

---

# Norme internationale



# 2909

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## Produits pétroliers — Calcul de l'indice de viscosité à partir de la viscosité cinématique

*Petroleum products — Calculation of viscosity index from kinematic viscosity*

Deuxième édition — 1981-09-01

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 2909:1981](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/76c2b3f9-d7e8-48e8-aa06-36ae69cd9e80/iso-2909-1981)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/76c2b3f9-d7e8-48e8-aa06-36ae69cd9e80/iso-2909-1981>



---

CDU 665.7.035.6

Réf. n° : ISO 2909-1981 (F)

Descripteurs : produit pétrolier, lubrifiant, indice de viscosité, viscosité cinématique, calcul.

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 2909 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*.

Cette deuxième édition fut soumise directement au Conseil de l'ISO, conformément au paragraphe 5.10.1 de la partie 1 des Directives pour les travaux techniques de l'ISO. Elle annule et remplace la première édition (ISO 2909-1975), qui avait été approuvée par les comités membres des pays suivants :

|                         |          |                 |
|-------------------------|----------|-----------------|
| Afrique du Sud, Rép. d' | France   | Royaume-Uni     |
| Allemagne, R. F.        | Hongrie  | Suède           |
| Autriche                | Inde     | Tchécoslovaquie |
| Australie               | Iran     | Thaïlande       |
| Belgique                | Israël   | Turquie         |
| Bulgarie                | Japon    | URSS            |
| Canada                  | Norvège  | USA             |
| Chili                   | Pays-Bas |                 |
| Espagne                 | Roumanie |                 |

Aucun comité membre ne l'avait désapprouvée.

# Produits pétroliers — Calcul de l'indice de viscosité à partir de la viscosité cinématique

## 1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale spécifie deux modes de calcul de l'indice de viscosité des produits pétroliers et des matières connexes, à partir de leurs viscosités cinématiques à 40 °C et à 100 °C \* :

- le mode A, applicable aux produits pétroliers dont l'indice de viscosité est égal ou inférieur à 100;
- le mode B, applicable aux produits pétroliers dont l'indice de viscosité est égal ou supérieur à 100.

1.2 La table figurant dans la présente Norme internationale s'applique aux produits pétroliers dont les viscosités cinématiques, à 100 °C, sont comprises entre 2 et 70 mm<sup>2</sup>/s \*\*. Des équations sont fournies pour permettre le calcul de l'indice de viscosité des produits pétroliers dont les viscosités cinématiques, à 100 °C, sont supérieures à 70 mm<sup>2</sup>/s.

1.3 Les valeurs de la viscosité cinématique sont déterminées en prenant comme valeur de référence 1,003 8 mm<sup>2</sup>/s pour l'eau distillée à 20,00 °C. La détermination de la viscosité cinématique des produits pétroliers doit être effectuée conformément à l'ISO 3104.

## 2 Référence

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

## 3 Définition

**indice de viscosité (VI)** : Nombre caractérisant, dans une échelle conventionnelle, la variation de la viscosité d'un produit pétrolier en fonction de la température. Plus cette variation est faible et plus l'indice de viscosité est élevé, et inversement.

## 4 Mode A

(Pour les produits pétroliers dont l'indice de viscosité est égal ou inférieur à 100.)

### 4.1 Calcul

4.1.1 Si la viscosité cinématique à 100 °C, du produit pétrolier est inférieure ou égale à 70 mm<sup>2</sup>/s, extraire de la table les valeurs correspondantes de  $L$  et  $D$ . Les valeurs mesurées qui ne figurent pas dans la table, mais qui se trouvent comprises dans le domaine couvert par la table peuvent être obtenues par interpolation linéaire.

4.1.2 Si la viscosité cinématique, à 100 °C, du produit pétrolier est supérieure à 70 mm<sup>2</sup>/s, calculer les valeurs de  $L$  et  $D$ , comme suit :

$$L = 0,835 3 Y^2 + 14,67 Y - 216 \quad \dots(1)$$

$$D = 0,666 9 Y^2 + 2,82 Y - 119 \quad \dots(2)$$

où

$L$  est la viscosité cinématique, en millimètres carrés par seconde, à 40 °C, d'un produit pétrolier dont l'indice de viscosité est 0 et ayant la même viscosité cinématique, à 100 °C, que le produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer;

$Y$  est la viscosité cinématique, en millimètres carrés par seconde, à 100 °C, du produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer;

$$D = L - H;$$

$H$  étant la viscosité cinématique, en millimètres carrés par seconde, à 40 °C, d'un produit pétrolier dont l'indice de viscosité est 100 et ayant la même viscosité cinématique, à 100 °C, que le produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer.

