

---

# Norme internationale



# 6976

---

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

---

## ● Gaz naturel — Calcul du pouvoir calorifique, de la masse volumique et de la densité

*Natural gas — Calculation of calorific value, density and relative density*

Première édition — 1983-12-15

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

ISO 6976:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/95942a4b-83f0-4c0a-921a-30aee73d1bcd/iso-6976-1983>

---

CDU 665.6/2.3 : 531.758 : 536.662

Ref. n° : ISO 6976-1983 (F)

Descripteurs : analyse de gaz, gaz naturel, calcul, masse volumique, pouvoir calorifique.

Prix basé sur 14 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 6976 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 158, *Analyse de gaz*, et a été soumise aux comités membres en juin 1982.

ITeC STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée:

ISO 6976:1983  
<http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/95942a4b-83f0-4c0a-921a-30ace73d1100/iso-6976-1983>

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Pays-Bas
Australie	Irlande	Pologne
Belgique	Italie	Royaume-Uni
Égypte, Rép. arabe d'	Mexique	URSS

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

Allemagne, R.F.  
Tchécoslovaquie

# Gaz naturel — Calcul du pouvoir calorifique, de la masse volumique et de la densité

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes de calcul des pouvoirs calorifiques (supérieur et inférieur), de la masse volumique et de la densité du gaz naturel lorsque les valeurs des constantes physiques des constituants purs et la composition du gaz en fraction molaire sont connues.

Elle décrit également la détermination de la fidélité du pouvoir calorifique calculé d'après celle de la méthode analytique.

Référence est faite à toutes les sources de données de base relatives aux constantes physiques. La conversion de ces données de base en valeurs requises aux conditions spécifiées est également donnée.

### NOTES

- 1 Les valeurs de référence seront révisées dès que des valeurs plus nouvelles ou plus précises des constantes physiques provenant de sources acceptées seront disponibles, par exemple données de l'API (American Petroleum Institute).
- 2 Tous les symboles utilisés dans la présente Norme internationale sont explicités dans l'annexe A.
- 3 Si la composition du gaz est donnée en fraction volumique, celle-ci doit être convertie en fraction molaire; voir annexe D.
- 4 Le pouvoir calorifique par unité de volume de gaz ne dépend pas seulement de la température et de la pression mais aussi du degré de saturation en vapeur d'eau. D'autres méthodes de mesurage du pouvoir calorifique, par exemple la calorimétrie, sont fondées sur le fait que le gaz est saturé en vapeur d'eau dans les conditions considérées du volume de gaz.

## 2 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

**2.1 pouvoir calorifique supérieur d'un gaz** (rapporté au volume de gaz sec): Quantité de chaleur dégagée par la combustion complète du gaz dans l'air, sous une pression constante de 1,013 25 bar et à la température constante  $t_H$ , d'un volume donné ( $V$ ) dans des conditions spécifiées ( $t_V, p_V$ ), toute l'eau formée pendant la combustion étant condensée à la température  $t_H$ .

Le pouvoir calorifique supérieur est désigné par

$$H_s [t_H, V(t_V, p_V)]$$

NOTE — Pour le pouvoir calorifique par mole, l'indication  $H_s, t_H$  est suffisante.

**2.2 pouvoir calorifique inférieur d'un gaz** (rapporté au volume de gaz sec): Quantité de chaleur dégagée par la combustion complète du gaz dans l'air, sous une pression constante de 1,013 25 bar et à la température constante  $t_H$ , d'un volume donné ( $V$ ) dans des conditions spécifiées ( $t_V, p_V$ ), toute l'eau formée pendant la combustion restant dans la phase gazeuse à la température  $t_H$ .

Le pouvoir calorifique inférieur est désigné par

$$H_i [t_H, V(t_V, p_V)]$$

NOTE — Pour le pouvoir calorifique par mole, l'indication  $H_i, t_H$  est suffisante.

