

---

---

## Gaz naturel — Calcul de l'indice de méthane

*Natural gas — Calculation of methane number*

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

[ISO/TR 22302:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5fb4b7f7-3e5b-4118-b200-78adfd51c0ba/iso-tr-22302-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5fb4b7f7-3e5b-4118-b200-78adfd51c0ba/iso-tr-22302-2014>



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

ISO/TR 22302:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5fb4b7f7-3e5b-4118-b200-78adfd51c0ba/iso-tr-22302-2014>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2014

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

	Page
<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Méthodes de calcul de l'indice de méthane</b> .....	<b>1</b>
3.1 Méthodes GRI.....	1
3.2 Méthode AVL.....	2
<b>4 Expression des résultats</b> .....	<b>2</b>
4.1 Fraction molaire.....	2
<b>Annexe A (informative) Données GRI de composition originale de combustibles gazeux pour le test d'octane</b> .....	<b>4</b>
<b>Annexe B (informative) MNs calculés de quelques mélanges typiques de gaz naturel</b> .....	<b>5</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>12</b>

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

[ISO/TR 22302:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5fb4b7f7-3e5b-4118-b200-78adfd51c0ba/iso-tr-22302-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5fb4b7f7-3e5b-4118-b200-78adfd51c0ba/iso-tr-22302-2014>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires.

L'ISO/TR 22302 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 193, *Gaz naturel*.

# Gaz naturel — Calcul de l'indice de méthane

## 1 Domaine d'application

Ce Rapport Technique international décrit des méthodes pour le calcul de l'indice de méthane (*MN*) de gaz naturel secs lorsque la composition du gaz par fraction molaire est connue.

Si la différence de *MN* entre deux méthodes de calcul est supérieure à 6, il est recommandé d'utiliser une méthode d'essai pour déterminer le *MN* pour le gaz.

Les méthodes du Gas Research Institute (GRI) sont utilisées pour calculer l'indice de méthane *MN* et l'indice d'octane moteur du gaz, *MON*; la relation linéaire permet de déterminer et de comparer la résistance au cliquetis de gaz naturel à haute teneur en méthane.

## 2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 2.1

#### indice de méthane

*MN*

mesure de la résistance d'un gaz combustible au cliquetis, qui est associé à un carburant d'essai sur la base de fonctionnement dans l'unité de test du cliquetis à la même intensité standard de cliquetis

Note 1 à l'article: Il est admis que le méthane pur est utilisé comme le combustible de référence résistant au cliquetis, c'est-à-dire, que l'indice de méthane du méthane pur est 100, et l'hydrogène pur est utilisé comme combustible de référence sensible au cliquetis, l'indice de méthane de l'hydrogène pur étant 0.

### 2.2

#### indice d'octane moteur

*MON*

évaluation numérique de la résistance au cliquetis obtenue par comparaison de son intensité de cliquetis avec celle des carburants de référence primaires lorsque les deux sont testés dans un moteur CFR standard exploité dans les conditions spécifiées

## 3 Méthodes de calcul de l'indice de méthane

### 3.1 Méthodes GRI

Le GRI a appliqué la méthode ASTM d'indice d'octane à différents gaz naturels combustibles (voir l'[Annexe A](#)) pour mesurer le *MON*. Deux formules mathématiques ont été développées pour estimer l'indice *MON* d'un gaz naturel combustible. La limitation de chaque composant est indiquée dans le [Tableau A.2](#).

#### 3.1.1 Formule de coefficient linéaire

$$MON = 137,78_{x1} + 29,948_{x2} - 18,193_{x3} - 167,062_{x4} + 181,233_{x5} + 26,994_{x6} \quad (1)$$

où

x est la fraction molaire du composant correspondant.

Le nombre de l'indice pour chaque composant correspondant est donné comme suit:

nombre	1	2	3	4	5	6
composant	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>

### 3.1.2 Formule du rapport hydrogène/carbone

$$MON = -406,14 + 508,04R - 173,55R^2 + 20,17R^3 \quad (2)$$

où

*R* est le rapport entre atomes d'hydrogène et atomes de carbone.

NOTE Dans les données GRI de composition originale de combustibles gazeux pour le test d'octane, l'hydrocarbure le plus lourd est le butane. En fait, pour le gaz réel, l'hydrocarbure peut être exprimé en C<sub>6</sub>+, même C<sub>8</sub>. Si l'hydrocarbure le plus lourd est plus lourd que le butane, tenir compte du fait que le rapport entre atomes d'hydrogène et atomes de carbone peut être différent. Tous les hydrocarbures doivent être pris en considération, et pas seulement les hydrocarbures plus légers que le butane.

### 3.1.3 Corrélation entre *MON* et *MN*

$$MN = 1,445 MON - 103,42 \quad (3)$$

$$MON = 0,679 MN + 72,3 \quad (4)$$

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 22302:2014

NOTE La corrélation n'est pas tout-à-fait linéaire, et par conséquent les formules ne sont pas inverses l'une de l'autre.

