

---

---

**Analyse des gaz — Préparation des  
mélanges de gaz pour étalonnage —**

Partie 1:  
**Méthode gravimétrique pour les  
mélanges de Classe I**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Gas analysis — Preparation of calibration gas mixtures —  
Part 1: Gravimetric method for Class I mixtures*  
(standards.iteh.ai)

ISO 6142-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3e6349a-cc03-4a57-9c2b-89e6477e1353/iso-6142-1-2015>



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

ISO 6142-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3e6349a-cc03-4a57-9c2b-89e6477e1353/iso-6142-1-2015>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2015, Publié en Suisse

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  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

	Page
Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Symboles</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Principe</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Planification de la préparation du mélange</b> .....	<b>6</b>
6.1    Faisabilité de la préparation du mélange de gaz.....	6
6.1.1    Aspects liés à la sécurité.....	6
6.1.2    Réactions des constituants du mélange.....	6
6.1.3    Réactions avec les matériaux constitutifs des conteneurs.....	6
6.2    Choix de la méthode de préparation.....	6
6.3    Calcul des masses cibles.....	7
6.4    Condensation des constituants de la phase gazeuse.....	7
<b>7</b> <b>Analyse de la pureté</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b> <b>Détermination des masses et calcul de l'incertitude associée à la préparation</b> .....	<b>8</b>
8.1    Préparation de la bouteille.....	8
8.2    Détermination des masses et des incertitudes associées.....	8
8.3    Masses atomiques et masses molaires.....	8
8.4    Calcul de la composition du mélange.....	9
8.5    Calcul de l'incertitude gravimétrique.....	9
<b>9</b> <b>Homogénéité et stabilité du mélange de gaz pour étalonnage</b> .....	<b>9</b>
9.1    Homogénéité.....	9
9.2    Stabilité.....	10
9.2.1    Généralités.....	10
9.2.2    Évaluation de la stabilité.....	10
9.2.3    Statistiques pour l'évaluation de la stabilité.....	12
9.2.4    Calcul de l'incertitude associée à la préparation.....	12
<b>10</b> <b>Vérification de la composition des mélanges de gaz pour étalonnage</b> .....	<b>12</b>
10.1    Objectifs.....	12
10.2    Tests statistiques relatifs à la cohérence et à l'incertitude due à la vérification.....	13
<b>11</b> <b>Incertitude du mélange de gaz pour étalonnage et préparation du certificat</b> .....	<b>13</b>
<b>Annexe A (informative) Précautions à prendre pour la pesée, la mise en œuvre et le remplissage des bouteilles</b> .....	<b>15</b>
<b>Annexe B (informative) Exemples pratiques</b> .....	<b>20</b>
<b>Annexe C (informative) Recommandations pour l'estimation des pressions de remplissage de manière à éviter toute condensation des constituants condensables dans les mélanges de gaz</b> .....	<b>23</b>
<b>Annexe D (normative) Introduction de liquide</b> .....	<b>26</b>
<b>Annexe E (informative) Masses atomiques et masses moléculaires</b> .....	<b>33</b>
<b>Annexe F (informative) Détermination de l'équation de calcul de la composition du mélange de gaz pour étalonnage</b> .....	<b>35</b>
<b>Annexe G (informative) Coefficients de sensibilité pour le calcul de l'incertitude associée à la fraction molaire d'un constituant</b> .....	<b>37</b>
<b>Annexe H (informative) Détermination de l'équation relative à l'incertitude de mesure</b> .....	<b>37</b>

<b>finale du mélange de gaz pour étalonnage</b> .....	<b>38</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>39</b>

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

ISO 6142-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3e6349a-cc03-4a57-9c2b-89e6477e1353/iso-6142-1-2015>

## 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](#).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 158, *Analyse des gaz*.

Cette première édition de l'ISO 6142-1 annule et remplace l'ISO 6142:2001, qui a fait l'objet d'une révision technique pour mettre à jour les méthodes de préparation, d'estimation de l'incertitude et de validation de la composition des gaz pour étalonnage préparés selon la méthode gravimétrique. Elle intègre également l'Amendement ISO 6142:2001/Amd.1:2009.

