

méthane

CH₄

methane

CH₄



Le méthane est un gaz dans les conditions ordinaires (15°C, 760 mm Hg).

Il est livré à l'état gazeux sous pression.

Le méthane est le principal constituant du gaz naturel qui peut être transporté à l'état liquide, à basse température (environ -160°C).

C'est un gaz inflammable et non toxique.

C'est le plus stable des hydrocarbures: sa décomposition ne devient appréciable qu'au dessus de 700°C.

Les spécifications commerciales sont définies dans le catalogue des gaz de L'AIR LIQUIDE.

On trouvera dans la monographie les chapitres suivants:

	Page
Propriétés physiques*	
• Généralités	273
• Equilibre liquide-vapeur	274
• Pression de vapeur saturante	276
• Equilibre solide-liquide	277
• Equilibre solide-vapeur	277
• Masse volumique	278
• Facteur de compressibilité	280
• Enthalpie	282
• Entropie	284
• Diagramme T.S.	286
• Chaleur spécifique à pression constante	288
• Chaleur spécifique à volume constant	290
• Vitesse du son	292
• Propriétés du gaz parfait	294
• Viscosité	295
• Conductivité thermique	297
• Tension superficielle	298
• Indice de réfraction	298
• Solubilité	298
• Stabilité	299
Inflammabilité	299
Propriétés biologiques	300
Précautions pour le stockage et la manipulation	300
Détection des fuites, analyse	300
Compatibilité avec les matériaux	300
Utilisations	302
Bibliographie	303

propriétés physiques

Formule chimique:	CH ₄
Masse molaire:	16,043 g.mole ⁻¹
Diamètre moléculaire:	4 Å
Masse volumique du gaz T.P.N.:	0,7174 kg.m ⁻³

point triple [1-2]

Température (K) (°C)	Pression (bar)	Chaleur latente de fusion (kcal.kg ⁻¹)
Temperature	Pressure	Latent heat of fusion
90,68 -182,47	0,117	14,025

Methane is a gas in normal atmospheric conditions (15°C, 760 mm Hg).

It is supplied as a nonliquefied gas under pressure.

Methane is the major constituent of natural gas and can be shipped in the liquid state at low temperatures (about -160°C).

It is flammable and nontoxic.

It is the most stable hydrocarbon. It begins to decompose above 700°C.

Commercial specifications are given in the L'AIR LIQUIDE gas catalog.

The following subjects are covered in this document:

	Page
Physical properties	
• General	273
• Liquid-gas equilibrium	274
• Vapor pressure	276
• Solid-liquid equilibrium	277
• Solid-vapor equilibrium	277
• Density	278
• Compressibility factor	280
• Enthalpy	282
• Entropy	284
• T.S. diagram	286
• Heat capacity at constant pressure	288
• Heat capacity at constant volume	290
• Speed of sound	292
• Properties of the perfect gas	294
• Viscosity	295
• Thermal conductivity	297
• Surface tension	298
• Index of refraction	298
• Solubility	298
• Stability	299
Flammability	299
Biological properties	300
Precautions in handling and storage	300
Leak detection and analysis	300
Materials of construction	300
Uses	302
Bibliography	303

physical properties

Formula:	CH ₄
Molecular weight:	16,043 g.mole ⁻¹
Molecular diameter:	4 Å
Gas density S.T.P.:	0,7174 kg.m ⁻³

triple point [1-2]



méthane
CH₄

methane
CH₄

point d'ébullition [1-2]
(1 atm)

boiling point [1-2]
(1 atm)

Température (K)	Chaleur latente (kcal.kg ⁻¹)	Masse volumique liquide (kg.m ⁻³)	Masse volumique vapeur (kg.m ⁻³)
Temperature	Latent heat	Liquid density	Gas density
111,63	161,52	121,86	1,819

1 litre de liquide libère 630 litres de gaz (détendu à 15°C, 1 bar)

1 liter of liquid liberates 630 liters of gas (expanded to 15°C, 1 bar)

point critique [1]

critical point [1]

