

---

---

**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 11009:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b11c15cd-9dc8-4bb4-bd0e-6aad0813a89a/iso-11009-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b11c15cd-9dc8-4bb4-bd0e-6aad0813a89a/iso-11009-2000>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 11009:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b11c15cd-9dc8-4bb4-bd0e-6aad0813a89a/iso-11009-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b11c15cd-9dc8-4bb4-bd0e-6aad0813a89a/iso-11009-2000>

© ISO 2000

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 22 734 10 79  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

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 de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 11009 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 11009:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b11c15cd-9dc8-4bb4-bd0e-6aad0813a89a/iso-11009-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b11c15cd-9dc8-4bb4-bd0e-6aad0813a89a/iso-11009-2000>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 11009:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b11c15cd-9dc8-4bb4-bd0e-6aad0813a89a/iso-11009-2000>

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

**AVERTISSEMENT** — L'utilisation de la présente Norme internationale peut impliquer l'intervention de produits, d'opérations et d'équipements à caractère dangereux. La présente Norme internationale n'est pas censée aborder tous les problèmes de sécurité concernés par son usage. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de consulter et d'établir des règles de sécurité et d'hygiène appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant utilisation.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour l'évaluation de la résistance au délavage à l'eau d'une graisse lubrifiante placée dans un roulement à billes, l'essai étant réalisé à 38 °C et à 79 °C dans des conditions de laboratoire prescrites.

Elle n'est pas à considérer comme étant l'équivalent des essais d'évaluation en service.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 3696:1987, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*.

## 3 Principe

Un roulement à billes rempli de la graisse à essayer est placé dans un palier, avec des jeux spécifiés, puis mis en rotation à  $63 \text{ rad/s} \pm 3 \text{ rad/s}$ . Un jet d'eau, thermostatée à 38 °C ou à 79 °C, est alors projeté sur le logement du roulement à billes avec un débit de  $5 \text{ ml/s} \pm 0,5 \text{ ml/s}$ . La résistance de la graisse au délavage à l'eau est exprimée par la quantité de graisse délavée en 1 h.

## 4 Produits et réactifs

**4.1 Eau**, conforme aux exigences de la qualité 3 de l'ISO 3696.

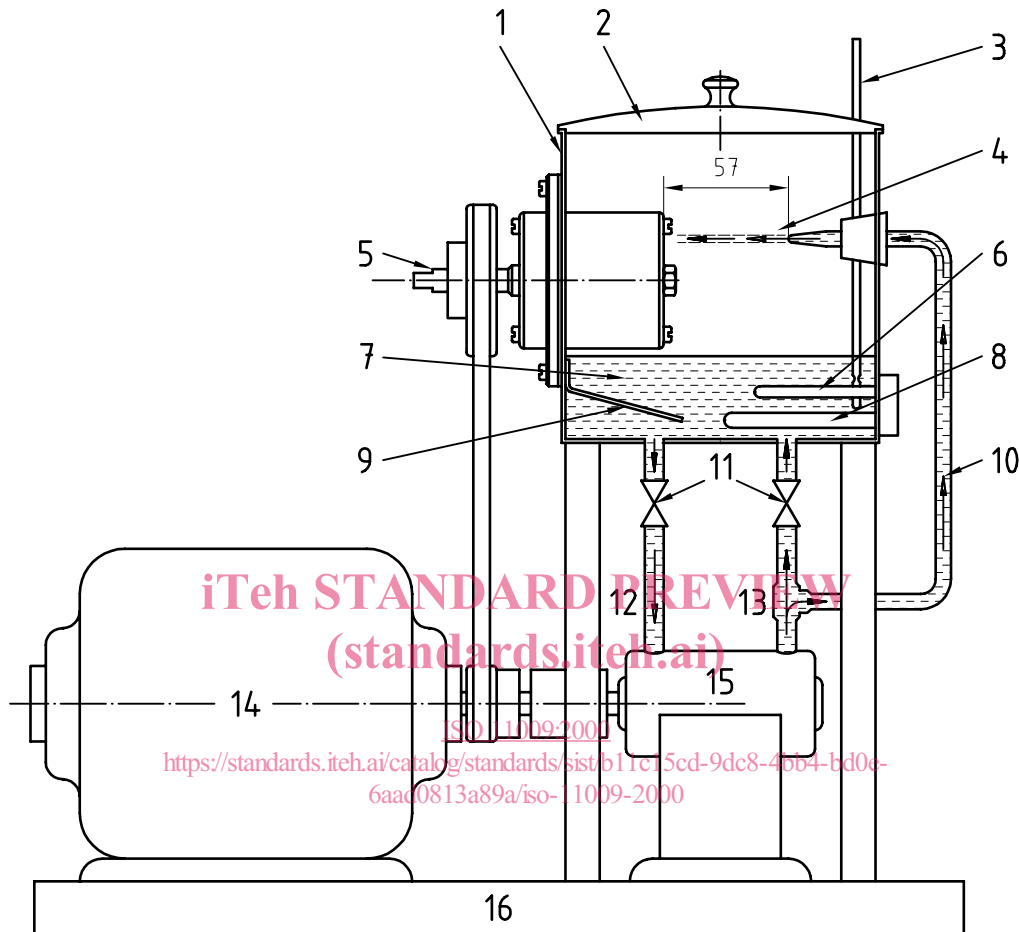
**4.2 Solvant de nettoyage**, composé d'hydrocarbures de faible volatilité et à basse teneur en soufre et en composés aromatiques.

