

Norme internationale



6073

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

Transmissions hydrauliques — Huiles minérales — Détermination des modules de compressibilité volumique

Hydraulic fluid power — Petroleum fluids — Prediction of bulk moduli

Première édition — 1980-11-01

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6073:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be0e3c39-6f65-4a90-92ac-ec50829dbe26/iso-6073-1980>

p. 4

CDU 665.767 : 621.22 : 532.12

Réf. n° : ISO 6073-1980 (F)

Descripteurs : transmission hydraulique, produit pétrolier, liquide, huile minérale, hydrocarbure, propriété physique, compressibilité, module volumique, calcul.

Prix basé sur 9 pages

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 6073 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, et a été soumise aux comités membres en novembre 1978.

(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

ISO 6073:1980

Allemagne, R. F.	Finlande	Roumanie
Autriche	France	Royaume-Uni
Belgique	Hongrie	Suède
Chili	Inde	Tchécoslovaquie
Chine	Italie	URSS
Corée, Rép. de	Japon	USA
Égypte, Rép. arabe d'	Norvège	Yougoslavie
Espagne	Pays-Bas	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Australie

Transmissions hydrauliques — Huiles minérales — Détermination des modules de compressibilité volumique

0 Introduction

Dans les systèmes de transmissions hydrauliques, l'énergie est transmise et régulée par un liquide sous pression circulant en circuit fermé. Le module de compressibilité volumique mesure la résistance du fluide à une diminution de volume sous l'effet de la pression.

1 Objet

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour déterminer les modules de compressibilité volumique (en l'absence de bulles d'air) d'une huile minérale ou d'un hydrocarbure utilisé comme fluide dans les systèmes de transmissions hydrauliques, ainsi qu'à d'autres fins.

Elle fournit des techniques graphiques permettant d'obtenir, sans longs calculs, les modules de ces fluides avec la précision nécessaire au calcul pratique des paramètres des systèmes hydrauliques.

2 Domaine d'application

2.1 La gamme utile des températures se situe entre 0 et 270 °C et la gamme des pressions entre la pression atmosphérique et 7 000 bar (700 000 kPa)¹⁾.

2.2 Le module de compressibilité volumique approprié est choisi en fonction des problèmes et des conditions de fonctionnement. (Voir chapitre 4).

2.3 Voir l'annexe A pour la gamme de mesure.

2.4 Voir l'annexe B pour les calculs sur échantillon.

3 Références

ISO 91/1, *Tables de mesure du pétrole — Partie 1 : Tables basées sur les températures de référence de 15 °C et 60 °F.*²⁾

1) 1 Pa = 1 N/m²; 1 bar = 100 kPa (≈ 14,5 lbf/in²).

2) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 91-1970.)

3) Actuellement au stade de projet.

ISO 3658, *Pétroles bruts et produits pétroliers liquides — Détermination de la masse volumique ou de la densité relative — Méthode au pycnomètre bicapillaire gradué.*³⁾

ISO 3675, *Pétroles bruts et produits pétroliers liquides — Détermination en laboratoire de la masse volumique ou de la densité relative — Méthode à l'aréomètre.*

ISO 3838, *Pétroles bruts et produits pétroliers liquides ou solides — Détermination de la masse volumique ou de la densité relative — Méthode au pycnomètre à bouchon capillaire.*³⁾

ISO 5598, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Vocabulaire.*³⁾

4 Définitions

4.1 module de compressibilité volumique : Mesure de la résistance d'un fluide à la compressibilité. C'est l'inverse de la compressibilité.

4.2 module de compressibilité isothermique : Module déterminé dans des conditions d'équilibre à température constante.

4.2.1 module de compressibilité isothermique sécant (B_T) : Module de compressibilité résultant d'une variation de la pression entre la pression atmosphérique et la pression considérée.

$$B_T = -V_0 [p - p_0] / (V_0 - V)_T$$

4.2.2 module de compressibilité isothermique tangent (K_T) : Module de compressibilité représentant le taux de variation vraie à la pression considérée.

$$K_T = -V (\partial p / \partial V)_T$$

$K_T > B_T$ sauf à la pression atmosphérique où $K_T^0 = B_T^0$.

4.3 module de compressibilité isentropique : Module volumétrique de l'élasticité dans des conditions d'entropie constante. Ce module est utilisé lorsque les conditions de variations rapides de la pression ne permettent pas d'atteindre un équilibre de température.

