

---

---

**Lubrifiants, huiles industrielles et produits  
connexes (classe L) — Famille H (systèmes  
hydrauliques) — Spécifications des  
catégories HH, HL, HM, HR, HV et HG**

*Lubricants, industrial oils and related products (class L) — Family H  
(hydraulic systems) — Specifications for categories HH, HL, HM, HR, HV  
and HG*

**(standards.iteh.ai)**

ISO 11158:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b30a9bd2-bf76-4bf-ba3a-c9efda94b534/iso-11158-1997>



## 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 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.

La Norme internationale ISO 11158 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*, sous-comité SC 4, *Classifications et spécifications*.

Les annexes A et B de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1997

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet central@iso.ch  
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

# Lubrifiants, huiles industrielles et produits connexes (classe L) — Famille H (systèmes hydrauliques) — Spécifications des catégories HH, HL, HM, HR, HV et HG

**AVERTISSEMENT** — La manipulation et l'utilisation des produits spécifiés dans la présente Norme internationale peuvent comporter des risques si aucune précaution n'est prise. 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 l'utilisation.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les exigences pour les huiles minérales employées dans les systèmes hydrauliques, notamment dans les applications hydrostatiques comportant une transmission de puissance par fluide hydraulique. Son objectif est de guider les fournisseurs et les utilisateurs d'huiles minérales appliquées aux systèmes hydrauliques. Elle permet également d'établir des instructions pour les fabricants de systèmes hydrauliques.

La présente Norme internationale est écrite sous une forme générale afin de pouvoir s'appliquer à travers le monde sous différentes conditions climatiques. Elle stipule également les exigences requises pour les huiles hydrauliques minérales au moment de leur livraison.

La classification des fluides pour applications hydrauliques est définie dans l'ISO 6743-4. Parmi les catégories couvertes par l'ISO 6743-4, la présente spécification ne traite que de six types de fluides à base d'huile minérale. Ces catégories sont les suivantes: HH, HL, HM, HR, HV et HG.

NOTE — Bien que les spécifications données dans la présente Norme internationale ne concernent que les fluides hydrauliques à base d'huile minérale, elles peuvent s'appliquer à certains types de fluides synthétiques hydrocarbonés, par exemple les polyalphaoléfinés (type HS).

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2049:1996, *Produits pétroliers — Détermination de la couleur.*

ISO 2160:—<sup>1)</sup>, *Produits pétroliers — Action corrosive sur le cuivre — Essai à la lame de cuivre.*

---

1) À publier. (Révision de l'ISO 2160:1985)

ISO 2592:—<sup>2)</sup>, *Produits pétroliers — Détermination des points d'éclair et de feu — Méthode Cleveland en vase ouvert.*

ISO 2719:1988, *Produits pétroliers et lubrifiants — Détermination du point d'éclair — Méthode Pensky-Martens en vase clos.*

ISO 2909:1981, *Produits pétroliers — Calcul de l'indice de viscosité à partir de la viscosité cinématique.*

ISO 3016:1994, *Produits pétroliers — Détermination du point d'écoulement.*

ISO 3104:1994, *Produits pétroliers — Liquides opaques et transparents — Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique.*

ISO 3105:1994, *Viscosimètres à capillaires en verre, pour viscosité cinématique — Spécifications et mode d'emploi.*

ISO 3170:1988, *Produits pétroliers liquides — Échantillonnage manuel.*

ISO 3448:1992, *Lubrifiants liquides industriels — Classification ISO selon la viscosité.*

ISO 3675:—<sup>3)</sup>, *Pétroles bruts et produits pétroliers liquides — Détermination en laboratoire de la masse volumique — Méthode à l'aréomètre.*

ISO 4259:1992, *Produits pétroliers — Détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai.*

ISO 4406:—<sup>4)</sup>, *Transmissions hydrauliques — Fluides — Code servant à définir le niveau de pollution par particules solides.*

