
**Analyse des gaz — Manutention des gaz
et des mélanges de gaz pour
étalonnage — Lignes directrices**

*Gas analysis — Handling of calibration gases and gas mixtures —
Guidelines*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16664:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cbf631c7-d703-412b-b607-4aa2a8a2d732/iso-16664-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cbf631c7-d703-412b-b607-4aa2a8a2d732/iso-16664-2004>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16664:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cbf631c7-d703-412b-b607-4aa2a8a2d732/iso-16664-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cbf631c7-d703-412b-b607-4aa2a8a2d732/iso-16664-2004>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2004

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'ISO à l'adresse ci-après ou du 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
Web www.iso.org

Version française parue en 2008

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Termes et définitions	1
3 Transport et stockage	4
3.1 Remarques générales	4
3.2 Basse température	4
3.3 Température élevée	4
3.4 Eau	4
3.5 Stockage et manutention	4
4 Mode de soutirage	5
4.1 Généralités	5
4.2 Pression minimale d'utilisation	5
4.3 Température	5
4.4 Réduction de pression et débit	5
4.5 Remplacement, changement de position des bouteilles	6
5 Système de transfert	6
5.1 Mode opératoire relatif à la purge	6
5.2 Considérations relatives à la conception et à la construction des lignes de transfert de gaz	7
6 Stabilité	13
Annexe A (informative) Vérification par l'utilisateur final de la stabilité des mélanges de gaz pour étalonnage	14
Bibliographie	17

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 16664 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 158, *Analyse des gaz*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16664:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cbf631c7-d703-412b-b607-4aa2a8a2d732/iso-16664-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cbf631c7-d703-412b-b607-4aa2a8a2d732/iso-16664-2004>

Introduction

La présente Norme internationale utilise l'expression «gaz d'étalonnage» aussi bien pour les mélanges de gaz que pour les gaz purs comme cas limite de mélanges de gaz.

La qualité des gaz d'étalonnage dans les bouteilles certifiées par les fabricants est définie par les éléments suivants:

- a) la teneur correcte en analyte;
- b) une incertitude connue appropriée à son utilisation prévue;
- c) la stabilité;
- d) l'homogénéité.

Pendant sa période d'utilisation, la qualité des gaz d'étalonnage est influencée par les éléments suivants:

- les conditions de stockage sur les sites des fabricants et des utilisateurs;
- les conditions de transport;
- les modes de soutirage et de transfert des gaz d'étalonnage;
- le système de transfert utilisé.

ISO 16664:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cbf631c7-d703-412b-b607-4aa2a8a2d732/iso-16664-2004>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16664:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cbf631c7-d703-412b-b607-4aa2a8a2d732/iso-16664-2004>

Analyse des gaz — Manutention des gaz et des mélanges de gaz pour étalonnage — Lignes directrices

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ — Les réglementations de sécurité nationales et internationales relatives au stockage, à l'utilisation et au transport des gaz purs et des mélanges de gaz sont à suivre en complément de la présente Norme internationale.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit les facteurs susceptibles d'influencer la composition des gaz purs et des mélanges de gaz homogènes utilisés à des fins d'étalonnage. La présente Norme internationale ne s'applique qu'aux gaz ou mélanges de gaz considérés dans les limites de la «période d'utilisation» et elle concerne plus particulièrement:

- le stockage des bouteilles de gaz d'étalonnage;
- le soutirage du gaz d'étalonnage des bouteilles;
- le transfert du gaz d'étalonnage des bouteilles vers le point d'étalonnage.

