

---

---

**Gaz de pétrole liquéfiés — Méthode de  
calcul de la masse volumique et de la  
pression de vapeur**

*Liquefied petroleum gases — Calculation method for density and vapour  
pressure*

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

[ISO 8973:1997](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0ad52d2-24f3-422f-8cc2-590feffdec39/iso-8973-1997>



## 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 8973 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale.  
L'annexe B est donnée 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

# Gaz de pétrole liquéfiés — Méthode de calcul de la masse volumique et de la pression de vapeur

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode simplifiée pour calculer la masse volumique et la pression de vapeur des gaz de pétrole liquéfiés (GPL), à partir de la composition, de la masse volumique et des facteurs de pression de vapeur pour les composés des GPL pris individuellement. Une liste des facteurs est fournie dans cette Norme internationale. Cette méthode permet d'obtenir des données entrant dans les spécifications de qualité du produit mais n'est pas destinée à fournir des indications quantitatives lors des transferts de cargaison (voir ISO 6578).

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 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 6578:1991, *Hydrocarbures liquides réfrigérés — Mesurage statique — Procédure de calcul.*

ISO 7941:1988, *Propane et butane commerciaux — Analyse par chromatographie en phase gazeuse.*

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 gaz de pétrole liquéfié (GPL):** Mélange d'hydrocarbures gazeux pouvant être stocké et/ou manipulé à l'état liquide dans des conditions de pression modérée et à température ambiante. Il s'agit principalement d'alcane ou d'alcène en C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub> ou un mélange de ces produits. Il contient généralement moins de 5 % en volume liquide d'hydrocarbures plus lourds, et a une pression de vapeur relative qui ne dépasse pas 1 600 kPa environ à 40 °C.

**3.2 facteur de masse volumique:** Masse volumique, exprimée en kilogrammes par mètre cube, d'un constituant à l'état liquide sous sa propre pression de vapeur et à une température de 15 °C.

**3.3 pression de vapeur:** Pression de vapeur, exprimée en kilopascals sur une base absolue, c'est-à-dire la pression de vapeur relative mesurée au manomètre plus la pression atmosphérique locale.

**3.4 facteur de pression de vapeur:** Pression de vapeur absolue, exprimée en kilopascals, d'un constituant du liquide à une température de 37,8 °C, 40 °C, 50 °C ou 70 °C.

## 4 Principe

On détermine la composition molaire du GPL par chromatographie en phase gazeuse conformément à l'ISO 7941. Cette analyse permet ensuite de calculer la masse volumique et la pression de vapeur absolue du liquide en utilisant, pour chacun de ses constituants, les valeurs de masse volumique et de pression de vapeur fournies dans la présente Norme internationale.

## 5 Mode opératoire

Déterminer la composition molaire du GPL conformément à l'ISO 7941.

## 6 Calculs

**6.1** Le tableau A1 indique en détail la masse moléculaire relative des constituants du GPL, ainsi que les facteurs de masse volumique et de pression absolue à utiliser dans les calculs.

### 6.2 Masse volumique

**6.2.1** Calculer comme suit la fraction massique,  $W$ , de chaque constituant du mélange:

$$W_i = \frac{X_i M_i}{\sum_1^n X_i M_i}$$

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

où

$i$  est l'indice du constituant considéré; [ISO 8973:1997  
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0ad52d2-24f3-422f-8cc2-590feffdec39/iso-8973-1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0ad52d2-24f3-422f-8cc2-590feffdec39/iso-8973-1997)

$n$  est le nombre de constituants;

$W_i$  est la fraction massique du constituant  $i$  dans le mélange;

$X_i$  est la fraction molaire du constituant  $i$  dans le mélange;

$M_i$  est la masse molaire relative du constituant  $i$  dans le mélange;

$\sum_1^n X_i M_i$  est la somme des produits de  $X$  par  $M$  pour chaque constituant du mélange.

**6.2.2** Calculer la masse volumique du GPL,  $\rho$ , en kilogrammes par mètre cube à 15 °C, de la façon suivante:

$$\rho = \frac{1}{\sum_1^n \frac{W_i}{\rho_i}}$$

où

$\rho_i$  est le facteur de masse volumique du constituant  $i$  dans le mélange, exprimé en kilogrammes par mètre cube à 15 °C;

$\sum_1^n \frac{W_i}{\rho_i}$  est la somme des  $\frac{W_i}{\rho_i}$  pour chaque constituant du mélange.

### 6.3 Pression de vapeur

**6.3.1** Calculer la pression de vapeur absolue partielle,  $p_{vp}$ , imputable à chaque constituant du mélange de la façon suivante:

$$p_{vp,i} = X_i p_{v,i}$$

où

$p_{vp,i}$  est la pression de vapeur absolue partielle du constituant  $i$  dans le mélange, en kilopascals à 37,8 °C, 40 °C, 50 °C ou 70 °C;

$X_i$  est la fraction molaire du constituant  $i$  dans le mélange;

$p_{v,i}$  est le facteur de pression de vapeur absolue du constituant  $i$  dans le mélange, en kilopascals à 37,8 °C, 40 °C, 50 °C ou 70 °C.

