

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
9162

Première édition  
1989-11-01

---

---

**Produits pétroliers — Combustibles (classe F) —  
Gaz de pétrole liquéfiés — Spécifications**

*Petroleum products — Fuels (class F) — Liquefied petroleum gases —  
Specifications*

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

ISO 9162:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c789fee-752d-42a6-a6e0-ec3871719083/iso-9162-1989>



Numéro de référence  
ISO 9162 : 1989 (F)

## 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 électronique 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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 9162 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

# Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Gaz de pétrole liquéfiés — Spécifications

**AVERTISSEMENT CONCERNANT L'HYGIÈNE ET LA SÉCURITÉ** — L'utilisation de la présente Norme internationale implique l'intervention de produits, d'opérations et d'équipements à caractère dangereux. La présente Norme internationale n'a pas la prétention d'aborder tous les problèmes de sécurité concernés par son usage. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de consulter et d'établir des règles de sécurité et d'hygiène appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant utilisation.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques exigées et des informations complémentaires qui doivent être fournies par l'utilisateur au fournisseur de produits couramment dénommés gaz de pétrole liquéfiés (voir ISO 8216-3) et son application est destinée aux transferts internationaux de propane commercial et de butane commercial. Le but de cette Norme n'est pas de remplacer les normes nationales en vigueur dans chaque pays ou même d'empiéter sur elles, puisque chaque pays a des réglementations, codes, pratiques industrielles et une utilisation des marchés différents. Les caractéristiques requises pour des utilisations spécifiques devront être formulées afin que les besoins spécifiques de telles utilisations soient conformes aux normes nationales et codes de sécurité.

## 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 cette 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 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.*

ISO 4256 : 1978, *Gaz de pétrole liquéfiés — Détermination de la pression de vapeur — Méthode GPL.*

ISO 4257 : 1988, *Gaz de pétrole liquéfiés — Méthode d'échantillonnage.*

ISO 4259 : 1979, *Produits pétroliers — Détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai.*

ISO 4260 : 1987, *Produits pétroliers et hydrocarbures — Dosage du soufre — Méthode de combustion Wickbold.*

ISO 6251 : 1982, *Gaz de pétrole liquéfiés — Action corrosive sur le cuivre — Essai à la lame de cuivre.*

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

ISO 8216-3 : 1987, *Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Classification — Partie 3: Famille L (Gaz de pétrole liquéfiés).*

ISO 8819 : 1987, *Gaz de pétrole liquéfiés — Détection de l'acide sulfhydrique — Méthode à l'acétate de plomb.*

ISO 8973 : — <sup>1)</sup>, *Gaz de pétrole liquéfiés — Méthode de calcul pour la détermination de la masse volumique et de la pression de vapeur.*

## 3 Définitions

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

**3.1 propane commercial:** Hydrocarbure composé pour l'essentiel de propane et/ou propène, le reste étant formé principalement d'éthane/éthène et des isomères butanes/butènes.

**3.2 butane commercial:** Hydrocarbure composé pour l'essentiel de butanes et/ou butènes, le reste étant formé principalement de propane/propène et des isomères pentanes/pentènes.

1) À publier.

## 4 Spécifications

### 4.1 Généralités

Lorsque les propriétés du butane et du propane commercial ont été testées conformément aux méthodes prévues dans le tableau 1, elles doivent être conformes aux spécifications données dans ce tableau.

NOTE — Des accords contractuels individuels, des normes nationales, des codes de sécurité nationaux et/ou des exigences dans les systèmes de distribution peuvent prescrire des limites différentes.

### 4.2 Teneur en eau

Le butane et le propane commercial ne doivent pas contenir de l'eau libre ou de l'eau en suspension ou visible à l'œil nu.

## 5 Fidélité et interprétation des résultats d'essai

La plupart des méthodes d'essai spécifiées dans le tableau 1 comportent des critères de fidélité, c'est-à-dire une répétabilité et une reproductibilité dans lesquelles il faut se situer, mais en cas de désaccord, la procédure décrite dans l'ISO 4259 qui établit la détermination des valeurs de fidélité pour l'interprétation des résultats d'essai, doit être appliquée.

## 6 Informations supplémentaires fournies par le fournisseur à l'utilisateur

Le fournisseur de butane et de propane commercial doit donner les informations complémentaires suivantes :

- a) Masse volumique: masse volumique en kilogrammes par mètre cube à 15 °C, déterminée par les méthodes faisant l'objet de l'ISO 3993 ou de l'ISO 8973.
- b) Teneur en hydrocarbures C<sub>2</sub>: pourcentage molaire d'hydrocarbures C<sub>2</sub> et méthode utilisée pour effectuer la détermination.