Elle présente également une méthode permettant d'évaluer la stabilité d'un mélange de gaz et tient compte de l'incertitude de la composition du gaz mentionnée sur le certificat et de l'incertitude de mesure liée à l'utilisateur.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cbf631c7-d703-412b-b607-4aa2a8a2d732/iso-16664-2004>

2 Termes et définitions

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

2.1

gaz d'étalonnage

gaz pur ou mélange de gaz utilisé pour l'étalonnage

2.2

mélange de gaz d'étalonnage

mélange de gaz ayant une stabilité et une homogénéité suffisantes, dont la composition est établie dans le but d'étalonner un instrument de mesure ou de valider une méthode de mesurage ou d'analyse des gaz

[ISO 7504:2001]

2.3

constituant

substance chimique présente dans un mélange de gaz ou matériau utilisé pour la préparation de ce mélange

NOTE 1 Dans la pratique, le terme «constituant» désigne:

- a) une substance chimique pure; ou
- b) un matériau tel que:
 - une substance pure contenant par mégarde de faibles quantités d'impuretés,

- un mélange bien défini, comme l'air,
- un mélange moins bien défini, comme le gaz naturel.

NOTE 2 S'il est nécessaire de faire la distinction sans ambiguïté entre les différentes substances chimiques présentes dans un mélange de gaz et les matériaux utilisés pour la préparation d'un mélange de gaz, les substances chimiques doivent être qualifiées de «constituants». Lorsqu'un constituant fait ou a fait l'objet d'une analyse quantitative, il peut être qualifié d'«analyte».

NOTE 3 Pour la préparation des mélanges de gaz, des matériaux comme les gaz, vapeurs et mélanges de gaz, avec leurs impuretés, sont parfois appelés «gaz apparentés».

[ISO 7504:2001]

2.4 homogénéité

état d'un mélange de gaz dont tous les constituants sont uniformément répartis sur l'ensemble du volume occupé par le mélange de gaz

NOTE En l'absence de toute autre indication, il faut normalement considérer que le mélange de gaz est homogène en ce qui concerne la composition et les propriétés en tous points du mélange de gaz.

[ISO 7504:2001]

2.5 impureté

constituant indésirable présent dans un mélange de gaz

NOTE 1 Les impuretés trouvées dans un mélange de gaz proviennent des gaz parents ou sont introduites pendant ou après la production du mélange de gaz.

NOTE 2 Une impureté ayant une incidence sur l'utilisation prévue d'un mélange de gaz est appelée «impureté critique».

NOTE 3 Si la fraction d'un constituant du mélange de gaz est proche de l'unité et si les autres constituants sont sans intérêt particulier, ce mélange de gaz est considéré, en général, comme un «gaz pur» composé de ce constituant principal et de quelques impuretés.

NOTE 4 La «pureté» d'un «gaz pur» est généralement quantifiée comme étant la différence entre 1 et la somme des fractions de toutes les impuretés spécifiées.

[adaptée de l'ISO 7504:2001]

2.6 taux de fuite

volume de fluide s'échappant du système par unité de temps du fait d'une étanchéité incomplète des matériaux

2.7 étanchéité

conformité à un taux de fuite spécifié

2.8 temps de réponse

intervalle de temps compris entre le moment où un signal d'entrée subit un changement brusque spécifié et le moment où le signal de sortie atteint, dans des limites spécifiées, sa valeur finale en régime établi et s'y maintient

[VIM]

2.9**stabilité**

attribut d'un mélange gazeux, stocké ou utilisé dans des conditions données, pour conserver sa composition dans des limites d'incertitude spécifiées pour une période donnée (temps maximal de conservation) et dans une plage de pression et de température spécifiée

NOTE Il est bon de spécifier les limites d'incertitude de chaque constituant considéré.

[ISO 7504:2001]

2.10**temps maximal de conservation**

période au terme de laquelle le mélange de gaz conservé ne doit pas être utilisé

NOTE 1 Cette période correspond généralement à la durée pendant laquelle le fabricant assure que le mélange de gaz conserve sa composition dans les limites spécifiées lorsqu'il est conservé conformément aux exigences fondées sur la pression maximale de remplissage, la pression minimale d'utilisation et les températures minimale et maximale d'utilisation applicables.

NOTE 2 La fin de cette période peut être indiquée par une «date limite».