**2.3 masse volumique:** Masse d'un gaz divisée par son volume dans des conditions spécifiées.

**2.4 densité:** Rapport de la masse volumique d'un gaz, à une température et sous une pression données, à la masse volumique de l'air dans les mêmes conditions.

**2.5 facteur de compressibilité:** Rapport du volume réel d'une masse de gaz définie, à une température et sous une pression données, à son volume dans les mêmes conditions calculé à partir de la loi des gaz parfaits.

## 3 Principe

Présentation des méthodes de calcul du pouvoir calorifique, de la densité et de la masse volumique du gaz parfait à partir de la composition indiquée et des constantes des constituants considérés à l'état parfait. Les valeurs pour le gaz réel sont calculées à partir des valeurs pour le gaz parfait au moyen d'un facteur de compressibilité calculé pour le mélange de gaz.

**4 Calculs** (voir annexe A)

**4.1 Pouvoir calorifique, masse volumique et densité du gaz parfait**

Calculer le pouvoir calorifique  $H$ , la masse volumique  $\rho$  et la densité  $d$  du gaz parfait au moyen des équations

$$H_{(\text{parfait})} = \sum_{j=1}^{j=n} X_j H_{j(\text{parfait})} \quad \dots (1)$$

$$\rho_{(\text{parfait})} = \sum_{j=1}^{j=n} X_j \rho_{j(\text{parfait})} \quad \dots (2)$$

$$d_{(\text{parfait})} = \sum_{j=1}^{j=n} X_j d_{j(\text{parfait})} \quad \dots (3)$$

où

$H_{j(\text{parfait})}$  est le pouvoir calorifique (supérieur ou inférieur) du constituant  $j$  parfait; des valeurs en sont données dans les tableaux 3 à 7 pour divers constituants dans des conditions de température et de pression spécifiées;

$\rho_{j(\text{parfait})}$  est la masse volumique du constituant  $j$  parfait; des valeurs en sont données dans le tableau 2 pour divers constituants dans des conditions de température et de pression spécifiées;

$d_{j(\text{parfait})}$  est la densité du constituant  $j$  parfait et sa valeur est donnée dans le tableau 2;

$X_j(\text{parfait})$  est la fraction molaire du constituant  $j$ .

**AVERTISSEMENT** — Les valeurs correspondant à l'état parfait données dans les tableaux 2 à 7 n'ont pas de signification physique directe pour l'échantillon de gaz et ne doivent être utilisées qu'en relation avec les formules spécifiées ci-dessus.

**4.2 Facteur de compressibilité**

Calculer le facteur de compressibilité,  $z_{\text{mix}}$ , du mélange de gaz au moyen de l'équation [9]

$$z_{\text{mix}} = 1 - \left( \sum_{j=1}^{j=n} X_j \sqrt{b_j} \right)^2 + 0,0005 (2X_H - X_H^2) \dots (4)$$

Les facteurs de sommation ( $\sqrt{b}$ ) de chaque constituant, sauf celui de l'hydrogène, sont donnés dans le tableau 8. Ils ont été calculés, à partir des facteurs de compressibilité des constituants, sauf pour l'hélium et le dioxyde de carbone, par la relation  $b = 1 - z$ .

Des pseudo-valeurs ont été calculées pour le dioxyde de carbone et l'hélium. [5, 6, 15]

Les valeurs pour les constituants normalement liquides dans les conditions spécifiées sont obtenues à partir de la formule de calcul pour le gaz théorique. [2, 3, 6, 9, 10a, 10b]

**4.3 Pouvoir calorifique, masse volumique et densité du gaz réel**

Calculer le pouvoir calorifique, la masse volumique et la densité du gaz réel au moyen des équations suivantes: [9]:

$$H_{(\text{réel})} = \frac{H_{(\text{parfait})}}{z_{\text{mix}}} \quad \dots (5)$$

$$\rho_{(\text{réel})} = \frac{\rho_{(\text{parfait})}}{z_{\text{mix}}} \quad \dots (6)$$

$$d_{(\text{réel})} = d_{(\text{parfait})} \times \frac{z_{\text{air}}}{z_{\text{mix}}} \quad \dots (7)$$

Un exemple de calcul est donné dans l'annexe E.

