
**Produits pétroliers et lubrifiants —
Détermination de la résistance
au délavage à l'eau des graisses
lubrifiantes**

*Petroleum products and lubricants — Determination of water
washout characteristics of lubricating greases*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11009:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03fe9b86-828d-4445-8461-1411d1418212/iso-11009-2021>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11009:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03fe9b86-828d-4445-8461-1411d1418212/iso-11009-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	2
5 Échantillonnage	2
6 Appareillage	2
7 Réactifs	2
8 Préparation de l'appareillage	3
9 Mode opératoire	3
10 Calculs	4
11 Expression des résultats	4
12 Fidélité	5
12.1 Généralités.....	5
12.2 Répétabilité.....	5
12.3 Reproductibilité, R	5
13 Rapport d'essai	5
Annexe A (informative) Mise en place de l'appareillage	7
Bibliographie	9

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 attirée 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.

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 28 *Produits pétroliers et produits connexes, combustibles et lubrifiants d'origine synthétique ou biologique*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11009:2000), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principaux changements par rapport à l'édition précédente sont les suivants:

- ajout d'une cotation de l'aspect de la graisse et de l'eau après essai;
- ajout d'une note concernant l'application des résultats des essais pour déterminer le symbole 3 «Contamination par l'eau et protection antirouille» des spécifications des graisses ISO 12924.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

L'ISO 6743-9^[1] classe les graisses en fonction de leurs conditions d'utilisation. La désignation complète d'une graisse comprend le signe ISO, la lettre L (lubrifiant, huiles industrielles et produits connexes), la lettre X pour la famille de graisse, quatre symboles liés aux conditions d'utilisation, et le numéro de consistance NLGI. Le troisième symbole est lié à la capacité de la graisse à assurer une lubrification satisfaisante en présence d'eau et à fournir un niveau adéquat de protection contre la corrosion.

Le symbole 3 est une combinaison du niveau de protection antirouille selon l'ISO 11007^[2] et du niveau de résistance à la contamination par l'eau à l'aide du présent document.

Les graisses sont spécifiées dans l'ISO 12924^[3].

Une graisse pour roulements peut ne pas convenir pour lubrifier les paliers lisses ou les engrenages.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11009:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03fe9b86-828d-4445-8461-1411d1418212/iso-11009-2021>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11009:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03fe9b86-828d-4445-8461-1411d1418212/iso-11009-2021>

Produits pétroliers et lubrifiants — Détermination de la résistance au délavage à l'eau des graisses lubrifiantes

AVERTISSEMENT — L'utilisation du présent document implique l'intervention de produits, d'opérations et d'équipements à caractères dangereux. Le présent document n'a pas la prétention d'aborder tous les problèmes de sécurité concernés par son usage. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de ce document de prendre les mesures appropriées pour assurer la sécurité et préserver la santé du personnel avant l'application du document et de déterminer l'applicabilité de toute autre restriction réglementaire à cette fin.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode pour évaluer la résistance d'une graisse lubrifiante au délavage à l'eau d'un roulement, lorsqu'elle est testée à 38 °C ou 79 °C dans des conditions d'essai en laboratoire spécifiées.

Cette méthode d'essai évalue la résistance des graisses au lessivage des roulements à billes dans des conditions spécifiées. Aucune corrélation formelle avec le service sur le terrain n'a été établie jusqu'à présent.

Ce document est utilisé à des fins de développement et de spécification.

NOTE Pour les besoins du présent document, le terme «% (m/m)» est employé pour désigner la fraction massique.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 15, *Roulements — Roulements radiaux — Dimensions d'encombrement, plan général*

ISO 1998-1, *Industrie pétrolière — Terminologie — Partie 1: Matières premières et produits*

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 23572, *Produits pétroliers — Graisses lubrifiantes — Échantillonnage des graisses*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 1998-1 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Principe

Un roulement à billes rempli par un échantillon d'essai de graisse est placé dans un palier avec des jeux spécifiés. Le roulement tourne à $63 \text{ rad/s} \pm 3 \text{ rad/s}$ ($600 \text{ min}^{-1} \pm 30 \text{ min}^{-1}$). De l'eau, contrôlée à une température d'essai spécifiée, est projetée sur le palier à partir d'une buse d'un diamètre de 1 mm, à un débit de $5 \text{ ml/s} \pm 0,5 \text{ ml/s}$. La distance entre l'extrémité de la buse et le flasque du palier est de 57 mm. Le jet d'eau est réglé pour frapper le roulement à $6 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ au-dessus du bord supérieur du flasque. La quantité de graisse délavée en $60 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$ est une mesure de la résistance de la graisse au délavage à l'eau.