[ISO 7504:2001]

2.11**système de transfert**

système de transfert de gaz qui commence au robinet de la bouteille et se termine au niveau de l'entrée de l'échantillon gazeux dans l'instrument de mesure, et comprend tous les éléments de structure

2.12**incertitude**

paramètre, associé au résultat d'un mesurage, qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient raisonnablement être attribuées au mesurande

NOTE 1 Le paramètre peut être, par exemple, un écart-type (ou un multiple de celui-ci) ou la demi-largeur d'un intervalle de niveau de confiance déterminé.

NOTE 2 L'incertitude de mesure comprend, en général, plusieurs composantes. Certaines peuvent être évaluées à partir de la distribution statistique des résultats de séries de mesurages et peuvent être caractérisées par des écarts-types expérimentaux. Les autres composantes, qui peuvent aussi être caractérisées par des écarts-types, sont évaluées en admettant des lois de probabilité, d'après l'expérience acquise ou d'après d'autres informations.

NOTE 3 Il est entendu que le résultat du mesurage est la meilleure estimation de la valeur du mesurande, et que toutes les composantes de l'incertitude, y compris celles qui proviennent d'effets systématiques, telles que les composantes associées aux corrections et aux étalons de référence, contribuent à la dispersion.

[GUM; ISO 7504:2001]

2.13**période d'utilisation**

période de temps comprise entre la date de certification et la date limite

2.14**perméabilité**

propriété d'un matériau de transmettre des gaz et des liquides qui entrent par une surface et en ressortent par une autre par des phénomènes de diffusion et de sorption

NOTE Ne pas confondre avec porosité.

[ISO 472:1999]

3 Transport et stockage

3.1 Remarques générales

Après la préparation du gaz pour étalonnage, la bouteille de gaz est transportée chez l'utilisateur. L'environnement dans lequel les bouteilles sont transportées n'est généralement pas régulé en termes de température et d'humidité. Les températures basses peuvent être préjudiciables à la composition du mélange, notamment en présence de constituants condensables dans le mélange. Par conséquent, il convient que les conditions ambiantes pendant le transport et le stockage ne dépassent jamais les conditions recommandées par le fabricant.

Les bouteilles de gaz et notamment les robinets de bouteille doivent être exempts de graisse et autres lubrifiants. Pendant le stockage et le transport, les robinets de bouteille doivent être fermés, les écrous d'étanchéité doivent être serrés et les capuchons de protection doivent être fixés.

Les bouteilles de gaz sont transportées de différentes manières, par exemple par voies aérienne, ferroviaire, routière et maritime. Dans certains cas spécifiques, les restrictions en matière de température peuvent être telles que tous les modes de transport ne sont pas acceptables.

3.2 Basse température

Pendant le stockage et le transport, la bouteille de gaz peut être exposée à des températures basses. Pour les mélanges de gaz contenant des constituants condensables, il est important de ne pas stocker ou transporter la bouteille à des températures inférieures à celles recommandées par le fabricant. Si le mélange est exposé à des températures inférieures à la plage indiquée, certains constituants peuvent se condenser et modifier de ce fait la composition du mélange.

Si le mélange a été exposé à des températures inférieures à celles recommandées par le fabricant, le certificat du fabricant n'est plus valide. Dans ce cas, il est très important de ne pas utiliser le mélange avant de prendre conseil auprès du fabricant. Le fabricant peut conseiller d'homogénéiser le mélange avant utilisation.

3.3 Température élevée

Éviter les températures élevées (échauffement) à proximité de la bouteille, dues par exemple aux flammes de soudage, aux étuves et autres sources de forte chaleur. Les températures élevées augmentent les pressions et engendrent des situations dangereuses potentielles. Par ailleurs, les températures élevées peuvent conduire à la décomposition des espèces thermiquement instables.

3.4 Eau

Les bouteilles de gaz doivent être protégées contre une humidité excessive pendant le transport. Le transport maritime présente le risque de mettre en contact la bouteille avec l'eau, et ce fait et/ou une humidité excessive peuvent provoquer la corrosion du robinet de la bouteille. Toujours protéger la bouteille des précipitations pour prévenir toute corrosion. Si les bouteilles sont stockées à l'extérieur sous abri, il convient également de protéger le fond de la bouteille contre l'accumulation d'eau sur le sol en la surélevant.

