
NORME INTERNATIONALE 4930

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Véhicules routiers — Joints en caoutchouc pour cylindres de freins hydrauliques à disque utilisant un liquide de frein à base non pétrolière (Température maximale d'utilisation 150 °C)

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Road vehicles — Elastomeric seals for hydraulic disc brake cylinders using a non-petroleum base hydraulic brake fluid (Service temperature 150 °C max.)

[ISO 4930:1978](#)

Première édition — 1978-08-15

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b89b7632-de40-486e-b12b-2930db1c947e/iso-4930-1978>



CDU 629.113-592.2 : 678.06

Réf. n° : ISO 4930-1978 (F)

Descripteurs : véhicule routier, circuit de freinage, frein hydraulique, frein à disque, produit en caoutchouc, joint d'étanchéité, spécification, essai, essai de fonctionnement, matériel d'essai.

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 4930 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, et a été soumise aux comités membres en juillet 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : [ISO 4930:1978](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b89b7632-de40-486e-b12b-2930db1230-iso-4930-1978)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b89b7632-de40-486e-b12b-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b89b7632-de40-486e-b12b-2930db1230-iso-4930-1978)

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Pologne
Australie	Hongrie	Roumanie
Autriche	Iran	Royaume-Uni
Belgique	Italie	Suède
Brésil	Japon	Suisse
Bulgarie	Mexique	Tchécoslovaquie
Chili	Nouvelle-Zélande	U.R.S.S.
Corée, Rép. de	Pays-Bas	U.S.A.
Espagne	Philippines	Yougoslavie

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Allemagne

Véhicules routiers – Joints en caoutchouc pour cylindres de freins hydrauliques à disque utilisant un liquide de frein à base non pétrolière (Température maximale d'utilisation 150 °C)

1 OBJET

La présente Norme internationale spécifie des méthodes d'essais de performance et les exigences relatives aux pièces des joints en caoutchouc utilisés dans les cylindres de freins à disque montés sur les véhicules routiers.

2 DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale s'applique aux joints de section pleine (carrés, rectangulaires, circulaires) montés à demeure dans l'alésage du cylindre ou sur le piston mobile du frein à disque.

3 RÉFÉRENCES

ISO 48, *Élastomères vulcanisés – Détermination de la dureté (Dureté comprise entre 30 et 85 D.I.D.C.)*.

ISO 188, *Caoutchouc vulcanisé – Essai de résistance au vieillissement accéléré ou à la chaleur*.

ISO 1817, *Caoutchoucs vulcanisés – Résistance aux liquides – Méthodes d'essai*.

ISO 4926, *Véhicules routiers – Freins hydrauliques – Liquides de référence à base non pétrolière*.

ISO 4928, *Véhicules routiers – Coupelles et joints en caoutchouc pour cylindres de freins pour dispositifs de freinage hydraulique utilisant un liquide de frein à base non pétrolière (Température maximale d'utilisation 120 °C)*.

ASTM E 145-68, *Spécification for gravity-convection and forced ventilation ovens*.¹⁾

4 EXIGENCES POUR LES PIÈCES

Les joints ne doivent pas présenter de cloques, piqûres, fissures, inclusions de matériaux étrangers ou autres défauts physiques, et leurs dimensions doivent être conformes aux spécifications des dessins.

5 LIQUIDE DE FREIN D'ESSAI

Le liquide d'essai pour tous les essais, à l'exception de l'essai prescrit au chapitre 15, doit être le liquide de compatibilité tel que défini dans l'ISO 4926. Le liquide à utiliser au chapitre 15 doit être le liquide ISO pour essai de corrosion au stockage, tel que défini dans l'ISO 4926.

6 APPAREILLAGE

6.1 Résistance au liquide de frein à haute température, stabilité physique et caractéristiques de précipitation.

6.1.1 Étuve, uniformément chauffée, type à air sec conforme aux exigences du four type IIB de l'ASTM E 145-68.