5 Échantillonnage

Sauf indication contraire, l'échantillonnage des graisses pour roulements doit être effectué conformément à la procédure pertinente décrite dans l'ISO 23572. L'échantillon doit être évalué sur une portion représentative.

Tout fût, baril, compartiment-citerne ou tout type de conteneur livré à l'utilisateur final peut être échantillonné et analysé à la discrétion de l'acheteur.

6 Appareillage

6.1 Banc d'essai, composé d'un carter en bronze, avec une broche supportée par deux roulements rigides à billes (type 6204) et une pompe d'injection d'eau, actionnée par un moteur électrique, ainsi qu'un réservoir d'eau, un système à palettes permettant de régler le débit d'eau grâce à une buse d'injection et un dispositif de chauffage de l'eau capable de maintenir la température d'essai à $\pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$.

Voir la description complète à l'[Annexe A](#).

6.2 Roulement, type 6204 avec cage en acier (selon l'ISO 15) - Jeu C3.

6.3 Éprouvette graduée, à 100 ml pour mesurer le débit de fluide.

6.4 Chronomètre, au 1/10 s.

6.5 Verre de montre, d'une taille suffisante pour s'adapter au roulement et au flasque.

6.6 Balance, permettant de lire à 1 mg près.

6.7 Étuve, de taille suffisante, capable de maintenir la température de séchage spécifiée à $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

6.8 Dessiccateur, de taille suffisante avec un agent de séchage.

6.9 Thermomètre ou sonde de température, avec une précision de $1 \text{ }^\circ\text{C}$ pour contrôler la température de l'eau dans le réservoir.

7 Réactifs

Utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue.

7.1 Solvant de nettoyage, hydrocarbure peu volatil, peu aromatique et à basse teneur en soufre.

NOTE On peut utiliser du white-spirit conforme à la norme BS 245^[6] ou une essence minérale conforme à l'ASTM D235^[4] (toutes qualités).

7.2 Eau, conforme à la qualité 3 de l'ISO 3696.

8 Préparation de l'appareillage

Le réservoir d'eau, la tuyauterie et la pompe, suivant leur degré de salissure, sont d'abord nettoyés avec le solvant (7.1), puis par circulation d'eau (7.2) à travers la pompe. Les traces d'huile déposées sur les parois du réservoir d'eau, sur les chicanes doivent être soigneusement essuyées. Les roulements, arbres et flasques doivent être démontés et soigneusement nettoyés avec le solvant et séchés. Le palier doit être soigneusement essuyé avec un chiffon non pelucheux.

De plus, la rondelle fixée à l'extrémité de l'arbre rotatif doit être très bien centrée pour assurer le jeu circulaire de 0,8 mm avec le flasque. Pour cela, utilisez une vis de fixation, avec une partie non filetée traversant la rondelle, le diamètre de la partie non filetée étant égal à celui du trou au milieu de la rondelle. Voir [Figure A.2](#).

9 Mode opératoire

9.1 Réaliser l'essai en double. Remplir le roulement taré (6.2) avec $4,00 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ de graisse d'essai, également répartie sur le roulement. Insérer le roulement et les flasques tarés dans le palier et assembler l'ensemble dans l'appareil d'essai. Enregistrer la masse du roulement, des flasques et de la graisse, à 0,01 g près.

9.2 Ajouter au moins 750 ml d'eau préchauffée (7.2) dans le réservoir, mais maintenir le niveau d'eau en dessous du boîtier de palier au moyen d'un morceau de tuyau souple fixé au tube capillaire de sortie (repère n° 4 à la [Figure A.1](#)) ou avec un écran métallique déflecteur, jusqu'à ce que la température d'équilibre soit atteinte. Lorsque l'essai doit être effectué à la température la plus élevée de $79,0 \text{ °C} \pm 1,7 \text{ °C}$, amener l'eau à la température spécifiée à l'aide d'une source de chaleur préalablement sélectionnée. Si le banc d'essai a un moteur entraînant à la fois la pompe et le palier d'essai, retirer la courroie de la poulie de l'arbre du palier d'essai pendant le temps de mise à la température de l'eau.