**6.3.2** Calculer la pression de vapeur absolue du GPL,  $p_v$ , en kilopascals à 37,8 °C, 40 °C, 50 °C ou 70 °C, de la façon suivante:

$$p_v = \sum_1^n p_{vp,i}$$

où  $\sum_1^n p_{vp,i}$  est la somme des  $p_{vp,i}$  dues à chaque constituant du mélange.

STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**6.3.3** Calculer la pression de vapeur relative,  $p_{ve}$ , de la façon suivante:

$$p_{ve} = p_v - \text{pression atmosphérique locale (101,325 kPa)}$$

## 7 Expression des résultats

Indiquer la masse volumique calculée à 0,1 kg/m<sup>3</sup> près, et la pression de vapeur calculée à 1 kPa près.

## 8 Fidélité

La fidélité de cette méthode dépend de la fidélité de la détermination originelle par chromatographie en phase gazeuse de la composition du GPL, et de la précision des facteurs qui sont entrés en compte dans le calcul.

## 9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter au moins les indications suivantes:

- une référence à la présente Norme internationale;
- le type et l'identification complète du produit faisant l'objet de l'essai;
- le résultat de l'essai (voir article 7);
- toute modification, après accord ou toute autre raison apportée au mode opératoire spécifié;
- la date de l'essai.

## Annexe A (normative)

### Facteurs de calculs

**Tableau A.1 — Facteurs permettant de calculer la masse volumique du liquide et la pression de vapeur des gaz de pétrole liquéfiés**

Constituant	Masse moléculaire relative	Facteur masse volumique kg/m <sup>3</sup> 15 °C	Facteur de pression absolue <sup>a)</sup> kPa			
			37,8 °C	40 °C	50 °C	70 °C
Éthane	30,069 4	375,76	5 269	5 611	6 282	9 119
Éthène	28,053 6	369,00	8 106	8 821	9 930	13 679
Propane	44,097 2	507,30	1 317	1 352	1 672	2 634
Propène	42,081 4	521,33	1 570	1 661	2 026	3 141
2-Méthylpropane (Isobutane)	58,123 0	562,98	507	531	659	1 115
Butane	58,123 0	584,06	355	377	486	831
1-Butène	56,107 2	601,15	415	457	588	973
2-Méthylpropène (Isobutène)	56,107 2	600,50	426	467	598	993
<i>cis</i> -2-Butène	56,107 2	627,20	314	337	436	729
<i>trans</i> -2-Butène	56,107 2	610,00	340	365	466	800
1,2-Butadiène	54,091 4	658,00	—	272	—	—
1,3-Butadiène	54,091 4	627,3	405	436	547	973
Méthylbutane (Isopentane)	72,149 8	624,35	142	151	203	355
Pentane	72,149 8	631,00	106	115	152	284
1-Pentène	70,134 0	645,65	130 b)	141	200 b)	—

#### NOTES

1 Les facteurs ci-dessus sont des valeurs empiriques à n'utiliser que dans les calculs décrits par la présente Norme internationale. Ces facteurs sont des données publiées par différentes sources et constituent des valeurs normalisées applicables dans les calculs définis ci-dessus.

2 Ces valeurs sont fondées sur les valeurs suivantes de masses atomiques relatives du carbone et de l'hydrogène:

$$^{12}\text{C} = 12,011 \pm 0,001$$

$$^1\text{H} = 1,007 9 \pm 0,000 1$$

a) Ces valeurs sont issues du *Data Book on hydrocarbons* de J.B. Maxwell.

b) Ces valeurs sont des valeurs approximatives extrapolées ou interpolées à partir d'une courbe faisant l'objet des figures de la «pression de vapeur des composés organiques» de T. Earl Jordan dans «Interscience Publishers, Inc.; New York 1954».

**Annexe B**  
**(informative)**

**Bibliographie**

- [1] ISO 3993:1984, *Gaz de pétrole liquéfiés et hydrocarbures légers — Détermination de la masse volumique ou de la densité relative — Méthode de l'aréomètre sous pression.*
- [2] ISO 4256:1996, *Gaz de pétrole liquéfiés — Détermination de la pression de vapeur relative — Méthode GPL.*

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

[ISO 8973:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0ad52d2-24f3-422f-8cc2-590feffdec39/iso-8973-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0ad52d2-24f3-422f-8cc2-590feffdec39/iso-8973-1997>

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

ISO 8973:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0ad52d2-24f3-422f-8cc2-590feffdec39/iso-8973-1997>

---

---

**ICS 75.160.30**

**Descripteurs:** produit pétrolier, gaz de pétrole liquéfié, essai, détermination, masse volumique, pression de vapeur, règle de calcul.

Prix basé sur 5 pages

---

---