6.1.2 Récipient d'essai, de forme cylindrique, avec un couvercle à vis, ayant une capacité de 250 ± 10 ml et des dimensions intérieures approximatives de 125 mm de hauteur et de 50 mm de diamètre, avec un couvercle en fer étamé (pas d'élément encastré ni de revêtement organique).

6.2 Essai de déplacement à haute température

Appareillage, tel que celui illustré à la figure 1 avec une étuve en conformité avec 6.1.1.

6.3 Essai de fuite à basse température

Appareillage, tel que celui illustré à la figure 2.

1) Cette référence ASTM sera remplacée par une référence ISO dès que celle-ci sera disponible.

7 EXIGENCES D'ESSAI

7.1 Après l'essai de résistance au liquide à haute température – stabilité physique (chapitre 9), les pièces doivent répondre aux exigences suivantes :

7.1.1 Variation de volume comprise entre 0 et + 15 %.

7.1.2 Variation de dureté comprise entre 0 et – 15. D.I.D.C.

7.2 Après l'essai de résistance au liquide à haute température – caractéristiques de précipitation (chapitre 10), les pièces doivent répondre à l'exigence suivante : Pas plus de 0,05 % de volume de sédiment ne doit se former dans le liquide d'essai utilisé.

7.3 Après l'essai de résistance à haute température en air sec (chapitre 11), les pièces doivent répondre aux exigences suivantes :

7.3.1 La variation de dureté doit être comprise entre 0 et + 15 D.I.D.C.

7.3.2 État du joint : Les pièces essayées ne doivent pas présenter de cloques, de craquelures, ou de variation de forme du profil par rapport à la pièce d'origine.

7.4 Après l'essai de déplacement à température ambiante (chapitre 12), les pièces et l'assemblage doivent répondre aux exigences suivantes :

7.4.1 Aucune fuite au-delà du suintement normal de(s) l'alésage(s) n'est admise pendant l'essai de déplacement.

7.4.2 Aucune fuite au-delà du suintement normal de(s) l'alésage(s) n'est admise pendant l'essai statique de fuite de 12.2.6.

7.5 Après l'essai de déplacement à haute température (chapitre 13), les pièces doivent répondre aux exigences suivantes :

7.5.1 Aucune fuite au-delà du suintement normal de(s) l'alésage(s) n'est admise pendant l'essai de déplacement.

7.5.2 Aucune fuite au-delà du suintement normal de(s) l'alésage(s) n'est admise pendant l'essai statique de fuite de 13.2.9.

7.6 Après l'essai de fuite à basse température (chapitre 14), les pièces et l'assemblage doivent répondre aux exigences suivantes :

7.6.1 Aucune fuite au-delà du suintement normal de(s) l'alésage(s) n'est admise pendant la période d'essai ou l'application de la pression.

7.6.2 Le joint ne doit pas présenter de craquelures, doit rester flexible et revenir approximativement à sa position d'origine, dans un délai de 1 min lorsqu'il est essayé selon 14.3.

7.7 Après le cycle d'essai de corrosion au stockage humide (chapitre 15), les pièces et l'assemblage doivent répondre aux exigences suivantes :

7.7.1 Aucune adhérence visible de caoutchouc du (des) joint(s) d'essai n'est admise pendant le démontage du frein essayé.

7.7.2 Aucune surface des systèmes d'étanchéité ne doit présenter de corrosion ou de détérioration qui pourrait interférer avec l'action propre d'étanchéité. Des taches ou des décolorations normales des pièces métalliques sont acceptables si le fini de surface n'est pas affecté.

7.8 Après chaque essai, démonter le cylindre et inspecter le joint. Constater visuellement l'état du joint, de l'alésage et du piston. Les joints ne doivent pas présenter de détérioration excessive telle que rayures, usure, cloques, craquelures, ou de changement par rapport à la forme initiale.

8 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS POUR ESSAI

Toutes les pièces à essayer doivent être nettoyées, avant l'essai, par rinçage dans l'alcool isopropylique et séchées à sec, ou essuyées, à sec, avec un tissu non pelucheux. Les joints ne doivent pas rester dans l'alcool plus de 30 s.