4.3.1 module de compressibilité isentropique sécant (B_S) : Module de compressibilité isothermique défini par :

$$B_S = -V_0 [(p - p_0)/(V_0 - V)]_S$$

4.3.2 module de compressibilité isentropique tangent (K_S) : Module de compressibilité isothermique défini par :

$$K_S = -V (\partial p / \partial V)_S$$

5 Symboles et unités

p = pression relative, bar

p_0 = pression atmosphérique = 0 bar

V = volume, m³

V_0 = volume à la pression et à la température (t_0) atmosphériques

t = température Celsius, °C

T = température thermodynamique, K

S = entropie, J/K

ρ = masse volumique, correspondant à une pression donnée, kg/l ou g/cm³ *

ρ_0 = masse volumique à la pression atmosphérique, kg/l ou g/cm³

κ_T = coefficient de compressibilité isothermique = $1/K_T$, bar⁻¹

κ_S = coefficient de compressibilité adiabatique = $1/K_S$, bar⁻¹

B_T = module de compressibilité isothermique sécant, bar

B_T^0 = module de compressibilité isothermique sécant à la pression atmosphérique, bar

B_S = module de compressibilité isentropique sécant, bar

K_T = module de compressibilité isothermique tangent, bar

K_S = module de compressibilité isentropique tangent, bar

c_p = capacité thermique massique à pression constante, J/(kg.K)

K_T^0 = module de compressibilité isothermique tangent à la pression atmosphérique, bar

NOTE — Il est à remarquer que $K_T^0 = B_T^0$.

K_S = module de compressibilité isentropique tangent, bar.

6 Mode opératoire général

6.1 Module de compressibilité isothermique sécant (B_T)

6.1.1 Évaluer la masse volumique à la température désirée et à la pression atmosphérique à partir des valeurs à 15 °C des tables de l'ISO 91/1.

6.1.2 Pour une détermination directe à 15 °C, voir ISO 3675.

6.1.3 Se reporter à l'ISO 3658 et à l'ISO 3838 pour des déterminations au pycnomètre de la masse volumique à diverses températures.

6.1.4 Localiser sur la figure 1 le point représentant la masse volumique à la température désirée.

6.1.5 Relever le module de compressibilité isothermique sécant (B_T) en bars sur l'échelle des ordonnées. La valeur trouvée représente le module à une pression de référence de 1 500 bar (150 000 kPa) et à la température choisie.

6.1.6 Reporter la valeur du module de compressibilité isothermique sécant (B_T) sur l'axe des ordonnées de la figure 2.

6.1.7 Continuer horizontalement vers la droite jusqu'à l'intersection avec la courbe correspondant à 1 500 bar (150 000 kPa).

NOTE — On trouve la valeur de B_T correspondant à n'importe quelle autre pression en remontant verticalement depuis ce point d'intersection jusqu'à la courbe de la pression désirée. Continuer horizontalement pour relever la valeur de B_T à la nouvelle pression sur l'échelle en ordonnée. Pour trouver le module de compressibilité à la pression atmosphérique (B_T^0), redescendre verticalement du point de départ jusqu'à la courbe représentant la pression relative zéro.

6.2 Module de compressibilité isothermique tangent (K_T)

6.2.1 Trouver les valeurs du module isothermique sécant à la pression désirée (B_T) et à la pression atmosphérique (B_T^0) de la manière décrite en 6.1.

6.2.2 Calculer le module isothermique sécant relatif en faisant le quotient B_T/B_T^0 .

* 1 kg/l = 1 g/cm³ = 1 000 kg/m³

6.2.3 Reporter la valeur B_T/B_T^0 en abscisses de la figure 3.

NOTE — Ce diagramme est à une échelle grossie pour les petites valeurs.

6.2.4 Trouver le point d'intersection de B_T/B_T^0 avec la courbe.

6.2.5 Continuer horizontalement et relever la valeur du module de compressibilité isothermique tangent relatif (K_T/B_T^0) sur l'échelle des ordonnées.

6.2.6 Calculer le module de compressibilité isothermique tangent (K_T) en multipliant le module isothermique tangent relatif (K_T/B_T^0) par B_T^0 .

6.2.7 La valeur de K_T ainsi déterminée est à la même pression et à la même température que B_T .

6.3 Module de compressibilité isentropique tangent (K_S)

NOTE — La détermination de B_T et K_T n'exigeait que la connaissance de la masse volumique du fluide et de la température considérée car la structure chimique n'avait aucune influence sur le module.

Le module isentropique (K_S) est considérée comme essentiellement adiabatique et est donc influencé par les différences de structure chimique.

Le calcul de K_S fait donc intervenir les capacités thermiques massiques et dépend de la structure chimique et de la masse volumique.

6.3.1 Déterminer ou évaluer la capacité thermique massique à pression constante c_p en supposant qu'elle ne varie pas avec la pression.

6.3.2 Déterminer le taux de variation de la masse volumique en fonction de la température à partir du calcul des caractéristiques du module de compressibilité.

