NORME INTERNATIONALE

ISO 2137

Troisième édition 2007-12-01

Produits pétroliers et lubrifiants — Détermination de la pénétrabilité au cône des graisses lubrifiantes et des pétrolatums

Petroleum products and lubricants — Determination of cone penetration of lubricating greases and petrolatum

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 2137:2007 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a43f3ba-6f2c-4e3c-9e00-6ef40099c878/iso-2137-2007



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 2137:2007 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a43f3ba-6f2c-4e3c-9e00-6ef40099c878/iso-2137-2007



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

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 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire Page Introductionv 1 Domaine d'application......1 2 3 4 Principe.......2 5 Appareillage3 6 Échantillonnage5 7 Modes opératoires pour déterminer la pénétrabilité au cône de la graisse lubrifiante — Méthodes à l'échelle 1/114 Mode opératoire pour les graisses non travaillées......14 Mode opératoire pour les graisses travaillées15 7.3 Mode opératoire pour les graisses travaillées de façon prolongée16 Mode opératoire pour les graisses en pain17 7.4 Modes opératoires pour déterminer la pénétrabilité au cône de la graisse lubrifiante — 8 8.1 8.2 Mode opératoire pour les graisses non travaillées......17 8.3 9 Mode opératoire pour déterminer la pénétrabilité au cône des pétrolatums......19 9.1 9.2 Mesurage de la pénétrabilité19 10 Calcul de la pénétration à l'échelle 1/119 10.1 Conversion à la pénétrabilité à l'échelle 1/1 des résultats avec les cônes aux échelles 1/2 10.2 et 1/4.......20 11 12 12.1 Généralités20

Répétabilité.......20

Reproductibilité.......21

12.2

12.3

13

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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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 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.

L'ISO 2137 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, Produits pétroliers et lubrifiants.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 2137:1985), qui a fait l'objet d'une révision technique.

ISO 2137:2007 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a43f3ba-6f2c-4e3c-9e00-6ef40099c878/iso-2137-2007

Introduction

L'ISO 2137 a d'abord été publiée en 1972, puis une seconde édition est parue en 1985. La présente troisième édition annule et remplace les deux premières éditions, dont elle constitue une révision technique. La révision concerne essentiellement les tolérances sur les dimensions des différents cônes, afin de mieux coïncider avec l'offre des fournisseurs d'équipement de laboratoire. Une telle révision était rendue nécessaire par l'existence des plans qualité et des programmes d'exactitude des résultats mis en place par de nombreux laboratoires selon les normes de qualité de l'ISO. Lesdites normes de qualité requièrent une conformité absolue des cônes avec les dimensions données dans l'ISO 2137. Malheureusement, la plupart des cônes disponibles sur le marché n'étaient pas conformes à l'ISO 2137:1985, et les utilisateurs étaient obligés d'établir des dérogations qui étaient difficiles à justifier auprès des auditeurs qualité. Dans la présente édition de l'ISO 2137, les tolérances sur les dimensions ont été élargies, ce qui permet à la plupart des cônes d'être conformes aux nouvelles spécifications. Des essais interlaboratoires ont été organisés avec des cônes respectant ces nouvelles exigences, ce qui a démontré que la fidélité de la méthode n'est pas altérée par le changement des tolérances. Par ailleurs, des exigences de tolérance n'ont été maintenues que sur les dimensions dont il a été prouvé qu'elles ont un impact direct sur la détermination de la pénétrabilité, c'est-à-dire sur l'angle de la pointe, la hauteur de la pointe, l'épaisseur du bout de la pointe, le diamètre de base de la pointe, l'angle du cône et la masse totale du cône et de ses accessoires mobiles.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 2137:2007 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a43f3ba-6f2c-4e3c-9e00-6ef40099c878/iso-2137-2007

© ISO 2007 – Tous droits réservés

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 2137:2007 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a43f3ba-6f2c-4e3c-9e00-6ef40099c878/iso-2137-2007

Produits pétroliers et lubrifiants — Détermination de la pénétrabilité au cône des graisses lubrifiantes et des pétrolatums

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 des méthodes destinées à une estimation empirique de la consistance des graisses lubrifiantes et des pétrolatums, par détermination de la pénétrabilité d'un cône normalisé.