9 RÉSISTANCE AU LIQUIDE DE FREIN À TEMPÉRATURE ÉLEVÉE – STABILITÉ PHYSIQUE

9.1 Échantillons pour essai

À partir de trois joints ou plus devant être essayés, obtenir un échantillon de 3 ou 5 g.

9.2 Mode opératoire

9.2.1 Déterminer et noter le volume initial de chaque joint selon l'ISO 1817.

9.2.2 Déterminer et noter la dureté D.I.D.C. initiale des joints d'essai. Mesurer la dureté telle que prescrite dans l'ISO 48, en utilisant un microtesteur (ou par une procédure résultant préalablement d'un accord entre le vendeur et l'acheteur).

9.2.3 Placer l'échantillon dans le récipient (6.1.2) et l'immerger complètement dans 75 ml de fluide de frein d'essai (voir chapitre 5). Fermer hermétiquement le récipient pour éviter la perte de vapeur et le placer dans un four (6.1.1) à 120 ± 2 °C durant 70 h.

9.2.4 Après 70 h, retirer le récipient du four et laisser refroidir l'échantillon dans le récipient à 23 ± 5 °C durant 60 à 90 min. À la fin de la période de refroidissement, retirer

l'échantillon du récipient, rincer avec de l'isopropanol ou de l'éthanol et sécher avec un tissu non pelucheux.

L'échantillon ne doit pas rester dans l'alcool plus de 30 s.

9.2.5 Déterminer et noter dans un temps de 60 min le volume final et la dureté D.I.D.C. de chaque joint selon 9.2.1 et 9.2.2.

9.2.6 Noter la variation de volume, pourcentage du volume initial, donnée par la formule

$$\begin{aligned} & \text{\% d'accroissement de volume} \\ &= \frac{(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)}{(m_1 - m_2)} \times 100 \end{aligned}$$

où

m_1 est la masse initiale, en grammes, dans l'air;

m_2 est la masse initiale apparente, en grammes, dans l'eau;

m_3 est la masse, en grammes, dans l'air après immersion dans le liquide d'essai;

m_4 est la masse apparente, en grammes, dans l'eau après immersion dans le liquide d'essai.

10 RÉSISTANCE AU LIQUIDE DE FREIN À HAUTE TEMPÉRATURE – CARACTÉRISTIQUES DE PRÉCIPITATION

10.1 Échantillons pour essai

À partir de deux joints, ou plus, devant être essayés, obtenir un échantillon de $4 \pm 0,5$ g. À partir de joints entiers de grandes dimensions, de petites pièces peuvent être découpées du joint jusqu'à parvenir à la masse convenable. Utiliser un minimum de pièces pour obtenir $4 \pm 0,5$ g.

10.2 Mode opératoire

10.2.1 Placer l'échantillon dans le récipient (6.1.2) et le recouvrir avec 75 ml de liquide d'essai (voir chapitre 5). Fermer hermétiquement le récipient pour éviter la perte de vapeur, et le placer dans le four (6.1.1) à 120 ± 2 °C. (Essai facultatif : Un essai à blanc peut être effectué sur le liquide de frein avant l'essai et tout sédiment résultant de cet essai à blanc peut être déduit du volume de sédiment obtenu lors de l'essai avec l'échantillon.)

10.2.2 Après 70 h, retirer le récipient du four. Maintenir les joints dans le liquide à la température de la salle durant 24 h, puis agiter le fluide d'essai et le verser dans un tube à centrifugation en forme de cône.

10.2.3 Faire tourner le tube durant 30 min à $1\,500 \text{ min}^{-1}$. Noter le volume de sédiment comme observé dans le tube. Répéter la rotation ci-dessus durant 30 min supplémentaires et enregistrer toute différence de volume de sédiment.

