
Norme internationale



91/1

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

Tables de mesure du pétrole — Partie 1 : Tables basées sur les températures de référence de 15 °C et 60 °F

Petroleum measurement tables — Part 1 : Tables based on reference temperatures of 15 °C and 60 °F

Première édition — 1982-02-01

CDU 665.7 : 531.756 (083.5)

Réf. n° : ISO 91/1-1982 (F)

Descripteurs : produit pétrolier, mesurage, table de données.

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 91/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*, et a été soumise aux comités membres en novembre 1980.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Égypte, Rép. arabe d'	Pérou
Allemagne, R. F.	France	Pologne
Australie	Hongrie	Portugal
Autriche	Inde	Roumanie
Belgique	Iran	Royaume-Uni
Brésil	Israël	Suède
Bulgarie	Italie	Suisse
Canada	Japon	URSS
Chili	Norvège	USA
Chine	Pays-Bas	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Tchécoslovaquie
Venezuela

Cette Norme internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 91-1970 ainsi que son Additif 1-1975, dont elle constitue une révision technique.

Tables de mesure du pétrole — Partie 1 : Tables basées sur les températures de référence de 15 °C et 60 °F

0 Introduction

Les tables figurant dans l'édition précédente de l'ISO/R 91 furent établies en 1940 et étaient basées sur des données obtenues à partir d'échantillons de bruts et produits finis publiés en 1916. Des données plus récentes sur les essences de gaz naturel, publiées en 1942 furent également utilisées. La révision des tables mentionnées ici a été préparée par l'Institut américain du pétrole, sur la base de nouvelles données obtenues par le National Bureau of Standards [Bureau national de normalisation] (USA). Cette étude est basée sur l'analyse de 463 échantillons de bruts et produits raffinés. Ces échantillons représentent 67 % de la production mondiale des bruts et 68 % des réserves estimées en 1974.

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 91 concerne les tables de mesures du pétrole basées sur les températures de référence de 15 °C et 60 °F.¹⁾

La température normalisée de référence pour le mesurage des produits pétroliers adoptée dans l'ISO 5024 est de 15 °C, et devrait être utilisée pour le commerce international. Cependant, il apparaît que son utilisation n'est pas encore universellement acceptée et, en conséquence, il a été inclus des références aux tables basées sur 60 °F dans la présente partie de l'ISO 91. Les tables basées sur 20 °C sont traitées dans l'ISO 91/2.

2 Références

ISO 649/1, *Aréomètres d'usage général pour mesure de masse volumique — Partie 1 : Spécification.*

ISO 1768, *Aréomètres en verre — Valeur conventionnelle pour le coefficient de dilatation volumique thermique (à utiliser pour l'établissement des tables de mesure des liquides).*

1) La partie 2 de la présente Norme internationale, qui concerne les tables de mesurage du pétrole basées sur la température de référence de 20 °C, est en préparation. (Révision de l'ISO/R 91, Additif 1-1975.)

2) Tous les volumes peuvent être obtenus auprès des éditeurs, the American Petroleum Institute, Publication and Distribution Section, 2101 L Street NW, Washington, DC, 20037, USA, ou auprès de l'American Society for Testing and Materials, 1916 Race Street, Philadelphia, Pa 19103, USA. D'autres fournisseurs comprennent l'American Technical Publishers Ltd, 68a Wilbury Way, Hitchin, Herts SG4 0TP, England. Les tables sont également disponibles sur microfiches et sous forme de programmes informatisés sur bandes magnétiques ou cartes FORTRAN.

3 Origines des tables

3.1 Il est recommandé d'utiliser, pour le commerce international les *tables de mesure du pétrole API-ASTM-IP*, établies en commun par :

- l'American Petroleum Institute (API) [Institut américain du pétrole] — USA,
- l'American Society for Testing and Materials (ASTM) — USA, et
- l'Institute of Petroleum (IP) [Institut du Pétrole] — Royaume-Uni,

et adoptées par ces organisations sous les désignations suivantes :

ANSI/ASTM D 1250-80

API 2540-1980

IP 200/80

3.2 Les tables ont été publiées par l'Institut américain du pétrole²⁾ sous le titre *Manual of petroleum measurement standards, chapter 11.1 — Volume correction factors*. Le jeu complet de tables comprend 12 volumes et les numéros et les titres des tables se rapportent aux numéros des volumes correspondants dans l'annexe²⁾. Les publications mentionnées ci-dessus sont réimprimées de temps à autre. En cas d'inclusion de corrections dans ces réimpressions, l'API en avisera l'ISO et un amendement à la présente Norme internationale, ayant trait aux corrections et à la date de réimpression, sera publié. Les utilisateurs devront s'assurer qu'ils sont en possession de la réédition la plus récente.