Température (K)	Pression (bar)	Masse volumique (kg.m ⁻³)
Temperature	Pressure	Density
190,53	45,96	162,8

équilibre liquide-vapeur [2-3]

(pour chaque grandeur le 1er nombre est relatif au liquide, le 2ème nombre est relatif à la vapeur)

liquid-gas equilibrium [2-3]

(the first figure relates to the liquid, the second to the gas)

T(K)	P(bar)	ρ	h	s	c _p	c _v	η	λ
90,680 ^Δ	0,117	451,53	51,728	1,0112	0,7858	0,4931		
		0,25153	181,635	2,4438				
94	0,177	447,13	54,219	1,0395	0,7906	0,4910	184	51,79
		0,36674	183,066	2,4102			3,876	2,34
98	0,279	441,71	57,294	1,0726	0,7998	0,4915	168,9	51,38
		0,55654	184,800	2,3737			3,940	2,44
102	0,423	436,31	60,445	1,1048	0,8106	0,4928	134,1	50,88
		0,81512	186,522	2,3409			4,142	2,56
106	0,621	430,68	63,666	1,1362	0,8213	0,4934	117,9	50,26
		1,1576	188,215	2,3112			4,284	2,68
110	0,884	424,98	66,946	1,1667	0,8313	0,4925	106,5	49,50
		1,6003	189,860	2,2841			4,430	2,82
111,63 [●]	1,01325	422,62	68,295	1,1789	0,8351	0,4915	102,5	49,15
		1,819	190,155	2,2703			4,497	2,88
114	1,226	419,21	70,277	1,1965	0,8402	0,4900	97,25	48,61
		2,1608	191,445	2,2594			4,595	2,99
118	1,662	413,16	73,656	1,2256	0,8488	0,4861	89,65	47,63
		2,8581	192,961	2,2366			4,754	3,18
122	2,205	407,08	77,076	1,2539	0,8578	0,4815	82,64	46,51
		3,7125	194,390	2,2155			4,920	3,39
126	2,873	400,77	80,542	1,2816	0,8676	0,4770	76,70	45,29
		4,7462	195,731	2,1958			5,097	3,63
130	3,681	394,27	84,054	1,3086	0,8794	0,4730	71,65	43,90
		5,9835	196,965	2,1772			5,278	3,92
134	4,645	387,61	87,624	1,3352	0,8934	0,4700	67,20	42,47
		7,4522	198,086	2,1596			5,457	4,21
138	5,783	380,71	91,256	1,3614	0,9104	0,4681	63,23	40,96
		9,1837	199,075	2,1427			5,642	4,52
142	7,112	373,53	94,962	1,3873	0,9303	0,4670	59,40	39,39
		11,215	199,922	2,1265			5,841	4,83



T(K)	P(bar)	ρ	h	s	c_p	c_v	η	λ
146	8,649	366,03 13,590	98,752 200,610	1,4129 2,1106	0,9536	0,4664	55,66 6,044	37,74 5,14
150	10,414	358,18 16,360	102,637 201,121	1,4384 2,0950	0,9803	0,4657	52,24 6,270	36,02 5,50
154	12,423	349,90 19,593	106,627 201,433	1,4638 2,0794	1,0111	0,4641	49,00 6,509	34,22 5,90
158	14,697	341,19 23,369	110,733 201,521	1,4891 2,0637	1,0473	0,4608	45,90 6,756	32,34 6,33
162	17,255	331,88 27,790	114,967 201,350	1,5144 2,0476	1,0918	0,4559	43,13 7,035	30,35 6,86
166	20,118	321,82 33,003	119,357 200,877	1,5399 2,0310	1,1501	0,4497	40,30 7,350	28,27 7,43
170	23,308	310,79 39,206	123,942 200,040	1,5657 2,0134	1,2323	0,4441	37,69 7,692	26,15 8,05
174	26,850	298,47 46,718	128,796 198,737	1,5924 1,9943	1,3585	0,4420	35,11 8,090	24,26 8,75
178	30,771	284,35 56,075	134,076 196,824	1,6205 1,9730	1,5752	0,4523	32,42 8,594	22,66 9,54
182	35,103	267,29 68,297	139,987 193,922	1,6512 1,9476	1,9754	0,4627	29,46 9,220	21,39 10,52
186	39,888	244,86 86,021	147,060 189,221	1,6872 1,9139	3,0316	0,4882	25,98 10,09	20,29 12,14
190	45,199	204,08 121,44	158,116 179,421	1,7430 1,8551	16,8487	0,6237	19,34 12,96	19,12 14,82
190,555*	45,988	160,43	168,358	1,7962			15,83	18,64