Les limitations des conditions de transport et de stockage doivent être prises en compte pour le transport des produits réfrigérés. Une limite commune de 2 % (molaire) est retenue.

c) Hydrocarbures insaturés: pourcentage molaire d'hydrocarbures insaturés lorsque ceux-ci sont testés conformément à l'ISO 7941.

d) Matière résiduelle: matière résiduelle, en milligrammes par kilogramme, et méthode utilisée pour effectuer la détermination.

NOTE — L'attention de l'utilisateur de la présente Norme internationale est attirée sur l'introduction et la méthode d'essai figurant dans l'annexe A.

## 7 Documentation

La documentation fournie par le fournisseur à l'utilisateur doit comporter au moins les renseignements suivants :

- a) référence à la présente Norme internationale;
- b) le gaz de pétrole liquéfié fourni (c'est-à-dire propane commercial ou butane commercial);
- c) nom commercial du produit,
- d) code de désignation ISO, c'est-à-dire ISO-F-LP ou ISO-F-LB (voir ISO 8216-3);
- e) code de production du fournisseur et date de production;
- f) précautions d'utilisation et de sécurité.

Si un conteneur transportable est fourni avec le gaz de pétrole liquéfié, cela doit être également indiqué.

## 8 Échantillonnage

Un échantillon représentatif de butane et de propane commercial non réfrigérés doit être prélevé conformément aux indications données dans l'ISO 4257.

Pour les gaz de pétrole liquéfiés réfrigérés, une procédure d'échantillonnage doit être mise au point entre les deux parties concernées.

NOTE — L'échantillonnage approprié des gaz de pétrole liquéfiés est extrêmement important si les résultats d'essai doivent être significatifs.

Tableau 1 — Spécifications des gaz de pétrole liquéfiés

Caractéristiques	Méthode d'essai	Propane commercial ISO-F-LP	Butane commercial ISO-F-LB
Pression de vapeur à 40 °C, kPa max.	ISO 4256 <sup>2)</sup> ou ISO 8973	1 550 <sup>1)</sup>	520 <sup>1)</sup>
Volatilité			
Hydrocarbures en C <sub>2</sub>		À indiquer <sup>3)</sup>	
Hydrocarbures en C <sub>4</sub> , % molaire, max.	ISO 7941	7,5 <sup>1)</sup>	
Hydrocarbures en C <sub>5</sub> , % molaire, max.	ISO 7941	0,2 <sup>6)</sup>	2,5 <sup>6)</sup>
Hydrocarbures insaturés, % molaire	ISO 7941	À indiquer <sup>4)</sup>	À indiquer <sup>4)</sup>
Diènes, % molaire	ISO 7941	0,5 <sup>6)</sup>	0,5 <sup>6)</sup>
Matières résiduelles	5)	5)	5)
Corrosion lame cuivre, max.	ISO 6251	1	1
Soufre, mg/kg, max.	7)	50 <sup>6)</sup>	50 <sup>6)</sup>
Hydrogène sulfuré	ISO 8819	Absence	Absence
Teneur en eau libre		Absence <sup>8)</sup>	Absence <sup>8)</sup>
<p>1) Certaines normes et/ou réglementations nationales peuvent prescrire d'autres limites.</p> <p>2) En cas de désaccord sur la pression de vapeur, l'ISO 4256 fera foi.</p> <p>3) Voir article 6, point b). Des restrictions physiques de transport et des installations de stockage doivent être prises en compte pour le transport réfrigéré. La valeur limite courante est de 2 % molaire maximum.</p> <p>4) Voir article 6, point c). Certaines normes nationales peuvent prescrire une valeur limite en hydrocarbures insaturés.</p> <p>5) Il n'a pas été possible de prendre une décision sur la valeur à retenir dans cette spécification, parce qu'on ne dispose pas de méthode d'essai ISO et qu'il n'y a pas de corrélations satisfaisantes entre les résultats obtenus à l'aide des méthodes développées dans les pays différents. Les valeurs limites seront spécifiées quand une méthode d'essai convenable aura été retenue. Jusqu'à ce que cette méthode soit adoptée, l'utilisateur de cette spécification se reportera à l'annexe A. Indiquer, comme information supplémentaire [voir article 6, point d)], la valeur pour l'échantillon concerné et la méthode utilisée pour la déterminer.</p> <p>6) Certaines normes nationales peuvent prescrire d'autres limites.</p> <p>7) Une méthode ISO spécifique aux gaz de pétrole liquéfiés est en cours de développement. Jusqu'à ce que cette méthode soit disponible, l'ISO 4260 est recommandée en tant que méthode d'arbitrage. Les autres méthodes spécifiées dans les normes nationales, qui ont une base solide dans l'établissement de leur précision, sont acceptables pour les contrôles de qualité.</p> <p>8) La présence d'eau sera déterminée visuellement; pour les expéditions par mer des GPL réfrigérés à la température de leur point d'ébullition atmosphérique, il est essentiel que la teneur en eau soit au-dessous de celle du point de saturation, à cette température, la détermination étant faite suivant une méthode agréée entre acheteur et vendeur. (Voir 4.2.)</p>			