3.3 Parmi les tables référencées dans l'annexe, les séries de tables 5A, 5B, 6A, 6B, 6C — 23A, 23B, 24A, 24B, 24C — 53A, 53B, 54A, 54B, 54C, sont de première importance. Elles doivent être utilisées pour convertir les lectures sur aréomètre en

densité API, ou en densité relative, ou en masse volumique et les mesurages de volumes, d'abord, pour obtenir respectivement la densité API à 60 °F ou la densité relative 60/60 °F ou les masses volumiques à 15 °C, et ensuite pour obtenir le volume corrigé à la température de référence correspondante. Les autres tables, qui sont reproduites dans les fascicules XI et XII¹⁾, permettent une conversion précise des mesurages d'un système d'unités à l'autre et d'effectuer les conversions masses/volumes. Il y a des tables qui sont communes aux deux volumes.

3.4 Les tables auxquelles il est fait référence dans l'annexe s'appliquent aux plages de masses volumiques et de densités relatives suivantes :

Tables 5A et 6A	— 100° à 0° API
Tables 5B et 6B	— 85° à 0° API
Tables 23A et 24A	— 0,612 à 1,076 (60 °F/60 °F)
Tables 23B et 24B	— 0,654 à 1,075 (60 °F/60 °F)
Tables 53A et 54A	— 612 à 1 074 kg/m ³ à 15 °C
Tables 53B et 54B	— 654 à 1 075 kg/m ³ à 15 °C

et pour des valeurs situées au-dessous de ces plages et jusqu'à 500 kg/m³ (0,500 kg/l) à 15 °C, on se référera aux tables correspondantes de l'édition de 1952 de l'API 2540, de

l'ASTM D 1250 et de l'IP 200²⁾, et aux tables 33 et 34 de l'ASTM D 1250.

3.5 Les programmes en ANSI FORTRAN et la documentation nécessaire sont disponibles pour chacune des tables dans les volumes I à IX. Cette documentation et information sur le principe et le développement des tables ont été publiées dans le volume X sous le titre «*Principe, développement et documentation sur le programme d'ordinateur*» (voir notes 1 et 2).

NOTES

1 Les programmes d'ordinateur pour les tables 5, 23 et 53 contiennent une disposition facultative permettant d'éviter la correction du densimètre, de sorte que les valeurs de la masse volumique peuvent être introduites directement.

2 Pour les tables destinées à la conversion des lectures de l'aréomètre, le coefficient de dilatation cubique du verre de $23 \times 10^{-6} \text{ °C}^{-1}$ a été utilisé. Cette valeur est légèrement inférieure à la valeur conventionnelle indiquée dans l'ISO 1768 qui est de $25 \times 10^{-6} \text{ °C}^{-1}$. Cette différence de coefficient n'est pas significative pour la plupart des différences de température rencontrées dans la pratique. La correction peut être effectuée en soustrayant $0,000\ 002\ R' (\theta - 15)$ de la lecture, sur aréomètre, avant d'entrer dans les tables 53A et 53B, pour des lectures faites en utilisant des aréomètres conformes à l'ISO 649, où R' représente la lecture sur l'aréomètre et θ , la température observée, si les intéressés décident que la différence de température $(\theta - 15)$ est suffisamment importante pour appliquer la correction.

1) Les volumes XI et XII sont actuellement en cours de préparation, sur la base des mêmes coefficients de dilatation que les tables dans les volumes I à X. Il est prévu que ces volumes soient également publiés avant la publication de l'ISO 91.

2) Les organisations concernées envisagent une nouvelle publication de ces parties de l'édition de 1952. Si elles sont publiées, la présente Norme internationale sera modifiée en conséquence.

Annexe

Noms des tables de mesure contenues dans les tables API-ASTM-IP de mesure du pétrole