ISO 5598:1985, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Vocabulaire.*

ISO 6072:1986, *Transmissions hydrauliques — Compatibilité des fluides avec les caoutchoucs.*

ISO 6247:—<sup>5)</sup>, *Produits pétroliers — Détermination des caractéristiques de moussage des huiles lubrifiantes.*

ISO 6614:1994, *Huiles de pétrole et fluides synthétiques — Détermination de l'aptitude des huiles de pétrole et des fluides synthétiques à se séparer de l'eau.*

ISO 6618:1997, *Produits pétroliers et lubrifiants — Détermination de l'indice d'acide ou indice de base — Méthode par titrage en présence d'indicateur coloré.*

ISO 6743-4:1982, *Lubrifiants, huiles industrielles et produits connexes (Classe L) — Classification — Partie 4: Famille H (Systèmes hydrauliques).*

ISO 7120:1987, *Produits pétroliers et lubrifiants — Huiles de pétrole et autres fluides — Détermination des caractéristiques antirouille en présence d'eau.*

---

2) À publier. (Révision de l'ISO 2592:1973)

3) À publier. (Révision de l'ISO 3675:1993)

4) À publier. (Révision de l'ISO 4406:1987)

5) À publier.

ISO 9120:1997, *Pétroles et produits connexes — Détermination de l'aptitude à la désaération des huiles pour turbine à vapeur et autres huiles — Méthode Impinger.*

BS 2000:Part 281:1993, *Determination of anti-wear properties of hydraulic fluids. Vane pump method.* [Détermination des propriétés antiusure des fluides hydrauliques — Méthode de la pompe à palette.]

DIN 51354-2:1990, *Essais des lubrifiants — Machines d'essai à roues dentées, type FZG; Méthode A/8,3/90 pour des huiles de graissage.*

DIN 51777-1:1983, *Essais des hydrocarbures et des solvants des huiles minérales; Détermination de la teneur en eau d'après la méthode Karl Fischer; Méthode directe.*

DIN 51777-2:1974, *Essais des hydrocarbures et des solvants des huiles minérales; Détermination de la teneur en eau d'après la méthode Karl Fischer; Méthode indirecte.*

ASTM D 1744-92, *Determination of Water in Liquid Petroleum Products by Karl Fischer Reagents.* [Dosage de l'eau dans les produits pétroliers liquides à l'aide du réactif de Karl Fischer.]

ASTM D 2882-90, *Indicating the Wear Characteristics of Petroleum and Non-petroleum Hydraulic Fluids in a Constant Volume Vane Pump.* [Détermination des caractéristiques d'usure des fluides hydrauliques pétroliers et non pétroliers dans une pompe à palette à volume constant.]

ASTM D 4310-91, *Determination of the Sludging and Corrosion Tendencies of Inhibited Mineral Oils.* [Détermination de la tendance à former des dépôts des huiles minérales inhibées.]

CEC L-14-A-1988<sup>6)</sup>, *Évaluation de la stabilité au cisaillement des huiles lubrifiantes contenant des polymères.*

### 3 Échantillonnage

Pour les besoins de la présente Norme internationale, l'échantillonnage des huiles pour applications hydrauliques doit être effectué selon la procédure appropriée décrite dans l'ISO 3170. L'analyse doit être faite sur une prise d'essai représentative de l'échantillon.

NOTE — L'acheteur peut demander la prise d'échantillons et l'analyse de tout fût, baril, citerne de pétrolier et de tout type de conteneur livré à l'utilisateur final.

### 4 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, le vocabulaire de l'ISO 5598 s'applique.

### 5 Exigences relatives aux huiles minérales pour systèmes hydrauliques

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les huiles doivent être d'origine pétrolière et raffinées. La classification de ces huiles pour systèmes hydrauliques doit être conforme à l'ISO 6743-4.