## 3.2 Méthode AVL

AVL Inc a également mis au point une méthode pour calculer l'indice de méthane, mais l'algorithme exact est confidentiel et la propriété de AVL Inc.

NOTE La méthode AVL va être publiée dans une norme CEN développée par le CEN/TC 234/WG 11.

## 4 Expression des résultats

### 4.1 Fraction molaire

Si la fraction molaire d'un gaz naturel combustible est connue, on peut calculer *MN*. Comme il y a deux formules pour *MON*, deux *MNs* du gaz peuvent être calculés. Les deux résultats doivent être reportés dans le rapport de calcul.

Pour le même gaz, si la différence entre les deux *MNs* est supérieure à 10, alors cela est extraordinaire. Cela signifie que la composition du gaz est inhabituelle. Par exemple, le gaz peut être dilué avec du GPL, ou le gaz peut contenir plus d'azote ou de CO<sub>2</sub>.

Selon la Référence,<sup>[1]</sup> la plupart des gaz européens sont dans la gamme de *MN* entre 65 et 100. Pour les moteurs utilisés dans les tests, en règle générale, une diminution de 10 points de *MN* se traduit à peu près par une baisse de 1 point du taux de compression limitant le cliquetis. En outre, une diminution de 10 points de *MN* se traduit à peu près par une réduction de la bmep limitant le cliquetis.

Si la différence entre deux résultats de *MN* est supérieure à 6, l'utilisateur doit considérer que les deux *MNs* sont douteux, alors une méthode d'essai devra être utilisée plutôt que les calculs de ce rapport technique.

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

[ISO/TR 22302:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5fb4b7f7-3e5b-4118-b200-78adfd51c0ba/iso-tr-22302-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5fb4b7f7-3e5b-4118-b200-78adfd51c0ba/iso-tr-22302-2014>

## Annexe A (informative)

### Données GRI de composition originale de combustibles gazeux pour le test d'octane

**Tableau A.1 — Données GRI de composition originale de combustibles gazeux pour le test d'octane**

Mélange %	Méthane %	Ethane %	Propane %	Butane %	CO <sub>2</sub> %	Azote %	H/C %
1	100	-	-	-	-	-	4,0
2	95,0	3,0	0,5	0,5	0,2	0,8	3,89
3	90,1	6,0	0,7	0,8	0,7	1,7	3,82
4	85,0	6,5	3,0	1,0	1,0	3,5	3,72
5	88,3	7,8	1,2	0,3	1,8	0,6	3,80
6	84,2	8,5	3,7	-	1,0	2,5	3,72
7	84,2	8,6	3,7	-	1,0	2,5	3,72
8	82,1	14,0	1,2	0,7	0,7	2,0	3,71
9	75,0	-	25,0	-	-	-	3,33
10	82,5	-	17,5	-	-	-	3,48
11	88,9	-	11,1	-	-	-	3,64
12	92,5	3,5	1,0	0,5	1,0	1,5	3,87

De John Kubesh.<sup>[2]</sup>

**Tableau A.2 — La limitation de concentration de chaque composant pour le test d'octane de GRI**

No.	Composant	Limitation, en fraction molaire %
1	Méthane	≥ 75
2	Ethane	≤ 14
3	Propane	≤ 25
4	Butane+	≤ 1,0
5	CO <sub>2</sub>	≤ 1,8
6	Azote	≤ 3,5

## Annexe B (informative)

### MNs calculés de quelques mélanges typiques de gaz naturel

Il y a 36 mélanges de gaz naturels européens et 30 mélanges de gaz naturels chinois et thaïlandais, les valeurs calculées *MN* sont inscrites dans les [Tableaux B.1](#) et [B.2](#). Les causes de différence de *MN* supérieure à 6 sont indiquées dans les [Tableaux B.3](#) et [B.4](#), et la composition du gaz est répertoriée dans les [Tableaux B.5](#) et [B.6](#).

**Tableau B.1 — MN calculé de 36 mélanges de gaz naturels européens par les 2 méthodes GRI**

No.	Méthode de la composition	Méthode du rapport HC	Différences (absolues)
1	84,18	85,90	1,72
2	71,48	79,39	7,91
3	85,08	86,83	1,75
4	78,10	74,74	3,36
5	73,23	70,04	3,19
6	81,50	83,36	1,86
7	66,05	66,61	0,56
8	74,78	73,29	1,49
9	78,81	80,52	1,71
10	80,58	80,01	0,57
11	70,56	84,60	14,04
12	91,03	92,38	1,35
13	89,53	93,13	3,60
14	68,20	66,77	1,43
15	67,83	66,97	0,86
16	66,97	87,72	20,75
17	75,24	77,26	2,02
18	69,81	80,54	10,73
19	95,06	98,57	3,51
20	92,73	96,21	3,48
21	84,48	86,08	1,60
22	66,66	71,86	5,20
23	74,41	71,24	3,17
24	77,35	76,07	1,28
25	83,11	83,40	0,29
26	75,78	74,56	1,22
27	91,05	92,77	1,72
28	66,00	71,32	5,32
29	80,34	96,62	16,28
30	72,07	83,88	11,81