## Annexe A (informative)

### Détermination du résidu d'évaporation des gaz de pétrole liquéfiés

#### A.1 Généralités

Les gaz de pétrole liquéfiés peuvent contenir des traces de résidus à haut point d'ébullition, non volatils. Ces contaminants peuvent renfermer divers hydrocarbures tels que ceux provenant des opérations de distillation, des huiles de graissage de compresseurs, des graisses de vannes et des prolongateurs en caoutchouc ou en élastomère des conduites.

Dans la plupart des installations, le liquide est évaporé et le combustible alimente l'appareil à l'état de phase gazeuse.

Lorsque la capacité naturelle d'évaporation du bac de stockage n'est pas suffisante pour fournir la quantité requise de gaz, des vaporisateurs sont fréquemment utilisés. Dans ce cas, une quantité importante de résidus non volatils peut être très nuisible.

Une distinction doit être faite entre les vaporisateurs utilisés dans l'industrie et ceux utilisés en automobile, et également dans la diversité des sources d'énergie qui peuvent être mises en pratique.

Les vaporisateurs automobiles utilisent, dans la majorité des installations, le fluide de refroidissement du moteur comme source de chaleur. Avec un moteur parfaitement chaud, le fluide de refroidissement est à une température d'environ 80 °C à 100 °C. En tenant compte de cette température, de même que de la morphologie plus compliquée du vaporisateur automobile par rapport au régulateur de pression des installations industrielles, on peut conclure que l'équipement en automobile est plus sensible à la présence de matières résiduelles.

Une méthode couramment utilisée, d'usage international, la plus citée pour la détermination de la teneur en matières résiduelles est l'ASTM D 2158 (IP 317), *Standard test method for residues in liquefied petroleum (LP) gases*. Avec cette méthode, la partie volatile de l'échantillon est évaporée à 100 °F (37,8 °C) et l'on détermine le résidu. Toutefois, cette température d'évaporation de 100 °F (37,8 °C) est bien au-dessous du niveau auquel les vaporisateurs industriels et automobiles fonctionnent, ce qui signifie qu'on utilise davantage d'hydrocarbures volatils qui, en fait, ne sont pas nuisibles.

Il y a cependant nécessité d'une méthode à température élevée pour la détermination des matières résiduelles dans les gaz de pétrole liquéfiés qui assurera une bonne corrélation avec la formation des dépôts dans les évaporateurs en service, tant dans les installations industrielles qu'en automobile. Les conditions normalisées pour une telle méthode doivent être prévues pour les matières résiduelles soumises à une température finale avoisinant 100 °C; la détermination doit être effectuée sur la base du calcul de masse et le résultat doit concorder, c'est-à-dire, en milligrammes par kilogramme.

Le niveau de précision est le suivant :

- les valeurs jusqu'à 20 mg/kg doivent être notées à 1 mg près;
- les valeurs entre 20 mg/kg et 100 mg/kg doivent être notées à 5 mg près;
- les valeurs supérieures à 100 mg/kg doivent être notées à 10 mg près.

Une méthode conseillée est donnée dans l'article A.2, en attendant qu'elle ne devienne une méthode normalisée lorsqu'une expérience suffisante de son utilisation sera acquise.

#### A.2 Méthode proposée pour la détermination du résidu d'évaporation des gaz de pétrole liquéfiés (méthode d'évaporation à haute température)

##### A.2.1 Objet

Cette méthode décrit un mode opératoire pour la détermination du résidu d'évaporation des gaz de pétrole liquéfiés.

##### A.2.2 Principe

Une masse connue d'échantillon est concentrée par évaporation au bain vapeur. Le concentré est filtré pour enlever toute particule de matière solide. Le filtrat est ensuite transféré à l'aide de dichlorométhane dans une capsule anti-grimpante et évaporé, après quoi le résidu d'évaporation est séché et pesé.

##### A.2.3 Réactifs et matériaux

Au cours de l'analyse, sauf mention contraire, utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue.