9.3 Lorsque l'eau atteint la température spécifiée, régler la vanne de dérivation pour obtenir un débit d'eau de $5 \text{ ml/s} \pm 0,5 \text{ ml/s}$ à travers le tuyau fixé au tube capillaire de sortie et plongé dans l'éprouvette graduée (6.3). Déterminer le débit à partir du volume de liquide s'écoulant dans l'éprouvette sur une période de 10 s, tel que mesuré avec le chronomètre (6.4). Retirer le tuyau du tube capillaire de sortie et ajuster le jet d'eau de manière à ce qu'il frappe le flasque à 6,4 mm au-dessus de l'ouverture annulaire.

9.4 Démarrer le test et continuer le fonctionnement pendant $60 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$ à partir du moment où la vitesse de rotation du roulement atteint $63 \text{ rad/s} \pm 3 \text{ rad/s}$.

9.5 Arrêter le moteur et la source de chaleur, le cas échéant. Retirer le roulement d'essai et les flasques et placez-les sur un verre de montre taré (6.5). Les flasques doivent être séparés du roulement et placés avec leurs faces intérieures vers le haut pour exposer la graisse humide à l'air.

9.6 Sécher le roulement et les flasques pendant 15 h à $77 \text{ °C} \pm 6 \text{ °C}$ (voir NOTE) dans l'étuve (6.7), puis peser à 0,01 g près pour déterminer la perte massique de graisse. Il convient de ne pas considérer comme perte massique la graisse restant sur les flasques et toute fuite survenant pendant la période de séchage.

NOTE Dans certains cas, une augmentation massique et non une perte massique peut être notée. L'origine peut être la formation d'une émulsion graisse-eau stable, à partir de laquelle l'eau ne peut pas être évaporée dans les conditions de séchage prévues.

Il convient d'augmenter la température de séchage à $93 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$ pour les graisses contenant des huiles à haute viscosité, afin de faciliter l'élimination de l'eau pendant la période spécifiée.

9.7 Une perte massique importante peut être rencontrée avec une graisse contenant des huiles de base très fluides, qui peuvent s'évaporer partiellement dans les conditions de séchage spécifiées. Dans ce cas, il est conseillé d'effectuer un test à blanc. L'essai à blanc est effectué en emballant le roulement avec la quantité de graisse prescrite comme indiqué en 9.1; puis le roulement est placé dans l'appareil d'essai et mis en rotation pendant 5 min pour répartir la graisse uniformément dans le roulement, mais sans appliquer la circulation d'eau. Puis opérer comme indiqué en 9.6.

10 Calculs

La perte de poids de graisse par délavage à l'eau w , exprimée en % (m/m), est calculée à l'aide des Formules (1), (2) et (3):

$$\Delta m_e = m_2 - m_1 \quad (1)$$

$$\Delta m_a = m_3 - m_1 \quad (2)$$

$$w = \frac{100 \cdot (\Delta m_e - \Delta m_a)}{\Delta m_e} \quad (3)$$

où

Δm_e est la masse de graisse avant l'essai, exprimée en g;

Δm_a est la masse de graisse après l'essai, exprimée en g;

m_1 est la masse des roulements et des flasques, exprimée en g;

m_2 est la masse de la graisse, des roulements et des flasques avant l'essai, exprimée en g;

m_3 est la masse de la graisse, des roulements et des flasques après l'essai, exprimée en g.

Enregistrer la perte massique, w , en % (m/m) arrondie au pourcentage entier le plus proche.

11 Expression des résultats

11.1 Consigner la moyenne des résultats de l'essai en double, en pourcentage massique de graisse délavée à la température de l'essai, et indiquer la température de séchage du roulement à billes et de la graisse. Arrondir le résultat en pourcentage massique au nombre entier le plus proche.

11.2 Réaliser un examen visuel, en utilisant les autres observations suivantes le cas échéant:

11.2.1 Aspect de la graisse après essai:

- aspect inchangé;
- graisse émulsifiée;
- durcissement de la graisse;
- amollissement de la graisse;
- fuite de graisse hors du roulement.

11.2.2 Aspect de l'eau après essai:

- eau claire;