

---

---

**Pétrole et produits connexes —  
Détermination de la résistance à la  
corrosion des fluides hydrauliques  
difficilement inflammables —**

**Partie 2:  
Fluides non aqueux**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)  
*Petroleum and related products — Determination of the corrosion  
resistance of fire-resistant hydraulic fluids —*

*Part 2: Non-aqueous fluids*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7aa5ebba-ae4-484a-be31-dcd194763357/iso-4404-2-2010>



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

ISO 4404-2:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7aa5ebba-ae4-484a-be31-dcdf94763357/iso-4404-2-2010>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Version française parue en 2013

Publié 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 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 4404-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*.

Cette seconde édition annule et remplace la première (ISO 4404-2:2003), dont elle constitue une révision mineure.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7aa5ebba-ae21-484a-be21-ded917633577/iso-4404-2-2010>

L'ISO 4404 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Pétrole et produits connexes — Détermination de la résistance à la corrosion des fluides hydrauliques difficilement inflammables*:

- *Partie 1: Fluides contenant de l'eau*
- *Partie 2: Fluides non aqueux*

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

ISO 4404-2:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7aa5ebba-ae4-484a-be31-dcd194763357/iso-4404-2-2010>

# Pétrole et produits connexes — Détermination de la résistance à la corrosion des fluides hydrauliques difficilement inflammables —

## Partie 2: Fluides non aqueux

**AVERTISSEMENT** — L'utilisation de la présente partie de l'ISO 4404 peut nécessiter la manipulation de produits et d'équipement dangereux. La présente partie de l'ISO 4404 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 l'utilisation.

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4404 spécifie une méthode de détermination du pouvoir anticorrosif des fluides hydrauliques non aqueux de catégorie HFD, selon la classification de l'ISO 6743-4.

Elle permet d'obtenir une évaluation qualitative de la corrosion provoquée par un fluide sur cinq des métaux les plus employés dans la fabrication des circuits hydrauliques. Cependant, d'autres métaux et/ou alliages peuvent être ajoutés ou substitués à ces métaux dans le cadre d'installations spéciales.

**NOTE** La détermination de la résistance à la corrosion des fluides hydrauliques aqueux qui appartiennent aux catégories HFA, HFB et HFC est décrite dans l'ISO 4404-1.

### 2 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).

ISO 3170:2004, *Produits pétroliers liquides — Échantillonnage manuel*

ISO 3819:1985, *Verrerie de laboratoire — Bêchers*

ISO 5272:1979, *Toluène à usage industriel — Spécifications*

### 3 Principe

Des lames d'un métal choisi sont polies, pesées et immergées, séparément et par paires, pendant 672 h dans le fluide soumis à essai à 35 °C. À la fin de la période d'essai, la variation de masse des lames est déterminée et les aspect tant de celles-ci que du fluide sont évalués d'après des échelles de classification arbitraires.

## 4 Produits et réactifs

4.1 **Heptane**, de qualité commerciale.

4.2 **Toluène**, conforme aux exigences de la qualité 2 de l'ISO 5272.

4.3 **Tissu ou papier abrasif**, en carbure de silicium de dimensions nominales de grains de 125 µm, 65 µm, 37 µm et 26 µm.

NOTE Les tissus et papiers abrasifs sont souvent commercialisés avec des dimensions arbitraires de grains. Les valeurs ci-dessus (4.3) sont respectivement figurées par P 120, P 240, P 400 et P 600.

4.4 **Coton absorbant (laine de coton)**.

## 5 Appareillage

5.1 **Béchers**, en verre borosilicaté d'une capacité de 400 ml, sans bec verseur, d'une hauteur d'environ 135 mm, conformes généralement aux exigences de l'ISO 3819.

5.2 **Verres de montre**, de 90 mm à 110 mm de diamètre, ayant un trou central d'environ 8 mm de diamètre (voir le deuxième alinéa en 5.3).

5.3 **Crochets en verre**, dont la forme permet une suspension libre des lames dans le bécher, soit directement soit au moyen du séparateur (5.4), et ayant une extrémité de suspension sphérique de 12 mm à 15 mm de diamètre.

Il est recommandé que l'extrémité sphérique du crochet en verre et/ou l'entretoise soit façonnée de manière que le trou du verre de montre soit hermétiquement obturé.

5.4 **Entretoises et visserie**, entretoises en nylon de 15 mm × 10 mm × 1 mm, présentant deux trous de 5 mm de diamètre et distants de 8 mm. Chaque entretoise est dotée d'un ensemble vis et écrou en nylon de 4 mm de diamètre. Des cales d'épaisseur en nylon, ayant un trou central de 8 mm de diamètre, peuvent être nécessaires pour ajuster la hauteur des lames dans le bécher (voir la légende 2 de la Figure 1).