L'ISO 6142 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Analyse des gaz — Préparation des mélanges de gaz pour étalonnage* :

— *Partie 1: Méthode gravimétrique pour les mélanges de Classe I*

Une future partie portera sur la méthode gravimétrique pour les mélanges de Classe II.

## Introduction

La révision de l'ISO 6142 a été décidée pour fournir de meilleures lignes directrices aux utilisateurs de la présente Norme internationale, en particulier en ce qui concerne les mesures d'assurance qualité et l'agrément des laboratoires. Lors de la préparation de la révision, il a été décidé de prévoir deux types de mélanges de gaz pour étalonnage avec différents niveaux d'assurance qualité et avec différents niveaux d'incertitude de mesure. La différence entre les deux classes peut se résumer comme suit :

Les mélanges de gaz pour étalonnage de classe I sont préparés conformément à la présente partie de l'ISO 6142. Les mélanges sont vérifiés individuellement. Sous réserve que des procédures rigoureuses et complètes d'assurance qualité et de contrôle qualité soient adoptées durant la préparation et la vérification de ces mélanges, il est possible d'atteindre des incertitudes nettement plus faibles que par toute autre méthode de préparation.

Les mélanges de gaz pour étalonnage de classe II sont préparés de la même manière que les mélanges de gaz pour étalonnage de classe I, mais ces mélanges ne sont pas vérifiés individuellement. La vérification des mélanges de gaz pour étalonnage de classe II peut être basée sur des vérifications aléatoires. Ces vérifications sont surveillées au moyen d'un contrôle statistique de la qualité devant être décrit dans une future partie. Pour des mélanges contenant des composés identiques et ayant des fractions molaires de constituants nominaleme nt identiques, les mélanges de gaz pour étalonnage de classe II auront toujours des fractions molaires de constituants associées à de plus grandes incertitudes que leurs contreparties de classe I.

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

[ISO 6142-1:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3e6349a-cc03-4a57-9c2b-89e6477e1353/iso-6142-1-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3e6349a-cc03-4a57-9c2b-89e6477e1353/iso-6142-1-2015>

# Analyse des gaz — Préparation des mélanges de gaz pour étalonnage —

## Partie 1: Méthode gravimétrique pour les mélanges de Classe I

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6142 spécifie une méthode gravimétrique de préparation des mélanges de gaz pour étalonnage dans des bouteilles, avec des valeurs traçables de la fraction molaire d'un ou plusieurs constituants. La présente partie de l'ISO 6142 décrit une méthode de calcul de l'incertitude associée à la fraction molaire de chaque constituant. Ce calcul de l'incertitude nécessite l'évaluation des contributions à l'incertitude dues à des facteurs tels que le processus de pesée, la pureté des constituants, la stabilité du mélange et la vérification du mélange final.

La présente partie de l'ISO 6142 s'applique uniquement aux mélanges de constituants gazeux ou totalement vaporisés qui peuvent être introduits dans la bouteille à l'état gazeux ou liquide. Les mélanges de gaz binaires et à plusieurs constituants (y compris les mélanges de type gaz naturel) sont couverts par la présente partie de l'ISO 6142. Les méthodes de production par lots de plus d'un mélange au cours d'un seul processus ne sont pas incluses dans la présente partie de l'ISO 6142.

La présente partie de l'ISO 6142 nécessite une estimation de la stabilité du mélange pendant sa durée de vie prévue (durée maximale de conservation), mais elle n'est pas destinée à être utilisée pour des constituants qui réagissent les uns avec les autres de façon non intentionnelle. La présente partie de l'ISO 6142 nécessite également d'évaluer et de quantifier les impuretés présentes dans chaque gaz ou liquide parent utilisé pour la préparation du mélange.

### 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 6141, *Analyse des gaz — Prescriptions relatives aux certificats de gaz et mélanges de gaz pour étalonnage*

ISO 6143, *Analyse des gaz — Méthodes comparatives pour la détermination et la vérification de la composition des mélanges de gaz pour étalonnage*

ISO 7504, *Analyse des gaz — Vocabulaire*

ISO 14912, *Analyse des gaz — Conversion des données de composition de mélanges gazeux*

ISO 16664, *Analyse des gaz — Manutention des gaz et des mélanges de gaz pour étalonnage — Lignes directrices*

ISO 19229, *Analyse des gaz — Analyse de pureté et traitement des données de pureté*

ISO/TS 29041, *Mélanges de gaz — Préparation gravimétrique — Maîtrise des corrélations en composition*

ISO/IEC Guide 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3 : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 7504 et dans l'ISO/IEC Guide 98-3 s'appliquent.