\* Les résultats obtenus par le calcul de l'indice de viscosité (VI) à partir des viscosités cinématiques, déterminées à 40 °C et à 100 °C, sont pratiquement les mêmes que ceux obtenus à partir de l'ancien système VI utilisant les viscosités cinématiques déterminées à 37,78 °C et à 98,89 °C.

\*\* Dans la présente Norme internationale, la viscosité cinématique est exprimée en millimètres carrés par seconde (mm<sup>2</sup>/s) qui est un sous-multiple recommandé de l'unité SI (m<sup>2</sup>/s) pour cette grandeur. En pratique, cependant, le centistoke (cSt) est généralement employé dans ce cas dans les industries du pétrole et pétrochimiques. Les valeurs de la viscosité cinématique ne sont pas affectées par cette pratique compte tenu du fait que 1 cSt = 1 mm<sup>2</sup>/s.

4.1.3 Calculer l'indice de viscosité, VI, du produit pétrolier, comme suit :

$$VI = \frac{L - U}{L - H} \times 100 \quad \dots(3)$$

$$VI = \frac{L - U}{D} \times 100 \quad \dots(4)$$

où

*U* est la viscosité cinématique, en millimètres carrés par seconde, à 40 °C, du produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer;

$$D = L - H.$$

4.1.4 Exemple de calcul :

Viscosité cinématique, mesurée à 40 °C, du produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer = 73,30 mm<sup>2</sup>/s; viscosité cinématique, mesurée à 100 °C, du produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer = 8,86 mm<sup>2</sup>/s.

De la table (par interpolation), *L* = 119,94

De la table (par interpolation), *D* = 50,476

En remplaçant dans l'équation (4) et en arrondissant au nombre entier le plus proche :

$$VI = \frac{119,94 - 73,30}{50,476} \times 100 = 92,40$$

$$VI = 92$$

NOTE — Lorsque le résultat se trouve exactement entre deux nombres entiers, l'arrondir au nombre pair le plus proche. Par exemple 89,5 devra être arrondi à 90.

## 4.2 Expression des résultats

Rapporter l'indice de viscosité, VI, au nombre entier le plus proche.

## 4.3 Fidélité

La fidélité du résultat d'un calcul d'indice de viscosité dépend de la fidélité des deux valeurs indépendantes de viscosité cinématique à partir desquelles il est calculé. Les résultats de deux calculs d'indice de viscosité doivent être rejetés si les valeurs des viscosités cinématiques présentent entre elles une différence supérieure aux valeurs de répétabilité ou de reproductibilité données dans l'ISO 3104. Les niveaux de fidélité donnés dans le tableau suivant sont entièrement basés sur les niveaux de fidélité donnés dans l'ISO 3104.

| Viscosité cinématique à 100 °C mm <sup>2</sup> /s | Fidélité     |                  |              |                  |
|---|--------------|------------------|--------------|------------------|
|   | VI = 0       |                  | VI = 100     |                  |
|   | Répétabilité | Reproductibilité | Répétabilité | Reproductibilité |
| 4   | 2,4          | 4,8              | 1,2          | 3,4              |
| 6   | 2,1          | 4,2              | 1,3          | 2,6              |
| 8   | 1,9          | 3,7              | 1,1          | 2,2              |
| 15  | 1,5          | 3,0              | 0,7          | 1,4              |
| 30  | 1,2          | 2,5              | 0,4          | 0,9              |
| 50  | 1,1          | 2,2              | 0,3          | 0,7              |

Pour n'importe quelle valeur de viscosité cinématique ou de VI, la fidélité peut être calculée avec une précision suffisante en procédant par interpolation linéaire.

Les valeurs de répétabilité et de reproductibilité sont données pour un niveau de probabilité de 95 %.

## 4.4 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit mentionner au moins les indications suivantes :

- le type et l'identification du produit soumis à l'essai;
- la référence à la présente Norme internationale ou à une norme nationale correspondante;
- le résultat de l'essai;
- si le mode A ou B a été utilisé;
- toute modification du mode opératoire spécifié résultant d'un accord ou d'autres circonstances;
- la date de l'essai.