10.2.4 Noter le pourcentage total de sédiment obtenu après la seconde centrifugation.

11 RÉSISTANCE À HAUTE TEMPÉRATURE EN AIR SEC

11.1 Échantillons pour essai

Deux joints ou plus doivent être utilisés.

11.2 Mode opératoire

11.2.1 Mesurer et noter la dureté D.I.D.C. de chaque joint selon 9.2.2.

11.2.2 Placer les joints d'essai dans un four à circulation d'air, tel que prescrit par l'ISO 188, et les y maintenir durant 22 h à 175 ± 2 °C.

11.2.3 À la fin de la période de chauffe, retirer les joints du four et les refroidir durant 16 à 96 h à la température de la salle.

11.2.4 Après refroidissement, mesurer et noter la dureté D.I.D.C. selon 9.2.2 et noter visuellement tous changements tels que craquelures, cloques, déformations etc.

12 ESSAI DE DÉPLACEMENT À TEMPÉRATURE AMBIANTE

12.1 Échantillons pour essai

Des joints pour essai convenables, pour au moins un cylindre complet, doivent être préparés.

12.2 Mode opératoire

12.2.1 Enduire les joints et les alésages du cylindre de liquide de frein d'essai (voir chapitre 5). Monter les joints d'essai dans le cylindre.

12.2.2 Le cylindre d'essai étant complètement assemblé, placer le piston pour simuler une demi-usure de la garniture.

12.2.3 Monter le cylindre d'essai sur une fusée et un disque de série assemblés ou sur un montage simulé équivalent.

12.2.4 Raccorder le montage à une source de pression. Il peut être nécessaire, ou souhaitable, de monter un accumulateur de fluide (voir ISO 4928).

12.2.5 Paramètres d'essai

12.2.5.1 Température : 18 à 32 °C.

12.2.5.2 Pression : Pression appliquée par des moyens extérieurs au taux maximal de montée en pression de $21,0 \pm 1,4$ MPa/s, de 0 à $7,0 \pm 0,3$ MPa.

12.2.5.3 Cycles requis : 500 000 au total.

12.2.5.4 Fréquence : 3 600/h \pm 10 %.

12.2.6 Essai de fuite

Observer les fuites pendant et après l'essai de déplacement. Après l'achèvement de l'essai complet de déplacement, effectuer l'essai de fuite à haute et basse pression.

12.2.6.1 ESSAI DE FUITE À HAUTE PRESSION

Appliquer une pression hydraulique de 0,7 MPa durant 5 min et observer et noter la fuite, si elle se produit.

12.2.6.2 ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION

Enlever le cylindre du banc d'essai et le connecter à une source de pression de $10 \pm 1,75$ kPa durant 24 h. Observer la fuite, si elle se produit.

NOTE — La source de basse pression peut être une colonne statique de fluide. Une colonne de 1 200 mm produit 10 kPa.

12.2.7 Démontez le cylindre et inspectez le joint. Constatez visuellement l'état du joint, de l'alésage et du piston. Les joints ne doivent pas présenter de détérioration excessive telle que rayures, usure, cloques, craquelures, ou de changement par rapport à la forme initiale.

13 ESSAI DE DÉPLACEMENT À HAUTE TEMPÉRATURE

13.1 Échantillons pour essai

Des joints pour essai convenables, pour au moins un cylindre complet, doivent être préparés.

13.2 Mode opératoire

13.2.1 Enduire les alésages et les joints de fluide de frein d'essai. Monter les joints d'essai dans le cylindre.

13.2.2 Le cylindre d'essai étant complètement assemblé, placer le piston pour simuler une position de demi-usure de la garniture.

13.2.3 Monter le cylindre d'essai sur une fusée et un disque de série assemblés ou sur un montage simulé équivalent.

13.2.4 Placer le montage d'essai complet dans un four conformément au chapitre 4 de l'ISO 188 (voir aussi figure 1).

13.2.5 Connecter le dispositif de commande de la pression.

Ce dispositif peut être composé d'une commande pneumatique ou hydraulique agissant sur un maître-cylindre de type automobile dont le rythme de fonctionnement doit être de $1\,000 \pm 100$ courses aller-retour par heure.