6.3.3 Calculer le module de compressibilité isentropique tangent à partir de l'équation :

$$K_S = \frac{1}{(1/K_T) - [T(\partial\rho/\partial T)^2/\rho^3 c_p]}$$

6.4 Masse volumique ou volume sous pression

6.4.1 Déterminer le module de compressibilité isothermique sécant (B_T) comme en 6.1.

6.4.2 Relever la valeur de la masse volumique sous pression atmosphérique à la même température.

6.4.3 Calculer la masse volumique ou le volume sous la forme des rapports (ρ_0/ρ) ou (V/V_0) où

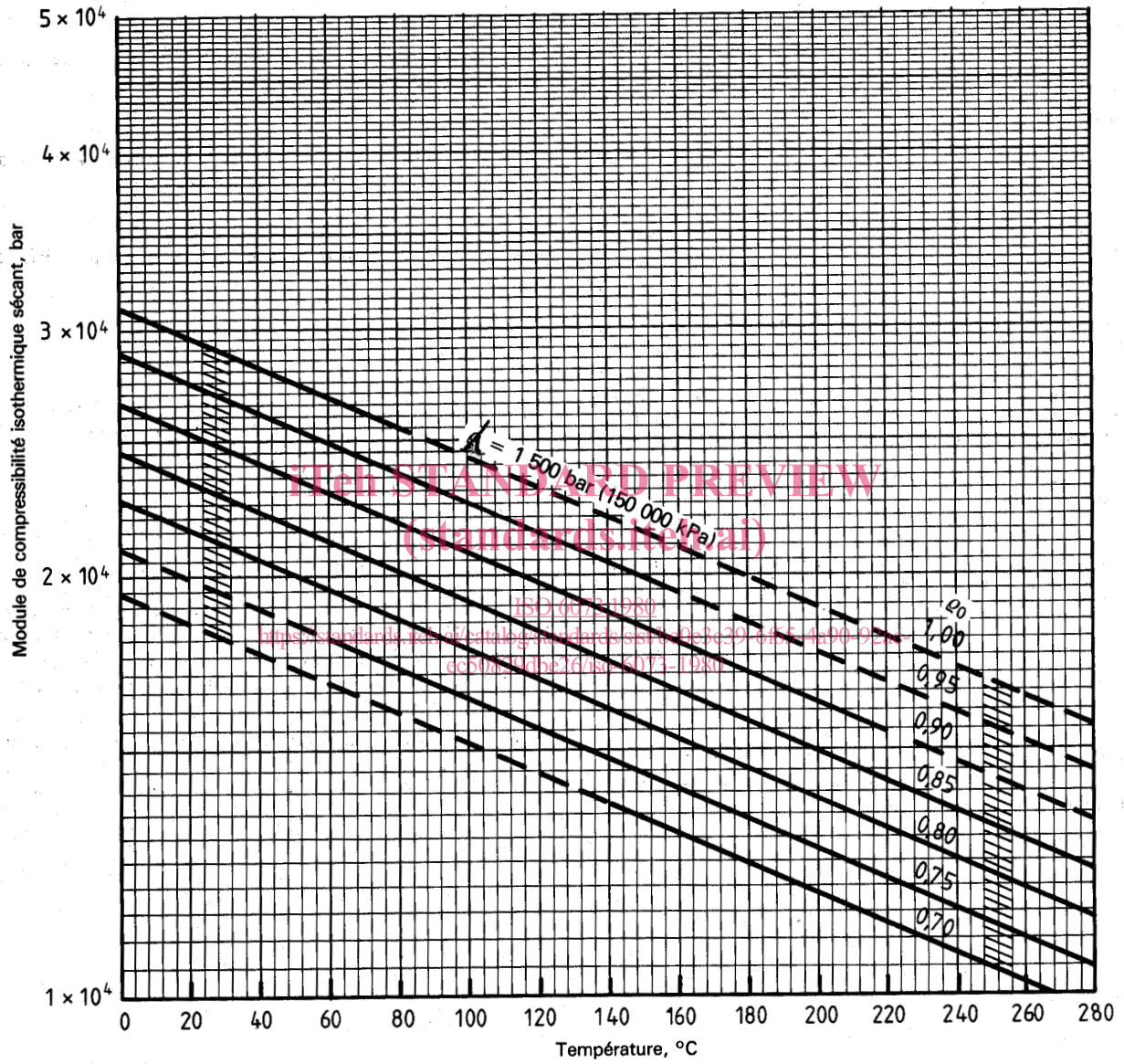
$$(\rho_0/\rho) = (V/V_0) = 1 - (p/B_T)$$

6.4.4 Prendre comme volume l'inverse de la masse volumique ($V = 1/\rho$) pour calculer le volume sous pression.

7 Phrase d'identification (Référence à la présente Norme internationale)

Il est vivement recommandé aux fabricants qui ont choisi de se conformer à la présente Norme internationale d'utiliser dans leurs procès-verbaux d'essais, leurs catalogues et leur documentation commerciale la phrase d'identification suivante :

«Détermination des modules de compressibilité volumique des huiles minérales conformément à l'ISO 6073, *Transmissions hydrauliques — Huiles minérales — Détermination des modules de compressibilité volumique*».