Table – Valeurs de  $L$ ,  $D$  et  $H$  en fonction de la viscosité cinématique

| Viscosité cinématique à 100 °C<br>mm <sup>2</sup> /s | $L$   | $D = (L - H)$ | $H$   | Viscosité cinématique à 100 °C<br>mm <sup>2</sup> /s | $L$   | $D = (L - H)$ | $H$   |
|--|-------|---------------|-------|--|-------|---------------|-------|
| 2,00   | 7,994 | 1,600         | 6,394 | 7,50   | 88,85 | 34,87         | 53,98 |
| 2,10   | 8,640 | 1,746         | 6,894 | 7,60   | 91,04 | 35,94         | 55,09 |
| 2,20   | 9,309 | 1,898         | 7,410 | 7,70   | 93,20 | 37,01         | 56,20 |
| 2,30   | 10,00 | 2,056         | 7,944 | 7,80   | 95,43 | 38,12         | 57,31 |
| 2,40   | 10,71 | 2,219         | 8,496 | 7,90   | 97,72 | 39,27         | 58,45 |
| 2,50   | 11,45 | 2,390         | 9,063 | 8,00   | 100,0 | 40,40         | 59,60 |
| 2,60   | 12,21 | 2,567         | 9,647 | 8,10   | 102,3 | 41,57         | 60,74 |
| 2,70   | 13,00 | 2,748         | 10,25 | 8,20   | 104,6 | 42,72         | 61,89 |
| 2,80   | 13,80 | 2,937         | 10,87 | 8,30   | 106,9 | 43,85         | 63,05 |
| 2,90   | 14,63 | 3,132         | 11,50 | 8,40   | 109,2 | 45,01         | 64,18 |
| 3,00   | 15,49 | 3,334         | 12,15 | 8,50   | 111,5 | 46,19         | 65,32 |
| 3,10   | 16,36 | 3,540         | 12,82 | 8,60   | 113,9 | 47,40         | 66,48 |
| 3,20   | 17,26 | 3,753         | 13,51 | 8,70   | 116,2 | 48,57         | 67,64 |
| 3,30   | 18,18 | 3,971         | 14,21 | 8,80   | 118,5 | 49,75         | 68,79 |
| 3,40   | 19,12 | 4,196         | 14,93 | 8,90   | 120,9 | 50,96         | 69,94 |
| 3,50   | 20,09 | 4,428         | 15,66 | 9,00   | 123,3 | 52,20         | 71,10 |
| 3,60   | 21,08 | 4,665         | 16,42 | 9,10   | 125,7 | 53,40         | 72,27 |
| 3,70   | 22,09 | 4,909         | 17,19 | 9,20   | 128,0 | 54,61         | 73,42 |
| 3,80   | 23,13 | 5,157         | 17,97 | 9,30   | 130,4 | 55,84         | 74,57 |
| 3,90   | 24,19 | 5,415         | 18,77 | 9,40   | 132,8 | 57,10         | 75,73 |
| 4,00   | 25,32 | 5,756         | 19,56 | 9,50   | 135,3 | 58,36         | 76,91 |
| 4,10   | 26,50 | 6,129         | 20,37 | 9,60   | 137,7 | 59,60         | 78,08 |
| 4,20   | 27,75 | 6,546         | 21,21 | 9,70   | 140,1 | 60,87         | 79,27 |
| 4,30   | 29,07 | 7,017         | 22,05 | 9,80   | 142,7 | 62,22         | 80,46 |
| 4,40   | 30,48 | 7,560         | 22,92 | 9,90   | 145,2 | 63,54         | 81,67 |
| 4,50   | 31,96 | 8,156         | 23,81 | 10,0   | 147,7 | 64,86         | 82,87 |