L'appareil d'essai doit être connecté au dispositif de commande de la pression et arrangé de manière à obtenir un maximum de taux d'accroissement de pression de 7,0 MPa par seconde et un minimum de période fixe, en dessous de 0,18 MPa, de 0,25 s. (Il peut être nécessaire de réaliser une installation comportant un accumulateur de liquide tel qu'un cylindre de roue standard décrit dans l'ISO 4928 pour satisfaire à la courbe pression/déplacement prescrite.)

13.2.6 Paramètres d'essai

13.2.6.1 Température : 120 ± 2 °C.

13.2.6.2 Pression : $7,0 \pm 0,3$ MPa dans un taux d'accroissement/pression de 7,0 MPa/s max.

13.2.6.3 Durée : 70 h.

13.2.6.4 Cycles requis : $70\,000 \pm 5\,000$.

13.2.7 Après 70 h de déplacement discontinu, arrêter le chauffage, ouvrir la porte du four, libérer les pressions hydrauliques dans le système et permettre le refroidissement durant 60 min. Un ventilateur de circulation peut être utilisé pour aider au refroidissement.

13.2.8 Après la période de refroidissement de 60 min, enlever l'assemblage d'essai et permettre un refroidissement complet à l'air libre durant 25 ± 5 h.

13.2.9 Essai de fuite

Observer la fuite durant et après 70 h d'essai de déplacement. Après la période complète de refroidissement de 25 h, poursuivre par l'essai de fuite à haute et basse pression.

13.2.9.1 ESSAI DE FUITE À HAUTE PRESSION

Appliquer une pression hydraulique de 0,7 MPa durant 5 min et observer et noter la fuite, si elle se produit.

13.2.9.2 ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION

Enlever le cylindre du banc d'essai et relier le cylindre d'essai à une source de pression de $10 \pm 3,3$ kPa durant 24 h. Observer la fuite, si elle se produit.

NOTE — La source de basse pression peut être une colonne statique de liquide. Une colonne de 1 200 mm produit 10 kPa.

13.2.10 Démontez le cylindre et inspectez le joint. Constatez visuellement l'état du joint de l'alésage et du piston. Les joints ne doivent pas présenter de détérioration excessive telle que rayures, usure, cloques, craquelures, ou de changement par rapport à la forme initiale.

14 ESSAI DE FUITE À BASSE TEMPÉRATURE

14.1 Échantillons pour essai

Des joints pour essai convenables, pour au moins un cylindre complet, doivent être préparés.



NORME INTERNATIONALE ISO 4930-1978 (F)/ERRATUM

Publiée 1979-06-01

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Véhicules routiers — Joints en caoutchouc pour cylindres de freins hydrauliques à disque utilisant un liquide de frein à base non pétrolière (Température maximale d'utilisation 150 °C)

ISO 4930-1978
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b89b7632-de40-486e-b12b-2930db1c947e/iso-4930-1978>

ERRATUM

Page 5

Paragraphe 15.2.6 : Remplacer la première phrase par la suivante :

« Répéter ce cycle de 24 h durant un total de 12 jours. »

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4930:1978

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b89b7632-de40-486e-b12b-2930db1c947e/iso-4930-1978>

14.2 Mode opératoire

14.2.1 Enduire les joints et les alésages du cylindre avec du liquide de frein d'essai (voir chapitre 5). Monter les joints d'essai dans le cylindre.

14.2.2 Le cylindre d'essai entièrement assemblé, placer le piston pour simuler une nouvelle position de la garniture. Des arrangements peuvent être faits pour changer la position du piston durant l'essai à froid, pour simuler des états de la garniture, tels que neuf, à demi-usé, aux deux tiers, et complètement usé.

14.2.3 Monter le cylindre d'essai sur une fusée de roue et un disque de série assemblés ou sur un montage simulé équivalent.

