitesse/pression, c'est-à-dire conditions de marche-arrêt,
- la course, particulièrement les courses courtes (deux fois les largeurs de contact du joint, ou moins), qui empêchent la formation d'une pellicule de lubrifiant,
- la température, c'est-à-dire son effet sur la viscosité et les propriétés du matériau du joint,
- milieu extérieur.

Il est nécessaire de considérer tous les facteurs mentionnés ci-dessus et leurs effets potentiels sur les performances du joint, lors de la comparaison des performances potentielles du joint dans une application réelle, avec les résultats obtenus à partir de l'essai normal.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7986:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3512d544-89fa-430a-8a86-dfeec48e8007/iso-7986-1997>

Transmissions hydrauliques — Dispositifs d'étanchéité — Méthodes d'essai normalisées d'évaluation des performances des joints utilisés dans des applications alternatives à l'huile hydraulique

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les conditions et méthodes d'essai pour l'évaluation des performances des joints utilisés dans des applications alternatives à l'huile hydraulique.

Il est admis que les caractéristiques résultantes spécifiées soient publiées dans la documentation du fabricant, afin de permettre une comparaison directe des performances du joint.

Il est admis que le joint soumis à l'essai soit un simple joint, ou un ensemble de joints composés.

2 Références normatives

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 286-2:1988, | <i>Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 2: Tables des degrés de tolérance normalisés et des écarts limites des alésages et des arbres.</i> |
| ISO 1052:1982, | <i>Aciers de construction mécanique d'usage général.</i> |
| ISO 1629:1995, | <i>Caoutchouc et latex — Nomenclature.</i> |
| ISO 2944:1974, | <i>Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Gamme de pressions nominales.</i> |
| ISO 3274:1996, | <i>Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Caractéristiques nominales des appareils à contact (palpeur).</i> |
| ISO 4288:1996, | <i>Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Règles et procédures pour l'évaluation de l'état de surface.</i> |
| ISO 6743-4:1982, | <i>Lubrifiants, huiles industrielles et produits connexes — Classe L — Classification — Partie 4: Famille H (systèmes hydrauliques).</i> |
| ISO 10766:1996, | <i>Transmissions hydrauliques — Vérins — Dimensions de logements de dispositifs de guidage à section rectangulaire pour pistons et tiges de piston.</i> |

3 Symboles

Voir tableau 1.

Tableau 1 — Symboles, grandeurs et unités

Symbole	Grandeur	Unité
d	Diamètre intérieur de la lèvre du joint	mm
D	Diamètre nominal du logement de joint	mm
E	Longueur du joint	mm
F	Force de frottement	N
d_h	Diamètre intérieur du talon de joint	mm
l	Fuite	ml
L	Longueur du logement de joint	mm
p_{essai}	Pression d'essai (course aller)	MPa
p_{retour}	Pression de retour (course retour)	MPa
S_l	Section radiale du joint – lèvre	mm
S_h	Section radiale du joint – talon	mm
v	Vitesse d'essai	m/s
W	Zone de récupération des fuites	mm
Ra	Rugosité de surface de l'arbre, écart moyen arithmétique du profil	μm
Rt	Rugosité de surface de l'arbre, hauteur totale du profil	μm

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Installation d'essai

4.1 Généralités

ISO 7986:1997

4.1.1 Les essais décrits dans la présente spécification doivent être effectués en utilisant un montage d'essai adapté, ayant les caractéristiques présentées à la figure 1, le détail du montage étant donné à la figure 2.

4.1.2 Le logement du dispositif de guidage doit être conçu et fabriqué comme détaillé aux figures 3 et 4 et doit être en acier. Le matériau du dispositif doit être du polyester et ne doit pas contenir de verre, céramique, métal, ou autre matériau potentiellement abrasif. Le dispositif de guidage doit être conforme à l'ISO 10766.

4.1.3 Un circuit, comprenant des composants capables de réguler la pression et de commander le débit conformément aux spécifications données dans le tableau 2, doit être fourni pour la circulation du fluide d'essai dans le logement du joint d'essai.

Tableau 2 — Spécification du circuit

Caractéristique	Spécification
Débit du fluide	4 l/min à 10 l/min
Filtration	10 μm absolus (au travers duquel le fluide circule continuellement)
Réservoir de fluide	20 l à 50 l
Remplacement du filtre	après toutes les 1 000 h d'essai
Remplace de l'huile d'essai	après toutes les 3 000 h d'essai

Une nouvelle huile d'essai doit passer dans un filtre neuf durant 5 h, avant de démarrer un essai avec une nouvelle huile.

4.2 Détails mécaniques

4.2.1 Tige du montage d'essai

Une tige d'essai, conforme au tableau 3, doit être utilisée.

Tableau 3 — Spécification de la tige d'essai

Paramètre	Spécification
Diamètre	36 mm, tolérance f8 (conformément à l'ISO 286-2)
Matériau	Matériau de l'arbre conforme à l'ISO 1052, trempé à haute fréquence avant revêtement en chrome dur d'une épaisseur de 0,015 mm à 0,03 mm
Rugosité de surface	Meulée et polie à Ra 0,08 μm à Ra 0,15 μm , lorsque mesurée conformément à 9.1.1

4.2.2 Course du montage d'essai

La longueur de la course doit être limitée à 500 mm \pm 20 mm.

4.2.3 Dimensions du logement de joint d'essai

Les dimensions des logements des joints d'essai doivent être conformes à celles spécifiées à la figure 2.