5.5 **Bain chauffant**, consistant en une étuve ou un bain thermostatique suffisamment spacieux pour contenir au moins dix béchers, et pouvant maintenir une température de  $(35 \pm 1)$  °C tout au long de l'essai. Le bain doit être équipé d'un agitateur, ou l'étuve d'une ventilation, pour garantir une température régulière en tous points. Au moins quatre capteurs de température sont requis.

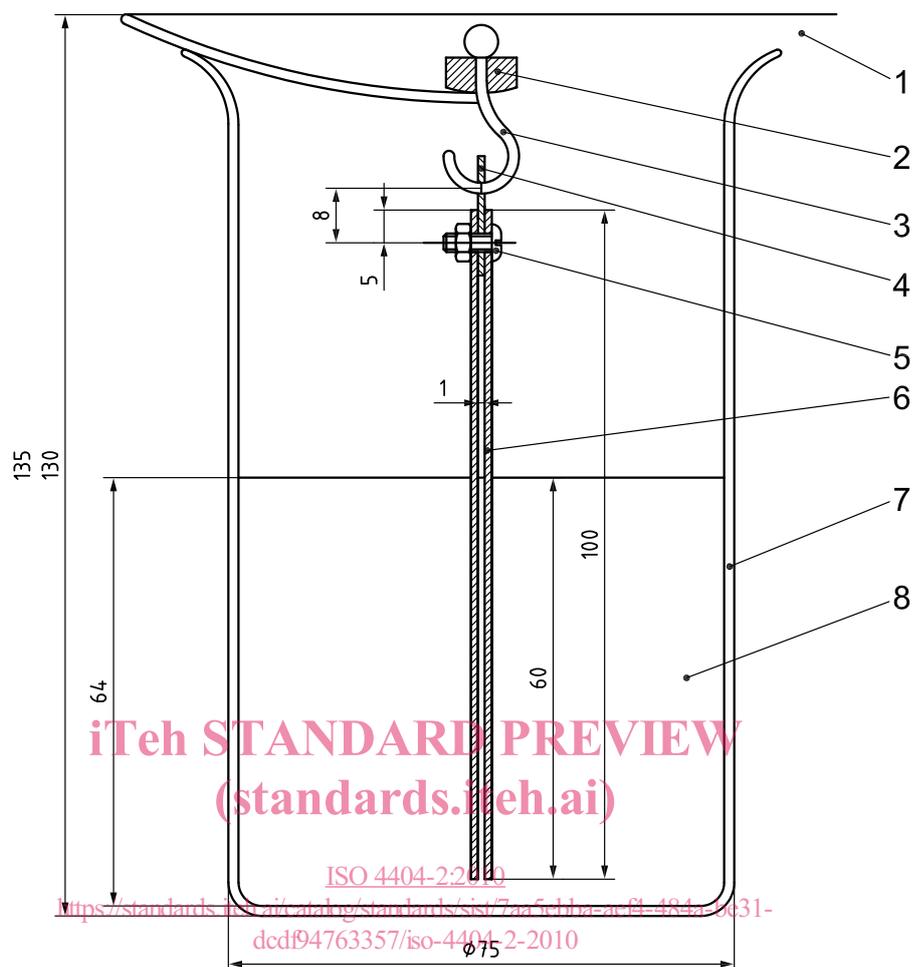
5.6 **Balance analytique**, pouvant peser à 0,2 mg près.

5.7 **Pincés brucelles**, à bouts ronds ou carrés et à mors lisses, en métal résistant à la corrosion ou en matière plastique.

## 6 Lames

Les lames doivent être de forme rectangulaire en un métal choisi, de 100 mm de longueur, 20 mm de largeur et 1 mm à 2 mm d'épaisseur, ayant à une extrémité un trou centré de 4 mm à 5 mm de diamètre situé à environ 5 mm du bord. Le Tableau 1 donne la composition des cinq métaux standards.

Dimensions en millimètres



### Légende

- 1 verre de montre
- 2 cale d'épaisseur
- 3 crochet en verre
- 4 entretoise en Nylon (15 × 1 × 1)
- 5 vis et écrou en Nylon, diamètre 4
- 6 paire de lames
- 7 bécher sans bec verseur
- 8 fluide soumis à essai

Figure 1 — Disposition des lames dans le bécher

## 7 Échantillons et échantillonnage

7.1 Sauf spécification contraire, les échantillons doivent être prélevés selon les méthodes décrites dans l'ISO 3170.

7.2 Un échantillon de laboratoire d'au moins trois litres est nécessaire pour cet essai. Il doit être prélevé dans un récipient unique au point d'échantillonnage.