ρ = masse volumique (kg.m⁻³)
 h = enthalpie (kcal.kg⁻¹)
 s = entropie (kcal.kg⁻¹.K⁻¹)
 L'enthalpie et l'entropie sont nulles pour le cristal parfait au zéro absolu et à une atmosphère.
 Chaleur latente de vaporisation = enthalpie vapeur - enthalpie liquide.
 c_p = chaleur spécifique à pression constante (kcal.kg⁻¹.K⁻¹)
 c_v = chaleur spécifique à volume constant (kcal.kg⁻¹.K⁻¹)
 η = viscosité: multiplier ces valeurs par 10⁻⁵ pour obtenir des poises.
 λ = conductivité thermique: multiplier ces valeurs par 10⁻⁵ pour obtenir des cal.cm⁻¹.s⁻¹.K⁻¹.
 Δ = point triple
 ● = point d'ébullition à 1 atm.
 * = point critique

ρ = density (kg.m⁻³)
 h = enthalpy (kcal.kg⁻¹)
 s = entropy (kcal.kg⁻¹.K⁻¹)
 Enthalpy and entropy are nil for the perfect crystal at absolute zero and one atmosphere.
 Latent heat of vaporization = vapor enthalpy - liquid enthalpy.
 c_p = heat capacity at constant pressure (kcal.kg⁻¹.K⁻¹)
 c_v = heat capacity at constant volume (kcal.kg⁻¹.K⁻¹)
 η = viscosity: multiply these values by 10⁻⁵ to obtain poises.
 λ = thermal conductivity: multiply these values by 10⁻⁵ to obtain cal.cm⁻¹.s⁻¹.K⁻¹.
 Δ = triple point
 ● = boiling point at 1 atm.
 * = critical point