Le National Lubricating Grease Institute (NLGI) classifie les graisses en fonction de leur consistance, celle-ci étant caractérisée par la pénétrabilité des graisses travaillées pendant 60 cycles. La classification NLGI comprend neuf indices de consistance, ou grades, chaque grade correspondant à un intervalle donné de pénétrabilité travaillée. La classification NLGI est donnée dans l'ISO 6743-99.

L'Article 7 de la présente Norme internationale spécifie quatre méthodes de détermination de la consistance des graisses lubrifiantes, par la mesure de la profondeur de pénétration d'un cône entier. Ces méthodes recouvrent la mesure des profondeurs de pénétration du cône dans des graisses travaillées, des graisses non travaillées, des graisses travaillées de façon prolongée et des graisses en pain. Elles peuvent être utilisées pour mesurer des pénétrabilités inférieures ou égales à 500 unités.

L'Article 8 de la présente Norme internationale spécifie des méthodes permettant de déterminer la consistance des graisses lubrifiantes quand on ne dispose que de petits échantillons, grâce à l'utilisation de cônes à l'échelle 1/2 ou à l'échelle 1/4 par rapport à ceux utilisés à l'Article 7. Ces méthodes sont applicables aux graisses ayant des pénétrabilités au cône entier allant de 175 unités à 385 unités, et ne sont destinées qu'aux seuls cas où les quantités de l'échantillon limitent l'utilisation des cônes décrits à l'Article 7. Elles n'ont pas pour but de remplacer la pénétrabilité à l'échelle 1/1, selon l'Article 7, bien qu'une conversion à des pénétrabilités à l'échelle 1/1 soit donnée en 10.2. Voir 8.1 pour les limitations de l'utilisation des cônes à échelle 1/4 en raison de la mauvaise fidélité des mesures obtenues.

NOTE 1 La pénétrabilité d'une graisse non travaillée n'est généralement pas aussi représentative de sa consistance à l'utilisation que la pénétrabilité d'une graisse travaillée. C'est la pénétrabilité des graisses travaillées qui est généralement utilisée pour l'examen des graisses lubrifiantes.

NOTE 2 La pénétrabilité d'une graisse en pain peut être obtenue sur les produits suffisamment durs pour conserver leur forme. Ces graisses présentent habituellement des pénétrabilités inférieures à 85 unités.

L'Article 9 de la présente Norme internationale spécifie une méthode permettant, par la mesure de la pénétration d'un cône entier, de déterminer la consistance d'un pétrolatum ayant une pénétrabilité inférieure ou égale à 300 unités. Cette méthode peut aussi être utilisée pour estimer la consistance des gatsch.

© ISO 2007 – Tous droits réservés

Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

ASTM D 4057, Standard Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products

Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

pénétrabilité au cône

profondeur à laquelle un cône normalisé pénètre dans une prise d'essai, dans des conditions normalisées de charge, de temps et de température

NOTE 1 La pénétrabilité au cône est exprimée en unités de 0,1 mm.

NOTE 2 Adaptée de l'ISO 1998-2:1998, 2.80.001.

3.2

travail

soumission d'une graisse à l'action de cisaillement d'un malaxeur à graisse HEIL STANDAKD I

pénétrabilité d'une graisse non travailléestandards.iteh.ai)

pénétrabilité au cône d'une prise d'essai ayant subi le minimum de manipulations lors des opérations de transvasement du récipient porte-échantillon à la coupelle du malaxeur

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a43f3ba-6f2c-4e3c-9e00-

3.4 6ef40099c878/iso-2137-2007

pénétrabilité d'une graisse travaillée

pénétrabilité d'une prise d'essai après qu'elle a subi un nombre défini de cycles dans un malaxeur

3.5

pénétrabilité d'une graisse travaillée de façon prolongée

pénétrabilité au cône d'une prise d'essai qui a été travaillée pendant un nombre de cycles supérieur à celui défini pour la pénétrabilité d'une graisse travaillée (voir 3.4)

3.6

pénétrabilité d'une graisse en pain

pénétrabilité déterminée sur une prise d'essai qui est suffisamment dure pour garder sa forme sans qu'elle soit placée dans un récipient

Principe

La pénétrabilité au cône d'une graisse lubrifiante est déterminée à 25 °C en mesurant la profondeur de pénétration du cône dans l'échantillon, celle-ci étant obtenue en libérant l'ensemble cône du pénétromètre et en laissant le cône agir pendant 5 s.