### 4 Symboles

$A_z$	masse atomique de l'élément $z$
$b_i$	vitesse de dérive de la fraction molaire estimée du constituant $i$
$k$	facteur d'élargissement
$L_{ij}$	limite de détection de l'impureté $i$ dans le gaz ou liquide parent $j$
$M_i$	masse molaire du constituant $i$
$M_j$	masse molaire du gaz ou du liquide parent $j$
$M_k$	masse molaire du constituant $k$
$M_\Omega$	masse molaire du mélange final
$m_j$	masse ajoutée du gaz ou du liquide parent $j$
$m_\Omega$	masse du mélange final
$q$	nombre de constituants dans le mélange
$r$	nombre de gaz ou de liquides parents
$p_F$	pression de remplissage
$p_{F,\Omega}$	pression de remplissage du mélange final
$p_i(T_L)$	pression de vapeur saturante du constituant $i$ à la température $T_L$
$R$	constante des gaz parfaits
$T_F$	température de remplissage
$T_L$	température la plus faible à laquelle le mélange de gaz sera exposé
$t_d$	temps de décroissance
$t_s$	temps de conservation du mélange
$u(\dots)$	incertitude-type (de la grandeur entre parenthèses)
$U(\dots)$	incertitude élargie (de la grandeur entre parenthèses)
$V_{cyl}$	volume de la bouteille
$\nu_{zi}$	coefficient stœchiométrique pour l'élément $z$
$w_i$	fractions massiques $w_i$ des constituants $i$ dans le mélange final
$w_{ij}$	fraction massique du constituant $i$ dans le gaz ou du liquide parent $j$
$x_c$	fraction molaire du constituant « pur » dans le matériau analysé

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 6142-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3e6349a-cc03-4a57-9c2b-89e6477e1353/iso-6142-1-2015>

$x_i$	fraction molaire du constituant $i$
$x_{i,j}$	fraction molaire du constituant $i$ dans le gaz ou liquide parent $j$
$x_{k,j}$	fraction molaire du constituant $k$ dans le gaz ou liquide parent $j$
$y_k^0$	fraction molaire du constituant $k$ au temps $t = 0$
$y_k^t$	fraction molaire du constituant $k$ au temps $t$
$y_i$	fraction molaire du constituant $i$ dans le mélange préparé
$y_k$	fraction molaire du constituant $k$ dans le mélange préparé
$y_{k,ver}$	fraction molaire analysée
$Z_\Omega$	compressibilité du mélange final
$\Omega$	mélange final

## 5 Principe

La préparation des mélanges de gaz pour étalonnage consiste à transférer les gaz purs, les liquides purs ou les mélanges préparés par voie gravimétrique de composition connue, de manière quantitative, dans la bouteille destinée à contenir le gaz pour étalonnage. La traçabilité au système SI des fractions molaires de ces mélanges découle de l'exécution correcte de trois étapes :

- la détermination des masses ajoutées ;
- la conversion des masses ajoutées en quantités de constituant, par la connaissance de leur pureté chimique et des masses atomiques et/ou moléculaires relatives appropriées ;
- la vérification du mélange final par rapport à des mélanges de gaz de référence indépendants.

Pour les mélanges de gaz pour étalonnage de classe II, la vérification individuelle du mélange final par rapport à des mélanges de gaz de référence indépendants n'est pas requise. La vérification des mélanges de gaz pour étalonnage de classe II sera décrite dans une future partie.

La masse de chaque constituant est déterminée en pesant soit la bouteille d'origine soit la bouteille destinée à contenir le mélange de gaz pour étalonnage, avant et après chaque ajout. La différence entre ces deux pesées correspond à la masse de constituant ajouté. Le choix entre ces deux méthodes de pesée dépend de l'incertitude exigée pour la fraction molaire du mélange final. L'Annexe A fournit des recommandations supplémentaires concernant les précautions à prendre pour la pesée, la mise en œuvre et le remplissage des bouteilles.