4.2.4 Récupération et drainage des fuites

ISO 7986:1997

<https://www.iso.org/standards/sist/3512d544-89fa-430a-8a86-dfeec48e8007/iso-7986-1997>

4.2.4.1 Joint de tige (voir figures 1 et 2): À l'extrémité à la pression atmosphérique, de chaque joint, au-delà duquel un joint racleur est installé, une zone de fuite W de 20 mm \pm 5 mm doit être prévue. Pour une mesure ultérieure, des dispositions doivent être prises pour la récupération, depuis l'intérieur de cette zone, de tout écoulement de fuite, (voir 4.2.4.2). Les joints racleurs doivent être fabriqués en caoutchouc nitrile (NBR) (voir ISO 1629), avec une dureté de 70 DIDC à 75 DIDC et doivent être conformes aux dimensions données à la figure 7. Des joints racleurs neufs doivent être installés pour chaque essai.

4.2.4.2 Drainage: Des drains de fuite munis d'un alésage minimal de 6 mm doivent être prévus.

5 Paramètres d'essai

5.1 Fluide d'essai

Le fluide d'essai doit être une huile hydraulique de synthèse d'hydrocarbures, produite à partir de poly-alpha-oléfine conformément aux spécifications ISO - L - HS 32 conformément à l'ISO 6743-4. (Un exemple d'huile conforme à la présente spécification est la Mobil SHC 524 2).

2) Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

5.2 Température du fluide d'essai

La température du fluide d'essai, pendant les essais, doit être maintenue entre 60 °C et 65 °C, lorsqu'elle est relevée au centre de la chambre de compression. La température du fluide d'essai doit être mesurée au moyen d'un thermocouple adapté, dans la position spécifiée à la figure 2.

5.3 Logement des dispositifs de guidage d'essai

Les dispositifs de guidage de tige, tels que spécifiés en 4.1.2, doivent être utilisés dans des logements conformes à la figure 3 et à l'ISO 10766.

5.4 Pression du fluide d'essai

La pression d'essai appropriée, p_{essai} , doit être choisie dans la liste suivante, selon l'application prévue, et dans chaque cas avec une tolérance de $\pm 2\%$:

- 6,3 MPa (63 bar);
- 16 MPa (160 bar);
- 31,5 MPa (315 bar);

5.5 Vitesse de l'actionneur linéaire

La vitesse de la tige alternative doit être limitée à l'une des vitesses linéaires spécifiées ci-dessous, avec dans chaque cas une tolérance de $\pm 5\%$:

- 0,05 m/s;
- 0,15 m/s;
- 0,5 m/s.

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 7986:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3512d544-89fa-430a-8a86-dfeec48e8007/iso-7986-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3512d544-89fa-430a-8a86-dfeec48e8007/iso-7986-1997>

5.6 Cycles de pression et de course pour essai dynamique

Les pressions et les courses d'essai doivent être régulées comme suit :

- a) une course aller à une pression constante (p_{essai});
- b) une course retour à une pression constante (p_{retour}).

Le cycle de pression doit être maintenu dans les limites spécifiées à la figure 5 et le cycle de course dans les limites spécifiées à la figure 6.

6 Montage et démontage des joints

Tous les joints d'essai doivent être installés dans leurs logements comme prescrit par le fabricant de joint. Avant montage, essuyer modérément l'huile d'essai sur l'arbre et le joint d'essai. Après montage, essuyer l'excédent d'huile sur l'arbre d'essai pour éviter des mesures de fuite erronées et une lubrification excessive.

7 Méthodes de mesure et appareil de mesure

7.1 Fuite du joint

Des cylindres de mesure, d'une capacité maximale de 10 ml et d'une précision de 0,1 ml, doivent être utilisés au début de chaque essai. Si la fuite dépasse 10 ml pendant l'essai, des cylindres d'une capacité plus grande et d'une précision de 1 ml doivent alors être utilisés.

7.2 Frottement du joint

7.2.1 Cellule de charge

La cellule de charge doit être installée sur le montage d'essai entre l'actionneur linéaire et la tige, et doit être capable de mesurer les forces de traction et de compression induites par le frottement du joint. La cellule de charge doit être reliée à un appareil de conditionnement adapté et à un enregistreur graphique, de façon à enregistrer en permanence le frottement du joint. Un enregistreur graphique, ayant une réponse en fréquence adaptée et étant capable de déterminer l'amplitude des forces de collage/glissement, doit être utilisé.

7.2.2 Détermination du frottement dynamique du joint

7.2.2.1 Le frottement total inhérent aux surfaces glissantes du dispositif de guidage et à tout racleur de récupération de fuite, F_i , doit être déterminé au début de chaque programme d'essai (voir 4.1 et 4.2.4.1).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7.2.2.2 Les forces moyennes de frottement (en newtons) des joints d'essai, relevées sur l'enregistreur graphique (voir figures 8 et 9), doivent être déterminées par la formule suivante :

$$F_S = \frac{F_T - F_i}{4}$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3512d544-89fa-430a-8a86-dfeec48e8007/iso-7986-1997>

où

F_S est la valeur moyenne à mi-course des forces de frottement de chaque joint soumis à essai, pendant la course aller et la course retour, en newtons;

F_i est le frottement total à mi-course inhérent au montage d'essai seulement (voir 7.2.2.1), en newtons;

F_T est la somme des frottements à mi-course du montage d'essai pour deux joints d'essai, pendant les courses aller et retour, en newtons.

NOTE — F_S étant une valeur moyenne, il n'est pas possible de la considérer comme une indication absolue d'un frottement réel d'un joint pendant une course donnée.

7.2.3 Mode opératoire pour déterminer le frottement de démarrage

7.2.3.1 Régler le circuit d'essai à la pression d'essai pour la période d'essai statique requise, par exemple 16 h.

7.2.3.2 À l'issue de la période d'essai statique, régler le circuit de commande à la pression zéro.

7.2.3.3 Régler la pompe de commande à la vitesse d'essai.