14.2.4 Placer le montage dans une chambre froide de -40 à -43 °C et relier la source de pression comme indiqué à la figure 2. La source de pression doit être située pour produire une réserve de pression statique d'une hauteur de 300 à 600 mm.

14.2.5 Laisser reposer le cylindre durant 72 h avec le piston à la position de la garniture neuve.

14.2.6 Après 72 h, déplacer le mécanisme d'actionnement six fois à $1 \pm 0,07$ MPa, suivi par six fois à $4,2 \pm 0,35$ MPa. Les déplacements doivent être effectués approximativement en 5 s, et appliqués approximativement toutes les 60 s. Immédiatement après le déplacement, retirer les premiers calages et, par les moyens du mécanisme de déplacement, déplacer les pistons dans la position de demi-usure en utilisant le minimum de la pression de la conduite pour établir la nouvelle position pour tous les pistons. Observer et noter la fuite si elle se produit, 30 min après que la nouvelle position ait été établie. Laisser reposer le cylindre d'essai durant 24 h.

14.2.7 Après 96 h, depuis le début de l'essai, au total, répéter 14.2.6 avec la garniture déplacée à la position des deux tiers d'usure.

14.2.8 Après 120 h, depuis le début de l'essai, au total, répéter 14.2.6 avec la garniture déplacée à la position d'usure complète et arrêter l'essai 30 min après avoir établi la position finale du piston.

14.2.9 Démonter le cylindre et inspecter le joint. Consta-ter visuellement l'état du joint, de l'alésage et du piston. Les joints ne doivent pas présenter de détérioration excessive telle que rayures, usure, cloques, craquelures, ou de changement par rapport à la forme initiale.

14.3 Mode opératoire pour l'essai de flexion

14.3.1 Placer un joint dans une chambre d'essai de -40 à -43 °C.

14.3.2 Après 22 h, retourner le joint sur lui-même entre le pouce et l'index et le relâcher 2 à 5 s après.

Le joint froid doit être replié alors qu'il se trouve dans la chambre d'essai et doit être manipulé avec des gants froids pour éviter le réchauffage par les doigts.

15 CYCLES D'ESSAI DE CORROSION AU STOCKAGE HUMIDE

15.1 Échantillons pour essai

Des joints pour essai convenables, pour au moins un cylindre complet, doivent être préparés.

15.2 Mode opératoire

15.2.1 Enduire les joints et le cylindre avec le liquide ISO pour essai de corrosion au stockage (voir ISO 4926) et monter les joints dans le cylindre.

15.2.2 Assembler complètement le cylindre d'essai. Placer le piston pour simuler une position de demi-usure de la garniture. Il n'est pas nécessaire de fixer le cylindre à la fusée ou au montage d'essai aussi longtemps qu'il est prévu de maintenir les pistons dans leurs positions convenables et que les capuchons sont correctement installés.

15.2.3 Placer le cylindre dans une chambre humide assurant une humidité relative de 95 ± 2 % et une gamme de température de 21 à 46 °C. Le cylindre doit être placé avec l'orifice d'entrée ouvert et tourné vers le bas.

15.2.4 Maintenir le cylindre à une température de 43 à 46 °C et à 95 ± 2 % d'humidité durant 16 h.

15.2.5 Modifier la température de 18 à 21 °C tout en gardant une humidité relative de 95 ± 2 % et la maintenir durant 8 h.

15.2.6 Répéter le cycle précédent de 24 h, durant 12 jours. S'il y a interruption pendant un ou plusieurs jours fériés, maintenir les conditions de 15.2.5 jusqu'à ce que le cycle de température puisse être repris.

15.2.7 À la fin de l'essai de 12 jours, retirer le cylindre d'essai pour démontage et inspection. Ne pas inverser le cylindre, et si possible, le démonter tenu dans sa position d'essai.

15.2.8 Inspecter et noter sur tous les éléments, la corrosion, les piqûres, l'adhérence, et tous les autres facteurs résultant de la corrosion et les interactions entre les matériaux concernés.