6) La méthode CEC L-45-T:1993, *Viscosity shear stability of transmission lubricants* (banc avec palier à rouleaux coniques); basée sur la norme DIN 51350-6:1982<sup>[8]</sup>, apparaît aujourd'hui comme une autre méthode possible.

Les huiles, quand elles sont soumises aux essais prescrits dans la présente Norme internationale doivent avoir des caractéristiques conformes aux exigences données dans les tableaux 1 à 6, quand elles s'appliquent.

L'**aspect** des huiles au moment de la livraison, doit être clair et limpide. Il ne doit pas y avoir de pollution particulaire visible à la lumière du jour et à la température ambiante. Le niveau de propreté doit être exprimé conformément à l' ISO 4406.

La **fidélité** (répétabilité et reproductibilité) des méthodes d'essai citées dans la présente Norme internationale, ainsi que l'interprétation des résultats sont fixées par l'ISO 4259. On doit s'y référer en cas de doute ou de litige.

Les spécifications détaillées de chaque catégorie citée dans la présente Norme internationale sont données ci-après dans leur tableau respectif numéroté de 1 à 6 comme indiqué ci-dessous.

Tableau n°	Catégorie
1	HH
2	HL
3	HM
4	HR
5	HV
6	HG

Pour chaque catégorie, la composition, les propriétés et les applications types sont rappelées en haut des tableaux. Ces informations sont extraites de l'ISO 6743-4.

[ISO 11158:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b30a9bd2-bf76-4bf-ba3a-c9efda94b534/iso-11158-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b30a9bd2-bf76-4bf-ba3a-c9efda94b534/iso-11158-1997>

Tableau 1 — Spécifications des fluides hydrauliques à base d'huiles minérales de catégorie HH

Caractéristique	Huiles minérales raffinées, non inhibées										Méthode d'essai	
	Unité	VG 10	VG 15	VG 22	VG 32	VG 46	VG 68	VG 100	VG 150			
<b>Grade de viscosité (ISO 3448)</b>												
Masse volumique à 15 °C	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 3675
Couleur <sup>2)</sup>	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 2049
Aspect à 25 °C <sup>3)</sup>	—	CILi	CILi	CILi	CILi	CILi	CILi	CILi	CILi	CILi	CILi	Visuel
Point d'éclair:												
— Vase ouvert Cleveland, minimum	°C	100	140	140	160	180	180	180	180	180	180	ISO 2592
— Vase clos Pensky-Martens, minimum	°C	88	128	128	148	168	168	168	168	168	168	ISO 2719
Viscosité cinématique à 40 °C:												ISO 3104 et
— minimum-maximum	mm <sup>2</sup> /s <sup>4)</sup>	9,0 - 11,0	13,5 - 16,5	19,8 - 24,2	28,8 - 35,2	41,4 - 50,6	61,2 - 74,8	90 - 110	135 - 165			ISO 3105
Indice de viscosité	1	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 2909
Point d'écoulement, maximum	°C	-15	-12	-9	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	ISO 3016
Indice d'acide, maximum	mg KOH/g	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	ISO 6618
Teneur en eau, maximum	% (m/m)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	ASTM D 1744 ou DIN 51777-1 ou DIN 51777-2 <sup>5)</sup>
Aptitude à se séparer de l'eau:												
— Temps pour obtenir 3 ml d'émulsion à 54 °C	min	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 6614
— Temps pour obtenir 3 ml d'émulsion à 82 °C	min	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	
Compatibilité avec les élastomères <sup>6)</sup>	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 6072

1) Noter seulement le résultat.  
2) À des fins d'identification, un colorant peut être utilisé après accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.  
3) Clair-limpide est abrégé sous la forme CILi. Le niveau de propreté exprimé conformément à l'ISO 4406 peut être convenu par accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.  
4) Le millimètre carré par seconde (mm<sup>2</sup>/s) est équivalent au centistokes (cSt).  
5) La norme DIN 51777-2 s'applique dans les cas où les interférences causées par certains composés chimiques doivent être évitées. Les bases libres, les produits oxydants ou réducteurs, les mercaptans, certaines substances azotées, ou d'autres produits qui réagissent avec l'iode interfèrent.  
6) Le type des élastomères et la définition de la compatibilité doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.