**NOTE** En cas d'ajout d'une faible masse d'un constituant spécifié, une balance extrêmement sensible est nécessaire. Si une telle balance présente une portée insuffisante pour peser le mélange final, une faible masse ajoutée peut être mieux déterminée en pesant une bouteille mère de faible volume avant et après l'ajout du constituant dans la bouteille principale.

Une méthode de préparation en une seule étape peut être utilisée lorsque la masse de chaque constituant ajouté est suffisamment élevée pour être mesurée avec exactitude. Sinon, une méthode de dilution à étapes multiples peut être utilisée pour obtenir un mélange final dans des limites d'incertitude acceptables, notamment lorsque de faibles fractions molaires sont requises. Cette méthode consiste à préparer par voie gravimétrique des « pré-mélanges » et à les utiliser comme gaz parents dans une ou plusieurs des étapes.

Un exemple des étapes utilisées pour préparer un mélange de gaz pour étalonnage est donné dans l'Annexe B.

La détermination de la pureté de chaque matériau (liquide ou gaz) utilisé pour la préparation du mélange est décrite à l'[Article 7](#). L'[Article 8](#) décrit la détermination des masses et le calcul de l'incertitude associée à la préparation. L'homogénéité et la stabilité du mélange de gaz sont traitées à l'[Article 9](#). La vérification de la fraction molaire des constituants dans le mélange final par rapport à des étalons indépendants est décrite à l'[Article 10](#). Le calcul de l'incertitude associée au mélange de gaz pour étalonnage est indiqué à l'[Article 11](#).

La procédure de préparation des mélanges de gaz pour étalonnage par voie gravimétrique, sur la base d'exigences relatives à la composition et au niveau d'incertitude, est illustrée sous forme d'organigramme à la [Figure 1](#). Les différentes étapes individuelles sont expliquées de manière plus détaillée dans les articles suivants (la [Figure 1](#) fait référence au paragraphe relatif à chaque étape).

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

[ISO 6142-1:2015](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3e6349a-cc03-4a57-9c2b-89e6477e1353/iso-6142-1-2015>