NOTE Un white-spirit conforme à la norme britannique BS 245 <sup>[1]</sup> ou une essence minérale conforme à l'ASTM D 235 <sup>[2]</sup> (toutes classes) conviennent pour cette application.

5 Appareillage<sup>1)</sup>

5.1 Appareil de délavage à l'eau, comprenant un roulement (5.3), avec un arbre supporté par deux roulements à billes (5.2), et une pompe d'injection d'eau, qui sont mis en rotation à l'aide de moteur(s) électrique(s) d'entraînement, un réservoir d'eau et un système de vanne pour régulariser le taux de débit de l'eau à travers un injecteur, et un système de chauffage de l'eau (5.4). Un appareillage adéquat est représenté à la Figure 1.

Dimensions en millimètres



Légende

- |   |   |    |                              |
|---|---|----|------------------------------|
| 1 | Dimensions du réservoir:<br>environ 150 mm × 150 mm × 150 mm  | 8  | Élément chauffant            |
| 2 | Couvercle   | 9  | Chicane                      |
| 3 | Thermomètre   | 10 | Alimentation                 |
| 4 | Débit du jet d'eau: 5 ml/s ± 0,5 ml/s<br>à travers un capillaire de Ø 1 mm                                | 11 | Vanne de régulation de débit |
| 5 | Vitesse de rotation du roulement à billes:<br>63 rad/s ± 3 rad/s  | 12 | Retour                       |
| 6 | Thermostat  | 13 | Déviation                    |
| 7 | 750 ml (minimum) d'eau distillée dans le réservoir.<br>Niveau inférieur au logement du roulement à billes | 14 | Moteur                       |
|   |   | 15 | Pompe                        |
|   |   | 16 | Scle                         |

Figure 1 — Appareil de détermination de la résistance au délavage à l'eau des graisses lubrifiantes

1) Cet appareillage peut être obtenu auprès de: the Precision Scientific Co., 3737 Cortland St., Chicago, IL, USA, Labline Inc., 3072-82 W. Grant Ave., Chicago. IL-60622, USA catalogue n° 4165; et de Stanhope-Seta, Park Close, Englefield Green, Egham, Surrey, TW20 OXD, UK, catalogue n° 19160. Ce renseignement est fourni à titre pratique aux utilisateurs de la présente Norme internationale et ne constitue pas un aval de l'ISO pour ce matériel.



## 6 Échantillonnage

- 6.1** Chaque essai nécessitera une quantité de graisse suffisante pour remplir les deux roulements (environ 4 g chacun).
- 6.2** Un minimum de 15 g d'échantillon doit être fourni.
- 6.3** Examiner l'échantillon de façon à noter tout manque d'homogénéité tel que la séparation de l'huile, les changements de phase, ou la contamination globale. Si une quelconque caractéristique anormale est décelée, obtenir un nouvel échantillon.

## 7 Préparation de l'appareillage

Nettoyer le réservoir et les passages d'eau par rinçage à l'eau (4.1). Nettoyer toute trace d'huile qui se serait déposée sur les surfaces du réservoir. Nettoyer le roulement à billes d'essai avec du solvant de nettoyage (4.2). S'assurer qu'il est possible de maintenir le débit d'eau voulu pendant 1 h.