Tableau 2 — Spécifications des fluides hydrauliques à base d'huiles minérales de catégorie HL

Caractéristique	Huiles minérales raffinées possédant des propriétés antirouille et antioxydation améliorées Application type aux systèmes hydrauliques en général								Méthode d'essai
	Unité	Exigences							
	VG 10	VG 15	VG 22	VG 32	VG 46	VG 68	VG 100	VG 150	
<b>Grade de viscosité (ISO 3448)</b>									
Masse volumique à 15 °C	—	— <sup>1)</sup> — <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup> — <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup> — <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup> — <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup> — <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup> — <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup> — <sup>1)</sup>	ISO 3675 ISO 2049
Couleur 2)	—	CILi	CILi	CILi	CILi	CILi	CILi	CILi	Visuel
Aspect à 25 °C 3)	—	—	—	—	—	—	—	—	
Point d'éclair:									
— Vase ouvert Cleveland, minimum	100	140	140	160	180	180	180	180	ISO 2592
— Vase clos Pensky-Martens, minimum	88	128	128	148	168	168	168	168	ISO 2719
Viscosité cinématique à 40 °C:									ISO 3104 et ISO 3105
— minimum-maximum	9,0 - 11,0	13,5 - 16,5	19,8 - 24,2	28,8 - 35,2	41,4 - 50,6	61,2 - 74,8	90 - 110	135 - 165	
Indice de viscosité	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 2909
Point d'écoulement, maximum	-30	-21	-18	-15	-12	-12	-12	-12	ISO 3016
Indice d'acide 5)	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 6618
Teneur en eau, maximum	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	ASTM D 1744 ou DIN 51777-1 ou DIN 51777-2 6)
Corrosion cuivre, 100 °C, 3 h, maximum	2	2	2	2	2	2	2	2	ISO 2160
Pouvoir antirouille, méthode A	—	—	—	—	—	—	—	—	ISO 7120
Moussage:									ISO 6247
— à 24 °C, maximum	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	
— à 93,5 °C, maximum	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	
— à 24 °C, maximum	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	
Désaération, 50 °C, maximum	5	5	5	5	10	10	17	25	ISO 9120
Aptitude à se séparer de l'eau:									ISO 6614
— Temps pour obtenir 3 ml d'émulsion à 54 °C	30	30	30	30	30	30	—	—	
— Temps pour obtenir 3 ml d'émulsion à 82 °C	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	30	30	
Compatibilité avec les élastomères 7)									ISO 6072
Stabilité à l'oxydation, 1 000 h:									ASTM D 4310
— Variation maximale de l'indice d'acide	—	—	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
— Insolubles	—	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	

1) Noter seulement le résultat.

2) À des fins d'identification, un colorant peut être utilisé après accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.

3) Clair-limpide est abrégé sous la forme CILi. Le niveau de propreté exprimé conformément à l'ISO 4406 peut être convenu par accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.

4) Le millimètre par seconde (mm<sup>2</sup>/s) est équivalent au centistokes (cSt).

5) L'indice d'acide initial dépend de la présence de fonctions chimiques dans le paquet d'additivation.

6) La norme DIN 51777-2 s'applique dans les cas où les interférences causées par certains composés chimiques doivent être évitées. Les bases libres, les produits oxydants ou réducteurs, les mercaptans, certaines substances azotées, ou d'autres produits qui réagissent avec l'iode interfèrent.

7) Le type des élastomères et la définition de la compatibilité doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.