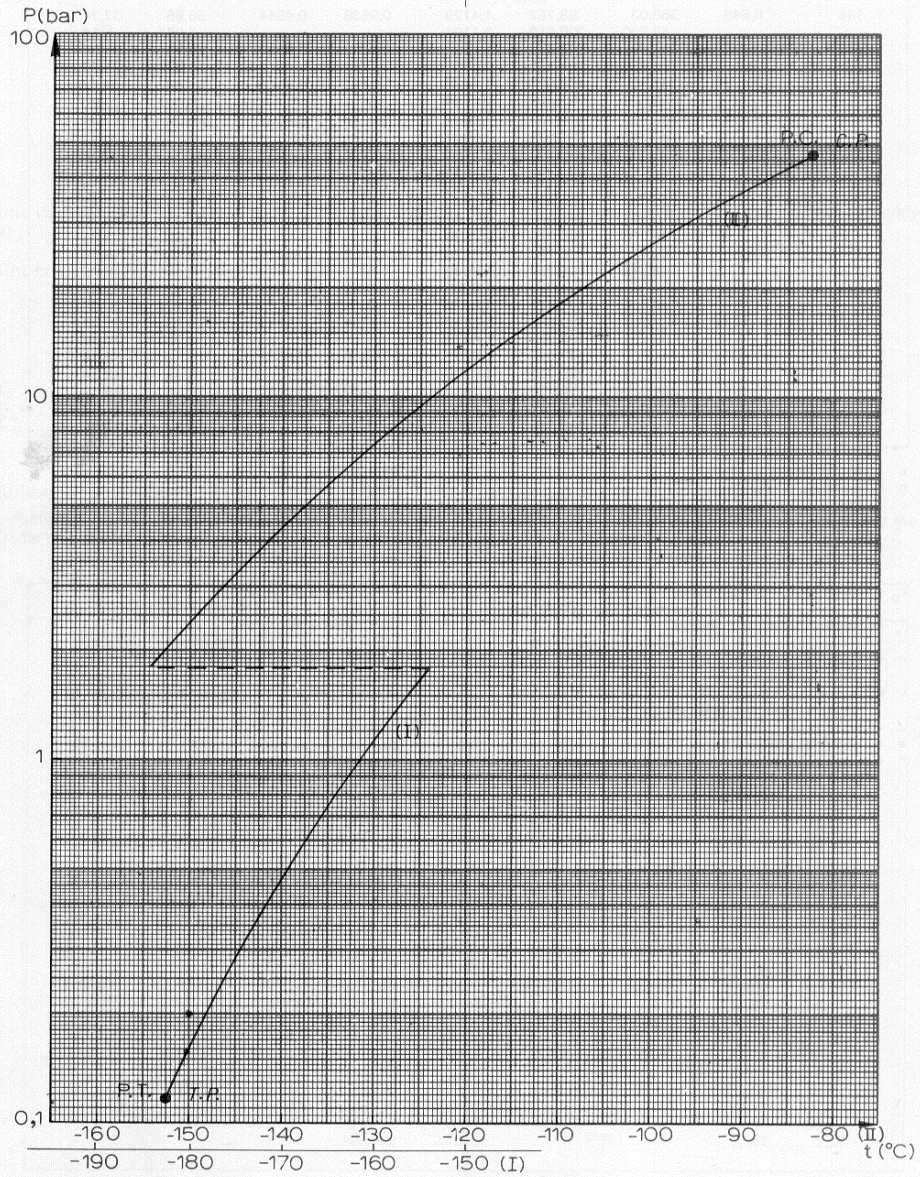


méthane
CH₄

methane
CH₄

pression de vapeur saturante [3]

vapor pressure [3]



équilibre solide-liquide [22]

solid-liquid equilibrium [22]

Température (K)	Pression (bar)
<i>Temperature</i>	<i>Pressure</i>
90,68	0,117
90,93	9,6
91,21	21
91,41	29,2
91,70	39,5
91,94	48,9
92,18	59
92,41	68,1
92,66	78,1
92,91	87,9
93,15	97,5
93,40	108,3
93,62	116,8
93,88	128
94,14	138
94,38	147,7
94,63	157,7

équilibre solide-vapeur [22]

solid-vapor equilibrium [22]

Température (K)	Pression (mbar)
<i>Temperature</i>	<i>Pressure</i>
73,46	5,71
79	17,5
80,27	21,3
84,67	47,6
86,49	62,2
89,16	94,6
90,16	82,2



méthane
CH₄

methane
CH₄

masse volumique [2]
(kg.m⁻³)

density [2]
(kg.m⁻³)