Le facteur de compressibilité de l'air,  $z_{\text{air}}$ , calculé selon Hilsenrath et al. [7] a les valeurs suivantes:

$$z_{\text{air}}(273,15 \text{ K}) = 0,99941$$

$$z_{\text{air}}(288,15 \text{ K}) = 0,99958$$

**5 Fidélité**

La fidélité de la méthode est liée à l'analyse. (Un exemple est donné dans l'annexe F.)

**5.1 Répétabilité**

Calculer la répétabilité  $\Delta H$  comme suit:

a) si tous les constituants sont analysés et si les résultats des analyses sont normalisés, utiliser l'équation

$$\Delta H = [\sum (H_{(\text{parfait})} - H_{j(\text{parfait})})^2 \cdot \Delta X_j^2]^{1/2} \quad \dots (8)$$

b) si les résultats de l'analyse sont rendus égaux à 100 en calculant la concentration de méthane comme la différence entre 100 % et la somme des concentrations des autres constituants, utiliser l'équation

$$\Delta H = [\sum H_{j(\text{parfait})}^2 \cdot \Delta X_j^2]^{1/2} \quad \dots (9)$$

où, pour les équations (8) et (9),

$H_{(\text{parfait})}$  est le pouvoir calorifique du mélange gazeux parfait;

$H_{j(\text{parfait})}$  est le pouvoir calorifique du constituant  $j$  parfait;

$\Delta X_j$  est la répétabilité de la méthode analytique pour le constituant  $j$ .

1) Dans la présente Norme internationale, on néglige les erreurs sur les constantes des constituants pour ce qui concerne les pouvoirs calorifiques et le facteur de compressibilité  $z_{\text{mix}}$ .

En principe, les valeurs du pouvoir calorifique déterminées à partir de couples d'analyses successives, effectuées par le même opérateur, sur le même échantillon de gaz et avec le même instrument sont semblables à  $2 \Delta H$  près dans les limites de 95 % des couples d'essais lorsque  $\Delta X$  est pris égal à un écart-type.

## 5.2 Reproductibilité

La reproductibilité  $\Delta H'$  peut être calculée au moyen des équations (8) et (9), mais avec  $\Delta X'_j$ , la reproductibilité de la méthode analytique pour le constituant  $j$  au lieu de  $\Delta X_j$ .

On considère que la différence entre les valeurs du pouvoir calorifique du gaz parfait, calculées à partir d'analyses réalisées dans divers laboratoires, ne dépasse  $\Delta H'$  que de 5 % pour un nombre élevé de couples d'analyses.

Tableau 1 — Masses moléculaires relatives et constantes calorifiques (par mole de constituants purs)

NOTE — Les masses moléculaires relatives sont fondées sur les masses atomiques relatives pour le carbone de  $12,011 \pm 0,001$  et pour l'hydrogène de  $1,0079 \pm 0,0001$ .