3.5 Stockage et manutention

La meilleure façon de stocker les mélanges de gaz pour étalonnage pendant une longue période consiste à entreposer les bouteilles à l'horizontale, en les protégeant correctement contre le risque de roulement et les chutes. Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire d'isoler les bouteilles contenant des gaz inflammables des bouteilles contenant des comburants.

AVERTISSEMENT — Pour des raisons de sécurité générale, ne jamais porter les bouteilles à une température supérieure à 45° C.

Les mélanges contenant des constituants condensables peuvent nécessiter d'être ré-homogénéisés lorsqu'ils sont stockés pendant de longues périodes et qu'il n'est pas possible d'exclure une exposition à des températures inférieures au point de condensation. Cela peut être réalisé en mettant les bouteilles à la température ambiante et en les positionnant à l'horizontale pendant une durée appropriée, qui peut dépendre de la matrice et des constituants (voir 4.2).

NOTE Après ré-homogénéisation, il est nécessaire de contacter le fabricant pour vérifier la validité du gaz pour étalonnage.

4 Mode de soutirage

4.1 Généralités

Pour le soutirage du gaz de la bouteille par le système de transfert, un certain nombre d'aspects doivent être pris en considération.

4.2 Pression minimale d'utilisation

Les informations jointes à la bouteille indiquent, le cas échéant une valeur de pression en dessous de laquelle il convient de ne pas utiliser le gaz. Il a été constaté que dans certains cas, à une pression donnée, les molécules de gaz adhérant à la paroi de la bouteille s'en détachent en cas de baisse de pression dans la bouteille, résultant en une fraction molaire plus élevée.

NOTE Outre cet effet sur la stabilité du mélange de gaz, il est important du point de vue du fabricant qu'une bouteille ne soit pas complètement vide au risque d'être contaminée par l'air ambiant. Cela s'applique tout particulièrement aux bouteilles spécialement traitées lorsque la stabilité est critique.

4.3 Température

Les mélanges de gaz contenant des constituants condensables sont souvent limités à une plage de températures donnée par le fabricant. Pour le calcul de ce type de mélange, le fabricant suppose une température d'utilisation donnée pour calculer la pression de vapeur à cette température spécifique. En règle générale, une tolérance de sécurité est prévue pour permettre l'utilisation du mélange dans les limites d'une plage de températures donnée. Cependant, en dehors de cette plage, le constituant condensable peut se condenser et modifier de ce fait la composition du mélange de gaz. Pour l'analyse des mélanges de gaz, il est recommandé de laisser toutes les bouteilles atteindre l'équilibre thermique. Les différences de température de différents mélanges de gaz ont une incidence sur la réponse de l'analyseur de gaz à ces mélanges, selon la loi des gaz parfaits (Boyle, Gay-Lussac).

4.4 Réduction de pression et débit

En règle générale, le soutirage du gaz d'une bouteille est régulé par un manodétendeur et/ou un contrôleur de débit (robinet à pointeau, régulateur de débit, capillaire, etc.). La détente adiabatique réversible du gaz lorsqu'il est soutiré de la bouteille provoque le refroidissement du gaz dans la bouteille. Par ailleurs, le refroidissement de type Joule-Thomson et/ou l'échauffement modifie la température du gaz transporté proprement dit. Une fois encore, notamment avec les mélanges contenant des constituants condensables, de la condensation peut se produire en raison de ces effets de température. Il est important de réduire au minimum la chute de pression dans les contrôleurs de débit. Les caractéristiques de débit des débitmètres sont en général spécifiées par le fabricant et fournissent suffisamment d'information pour déterminer si les débitmètres choisis permettent de réguler le débit requis. Pour le calcul de la chute de pression, le dimensionnement des tubes (diamètre intérieur et longueur) doit également être pris en considération.

Le risque de condensation peut être réduit en procédant à un chauffage externe du gaz au niveau ou en amont du détendeur et en utilisant plusieurs détendeurs pour réduire progressivement la pression.