###### A.2.3.1 Acétone

###### A.2.3.2 Acide sulfurique-persulfate d'ammonium, solution à 8 g/l.

Préparer la quantité nécessaire de solution en dissolvant avec soin la quantité de persulfate d'ammonium (peroxydisulfate d'ammonium) dans l'acide sulfurique concentré ( $\rho = 1,84$  g/ml), afin d'obtenir la concentration requise.

###### A.2.3.3 Dioxyde de carbone (carboglâce) solide, pour la réfrigération du bain (voir A.2.4.6).

**A.2.3.4 Dichlorométhane**, résidu d'évaporation maximal de 5 mg/l.

**AVERTISSEMENT** — Le dichlorométhane est un produit irritant qui présente des risques pour la santé lorsqu'il est manipulé de façon incorrecte. Éviter l'inhalation. Recueillir les vapeurs en travaillant sous une hotte spéciale pour gaz.

**A.2.3.5 Détergent de laboratoire.\*)**

**A.2.3.6 Pentane.**

## A.2.4 Appareillage

Matériel courant de laboratoire, et

**A.2.4.1 Capsule anti-grimpante**, en verre borosilicaté, de capacité 150 ml, diamètre 90 mm.

**A.2.4.2 Support de filtre**, en verre pour filtres de 47 mm, formé d'un entonnoir de 300 ml ayant à sa base un écran support de filtre.

**A.2.4.3 Filtres à membranes**, blancs, lisses, porosité 0,80 µm, 47 mm de diamètre.

**A.2.4.4 Bombes d'échantillonnage**, en acier inoxydable, à deux vannes, supportant une pression maximale de 2,5 MPa (25 bar), de capacité 0,5 litre, 1 litre ou 2,5 litres, suivant la quantité de la prise d'essai (voir A.2.6).

**A.2.4.5 Serpentin de refroidissement**, en acier inoxydable, de diamètre intérieur 4 mm, longueur 2 m avec embouts permettant le raccordement de la bombe d'échantillonnage (A.2.4.4) et du bain réfrigérant (A.2.4.6).

**A.2.4.6 Bain réfrigérant**, d'une température inférieure à  $-60\text{ °C}$  contenant un liquide adapté, par exemple, de l'acétone, refroidi par de la carboglace (A.2.3.3), et capable de recevoir le serpentin (A.2.4.5).

**A.2.4.7 Étuve**, réglable à  $105\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

**A.2.4.8 Balance**, de capacité 10 kg, permettant une pesée à  $\pm 1\text{ g}$  ou mieux.

**A.2.4.9 Balance analytique**, précise à 0,1 mg.

**A.2.4.10 Thermomètre**, permettant la lecture de température de  $-60\text{ °C}$ .

## A.2.5 Préparation de l'appareillage

**A.2.5.1** Nettoyer les capsules anti-grimpantes (A.2.4.1) **neuves** en les immergeant dans un détergent de laboratoire (A.2.3.5) pendant au moins 12 h avant utilisation. En cas de

litige ou lorsque des résultats anormaux ont été obtenus, plonger les capsules anti-grimpantes dans la solution de persulfate d'ammonium (A.2.3.2) pendant 12 h. Enlever à l'aide de pinces la verrerie de la solution nettoyante et ne manipuler ensuite qu'avec les pinces. Laver à l'eau du robinet les capsules anti-grimpantes, puis à l'eau déionisée et sécher à l'étuve (A.2.4.7) à  $105\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  pendant 30 min. Placer les capsules anti-grimpantes dans un dessiccateur sans desséchant pendant 30 min avant de les utiliser.

**A.2.5.2** Enlever toute matière organique des capsules anti-grimpantes ayant déjà été utilisées en les rinçant à fond au pentane (A.2.3.6), et si nécessaire, en les essuyant avec un chiffon propre, qui ne soit pas de coton. Rincer à l'acétone et sécher à l'étuve réglée à  $105\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  pendant 30 min. À l'aide de pinces uniquement, placer les capsules anti-grimpantes dans un dessiccateur sans desséchant pendant 30 min avant utilisation. Si la verrerie n'est pas encore suffisamment propre, ou en cas de litige et également en cas de résultats douteux, nettoyer les capsules anti-grimpantes comme décrit en A.2.5.1, après avoir enlevé toute trace de matière organique en rinçant au pentane.

**A.2.5.3** Nettoyer les bombes d'échantillonnage (A.2.4.4) en les rinçant à l'acétone et au pentane, et sécher au jet d'air sec ou à l'azote. Il est recommandé de réserver des bombes d'échantillonnage à seule fin de ce dosage.