Constituant	Formule	Masse moléculaire relative [14]	$H_s$ [25]	$H_i$ [25]	API data sheet [2] datée
			kJ/mol	kJ/mol	
Méthane	CH <sub>4</sub>	16,042 6	890,36	802,32	1955-04-30
Éthane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30,069 4	1 559,88	1 427,83	1955-04-30
Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44,096 2	2 220,03	2 044,01	1955-04-30
Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58,123 0	2 877,09	2 657,05	1955-04-30
Méthyl-2 propane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58,123 0	2 868,72	2 648,68	1955-04-30
Pentane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	72,149 8	3 536,15	3 272,10	1955-04-30
Méthyl-2 butane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	72,149 8	3 528,12	3 264,06	1955-04-30
Diméthyl-2,2 propane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	72,149 8	3 516,61	3 252,56	1955-04-30
Hexane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	86,176 6	4 194,92	3 886,81	1975-04-30
Méthyl-2 pentane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	86,176 6	4 187,18	3 879,07	1975-04-30
Méthyl-3 pentane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	86,176 6	4 189,82	3 881,71	1975-04-30
Diméthyl-2,2 butane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	86,176 6	4 177,89	3 869,78	1975-04-30
Diméthyl-2,3 butane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	86,176 6	4 185,97	3 877,86	1975-04-30
Heptane	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	100,203 4	4 853,57	4 501,44	1975-04-30
Méthyl-2 hexane	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	100,203 4	4 846,49	4 494,37	1975-04-30
Méthyl-3 hexane	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	100,203 4	4 849,88	4 497,76	1975-04-30
Octane	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	114,230 2	5 511,71	5 115,57	1975-04-30
Triméthyl-2,2,4 pentane	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	114,230 2	5 496,52	5 100,38	1975-04-30
Cyclohexane	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	84,160 8	3 952,92	3 688,87	1966-10-31
Méthylcyclohexane	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	98,187 6	4 600,64	4 292,57	1966-10-31
Benzène	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78,113 4	3 301,51	3 169,46	1962-04-30
Toluène	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	92,140 2	3 947,94	3 771,88	1962-04-30
Hydrogène	H <sub>2</sub>	2,015 8	285,84	241,83	API [1] 1945-05-31
Monoxyde de carbone	CO	28,010 4	282,99	282,99	API [1] 1945-05-31
Sulfure d'hydrogène *	H <sub>2</sub> S	34,076	562,54	518,52	JANAF [12]
Hélium	He	4,002 6			
Argon	Ar	39,948			
Azote	N <sub>2</sub>	28,013 4			
Oxygène	O <sub>2</sub>	31,998 8			
Dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	44,009 8			
Eau (g)	H <sub>2</sub> O	18,015 2 [11]			
Air		28,964 1 **			

\* Avec du dioxyde de soufre comme agent de combustion.

\*\* Composition standard de l'air [7] (valeurs exprimées en fractions molaires):

0,780 9 N<sub>2</sub>  
0,209 5 O<sub>2</sub>  
0,009 3 Ar  
0,000 3 CO<sub>2</sub>

Tableau 2 — Densité et masse volumique parfaites

Constituant	Densité parfaite * $d$	Masse volumique parfaite ** $\rho, V(0; 1,013\ 25)$ kg.m <sup>-3</sup>	Masse volumique parfaite † $\rho, V(15; 1,013\ 25)$ kg.m <sup>-3</sup>
Méthane	0,553 9	0,715 7	0,678 5
Éthane	1,038 2	1,341 6	1,271 7
Propane	1,522 4	1,967 4	1,865 0
Butane	2,006 7	2,593 2	2,458 2
Méthyl-2 propane	2,006 7	2,593 2	2,458 2
Pentane	2,491 0	3,219 0	3,051 4
Méthyl-2 butane	2,491 0	3,219 0	3,051 4
Diméthyl-2,2 propane	2,491 0	3,219 0	3,051 4
Hexane	2,975 3	3,844 8	3,647 7
Méthyl-2 pentane	2,975 3	3,844 8	3,644 7
Méthyl-3 pentane	2,975 3	3,844 8	3,644 7
Diméthyl-2,2 butane	2,975 3	3,844 8	3,644 7
Diméthyl-2,3 butane	2,975 3	3,844 8	3,644 7
Heptane	3,459 6	4,470 6	4,237 9
Méthyl-2 hexane	3,459 6	4,470 6	4,237 9
Méthyl-3 hexane	3,459 6	4,470 6	4,237 9
Octane	3,943 9	5,096 5	4,831 2
Triméthyl-2,2,4 pentane	3,943 9	5,096 5	4,831 2
Cyclohexane	2,905 7	3,754 9	3,559 3
Méthylcyclohexane	3,390 0	4,379 5	4,152 7
Benzène	2,696 9	3,485 1	3,303 7
Toluène	3,181 2	4,110 9	3,896 3
Hydrogène	0,069 6	0,089 9	0,085 2
Monoxyde de carbone	0,967 1	1,249 7	1,184 6
Sulfure d'hydrogène	1,176 5	1,520 3	1,441 2
Hélium	0,138 2	0,178 6	0,169 3
Argon	1,379 2	1,782 3	1,689 5
Azote	0,967 2	1,249 8	1,184 8
Oxygène	1,104 8	1,427 6	1,353 3
Dioxyde de carbone	1,519 5	1,963 5	1,861 3
Eau (g)	0,622 0	0,803 8	0,761 9
Air	1,000	1,292 2	1,225 0