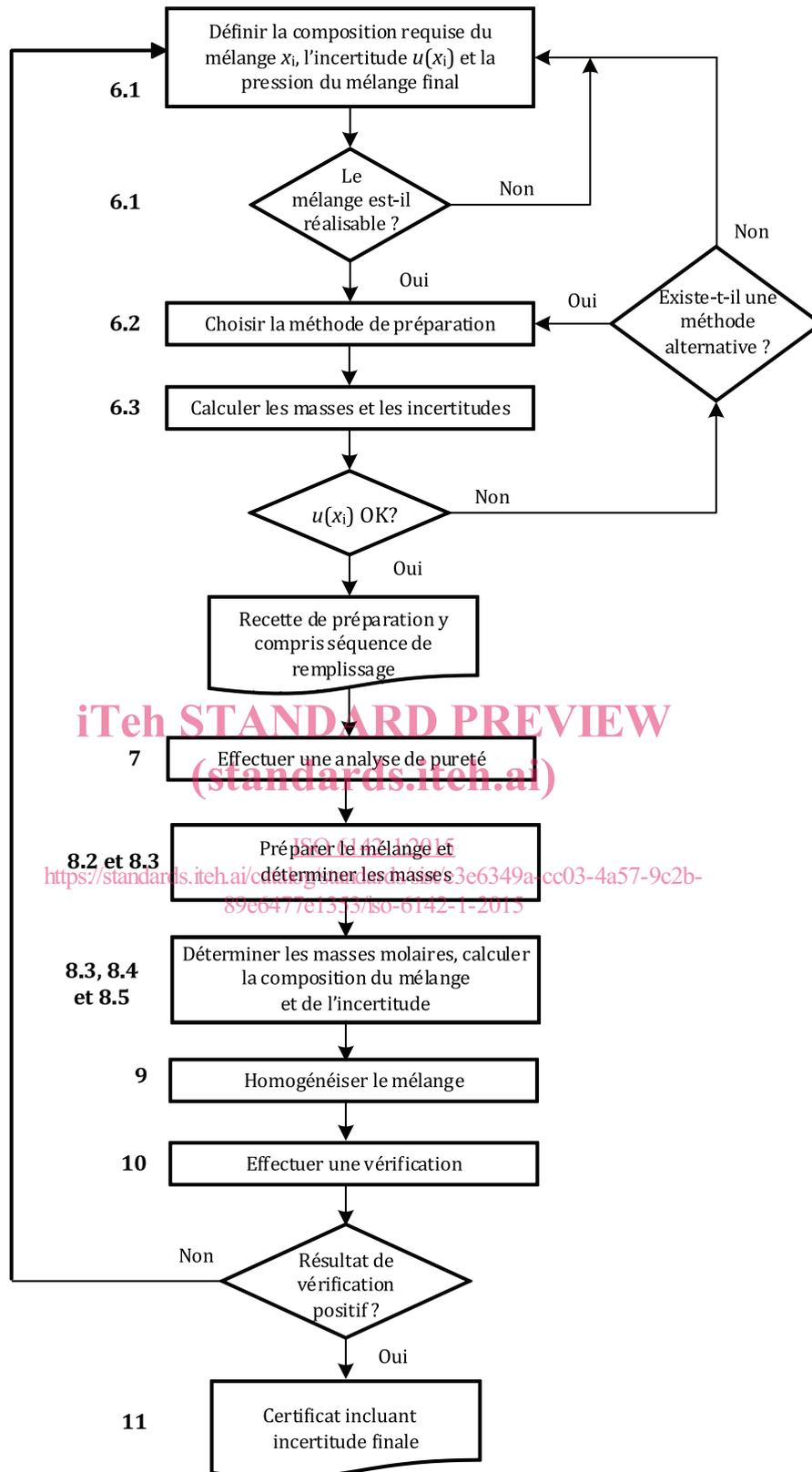


Figure 1 — Procédure de préparation des mélanges de gaz pour étalonnage par voie gravimétrique

## 6 Planification de la préparation du mélange

### 6.1 Faisabilité de la préparation du mélange de gaz

#### 6.1.1 Aspects liés à la sécurité

Les mélanges de gaz potentiellement capables de réactions dangereuses doivent être exclus pour des raisons de sécurité. Il convient de respecter les réglementations nationales et locales en matière de sécurité.

NOTE Des lignes directrices sont données dans les documents de l'EIGA (European Industrial Gases Association) IGC 39 « The safe preparation of gas mixtures »[23] et IGC 139 « Safe preparation of compressed oxidant-fuel gas mixtures in cylinders »[24].

La pression finale du mélange de gaz pour étalonnage à une température spécifiée ne doit pas dépasser la pression maximale de service indiquée pour la bouteille cible.

#### 6.1.2 Réactions des constituants du mélange

Avant de préparer un mélange de gaz, il est essentiel de prendre en considération les réactions chimiques potentielles des constituants du mélange. Il n'existe aucune compilation exhaustive des combinaisons de constituants susceptibles de réagir. Par conséquent, une expertise chimique se révèle nécessaire pour évaluer la stabilité d'un mélange de gaz et une analyse du risque doit être effectuée.

#### 6.1.3 Réactions avec les matériaux constitutifs des conteneurs

Avant de préparer un mélange de gaz, il est nécessaire de tenir compte des réactions chimiques potentielles des constituants des mélanges avec les matériaux d'une bouteille haute pression, son robinet et le système de transfert. Il faut accorder une attention toute particulière à l'attaque des métaux par des gaz corrosifs et aux réactions potentielles avec les élastomères et les graisses utilisés, par exemple, dans les sièges et les joints de robinets. Ce type de réactions doit être prévenu en utilisant uniquement des matériaux inertes à tous les constituants du mélange. Si cela n'est pas possible, des mesures doivent être prises pour réduire au minimum toute attaque corrosive des matériaux avec lesquels les gaz sont en contact, de manière à prévenir tout effet important sur la composition des mélanges et tout danger lié au stockage et à l'emploi.