| 4,60   | 33,52 | 8,806         | 24,71 | 10,1   | 150,3 | 66,22         | 84,08 |
| 4,70   | 35,13 | 9,499         | 25,63 | 10,2   | 152,9 | 67,56         | 85,30 |
| 4,80   | 36,79 | 10,22         | 26,57 | 10,3   | 155,4 | 68,90         | 86,51 |
| 4,90   | 38,50 | 10,97         | 27,53 | 10,4   | 158,0 | 70,25         | 87,72 |
| 5,00   | 40,23 | 11,74         | 28,49 | 10,5   | 160,6 | 71,63         | 88,95 |
| 5,10   | 41,99 | 12,53         | 29,46 | 10,6   | 163,2 | 73,00         | 90,19 |
| 5,20   | 43,76 | 13,32         | 30,43 | 10,7   | 165,8 | 74,42         | 91,40 |
| 5,30   | 45,53 | 14,13         | 31,40 | 10,8   | 168,5 | 75,86         | 92,65 |
| 5,40   | 47,31 | 14,94         | 32,37 | 10,9   | 171,2 | 77,33         | 93,92 |
| 5,50   | 49,09 | 15,75         | 33,34 | 10,0   | 173,9 | 78,75         | 95,19 |
| 5,60   | 50,87 | 16,55         | 34,32 | 11,1   | 176,6 | 80,20         | 96,45 |
| 5,70   | 52,64 | 17,36         | 35,29 | 11,2   | 179,4 | 81,65         | 97,71 |
| 5,80   | 54,42 | 18,16         | 36,26 | 11,3   | 182,1 | 83,13         | 98,97 |
| 5,90   | 56,20 | 18,97         | 37,23 | 11,4   | 184,9 | 84,63         | 100,2 |
| 6,00   | 57,97 | 19,78         | 38,19 | 11,5   | 187,6 | 86,10         | 101,5 |
| 6,10   | 59,74 | 20,57         | 39,17 | 11,6   | 190,4 | 87,61         | 102,8 |
| 6,20   | 61,52 | 21,38         | 40,15 | 11,7   | 193,3 | 89,18         | 104,1 |
| 6,30   | 63,32 | 22,19         | 41,13 | 11,8   | 196,2 | 90,75         | 105,4 |
| 6,40   | 65,18 | 23,03         | 42,14 | 11,9   | 199,0 | 92,30         | 106,7 |
| 6,50   | 67,12 | 23,94         | 43,18 | 12,0   | 201,9 | 93,87         | 108,0 |
| 6,60   | 69,16 | 24,92         | 44,24 | 12,1   | 204,8 | 95,47         | 109,4 |
| 6,70   | 71,29 | 25,96         | 45,33 | 12,2   | 207,8 | 97,07         | 110,7 |
| 6,80   | 73,48 | 27,04         | 46,44 | 12,3   | 210,7 | 98,66         | 112,0 |
| 6,90   | 75,72 | 28,21         | 47,51 | 12,4   | 213,6 | 100,3         | 113,3 |
| 7,00   | 78,00 | 29,43         | 48,57 | 12,5   | 216,6 | 101,9         | 114,7 |
| 7,10   | 80,25 | 30,63         | 49,61 | 12,6   | 219,6 | 103,6         | 116,0 |
| 7,20   | 82,39 | 31,70         | 50,69 | 12,7   | 222,6 | 105,3         | 117,4 |
| 7,30   | 84,53 | 32,74         | 51,78 | 12,8   | 225,7 | 107,0         | 118,7 |
| 7,40   | 86,66 | 33,79         | 52,88 | 12,9   | 228,8 | 108,7         | 120,1 |