Table n°	Titre	Volumes dans lesquels figure la table	
		Unités non métriques	Unités métriques
1	Interrelation of units of measurement Correspondance des unités de mesure	XI	XII
2	Temperature conversions Conversion des températures	XI	XII
3	API gravity at 60 °F to relative density 60/60 °F and to density at 15 °C Correspondance entre densité API à 60 °F, densité relative 60/60 °F et masse volumique à 15 °C	XI	XII
4	Gallons (US) at 60 °F to litres at 15 °C and barrels (US) at 60 °F to cubic metres at 15 °C against API gravity at 60 °F Correspondance entre gallons (US) à 60 °F, litres à 15 °C et barrels (US) à 60 °F, mètres cubes à 15 °C, en fonction de la densité API à 60 °C	XI	
5A	Generalized crude oils — Correction of observed API gravity to API gravity at 60 °F Pétroles bruts — Conversion de la densité API observée en densité API à 60 °F	I	
5B	Generalized products — Corrections of observed API gravity to API gravity at 60 °F Produits pétroliers — Conversion de la densité API observée en densité API à 60 °F	II	
6A	Generalized crude oils — Correction of volume to 60 °F against API gravity at 60 °F Pétroles bruts — Conversion à 60 °F des volumes en fonction de la densité API à 60 °F	I	
6B	Generalized products — Correction of volume to 60 °F against API gravity at 60 °F Produits pétroliers — Conversion à 60 °F des volumes en fonction de la densité API à 60 °F	II	
6C	VCF ¹⁾ for individual and special applications — Volume correction to 60 °F against thermal expansion coefficients at 60 °F Facteur de conversion de volume ¹⁾ pour applications particulières et spéciales — Conversion à 60 °F des volumes en fonction des coefficients de dilatation thermique à 60 °F	III	
8	Pounds per gallon (US) at 60 °F and gallons (US) at 60 °F per pound against API gravity at 60 °F Correspondance entre pounds par gallon (US) à 60 °F et gallons (US) à 60 °F par pound, en fonction de la densité API à 60 °F	XI	
9	Short tons per 1 000 gal (US) at 60 °F and per barrel (US) at 60 °F against API gravity at 60 °F Correspondance entre short tons par 1 000 gal (US) à 60 °F et par barrel (US) à 60 °F en fonction de la densité API à 60 °F	XI	
10	Gallons (US) at 60 °F and barrels (US) at 60 °F per short ton against API gravity at 60 °F Correspondance entre gallons (US) à 60 °F et barrels (US) à 60 °F par short ton, en fonction de la densité API à 60 °F	XI	
11	Long tons ²⁾ per 1 000 gal (US) at 60 °F and per barrel (US) at 60 °F against API gravity at 60 °F Correspondance entre long tons ²⁾ par 1 000 gal (US) à 60 °F et par barrel (US) à 60 °F en fonction de la densité API à 60 °F	XI	
12	Gallons (US) at 60 °F and barrels (US) at 60 °F per long ton against API gravity at 60 °F Correspondance entre gallons (US) à 60 °F et barrels (US) à 60 °F par long ton en fonction de la densité API à 60 °F	XI	
13	Metric tons (tonnes) per 1 000 gal (US) at 60 °F and per barrel (US) at 60 °F against API gravity at 60 °F Correspondance entre tonnes par 1 000 gal (US) à 60 °F et par barrel (US) à 60 °F en fonction de la densité API à 60 °F	XI	
14	Cubic metres at 15 °C per short ton and per long ton against API gravity at 60 °F Correspondance entre mètres cubes à 15 °C par short ton et par long ton, en fonction de la densité API à 60 °F	XI	
21	Relative density 60/60 °F to API gravity at 60 °F and to density at 15 °C Correspondance entre densité relative 60/60 °F, densité API à 60 °F et masse volumique à 15 °C	XI	XII

1) VCF (volume correction factor) = facteur de correction de volume.

2) Le terme préféré dans l'ISO 31/3 est «ton» et est égal à 2 240 lb.