La pénétrabilité au cône d'une graisse non travaillée est déterminée sur des prises d'essai transvasées avec un minimum de perturbation dans un récipient convenant aux essais.

La pénétrabilité au cône d'une graisse travaillée est déterminée immédiatement après malaxage de la prise d'essai pendant 60 cycles dans un malaxeur de graisse normalisé.

La pénétrabilité au cône d'une graisse travaillée de façon prolongée est déterminée sur des prises d'essai malaxées pendant plus de 60 cycles.

La pénétrabilité au cône d'une graisse en pain est déterminée sur une face fraîchement préparée d'un cube découpé dans un bloc de graisse avec un couteau normalisé.

La pénétrabilité au cône d'un pétrolatum est déterminée en mesurant, comme pour une graisse lubrifiante, la profondeur de pénétration du cône dans l'échantillon soumis à l'essai préalablement fondu puis resolidifié par refroidissement dans des conditions spécifiées.

5 Appareillage

5.1 Pénétromètre, analogue à celui représenté sur la Figure 1, conçu pour mesurer, en dixièmes de millimètre, la profondeur de pénétration d'un cône dans un matériau.

L'ensemble cône, ou le plateau du pénétromètre, doit être réglable de façon à permettre un positionnement précis de la pointe du cône sur la surface plane du matériau tout en maintenant une valeur «zéro» sur l'indicateur. Le cône doit, quand il est libéré, tomber sur au moins 62 mm sans frottement appréciable. La pointe du cône ne doit pas heurter le fond du récipient porte-échantillon. L'instrument doit posséder des vis de mise à niveau et un niveau à bulle, de façon à assurer une position verticale à la tige du cône.

NOTE La mesure de la profondeur de pénétration est faite soit avec des systèmes mécaniques (indicateur mécanique), soit avec des dispositifs électroniques (indicateur numérique).

5.2 Cônes

5.2.1 Cône entier, consistant en un corps conique, en magnésium ou un autre matériau approprié, et possédant une pointe en acier trempé, détachable.

Les dimensions et tolérances sont indiquées sur la Figure 2. La masse totale du cône doit être de $102,50~g\pm0,05~g$, et celle des accessoires mobiles doit être de $47,50~g\pm0,05~g$. Les accessoires comprennent une tige rigide portant une butée à son extrémité supérieure et un moyen approprié, à son extrémité inférieure, de fixation au cône. On peut modifier l'intérieur du cône pour obtenir la masse spécifiée, à condition que le contour extérieur et de masses n'en soient pas modifiés. La surface extérieure doit être très finement polie.

NOTE Pour des pénétrabilités jusqu'à 400 unités, la variante du cône du pénétromètre représentée sur la Figure 3 peut être utilisée.

5.2.2 Cône à l'échelle 1/2 et tige, en acier, acier inoxydable ou laiton, muni d'une pointe en acier trempé de dureté 45 Rockwell C à 50 Rockwell C et conforme aux dimensions et tolérances indiquées sur la Figure 4.

La tige peut être en acier inoxydable. La masse totale du cône et de ses accessoires mobiles doit être de $37,50~g\pm0,05~g$. La masse du cône doit être de $22,500~g\pm0,025~g$. La masse des accessoires mobiles doit être de $15,000~g\pm0,025~g$.

5.2.3 Cône à l'échelle 1/4 et tige, formé d'un corps conique en matière plastique ou en tout autre matériau de faible masse volumique, muni d'une pointe en acier trempé de dureté 45 Rockwell C à 50 Rockwell C, et construit conformément aux dimensions et tolérances indiquées sur la Figure 5.