## A.2.6. Prise d'essai

Suivant la teneur prévue en résidu d'évaporation, prendre, comme prise d'essai, la quantité d'échantillon, selon les indications du tableau A.1, en utilisant une bombe d'échantillonnage (A.2.4.4) propre de volume convenable.

Tableau A.1 — Quantité de prise d'essai

Résidu d'évaporation prévu mg/kg	Masse de la prise d'essai g
Inférieur à 10	1 000
10 à 20	400
Supérieur à 20	200

## A.2.7 Mode opératoire

**A.2.7.1** À l'aide d'une balance (A.2.4.8), peser la bombe d'échantillonnage contenant la prise d'essai à 1 g près. Équipé de gants de protection adéquats, raccorder la vanne inférieure de la bombe d'échantillonnage au serpentin de refroidissement (A.2.4.5) placé dans le bain réfrigérant (A.2.4.6) à  $-60\text{ °C}$ . Transférer la totalité du contenu de la bombe, via le serpentin, dans un bécher contenant 50 ml de dichlorométhane (A.2.3.4) (**AVERTISSEMENT** — Voir A.2.3.4).

Déconnecter la bombe du serpentin et la repeser, à 1 g près.

**A.2.7.2** Mettre le bécher sur bain de vapeur et évaporer la prise d'essai, sous une hotte, jusqu'à ce que le niveau du

\*) Des informations sur les produits appropriés sont fournies par le Secrétariat du TC 28.

liquide dans le bécher soit à environ 5 mm du fond. Ajuster le débit de vapeur dans le bain, de telle sorte que le liquide contenu dans le bécher s'évapore calmement.

NOTE — Il convient de ne pas laisser la prise d'essai s'évaporer trop brutalement afin d'éviter les pertes par entraînement.

**A.2.7.3** Placer un filtre (A.2.4.3) sur le porte-filtre (A.2.4.2) et verser délicatement dessus le concentré obtenu en A.2.7.2, en appliquant un léger vide. Transférer le filtrat dans une capsule anti-grimpante propre (voir A.2.5), préalablement pesée à 0,1 mg près, à l'aide de la balance analytique (A.2.4.9) et placer cette capsule sur le bain de vapeur, pour évaporer son contenu.

Rincer le bécher avec 100 ml de dichlorométhane, en séparant cette quantité en trois portions, et en filtrant chacune de ces trois portions comme précédemment. Transférer doucement ces rinçages dans la capsule anti-grimpante.

NOTE — L'opération de filtration décrite ci-dessus peut être évitée si l'on a intercalé une membrane filtrante de 0,8 µm sur la ligne d'échantillonnage. Toutefois, dans ce dernier cas, on devra prendre soin de s'assurer que le serpentin de refroidissement et le bécher d'évaporation sont parfaitement propres.

**A.2.7.4** Laisser le contenu de la capsule anti-grimpante s'évaporer, puis l'enlever du bain de vapeur, essuyer le dessous de la capsule avec un chiffon propre, exempt de coton, pour enlever l'humidité résiduelle. Placer pendant 30 min la capsule dans l'étuve réglée à 105 °C ± 5 °C. Retirer la capsule de l'étuve, la laisser refroidir dans le dessiccateur, puis peser à 0,1 mg près, à l'aide de la balance analytique (A.2.4.9).

**A.2.7.5** Effectuer simultanément une détermination à blanc en suivant le mode opératoire décrit en A.2.7.3 et A.2.7.4, mais

en prenant 150 ml de dichlorométhane à la place du concentré d'échantillon et en omettant les rinçages du bécher.

#### A.2.8 Expression des résultats

Le résidu total d'évaporation de la prise d'essai, exprimé en milligrammes par kilogramme, est donné par la formule

$$\frac{(m_2 - m_3) \times 10^3}{m_1}$$

où

$m_1$  est la masse, en grammes, de la prise d'essai :

$m_2$  est la masse, en milligrammes, du résidu obtenu dans la détermination de l'échantillon ;

$m_3$  est la masse, en milligrammes, du résidu obtenu dans la détermination à blanc.

#### A.2.9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes :

- la méthode utilisée (référence à l'annexe A de l'ISO 9162) ;
- les résultats et les unités dans lesquelles ils sont exprimés ;
- toute particularité inhabituelle relevée au cours de la détermination ;
- toute opération non comprise dans la présente Norme internationale, ou considérée comme facultative.

---

---

**CDU 665.725**

**Descripteurs :** produit pétrolier, combustible, gaz de pétrole liquéfié, spécification, marquage.

Prix basé sur 6 pages

---

---