## 8 Mode opératoire

- 8.1** Réaliser l'essai en double. Remplir le roulement à billes préalablement taré avec  $4,00 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$  de la graisse à évaluer. Placer le roulement et les plaques de protection tarées dans le logement, et installer l'ensemble dans l'appareil d'essai. Noter la masse des roulements, plaques et graisse à  $0,01 \text{ g}$  près.
- 8.2** Ajouter au moins 750 ml d'eau (4.1) préchauffée dans le réservoir. Jusqu'à ce que l'équilibre de température soit atteint, éviter de mouiller le logement de roulement à billes en utilisant un morceau de tuyau souple adapté sur le tube capillaire de sortie ou un écran métallique déflecteur. Lorsque l'essai doit être réalisé à une température supérieure à  $79 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ , amener l'eau à la température requise à l'aide de la source de chaleur choisie séparément. Si le banc d'essai comporte un moteur entraînant à la fois la pompe et le roulement, retirer la courroie d'entraînement de la poulie d'arbre de roulement à billes pendant le temps de mise en température de l'eau.
- 8.3** Lorsque l'eau atteint la température voulue, régler la vanne de dérivation de manière à obtenir un débit d'eau de  $5 \text{ ml/s} \pm 0,5 \text{ ml/s}$  dans le tuyau de caoutchouc qui se trouve plongé dans l'éprouvette graduée (5.8). Déterminer le débit à partir du volume de liquide coulant dans l'éprouvette sur une période de 10 s, mesurée à l'aide du chronomètre (5.6). Retirer le tuyau de caoutchouc du capillaire de sortie, et régler la direction du jet d'eau de manière que celui-ci frappe la plaque à 6,4 mm au-dessus du diamètre extérieur de l'ouverture annulaire (voir Figure 1).
- 8.4** Démarrer l'essai et laisser tourner pendant  $60 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$  à partir du moment où la vitesse de rotation du roulement à billes atteint  $63 \text{ rad/s} \pm 3 \text{ rad/s}$ .
- 8.5** Arrêter le moteur et la source de chaleur si cette dernière est utilisée. Retirer le roulement à billes d'essai et les plaques de protection, puis placer ceux-ci dans un verre de montre taré (5.7). Les plaques de protection doivent être détachées du roulement à billes et disposées avec leurs faces intérieures dirigées vers le haut afin d'exposer la graisse mouillée à l'air.
- 8.6** Sécher le roulement à billes et les plaques de protection pendant 15 h à  $77 \text{ }^\circ\text{C} \pm 6 \text{ }^\circ\text{C}$  (voir la note) dans l'étuve (5.9), puis déterminer la perte de graisse par pesée à  $0,01 \text{ g}$  près. Il convient de ne pas considérer comme perte la graisse restant sur les plaques de protection, et toute fuite de graisse survenue durant le séchage.

**NOTE** Il est possible que les graisses à base d'huiles de faible viscosité perdent un peu de leur masse pendant le séchage, en raison de l'évaporation d'une partie de l'huile. Pour les graisses à base d'huiles de haute viscosité, il est recommandé d'adopter une température de séchage de  $93 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ , afin de mieux éliminer l'eau durant le temps de séchage spécifié.



## 9 Calculs

Calculer la perte de masse par délavage à l'eau,  $w$ , exprimée en fraction massique, à l'aide des équations suivantes:

$$\Delta m_e = m_2 - m_1$$

$$\Delta m_a = m_3 - m_1$$

$$w = 100 \times \frac{\Delta m_a - \Delta m_e}{\Delta m_e}$$

où

$m_1$  est la masse des roulements et des plaques, en grammes;

$m_2$  est la masse de la graisse, des roulements et des plaques avant l'essai, en grammes;

$m_3$  est la masse de la graisse, des roulements et des plaques après l'essai, en grammes.

## 10 Expression des résultats

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

(standards.iteh.ai)

## 11 Fidélité

ISO 11009:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b11c15cd-9dc8-4bb4-bd0e-6aad0813a89a/iso-11009-2000>

### 11.1 Généralités

La fidélité de cette méthode, déterminée par l'analyse statistique des résultats d'essais interlaboratoires, est donnée en 11.2 et 11.3.

### 11.2 Répétabilité, $r$

La différence entre deux résultats d'essais successifs obtenus par le même opérateur avec le même appareillage, dans des conditions opératoires identiques et sur un même produit, en appliquant correctement et normalement la méthode d'essai, ne devrait pas, sur le long terme, dépasser plus d'une fois sur 20 les valeurs suivantes:

$$\text{à } 38 \text{ °C} \quad r = 0,8 (X + 2)$$

$$\text{à } 79 \text{ °C} \quad r = 0,6 (X + 4,6)$$

où  $X$  est la moyenne des deux résultats exprimés en fraction massique.

### 11.3 Reproductibilité, $R$

La différence entre deux résultats d'essais uniques et indépendants, obtenus par des opérateurs différents travaillant dans des laboratoires différents sur des produits réputés identiques, en appliquant correctement et normalement la méthode d'essai, ne devrait pas, sur le long terme, dépasser plus d'une fois sur 20 les valeurs suivantes:

$$\text{à } 38 \text{ °C} \quad R = 1,4 (X + 2)$$

$$\text{à } 79 \text{ °C} \quad R = 1,1 (X + 4,6)$$