Table – Valeurs de  $L$ ,  $D$  et  $H$  en fonction de la viscosité cinématique (suite)

| Viscosité cinématique à 100 °C mm <sup>2</sup> /s | $L$   | $D = (L - H)$ | $H$   | Viscosité cinématique à 100 °C mm <sup>2</sup> /s | $L$   | $D = (L - H)$ | $H$   |
|---|-------|---------------|-------|---|-------|---------------|-------|
| 13,0  | 231,9 | 110,4         | 121,5 | 18,5  | 429,0 | 224,7         | 204,3 |
| 13,1  | 235,0 | 112,1         | 122,9 | 18,6  | 433,2 | 227,2         | 205,9 |
| 13,2  | 238,1 | 113,8         | 124,2 | 18,7  | 437,3 | 229,7         | 207,6 |
| 13,3  | 241,2 | 115,6         | 125,6 | 18,8  | 441,5 | 232,3         | 209,3 |
| 13,4  | 244,3 | 117,3         | 127,0 | 18,9  | 445,7 | 234,7         | 211,0 |
| 13,5  | 247,4 | 119,0         | 128,4 | 19,0  | 449,9 | 237,3         | 212,7 |
| 13,6  | 250,6 | 120,8         | 129,8 | 19,1  | 454,2 | 239,8         | 214,4 |
| 13,7  | 253,8 | 122,6         | 131,2 | 19,2  | 458,4 | 242,3         | 216,1 |
| 13,8  | 257,0 | 124,4         | 132,6 | 19,3  | 462,7 | 245,0         | 217,7 |
| 13,9  | 260,1 | 126,2         | 134,0 | 19,4  | 467,0 | 247,6         | 219,4 |
| 14,0  | 263,3 | 128,0         | 135,4 | 19,5  | 471,3 | 250,2         | 221,1 |
| 14,1  | 266,6 | 129,8         | 136,8 | 19,6  | 475,7 | 252,9         | 222,8 |
| 14,2  | 269,8 | 131,6         | 138,2 | 19,7  | 479,7 | 255,2         | 224,5 |
| 14,3  | 273,0 | 133,5         | 139,6 | 19,8  | 483,9 | 257,8         | 226,2 |
| 14,4  | 276,3 | 135,3         | 141,0 | 19,9  | 488,6 | 260,9         | 227,7 |
| 14,5  | 279,6 | 137,2         | 142,4 | 20,0  | 493,2 | 263,7         | 229,5 |
| 14,6  | 283,0 | 139,1         | 143,9 | 20,2  | 501,5 | 268,5         | 233,0 |
| 14,7  | 286,4 | 141,1         | 145,3 | 20,4  | 510,8 | 274,4         | 236,4 |
| 14,8  | 289,7 | 142,9         | 146,8 | 20,6  | 519,9 | 279,8         | 240,1 |
| 14,9  | 293,0 | 144,8         | 148,2 | 20,8  | 528,8 | 285,3         | 243,5 |
| 15,0  | 296,5 | 146,8         | 149,7 | 21,0  | 538,4 | 291,3         | 247,1 |
| 15,1  | 300,0 | 148,8         | 151,2 | 21,2  | 547,5 | 296,8         | 250,7 |
| 15,2  | 303,4 | 150,8         | 152,6 | 21,4  | 556,7 | 302,6         | 254,2 |
| 15,3  | 306,9 | 152,8         | 154,1 | 21,6  | 566,4 | 308,6         | 257,8 |
| 15,4  | 310,3 | 154,8         | 155,6 | 21,8  | 575,6 | 314,1         | 261,5 |