Tableau 3 — Spécifications des fluides hydrauliques à base d'huiles minérales de catégorie HM

Caractéristique	Huiles du type HL possédant des propriétés antiusure améliorées Application type aux systèmes hydrauliques en général										Méthode d'essai
	Unité	VG 10	VG 15	VG 22	VG 32	VG 46	VG 68	VG 100	VG 150		
<b>Grade de viscosité (ISO 3448)</b>											
Masse volumique à 15 °C	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>
Couleur <sup>2)</sup>	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>
Aspect à 25 °C <sup>3)</sup>	—	CILI	CILI	CILI	CILI	CILI	CILI	CILI	CILI	CILI	ISO 3675 ISO 2049 Visuel
Point d'éclair:											
— Vase ouvert Cleveland, minimum	°C	100	140	140	160	180	180	180	180	180	ISO 2592
— Vase clos Pensky-Martens, minimum	°C	88	128	128	148	168	168	168	168	168	ISO 2719
Viscosité cinématique à 40 °C:											
— minimum-maximum	mm <sup>2</sup> /s <sup>4)</sup>	9,0 - 11,0	13,5 - 16,5	19,8 - 24,2	28,8 - 35,2	41,4 - 50,6	61,2 - 74,8	90-110	135 - 165	135 - 165	ISO 3104 et ISO 3105
Indice de viscosité	1	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 2909
Point d'écoulement, maximum	°C	-30	-21	-18	-15	-12	-12	-12	-12	-12	ISO 3016
Indice d'acide <sup>5)</sup>	mg KOH/g	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 6618
Teneur en eau, maximum	% (m/m)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	ASTM D 1744 ou DIN 51777-1 ou DIN 51777-2 <sup>6)</sup>
Corrosion cuivre, 100 °C, 3 h, maximum	Classe	2	2	2	2	2	2	2	2	2	ISO 2160
Pouvoir antirouille, méthode A	—	Passé	Passé	Passé	Passé	Passé	Passé	Passé	Passé	Passé	ISO 7120
Moussage:	ml	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	ISO 6247
— à 24 °C, maximum	ml	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	
— à 93,5 °C, maximum	ml	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	
— à 24 °C, maximum	min	5	5	5	5	10	13	21	32	32	ISO 9120 ISO 6614
Désaération, 50 °C, maximum	min	30	30	30	30	30	30	—	—	—	
Apptitude à se séparer de l'eau:	min	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
— Temps pour obtenir 3 ml d'émulsion à 54 °C	min	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	
— Temps pour obtenir 3 ml d'émulsion à 82 °C	min	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Compatibilité avec les élastomères <sup>7)</sup>	mg KOH/g	—	—	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	ISO 6072
Stabilité à l'oxydation, 1 000 h.	mg	—	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ASTM D 4310
— Variation maximale de l'indice d'acide	mg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
— Insolubles	mg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Propriété antiusure, FZG A/8,3/90, minimum <sup>8)</sup>	Pallier de détérioration	—	—	—	10	10	10	10	10	10	DIN 51354-2
Pompe à palettes <sup>9)</sup>	mg	—	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	BS 2000:Part 281 ou ASTM D 2882

1) Noter seulement le résultat.

2) À des fins d'identification, un colorant peut être utilisé après accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.

3) Clair-impide est abrégé sous la forme CILI. Le niveau de propriété exprimé conformément à l'ISO 4406 peut être utilisé après accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.

4) Le millimètre carré par seconde (mm<sup>2</sup>/s) est équivalent au centistokes (cSt).

5) L'indice d'acide initial dépend de la présence de fonctions chimiques dans le paquet d'additivation.

6) La norme DIN 51777-2 s'applique dans les cas où les interférences causées par certains composés chimiques doivent être évitées. Les bases libres, les produits oxydants ou réducteurs, les mercaptans, certaines substances azotées, ou d'autres produits qui réagissent avec l'iode interfèrent.

7) Le type des élastomères et la définition de la compatibilité doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.

8) S'applique du grade ISO VG 32 au grade ISO VG 150.

9) S'applique du grade ISO VG 22 au grade ISO VG 68.