La tige peut être en alliage de magnésium. La masse totale du cône et des accessoires mobiles doit être de $9,380 \text{ g} \pm 0,025 \text{ g}$. Cette masse totale peut être ajustée en ajoutant de la grenaille dans la cavité de l'axe.

5.3 Malaxeurs

5.3.1 Malaxeur à l'échelle 1/1, conforme aux dimensions indiquées sur la Figure 6.

Les dimensions non indiquées ne sont pas critiques et peuvent être modifiées selon des exigences particulières. On peut utiliser d'autres méthodes de fixation du couvercle ou du dispositif proprement dit. Ce malaxeur peut être construit pour fonctionner manuellement ou automatiquement. Il doit permettre une

© ISO 2007 – Tous droits réservés

fréquence de malaxage de 60 cycles par minute ± 10 cycles par minute, avec une course minimale de 63 mm. Il faut prévoir un thermomètre approprié, étalonné à 25 °C, et destiné à traverser le robinet d'évent.

5.3.2 Malaxeur à l'échelle 1/2, conforme aux dimensions de la Figure 7.

On peut utiliser d'autres méthodes de fixation du couvercle et du malaxeur. Le malaxeur peut être construit pour fonctionner manuellement ou automatiquement. Il doit permettre une fréquence de malaxage de 60 cycles par minute \pm 10 cycles par minute, avec une course d'au moins 35 mm.

5.3.3 Malaxeur à l'échelle 1/4, conforme aux dimensions de la Figure 8.

On peut utiliser d'autres méthodes de fixation du couvercle ou du malaxeur. Le malaxeur peut être construit pour fonctionner manuellement ou automatiquement. Il doit permettre une fréquence de malaxage de 60 cycles par minute \pm 10 cycles par minute, avec une course d'au moins 14 mm.

5.3.4 Bague de trop-plein (facultative), conforme dans son principe à l'illustration de la Figure 6.

Cette bague est particulièrement utile pour remettre la graisse déplacée dans la coupelle du malaxeur. La bague de trop-plein doit être positionnée lors du mesurage de la pénétrabilité à au moins 13 mm en dessous du bord de la coupelle. Il est utile d'avoir un bord de 13 mm de haut.

Couteau à graisse, possédant une lame effilée et en biseau, montée d'une manière rigide, essentiellement comme représenté sur la Figure 9.

Il faut que la lame soit rectiligne et aiguisée comme indiqué preview il faut que la lame soit rectiligne et aiguisée comme indiqué preview il faut que la lame soit rectiligne et aiguisée comme indiqué preview il faut que la lame soit rectiligne et aiguisée comme indiqué preview il faut que la lame soit rectiligne et aiguisée comme indiqué preview il faut que la lame soit rectiligne et aiguisée comme indiqué preview il faut que la lame soit rectiligne et aiguisée comme indiqué preview il faut que la lame soit rectiligne et aiguisée comme indiqué preview il faut previe

Bain d'eau, pouvant être maintenu à 25,0 °C ± 0,5 °C et capable de contenir le dispositif pour le travail (Stanuarus.iten.ai) des graisses.

Si le bain doit être utilisé pour des échantillons non travaillés, il faut prévoir un moyen protégeant la surface de la graisse de l'eau. Prévoir aussi un couvercle pour maintenir la température de l'air se trouvant au-dessus de l'échantillon à 25 °C. 6ef40099c878/iso-2137-2007

Un bain d'air, maintenu à 25,0 °C ± 0,5 °C, est nécessaire pour déterminer la pénétrabilité d'une graisse en pain; il suffira d'avoir un récipient fermé d'une manière étanche et placé dans le bain d'eau.

NOTE On peut utiliser, à la place du bain d'eau, un local d'essai à température constante, ou encore un bain d'air.