Table N°	Titre	Volumes dans lesquels figure la table	
		Unités non métriques	Unités métriques
22	Gallons (US) at 60 °F to litres at 15 °C and barrels (US) at 60 °F to cubic metres at 15 °C against relative density 60/60 °F Correspondance entre gallons (US) à 60 °F, litres à 15 °C, barrels (US) à 60 °F et mètres cubes à 15 °C en fonction de la densité relative à 60/60 °F	XI	
23A	Generalized crude oils — Correction of observed relative density to relative density 60/60 °F Pétroles bruts — Conversion de la densité relative observée en densité relative 60/60 °F	IV	
23B	Generalized products — Correction of observed relative density to relative density 60/60 °F Produits pétroliers — Conversion de la densité relative observée en densité relative 60/60 °F	V	
24A	Generalized crude oils — Correction of volume to 60 °F against relative density 60/60 °F Pétroles bruts — Conversion à 60 °F des volumes en fonction de la densité relative 60/60 °F	IV	
24B	Generalized products — Correction of volume to 60 °F against relative density 60/60 °F Produits pétroliers — Conversion à 60 °F des volumes en fonction de la densité relative 60/60 °F	V	
24C	VCF ¹⁾ for individual and special applications — Volume correction to 60 °F against thermal expansion coefficients at 60 °F Facteur de conversion de volume ¹⁾ pour applications particulières et spéciales — Conversion à 60 °F des volumes en fonction des coefficients de dilatation thermique à 60 °F	VI	
26	Pounds per gallon (US) at 60 °F and gallons (US) at 60 °F per pound against relative density 60/60 °F Correspondance entre pounds par gallon (US) à 60 °F et gallons (US) à 60 °F par pound en fonction de la densité relative 60/60 °F]	XI	
27	Short tons per 1 000 gal (US) at 60 °F and per barrel (US) at 60 °F against relative density 60/60 °F Correspondance entre short tons par 1 000 gal (US) à 60 °F et par barrel (US) à 60 °F en fonction de la densité relative 60/60 °F	XI	
28	Gallons (US) at 60 °F and barrels (US) at 60 °F per short tons against relative density 60/60 °F Correspondance entre gallons (US) à 60 °F et barrels à 60°F par short ton en fonction de la densité relative 60/60 °F	XI	
29	Long tons per 1 000 gal (US) at 60 °F and per barrel (US) at 60 °F against relative density 60/60 °F Correspondance entre long tons par 1 000 gal (US) à 60 °F et par barrel (US) à 60 °F en fonction de la densité relative 60/60 °F	XI	
30	Gallons (US) at 60 °F and barrels (US) at 60 °F per long ton (US) against relative density 60/60 °F Correspondance entre gallons (US) à 60 °F et barrels (US) à 60 °F par long ton en fonction de la densité relative 60/60 °F	XI	
31	Cubic metres at 15 °C per short ton and per long ton against relative density 60/60 °F Correspondance en mètres cubes à 15 °F par short ton et par long ton en fonction de la densité relative 60/60 °F	XI	
33	Specific gravity reduction to 60 °F for liquified petroleum gases and natural gasoline Conversion à 60/60 °F de la densité relative pour les gaz de pétrole liquéfiés et les essences de gaz naturel	3)	
34	Reduction of volume to 60 °F against specific gravity 60/60 °F for liquefied petroleum gases Conversion à 60 °F des volumes en fonction de la densité relative 60/60 °F pour les gaz de pétrole liquéfiés	3)	
51	Density at 15 °C to API gravity at 60 °F and to relative density 60/60 °F Correspondance entre masse volumique à 15 °C, densité API à 60 °F et densité relative 60/60 °F		XII
52	Barrels (US) at 60 °F to cubic metres at 15 °C and cubic metres at 15 °C to barrels (US) at 60 °F against density at 15 °C Correspondance entre barrels (US) à 60 °F et mètres cubes à 15 °C et entre mètres cubes à 15 °C et barrels (US) à 60 °F, en fonction de la masse volumique à 15 °C		XII
53A	Generalized crude oils — Correction of observed density to density at 15 °C Pétroles bruts — Conversion de la masse volumique observée en masse volumique à 15 °C		VII
53B	Generalized products — Correction of observed density to density at 15 °C Produits pétroliers — Conversion de la masse volumique observée en masse volumique à 15 °C		VIII
54A	Generalized crude oils — Correction of volume to 15 °C against density at 15 °C. Pétroles bruts — Conversion à 15 °C des volumes en fonction de la masse volumique à 15 °C.		VII

1) VCF (volume correction factor) = facteur de correction de volume.

2) Le terme préféré dans l'ISO 31/3 est «ton» et est égal à 2 240 lb.

3) Peuvent être seulement obtenues en publications ASTM.

Table N°	Titre	Volumes dans lesquels figure la table	
		Unités non métriques	Unités métriques
54B	Generalized products — Correction of volume to 15 °C against density at 15 °C Produits pétroliers — Conversion à 15 °C des volumes en fonction de la masse volumique à 15 °C		VIII
54C	VCF ¹⁾ for individual and special applications — Volume correction to 15 °C against thermal expansion coefficients at 15 °C Facteur de conversion de volume ¹⁾ pour applications particulières et spéciales — Conversion à 15 °C des volumes en fonction des coefficients de dilatation thermique à 15 °C		IX
56	Kilograms per cubic metre at 15 °C and cubic metres at 15 °C per metric ton (tonnes) against density at 15 °C Correspondance entre kilogrammes par mètre cube à 15 °C et mètres cubes à 15 °C par tonne en fonction de la masse volumique à 15 °C		XII
57	Short tons and long tons per cubic metre at 15 °C against density at 15 °C Correspondance entre short ton et long ton ²⁾ par mètre cube à 15 °C en fonction de la masse volumique à 15 °C		XII
58	Gallons (US) at 60 °F and barrels (US) at 60 °F per metric ton (tonne) against density at 15 °C Correspondance entre gallons (US) à 60 °F et barrels (US) à 60 °F par tonne en fonction de la masse volumique à 15 °C		XII

1) VCF (volume correction factor) = facteur de correction de volume.

2) Le terme préféré dans l'ISO 31/3 est «ton» et est égal à 2 240 lb.