\* Masse molaire/masse molaire de l'air (28,964 1 g/mol).

\*\* Masse molaire/volume molaire du gaz parfait (volume dans les conditions suivantes: 0 °C et 1,013 25 bar).

† Masse molaire/volume molaire du gaz parfait (volume dans les conditions suivantes: 15 °C et 1,013 25 bar).

**Tableau 3 — Pouvoirs calorifiques (supérieur et inférieur) parfaits à 25 °C (volume du gaz à 0 °C et sous 1,013 25 bar)**

Constituant	$H_s[25, V(0;1,013\ 25)]$	$H_i[25, V(0;1,013\ 25)]$
	$\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3}$	$\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3}$
Méthane	39 724	35 796
Éthane	69 595	63 704
Propane	99 048	91 195
Butane	128 363	118 546
Méthyl-2 propane	127 990	118 173
Pentane	157 768	145 987
Méthyl-2 butane	157 410	145 629
Diméthyl-2,2 propane	156 896	145 115
Hexane	187 160	173 413
Méthyl-2 pentane	186 814	173 068
Méthyl-3 pentane	186 932	173 185
Diméthyl-2,2 butane	186 400	172 653
Diméthyl-2,3 butane	186 760	173 014
Heptane	216 546	200 835
Méthyl-2 hexane	216 230	200 520
Méthyl-3 hexane	216 381	200 671
Octane	245 909	228 235
Triméthyl-2,2,4 pentane	245 231	227 557
Cyclohexane	176 362	164 582
Méthylcyclohexane	205 261	191 517
Benzène	147 299	141 408
Toluène	176 140	168 285
Hydrogène	12 753	10 789
Monoxyde de carbone	12 626	12 626
Sulfure d'hydrogène	25 098	23 134

**Tableau 5 — Pouvoirs calorifiques (supérieur et inférieur) parfaits à 15 °C (volume du gaz à 0 °C et sous 1,013 25 bar)**

Constituant	$H_s[15, V(0;1,013\ 25)]$	$H_i[15, V(0;1,013\ 25)]$
	$\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3}$	$\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3}$
Méthane	39 766	35 802
Éthane	69 661	63 713
Propane	99 135	91 207
Butane	128 469	118 559
Méthyl-2 propane	128 096	118 186
Pentane	157 895	146 002
Méthyl-2 butane	157 537	145 644
Diméthyl-2,2 propane	157 023	145 131
Hexane	187 306	173 429
Méthyl-2 pentane	186 962	173 085
Méthyl-3 pentane	187 080	173 203
Diméthyl-2,2 butane	186 548	172 671
Diméthyl-2,3 butane	186 908	173 031
Heptane	216 713	200 853
Méthyl-2 hexane	216 397	200 538
Méthyl-3 hexane	216 549	200 689
Octane	246 098	228 256
Triméthyl-2,2,4 pentane	245 420	227 578
Cyclohexane	176 499	164 606
Méthylcyclohexane	205 415	191 539
Benzène	147 365	141 418
Toluène	176 227	168 298
Hydrogène	12 767	10 785
Monoxyde de carbone	12 623	12 623
Sulfure d'hydrogène	25 114	23 132