| 15,5  | 313,9 | 156,9         | 157,0 | 22,0  | 585,2 | 320,2         | 264,9 |
| 15,6  | 317,5 | 158,9         | 158,6 | 22,2  | 595,0 | 326,4         | 268,6 |
| 15,7  | 321,1 | 161,0         | 160,1 | 22,4  | 604,3 | 332,0         | 272,3 |
| 15,8  | 324,6 | 163,0         | 161,6 | 22,6  | 614,2 | 338,4         | 275,8 |
| 15,9  | 328,3 | 165,2         | 163,1 | 22,8  | 624,1 | 344,5         | 279,6 |
| 16,0  | 331,9 | 167,3         | 164,6 | 23,0  | 633,6 | 350,3         | 283,3 |
| 16,1  | 335,5 | 169,4         | 166,1 | 23,2  | 643,4 | 356,6         | 286,8 |
| 16,2  | 339,2 | 171,5         | 167,7 | 23,4  | 653,8 | 363,3         | 290,5 |
| 16,3  | 342,9 | 173,7         | 169,2 | 23,6  | 663,3 | 369,0         | 294,4 |
| 16,4  | 346,6 | 175,8         | 170,7 | 23,8  | 673,7 | 375,7         | 297,9 |
| 16,5  | 350,3 | 178,1         | 172,3 | 24,0  | 683,9 | 382,1         | 301,8 |
| 16,6  | 354,1 | 180,3         | 173,8 | 24,2  | 694,5 | 388,9         | 305,6 |
| 16,7  | 358,0 | 182,5         | 175,4 | 24,4  | 704,2 | 394,8         | 309,4 |
| 16,8  | 361,7 | 184,7         | 177,0 | 24,6  | 714,9 | 401,9         | 313,0 |
| 16,9  | 365,6 | 187,0         | 178,6 | 24,8  | 725,7 | 408,8         | 317,0 |
| 17,0  | 369,4 | 189,2         | 180,2 | 25,0  | 736,5 | 415,6         | 320,9 |
| 17,1  | 373,3 | 191,5         | 181,7 | 25,2  | 747,2 | 422,4         | 324,9 |
| 17,2  | 377,1 | 193,8         | 183,3 | 25,4  | 758,2 | 429,5         | 328,8 |
| 17,3  | 381,0 | 196,1         | 184,9 | 25,6  | 769,3 | 436,6         | 332,7 |
| 17,4  | 384,9 | 198,4         | 186,5 | 25,8  | 779,7 | 443,0         | 336,7 |
| 17,5  | 388,9 | 200,8         | 188,1 | 26,0  | 790,4 | 449,8         | 340,5 |
| 17,6  | 392,7 | 203,0         | 189,7 | 26,2  | 801,6 | 457,2         | 344,4 |
| 17,7  | 396,7 | 205,3         | 191,3 | 26,4  | 812,8 | 464,4         | 348,4 |
| 17,8  | 400,7 | 207,7         | 192,9 | 26,6  | 824,1 | 471,8         | 352,3 |
| 17,9  | 404,6 | 210,0         | 194,6 | 26,8  | 835,5 | 479,1         | 356,4 |
| 18,0  | 408,6 | 212,4         | 196,2 | 27,0  | 847,0 | 486,6         | 360,5 |
| 18,1  | 412,6 | 214,8         | 197,8 | 27,2  | 857,5 | 492,9         | 364,6 |
| 18,2  | 416,7 | 217,3         | 199,4 | 27,4  | 869,0 | 500,6         | 368,3 |
| 18,3  | 420,7 | 219,7         | 201,0 | 27,6  | 880,6 | 508,3         | 372,3 |
| 18,4  | 424,9 | 222,2         | 202,6 | 27,8  | 892,3 | 515,9         | 376,4 |