P(bar)	T(K)	95	100	105	110	115	120	140
2		447,4	440,3	433,5	426,4	1,732	1,653	1,403
4		447,4	440,5	433,5	426,4	419,3	412,0	2,858
6		447,6	440,5	433,7	426,6	419,5	412,2	5,956
8		447,6	440,7	433,8	426,8	419,6	412,4	9,346
10		447,8	440,9	434,0	427,0	419,8	412,5	380,1
15		448,0	441,1	434,2	427,2	420,2	412,9	380,4
20		448,2	441,3	434,4	427,5	420,5	413,2	381,2
30		448,6	441,7	435,0	428,1	421,1	413,7	382,0
40		449,4	442,5	435,7	428,8	421,9	414,8	383,6
50		450,0	443,3	436,5	429,7	422,8	415,8	385,1
60		450,9	444,0	437,3	430,5	423,7	416,7	386,5
70		451,5	444,6	438,0	431,4	424,6	417,7	387,9
80		452,1	445,4	438,8	432,2	425,5	418,6	389,3
90		452,9	446,2	439,6	432,9	426,3	419,5	390,6
100		453,5	446,8	440,3	433,7	427,2	420,3	391,8
120		454,1	447,4	440,9	434,4	427,9	421,2	393,1
140		455,4	448,8	442,3	435,9	429,6	423,0	395,6
160		456,6	450,2	443,9	437,4	431	424,6	397,9
180		457,9	451,5	445,2	439,0	432,5	426,3	400,2
200		459,1	452,7	446,4	440,3	434,0	427,9	402,3
300		460,4	454,1	447,8	441,7	435,5	429,4	404,2
400		466,2	460,0	453,9	448,0	442,3	436,5	413,6
500		471,5	465,5	459,8	454,1	448,6	443,1	421,6
600		476,6	470,8	465,1	459,6	454,1	448,8	428,4
700								
800								
900								
1000								

P(bar)	T(K)	160	180	200	220	230	240	250
1		1,221	1,081	0,9709	0,8811	0,8425	0,8071	0,7740
2		2,472	2,181	1,954	1,771	1,692	1,620	1,554
4		5,074	4,442	3,959	3,577	3,412	3,264	3,127
6		7,831	6,793	6,017	5,417	5,163	4,931	4,721
8		10,76	9,234	8,137	7,294	6,944	6,627	6,337
10		13,92	11,79	10,32	9,217	8,757	8,347	7,974
15		23,12	18,75	16,08	14,20	13,44	14,21	12,16
20		340,7	26,79	22,36	19,47	18,35	17,36	16,50
30		343,9	49,14	37,04	31,08	28,95	27,17	25,65
40		346,9	283,0	56,27	44,46	40,82	37,91	35,51
50		349,7	293,4	85,54	60,28	54,17	49,73	46,15
60		352,2	301,0	154,2	79,43	69,59	62,77	57,64
70		354,7	307,3	217,6	103,0	87,18	77,22	70,08
80		357,0	312,6	239,9	131,0	107,2	93,02	83,40
90		359,1	317,2	253,6	159,9	128,8	110,0	97,47
100		361,3	321,2	263,8	184,4	150,4	127,6	112,0
120		365,1	328,3	279,2	218,0	187,0	161,0	141,2
140		368,6	334,4	290,5	239,3	212,9	188,4	167,5
160		371,9	339,7	300,8	254,8	231,8	209,6	189,4
180		375,1	344,4	307,5	266,8	246,3	226,2	207,3
200		378,1	348,8	313,9	276,6	257,9	239,6	222,0
300		390,3	365,9	338,0	309,9	296,2	282,7	269,5
400		400,5	378,6	354,2	330,9	319,6	308,4	297,4
500		409,0	389,1	367,0	346,5	336,6	326,8	317,1
600				376,8	359,1	350,1	341,2	332,4
700				386,0	369,5	361,3	353,1	344,9
800				393,9	378,6	370,9	363,2	355,6
900				401,1	386,7	379,5	372,2	365,0
1000				407,5	394,0	387,0	380,1	373,1