## 8 Préparation des lames

**8.1** Sélectionner treize lames (voir Article 6): quatre en zinc, trois en acier, trois en aluminium, deux en cuivre et une en laiton. Eliminer les bavures des bords d'abord avec un tissu ou un papier abrasif à gros grains (4.3), puis avec un tissu ou un papier à grains de 26 µm. Veiller à ce que le tissu ou le papier utilisé pour un métal ne soit pas mis en contact avec un autre métal.

**8.2** Polir les faces de chaque lame avec du tissu ou du papier abrasif dans l'ordre progressif de finesse, en finissant avec le tissu ou le papier à grain de 26 µm. Après polissage, manipuler les lames uniquement avec les pinces brucelles (5.7).

NOTE Le choix des qualités de tissus ou papiers à plus gros grains dépend de l'état initial des surfaces de la lame à polir. Il est cependant recommandé d'utiliser au moins deux qualités à plus gros grains avant le polissage final.

**8.3** Frotter les surfaces polies de la lame avec du coton hydrophile (4.4) puis avec du coton hydrophile imbibé d'heptane (4.1). Enfin, rincer la lame avec de l'heptane et la sécher dans un courant d'air sec et chaud.

Il est recommandé de respecter un délai maximal entre la préparation des lames et la mise en route de l'essai. Après préparation, les lames peuvent être conservées jusqu'à 30 min immergées dans de l'heptane. Il est recommandé de prendre des précautions pour éviter tout contact entre des lames de différents métaux.

**Tableau 1 — Composition des lames métalliques**

Métal	Composition % (m/m)	
Acier	C	0,35 à 0,45
	Mn	0,50 à 0,80
	Si max.	0,10
	S max.	0,035
	P max.	0,035
Cuivre	Cu min.	99,9
	(qualité électrolytique)	
Laiton	Cu	65 ± 0,5
	Zn	35 ± 0,5
Zinc	Zn min.	99,5
Aluminium	Al min.	99,5
NOTE Pour l'utilisation de la présente partie de l'ISO 4404, le terme "% (m/m)" représente la fraction massique d'un produit.		

## 9 Mode opératoire

**9.1** Peser chaque lame sèche à 0,2 mg près.

**9.2** Verser (250 ± 10) ml de fluide dans chacun des dix béchers.

**9.3** Dans cinq béchers, suspendre par l'intermédiaire du crochet (5.3) une lame de chaque métal sous le verre de montre (5.2). Faire en sorte que la lame soit immergée sur une longueur de (60 ± 3) mm dans le fluide soumis à l'essai et qu'elle soit au moins à 3 mm du fond du bécher. La Figure 1 illustre la disposition des lames dans le bécher.

**9.4** Préparer quatre paires de lames métalliques au moyen des entretoises et des vis et écrous en nylon (5.4). Le trou laissé libre sur le séparateur est destiné à suspendre l'ensemble. Contrôler que l'écartement entre les deux lames est uniforme et au moins égal à 1 mm. Les quatre paires de lames en question sont les suivantes:

- acier et zinc;
- cuivre et zinc;
- aluminium et zinc;
- acier et aluminium.

**9.5** Suspendre les paires de lames dans le fluide soumis à l'essai dans les mêmes conditions d'immersion que les lames uniques.

Du fait de la position plus basse des paires de lames suspendues sur le crochet, l'utilisation d'une cale d'épaisseur entre l'extrémité sphérique du crochet et le trou du verre de montre (5.2) est généralement requise. La cale devrait assurer une bonne obturation.

**9.6** Placer les dix béchers, neuf contenant les lames et un contenant uniquement le fluide, dans le bain thermostaté ou l'étuve (5.5). Vérifier que la température au sein de la chambre soit uniformément de  $(35 \pm 1)$  °C en un temps maximum de 30 min. Maintenir les conditions d'essai pendant  $(672 \pm 2)$  h.

**9.7** À la fin de l'essai, retirer les lames du fluide, séparer les paires, puis les coucher sur du papier absorbant blanc. Examiner chaque lame, à la fois pour la partie immergée et pour la partie restée dans la phase vapeur, et consigner l'état de surface d'après la classification indiquée au Tableau 2.

**9.8** Examiner chaque bécher et consigner l'état du fluide d'après la classification indiquée au Tableau 3.

**9.9** Rincer chaque lame avec du toluène (4.2), en la maintenant avec des pinces brucelles à proximité immédiate du trou de suspension. Sécher sous un courant d'air sec et chaud, puis repeser à 0,2 mg près.

**Tableau 2 — Cotation des lames après essai**

Cotation	Description
0	Aucun changement
1	Léger changement de coloration ou oxydation de moins de 20 % de la surface.
2	Fort changement de coloration
3	Dépôts ou oxydation de plus de 20 % de la surface
4	Corrosion ou piqûres
5	Autres effets (à décrire, si possible)