Table — Valeurs de  $L$ ,  $D$  et  $H$  en fonction de la viscosité cinématique (*fin*)

| Viscosité cinématique à 100 °C mm <sup>2</sup> /s | $L$   | $D = (L - H)$ | $H$   | Viscosité cinématique à 100 °C mm <sup>2</sup> /s | $L$   | $D = (L - H)$ | $H$   |
|---|-------|---------------|-------|---|-------|---------------|-------|
| 28,0  | 904,1 | 523,5         | 380,6 | 47,5  | 2 380 | 1 530         | 849,2 |
| 28,2  | 915,8 | 531,2         | 384,6 | 48,0  | 2 426 | 1 563         | 863,0 |
| 28,4  | 927,6 | 538,8         | 388,8 | 48,5  | 2 473 | 1 596         | 876,9 |
| 28,6  | 938,6 | 545,7         | 393,0 | 49,0  | 2 521 | 1 630         | 890,9 |
| 28,8  | 951,2 | 554,5         | 396,6 | 49,5  | 2 570 | 1 665         | 905,3 |
| 29,0  | 963,4 | 562,3         | 401,1 | 50,0  | 2 618 | 1 699         | 919,6 |
| 29,2  | 975,4 | 570,1         | 405,3 | 50,5  | 2 667 | 1 733         | 933,6 |
| 29,4  | 987,1 | 577,6         | 409,5 | 51,0  | 2 717 | 1 769         | 948,2 |
| 29,6  | 998,9 | 585,3         | 413,5 | 51,5  | 2 767 | 1 804         | 962,9 |
| 29,8  | 1 011 | 593,4         | 417,6 | 52,0  | 2 817 | 1 839         | 977,5 |
| 30,0  | 1 023 | 601,6         | 421,7 | 52,5  | 2 867 | 1 875         | 992,1 |
| 30,5  | 1 055 | 622,3         | 432,4 | 53,0  | 2 918 | 1 911         | 1 007 |
| 31,0  | 1 086 | 643,2         | 443,2 | 53,5  | 2 969 | 1 947         | 1 021 |
| 31,5  | 1 119 | 664,5         | 454,0 | 54,0  | 3 020 | 1 984         | 1 036 |
| 32,0  | 1 151 | 686,0         | 464,9 | 54,5  | 3 073 | 2 022         | 1 051 |
| 32,5  | 1 184 | 708,0         | 475,9 | 55,0  | 3 126 | 2 060         | 1 066 |
| 33,0  | 1 217 | 730,2         | 487,0 | 55,5  | 3 180 | 2 098         | 1 082 |
| 33,5  | 1 251 | 752,8         | 498,1 | 56,0  | 3 233 | 2 136         | 1 097 |
| 34,0  | 1 286 | 776,8         | 509,6 | 56,5  | 3 286 | 2 174         | 1 112 |
| 34,5  | 1 321 | 799,9         | 521,1 | 57,0  | 3 340 | 2 213         | 1 127 |
| 35,0  | 1 356 | 823,4         | 532,5 | 57,5  | 3 396 | 2 253         | 1 143 |
| 35,5  | 1 391 | 847,2         | 544,0 | 58,0  | 3 452 | 2 293         | 1 159 |
| 36,0  | 1 427 | 871,2         | 555,6 | 58,5  | 3 507 | 2 332         | 1 175 |
| 36,5  | 1 464 | 896,5         | 567,1 | 59,0  | 3 563 | 2 372         | 1 190 |
| 37,0  | 1 501 | 921,8         | 579,3 | 59,5  | 3 619 | 2 413         | 1 206 |
| 37,5  | 1 538 | 946,8         | 591,3 | 60,0  | 3 676 | 2 454         | 1 222 |
| 38,0  | 1 575 | 972,3         | 603,1 | 60,5  | 3 734 | 2 496         | 1 238 |
| 38,5  | 1 613 | 998,3         | 615,0 | 61,0  | 3 792 | 2 538         | 1 254 |
| 39,0  | 1 651 | 1 024         | 627,1 | 61,5  | 3 850 | 2 579         | 1 270 |
| 39,5  | 1 691 | 1 052         | 639,2 | 62,0  | 3 908 | 2 621         | 1 286 |
| 40,0  | 1 730 | 1 079         | 651,8 | 62,5  | 3 966 | 2 664         | 1 303 |
| 40,5  | 1 770 | 1 106         | 664,2 | 63,0  | 4 026 | 2 707         | 1 319 |
| 41,0  | 1 810 | 1 133         | 676,6 | 63,5  | 4 087 | 2 751         | 1 336 |
| 41,5  | 1 851 | 1 162         | 689,1 | 64,0  | 4 147 | 2 795         | 1 352 |
| 42,0  | 1 892 | 1 191         | 701,9 | 64,5  | 4 207 | 2 858         | 1 369 |
| 42,5  | 1 935 | 1 220         | 714,9 | 65,0  | 4 268 | 2 882         | 1 386 |
| 43,0  | 1 978 | 1 250         | 728,2 | 65,5  | 4 329 | 2 927         | 1 402 |
| 43,5  | 2 021 | 1 280         | 741,3 | 66,0  | 4 392 | 2 973         | 1 419 |
| 44,0  | 2 064 | 1 310         | 754,4 | 66,5  | 4 455 | 3 018         | 1 436 |
| 44,5  | 2 108 | 1 340         | 767,6 | 67,0  | 4 517 | 3 064         | 1 454 |
| 45,0  | 2 152 | 1 371         | 780,9 | 67,5  | 4 580 | 3 110         | 1 471 |
| 45,5  | 2 197 | 1 403         | 794,5 | 68,0  | 4 645 | 3 157         | 1 488 |
| 46,0  | 2 243 | 1 434         | 808,2 | 68,5  | 4 709 | 3 204         | 1 506 |
| 46,5  | 2 288 | 1 466         | 821,9 | 69,0  | 4 773 | 3 250         | 1 523 |
| 47,0  | 2 333 | 1 498         | 835,5 | 69,5  | 4 839 | 3 298         | 1 541 |
|   |       |               |       | 70,0  | 4 905 | 3 346         | 1 558 |

**5 Mode B**

(Pour les produits pétroliers dont l'indice de viscosité est égal ou supérieur à 100.)