- 5.6 **Thermomètre**, étalonné à 25 °C, pour le bain d'eau ou pour le bain d'air.
- Étuve, pouvant être maintenue à une température de 85 °C ± 2 °C, pour faire fondre les échantillons de 5.7 pétrolatum.
- Spatule, résistant à la corrosion, à bout carré, possédant une lame rigide d'approximativement 32 mm de large et d'au moins 150 mm de long; pour les essais avec les cônes à l'échelle 1/2 et à l'échelle 1/4, il convient que la largeur soit d'environ 13 mm.
- 5.9 Chronomètre, gradué en 0,1 s.
- 5.10 Récipients pour prises d'essai, pour les pétrolatums, cylindriques, ayant un fond plat de 100 mm ± 5 mm de diamètre et une profondeur d'au moins 65 mm, en un métal d'au moins 1,6 mm d'épaisseur et, si nécessaire, munis chacun d'un couvercle fermant hermétiquement (voir 9.1.3).

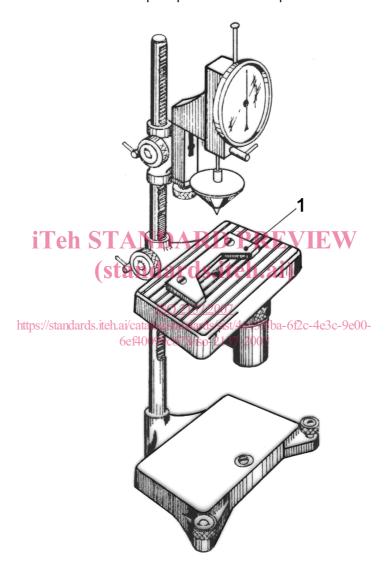
Il n'est pas recommandé d'utiliser des récipients du type «boîte à onguent», qui présentent des côtés relativement souples, car ils agissent légèrement sur le pétrolatum, en raison de la flexion des côtés lors de leur manipulation.

6 Échantillonnage

Sauf avis contraire dans les spécifications d'usage, l'échantillonnage doit être fait conformément à l'ASTM D 4057.

Examiner les échantillons pour déceler un manque éventuel d'homogénéité, tel qu'une décantation de produit organique, ou des changements de phase, ou une contamination flagrante. En cas d'anomalie, faire un nouveau prélèvement.

La taille de l'échantillon doit être suffisante pour permettre de remplir le nombre nécessaire de coupelles.



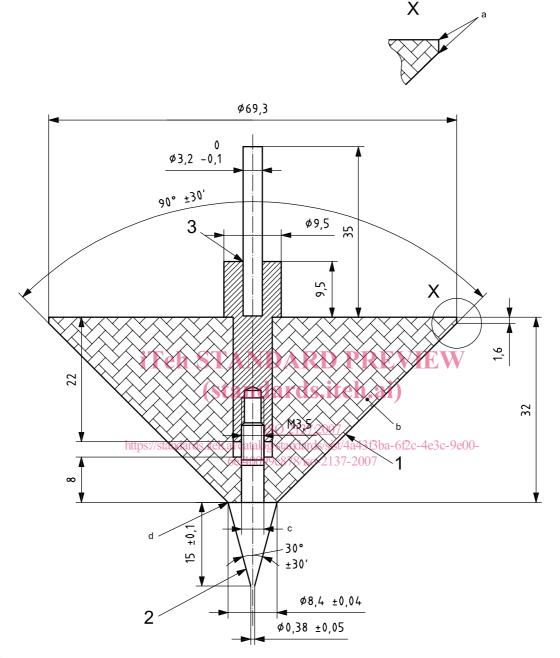
Légende

1 dispositif de centrage

NOTE Il s'agit ici de la représentation d'un montage combiné: en général, on peut déplacer verticalement soit l'ensemble cône, soit le plateau.

Figure 1 — Pénétromètre

 $\label{eq:Dimensions} \mbox{Dimensions en millimètres} \\ \mbox{Tolérances sur les dimensions, sauf indication contraire: ± 1 mm }$



Légende

- 1 surface lisse et polie
- 2 pointe en acier trempé
- 3 axe en acier inoxydable ajustement serré
- a Ne pas arrondir les angles.
- b Magnésium ou tout autre matériau approprié.
- c Ø 4 max., ajustement serré.
- d Pas d'épaulement.

Masse totale du cône: 102,50 g \pm 0,05 g

Masse totale des accessoires mobiles: 47,50 g \pm 0,05 g

Figure 2 — Cône du pénétromètre — Modèle entier