ISO 6976:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/si/9911/iso-6976-1983> **Tableau 6 — Pouvoirs calorifiques (supérieur et inférieur) parfaits à 15 °C (volume du gaz à 15 °C et sous 1,013 25 bar)**

**Tableau 4 — Pouvoirs calorifiques (supérieur et inférieur) parfaits à 0 °C (volume du gaz à 0 °C et sous 1,013 25 bar)**

Constituant	$H_s[0, V(0;1,013\ 25)]$	$H_i[0, V(0;1,013\ 25)]$
	$\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3}$	$\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3}$
Méthane	39 829	35 807
Éthane	69 759	63 727
Propane	99 264	91 223
Butane	128 629	118 577
Méthyl-2 propane	128 257	118 206
Pentane	158 087	146 025
Méthyl-2 butane	157 730	145 668
Diméthyl-2,2 propane	157 215	145 153
Hexane	187 528	173 454
Méthyl-2 pentane	187 185	173 110
Méthyl-3 pentane	187 305	173 230
Diméthyl-2,2 butane	186 772	172 698
Diméthyl-2,3 butane	187 135	173 060
Heptane	216 966	200 881
Méthyl-2 hexane	216 652	200 567
Méthyl-3 hexane	216 805	200 721
Octane	246 381	228 286
Triméthyl-2,2,4 pentane	245 705	227 610
Cyclohexane	176 706	164 644
Méthylcyclohexane	205 649	191 577
Benzène	147 464	141 432
Toluène	176 358	168 316
Hydrogène	12 789	10 779
Monoxyde de carbone	12 618	12 618
Sulfure d'hydrogène	25 141	23 130

Constituant	$H_s[15, V(15;1,013\ 25)]$	$H_i[15, V(15;1,013\ 25)]$
	$\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3}$	$\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3}$
Méthane	37 696	33 938
Éthane	66 035	60 397
Propane	93 975	86 459
Butane	121 782	112 387
Méthyl-2 propane	121 428	112 034
Pentane	149 676	138 402
Méthyl-2 butane	149 336	138 062
Diméthyl-2,2 propane	148 850	137 576
Hexane	177 556	164 401
Méthyl-2 pentane	177 230	164 075
Méthyl-3 pentane	177 342	164 187
Diméthyl-2,2 butane	176 837	163 683
Diméthyl-2,3 butane	177 179	164 024
Heptane	205 432	190 398
Méthyl-2 hexane	205 133	190 099
Méthyl-3 hexane	205 276	190 242
Octane	233 287	216 374
Triméthyl-2,2,4 pentane	232 645	215 732
Cyclohexane	167 311	156 037
Méthylcyclohexane	194 722	181 569
Benzène	139 694	134 057
Toluène	167 054	159 537
Hydrogène	12 102	10 223
Monoxyde de carbone	11 966	11 966
Sulfure d'hydrogène	23 807	21 967



Tableau 7 – Pouvoirs calorifiques (supérieur et inférieur)  
parfaits à 15,56 °C (volume du gaz à 15,56 °C et sous 1,013 25 bar)

Constituant	$H_g[15,56; V(15,56; 1,013\ 25)]$	$H_i[15,56; V(15,56; 1,013\ 25)]$
	kJ.m <sup>-3</sup>	kJ.m <sup>-3</sup>
Méthane	37 620	33 871
Éthane	65 902	60 278
Propane	93 788	86 291
Butane	121 539	112 168
Méthyl-2 propane	121 186	111 815
Pentane	149 378	138 132
Méthyl-2 butane	149 040	137 794
Diméthyl-2,2 propane	148 553	137 307
Hexane	177 203	164 081
Méthyl-2 pentane	176 877	163 754
Méthyl-3 pentane	176 990	163 868
Diméthyl-2,2 butane	176 486	163 364
Diméthyl-2,3 butane	176 827	163 705
Heptane	205 024	190 027
Méthyl-2 hexane	204 725	189 729
Méthyl-3 hexane	204 870	189 874
Octane	232 823	215 952
Triméthyl-2,2,4 pentane	232 182	215 311
Cyclohexane	166 978	155 732
Méthylcyclohexane	194 336	181 216
Benzène	139 420	133 796
Toluène	166 724	159 226
Hydrogène	12 079	10 205
Monoxyde de carbone	11 942	11 942
Sulfure d'hydrogène	23 760	21 885