NOTE — Les lignes en trait interrompu indiquent les zones pour lesquelles les relations sont moins bien définies.

Figure 1 — Courbe de module de compressibilité sécant à la pression manométrique de 1 500 bar (150 000 kPa) en fonction de la température de la masse volumique des huiles minérales

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6073-1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be0e3c39-6f65-4a90-92ac-ec50829dbe26/sr-6073-1980>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6073:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be0e3c39-6f65-4a90-92ac-ec50829dbe26/iso-6073-1980>

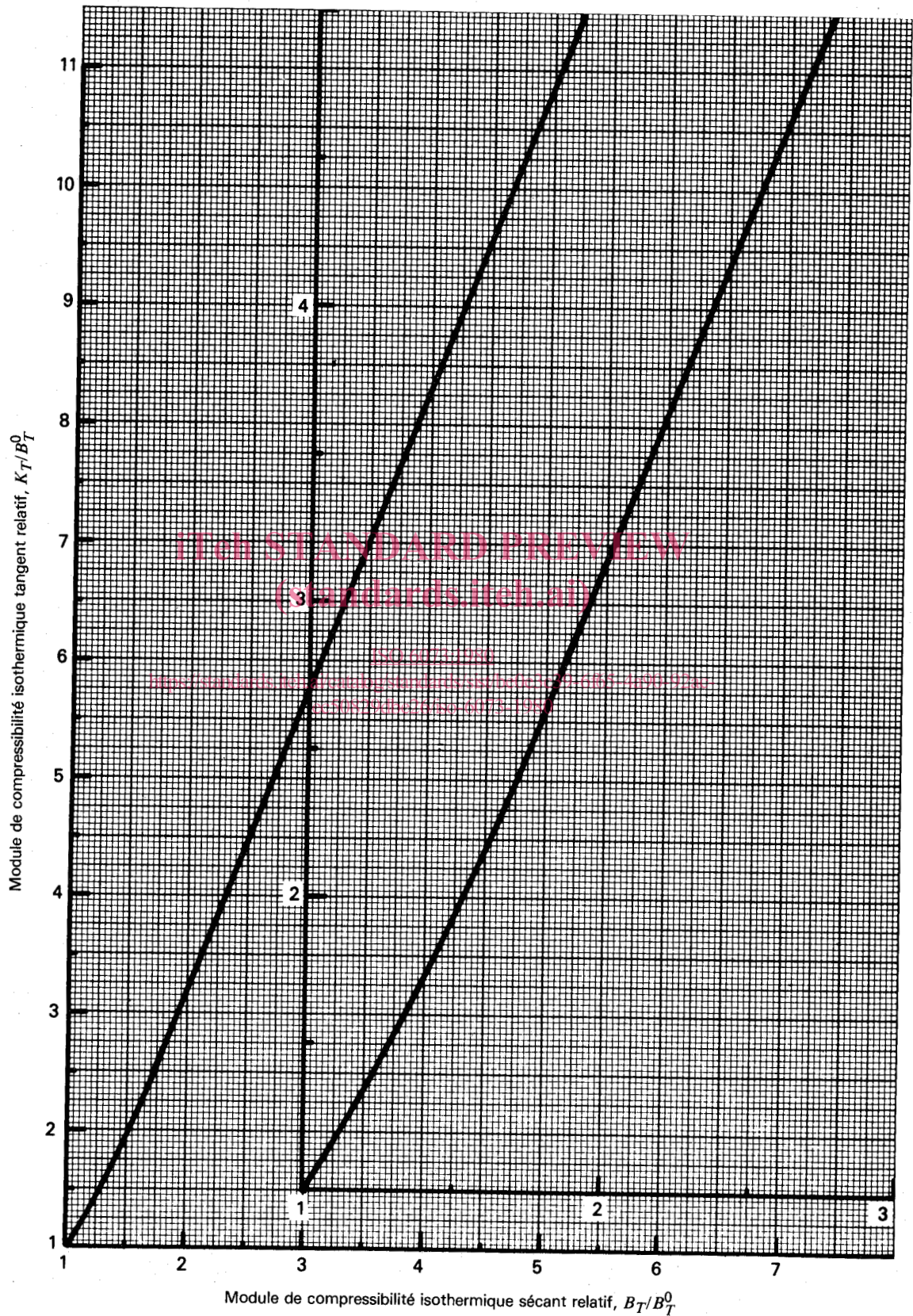


Figure 3 — Rapport entre les modules de compressibilité isothermiques relatifs tangent et sécant des huiles minérales