**5.1 Calcul**

5.1.1 Calculer l'indice de viscosité, VI, du produit pétrolier, comme suit :

$$VI = \left\{ \left[ (\text{antilog } N) - 1 \right] / 0,007\ 15 \right\} + 100 \quad \dots(5)$$

$$N = (\log H - \log U) / \log Y \quad \dots(6)$$

où

*U* et *Y* sont les viscosités cinématiques, mesurées respectivement à 40 °C et à 100 °C, du produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer, alors que *H* est la viscosité cinématique, à 40 °C, d'un produit pétrolier dont l'indice de viscosité est 100 et ayant la même viscosité cinématique, à 100 °C, que le produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer. Extraire de la table la valeur de *H*.

5.1.2 Si la viscosité cinématique, à 100 °C, du produit pétrolier est supérieure à 70 mm<sup>2</sup>/s, calculer la valeur de *H*, comme suit :

$$H = 0,168\ 4\ Y^2 + 11,85\ Y - 97 \quad \dots(7)$$

5.1.3 Exemples de calcul :

1) Viscosité cinématique, mesurée à 40 °C, du produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer = 22,83 mm<sup>2</sup>/s; viscosité cinématique, mesurée à 100 °C, du produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer = 5,05 mm<sup>2</sup>/s.

De la table (par interpolation), *H* = 28,97

En remplaçant dans l'équation (6) (par logarithmes) :

$$N = \frac{\log 28,97 - \log 22,83}{\log 5,05} = 0,147\ 08$$

En remplaçant dans l'équation (5) et en arrondissant au nombre entier le plus proche :

$$VI = \frac{(\text{antilog } 0,147\ 08) - 1}{0,007\ 15} + 100$$

$$= \frac{1,403\ 07 - 1}{0,007\ 15} + 100 = 156,37$$

VI = 156

2) Viscosité cinématique, mesurée à 40 °C, du produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer = 53,47 mm<sup>2</sup>/s; viscosité cinématique, mesurée à 100 °C, du produit pétrolier dont l'indice de viscosité est à calculer = 7,80 mm<sup>2</sup>/s.

De la table, *H* = 57,31

En remplaçant dans l'équation (6) (par logarithmes) :

$$N = \frac{\log 57,31 - \log 53,47}{\log 7,80} = 0,033\ 76$$

En remplaçant dans l'équation (5) et en arrondissant au nombre entier le plus proche :

$$VI = \frac{(\text{antilog } 0,033\ 76) - 1}{0,007\ 15} + 100$$

$$= \frac{1,080\ 84 - 1}{0,007\ 15} + 100 = 111,31$$

VI = 111

NOTE — Lorsque le résultat se trouve exactement entre deux nombres entiers, l'arrondir au nombre pair le plus proche. Par exemple 115,5 devra être arrondi à 116.

**5.2 Expression des résultats**

Rapporter l'indice de viscosité, VI, au nombre entier le plus proche.

**5.3 Fidélité**

La fidélité du résultat d'un calcul d'indice de viscosité dépend de la fidélité des deux valeurs indépendantes de viscosité cinématique à partir desquelles il est calculé. Les résultats de deux calculs d'indice de viscosité doivent être rejetés si les valeurs des viscosités cinématiques présentent entre elles une différence supérieure aux valeurs de répétabilité ou de reproductibilité données dans l'ISO 3104. Les niveaux de fidélité donnés dans le tableau suivant sont entièrement basés sur les niveaux donnés dans l'ISO 3104.

| Viscosité cinématique à 100 °C mm <sup>2</sup> /s | Fidélité     |                  |              |                  |
|---|--------------|------------------|--------------|------------------|
|   | VI = 100     |                  | VI = 200     |                  |
|   | Répétabilité | Reproductibilité | Répétabilité | Reproductibilité |
| 4   | 1,4          | 2,8              | 2,2          | 4,4              |
| 6   | 1,1          | 2,2              | 1,7          | 3,5              |
| 8   | 1,0          | 2,0              | 1,5          | 3,0              |
| 15  | 0,7          | 1,5              | 1,1          | 2,3              |
| 30  | 0,6          | 1,2              | 0,9          | 1,8              |
| 50  | 0,5          | 1,0              | 0,8          | 1,6              |

Pour n'importe quelle valeur de viscosité cinématique ou de VI, la fidélité peut être calculée avec une précision suffisante en procédant par interpolation linéaire.

Les valeurs de répétabilité et de reproductibilité sont données pour un niveau de probabilité de 95 %.

**5.4 Procès-verbal d'essai**

Le procès-verbal d'essai doit mentionner les indications détaillées figurant en 4.4.