ISO 6976:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/95942a4b-83f0-4c0a-921a-30ace73d1bcd/iso-6976-1983>



Tableau 8 — Facteurs de compressibilité et facteurs de sommation de constituants purs  
à 273,15 K (0 °C), 288,15 K (15 °C) et sous 1,013 25 bar

NOTE — Pour le calcul du facteur de compressibilité, les valeurs critiques et les valeurs des constantes (voir annexe B) ont été prises dans [2]; le facteur acentrique a été pris dans [3].

Constituant	Facteur de compressibilité $z$ à 1,013 25 bar		Source (Voir bibliographie)	Facteur de sommation $\sqrt{b}$	
	273,15 K	288,15 K		273,15 K	288,15 K
Méthane	0,997 6	0,998 0	[2] (1968-04-30)	0,049 0	0,044 7
Éthane	0,989 7	0,991 4	[2] (1971-04-30)	0,101 5	0,092 7
Propane	0,976 6	0,980 6	[2] (1971-10-31)	0,153 0	0,139 3
Butane	0,955 4	0,963 4	[2] (1972-10-30)	0,211 2	0,191 3
Méthyl-2 propane	0,958 3	0,965 9	[2] (1972-06-30)	0,204 2	0,184 7
Pentane	0,931 9	0,944 0	Calculé selon [10a] et [10b]	0,261 0	0,236 6
Méthyl-2 butane	0,939 4	0,949 9		0,246 2	0,223 8
Diméthyl-2,2 propane	0,949 6	0,957 9		0,224 5	0,205 2
Hexane	0,890 0	0,911 5		0,331 7	0,297 5
Méthyl-2 pentane	0,901 0	0,919 8		0,314 6	0,283 2
Méthyl-3 pentane	0,900 2	0,919 3		0,315 9	0,284 1
Diméthyl-2,2 butane	0,915 3	0,930 7		0,291 0	0,263 2
Diméthyl-2,3 butane	0,907 2	0,924 5		0,304 6	0,274 8
Heptane	0,828 5	0,865 3		0,414 1	0,367 0
Méthyl-2 hexane	0,845 9	0,878 1		0,392 6	0,349 1
Méthyl-3 hexane	0,845 7	0,878 1		0,392 8	0,349 1
Octane	0,737 2	0,798 6		0,512 6	0,448 8
Triméthyl-2,2,4 pentane	0,823 9	0,861 1		0,419 6	0,372 7
Cyclohexane	0,897 7	0,918 3	0,319 8	0,285 8	
Méthylcyclohexane	0,848 1	0,881 1	0,389 7	0,344 8	
Benzène	0,909 0	0,927 7	0,301 7	0,268 9	
Toluène	0,848 7	0,882 4	0,390 1	0,342 9	
Hydrogène	1,000 6	1,000 6	[7]	—	—
Monoxyde de carbone	0,999 3	0,999 5	[7]	0,026 5	0,022 4
Sulfure d'hydrogène	0,988 4	0,990 4	[8]	0,107 7	0,098 0
Hélium	1,000 5	1,000 5	[15]	-0,016*	-0,016*
Argon	0,999 0	0,999 2	[7]	0,031 6	0,028 3
Azote	0,999 5	0,999 7	[7]	0,022 4	0,017 3
Oxygène	0,999 0	0,999 3	[7]	0,031 6	0,026 5
Dioxyde de carbone	0,993 2	0,994 3	[7]	0,067 0*	0,061 4*
Eau (g)	0,968	0,971	[11]	0,179	0,170
Air	0,999 41	0,999 58	[7]	—	—

\* Pseudo-valeur (voir 4.2).