Tableau 4 — Spécifications des fluides hydrauliques à base d'huiles minérales de catégorie HR

Caractéristique	Huiles du type HL possédant des propriétés viscosité/température améliorées								Méthode d'essai	
	Unité	VG 10	VG 15	VG 22	VG 32	VG 46	VG 68	VG 100		VG 150
<b>Grade de viscosité (ISO 3448)</b>										
Masse volumique à 15 °C	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 3675
Couleur <sup>2)</sup>	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 2049
Aspect à 25 °C <sup>3)</sup>	—	CILI	CILI	CILI	CILI	CILI	CILI	CILI	CILI	Visuel
Point d'éclair:										
— Vase ouvert Cleveland, minimum	°C	100	100	140	160	160	180	180	180	ISO 2592
— Vase clos Pensky-Martens, minimum	°C	88	88	128	148	148	168	168	168	ISO 2719
Viscosité cinématique à 40 °C:										ISO 3104 et
— minimum-maximum	mm <sup>2</sup> /s <sup>4)</sup>	9,0 - 11,0	13,5 - 16,5	19,8 - 24,2	28,8 - 35,2	41,4 - 50,6	61,2 - 74,8	90 - 110	135 - 165	ISO 3105
Indice de viscosité, minimum <sup>5)</sup>	1	130	130	130	130	130	130	130	130	ISO 2909
Point d'écoulement, maximum	°C	-42	-42	-42	-36	-36	-30	-21	-12	ISO 3016
Indice d'acide <sup>6)</sup>	mg KOH/g	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 6618
Teneur en eau	% (m/m)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	ASTM D 1744 ou DIN 51777-1 ou DIN 51777-2 <sup>7)</sup>
Corrosion cuivre, 100 °C, 3 h, maximum	Classe	2	2	2	2	2	2	2	2	ISO 2160
Pouvoir antirouille, méthode A	—	Passé	Passé	Passé	Passé	Passé	Passé	Passé	Passé	ISO 7120
Moussage:	ml	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	ISO 6247
— à 24 °C, maximum	ml	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	75/0	
— à 93,5 °C, maximum	ml	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	
— à 24 °C, maximum	min	7	7	7	7	12	12	20	28	ISO 9120
Désaération, 50 °C, maximum	min	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ISO 6614
Aptitude à se séparer de l'eau:	min	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	
— Temps pour obtenir 3 ml d'émulsion à 54 °C	min	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	
— Temps pour obtenir 3 ml d'émulsion à 82 °C	min	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	
Compatibilité avec les élastomères <sup>8)</sup>	%	15	15	15	15	15	15	15	15	ISO 6072
Résistance au cisaillement, 250 cycles:	mg KOH/g	—	—	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	CEC L-14-A-88
— Baisse de viscosité à 40 °C, maximum	mg	—	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	ASTM D 4310
Stabilité à l'oxydation:										
— Variation maximale de l'indice d'acide		—	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	
— Insolubles		—	—	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	

1) Noter seulement le résultat

2) À des fins d'identification, un colorant peut être utilisé après accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.

3) Clair-limpide est abrégé sous la forme CILI. Le niveau de propreté exprimé conformément à l'ISO 4406 peut être convenu par accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.

4) Le millimètre carré par seconde (mm<sup>2</sup>/s) est équivalent au centistokes (cSt).

5) Ces limites ne sont pas à prendre en considération pour les fluides faits à partir d'huiles minérales hydrocraquées ou hydro-isomérisées.

6) L'indice d'acide initial dépend de la présence de fonctions chimiques dans le paquet d'additivation.

7) La norme DIN 51777-2 s'applique dans les cas où les interférences causées par certains composés chimiques doivent être évitées. Les bases libres, les produits oxydants ou réducteurs, les mercaptans, les ceratines, les substances azotées, ou d'autres produits qui réagissent avec l'iode interfèrent.

8) Le type des élastomères et la définition de la compatibilité doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'utilisateur final.