NOTE Des informations sur la compatibilité des gaz avec les matériaux constitutifs des conteneurs sont fournies dans l'ISO 16664 et dans l'ISO 11114 (toutes les parties) [25].

### 6.2 Choix de la méthode de préparation

Les paramètres suivants doivent être pris en compte lors du choix d'une méthode de préparation :

- la composition et l'incertitude cibles du mélange de gaz pour étalonnage ;
- la pression de remplissage cible du mélange de gaz pour étalonnage ;
- la tolérance requise pour la préparation ;
- la composition de tout mélange de gaz parent disponible ;
- les spécifications de performance de la balance à utiliser.

### 6.3 Calcul des masses cibles

Calculer la valeur des masses cibles  $m_j$ , de chaque gaz ou liquide parent  $j$ , à l'aide de la Formule (1).

$$m_j = \frac{y_k \times M_k}{\sum_{i=1}^q y_i \times M_i} \times m_{\Omega} \quad (1)$$

où  $m_{\Omega}$  est calculé selon

$$m_{\Omega} = \frac{p_{F,\Omega} \times V_{\text{cyl}}}{Z_{\Omega} \times R \times T_F} \sum_{i=1}^q y_i \times M_i \quad (2)$$

NOTE 1 La Formule (1) s'applique uniquement aux gaz et liquides purs.

Après que les masses cibles ont été calculées, un mode opératoire de préparation est sélectionné, et les incertitudes associées aux fractions molaires sont calculées (voir 8.5). Si ces incertitudes sont jugées inacceptables, un autre mode opératoire doit être essayé. Il peut être nécessaire de suivre un processus itératif afin de sélectionner un mode opératoire avec une incertitude acceptable.

NOTE 2 La méthode de préparation peut inclure diverses méthodes de remplissage, c'est-à-dire la méthode directe, la méthode de dilution ou de transfert à étapes multiples (utilisation d'une bouteille de faible volume pesée séparément sur une balance de faible portée et de haute résolution). De plus amples informations sur les diverses méthodes de préparation sont données dans l'Annexe A.

### 6.4 Condensation des constituants de la phase gazeuse

Lors de la préparation, du stockage ou de la mise en œuvre de mélanges de gaz contenant des constituants condensables (voir Annexe C), les mesures suivantes doivent être prises afin de prévenir toute condensation, dans la mesure où celle-ci modifierait la composition de la phase gazeuse.

- Lors de la préparation du mélange de gaz, la pression de remplissage doit être fixée en toute sécurité au-dessous de la pression de vapeur du point de rosée du mélange final à la température de remplissage. Cette condition doit être satisfaite également pour chaque mélange intermédiaire afin de prévenir toute condensation aux étapes intermédiaires. Si la condensation d'un mélange intermédiaire ne peut être exclue en toute sécurité, des mesures de vaporisation de tout condensat potentiel et d'homogénéisation de la phase gazeuse à une étape ultérieure appropriée doivent être prises. La pression de remplissage est également fixée après avoir étudié la courbe de refroidissement de Joule-Thomson (voir Annexe C).
- Pendant le stockage du mélange de gaz, la température de stockage doit être fixée en toute sécurité au-dessus de la température du point de rosée du mélange, qui dépend de sa composition et de la pression de remplissage.
- Lors de la mise en œuvre du mélange de gaz, la même condition afférente à la température de mise en œuvre s'applique. En outre, les lignes de transfert doivent être chauffées si nécessaire afin de prévenir toute condensation lors du transfert du mélange.

L'Annexe C donne quelques recommandations pour l'évaluation de la pression de remplissage maximale nécessaire à l'introduction de constituants d'un mélange de gaz pour laquelle aucune condensation des constituants condensables n'est censée se produire. Un exemple de cette évaluation est donné en C.2 pour un mélange de gaz naturel.

## 7 Analyse de la pureté

Pour la préparation de mélanges de gaz pour étalonnage, l'analyse de la pureté est une étape critique et les modes opératoires à suivre doivent être conformes à la norme ISO 19229. Il convient de réduire au minimum la présence d'impuretés significatives dans les matériaux parents en choisissant des gaz ou liquides purs de qualité suffisamment élevée. Le résultat de l'analyse de pureté sera un tableau