T(K)	260	270	280	290	300	325	350
1	0,7440	0,7163	0,6906	0,6667	0,6443	0,5945	0,5519
2	1,493	1,436	1,384	1,336	1,291	1,190	1,105
4	3,002	2,887	2,781	2,682	2,591	2,387	2,213
6	4,529	4,355	4,189	4,039	3,899	3,589	3,327
8	6,072	5,831	5,612	5,405	5,216	4,798	4,442
10	7,634	7,326	7,047	6,784	6,545	6,013	5,565
15	11,62	11,13	10,69	10,28	9,901	9,074	8,382
20	15,73	15,04	14,41	13,84	13,31	12,17	11,23
30	24,32	23,15	22,10	21,16	20,31	18,48	16,99
40	33,47	31,71	30,16	28,78	27,54	24,94	22,84
50	43,20	40,70	38,55	36,67	35,00	31,53	28,77
60	53,56	50,18	47,33	44,84	42,68	38,24	34,77
70	64,56	60,13	56,43	53,28	50,56	45,07	40,85
80	76,16	70,47	65,88	61,96	58,65	52,00	46,97
90	88,26	81,23	75,59	70,87	66,89	59,00	53,13
100	100,8	92,34	85,54	79,94	75,24	66,09	59,31
120	126,3	114,8	105,7	98,33	92,17	80,32	71,74
140	150,4	136,7	125,7	116,6	109,0	94,52	84,10
160	171,9	157,0	144,6	134,2	125,4	108,4	96,25
180	190,2	175,0	161,9	150,6	140,9	121,9	108,1
200	205,6	190,7	177,4	165,6	155,4	134,7	119,5
300	256,7	244,3	232,6	221,5	211,1	188,1	169,2
400	286,6	276,2	266,1	256,3	247,0	225,5	206,5
500	307,6	298,3	289,4	280,7	272,3	252,5	234,6
600	323,8	315,4	307,2	299,2	291,5	273,3	256,4
700	336,9	329,2	321,6	314,2	307,0	289,9	274,0
800	348,2	340,8	333,7	326,7	319,9	303,8	288,8
900	357,9	350,9	344,1	337,4	331,0	315,7	301,3
1000	366,3	359,7	353,2	346,9	340,6	325,9	312,2

T(K)	400	500	600	700	800	900	1000
1	0,4826	0,3860	0,3215	0,2756	0,2411	0,2143	0,1929
2	0,9653	0,7716	0,6431	0,5510	0,4822	0,4284	0,3857
4	1,933	1,544	1,285	1,101	0,9634	0,8562	0,7710
6	2,903	2,315	1,927	1,651	1,444	1,284	1,155
8	3,873	3,087	2,569	2,200	1,925	1,710	1,539
10	4,845	3,860	3,209	2,749	2,404	2,136	1,923
15	7,283	5,787	4,810	4,117	3,600	3,199	2,879
20	9,737	7,716	6,406	5,479	4,792	4,259	3,831
30	14,66	11,57	9,588	8,197	7,163	6,365	5,727
40	19,62	15,42	12,76	10,90	9,524	8,460	7,610
50	24,61	19,27	15,91	13,58	11,86	10,54	9,479
60	29,62	23,11	19,05	16,25	14,19	12,60	11,34
70	34,65	26,93	22,18	18,91	16,50	14,66	13,19
80	39,70	30,74	25,28	21,54	18,80	16,69	15,02
90	44,74	34,54	28,37	24,16	21,08	18,72	16,85
100	49,78	38,33	31,45	26,77	23,35	20,73	18,66
120	59,84	45,83	37,52	31,92	27,84	24,72	22,25
140	69,78	53,22	43,52	37,00	32,27	28,65	25,79
160	79,62	60,50	47,78	42,00	36,63	32,53	29,28
180	89,21	67,66	52,55	46,93	40,93	36,35	32,73
200	98,62	74,68	56,94	51,79	45,17	40,13	36,14
300	141,1	107,4	87,80	74,79	65,36	58,17	52,47
400	175,9	136,0	111,9	95,69	83,89	74,85	67,70
500	204,0	160,9	133,5	114,6	100,9	90,25	81,83
600	226,9	182,6	152,8	131,9	116,5	104,5	94,97
700	245,8	201,5	170,2	147,7	130,9	117,8	107,3
800	261,7	218,0	185,9	162,2	144,2	130,1	118,8
900	275,3	232,6	200,1	175,5	156,6	141,7	129,6
1000	287,2	245,6	213,1	187,9	168,2	152,5	139,7

— passage de l'état liquide à l'état vapeur.
* point critique

— passage from the liquid state to the vapor state.
* critical point