

Norme internationale



6712

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Analyse des gaz — Organes de prélèvement et de transfert des gaz destinés à alimenter une unité analytique

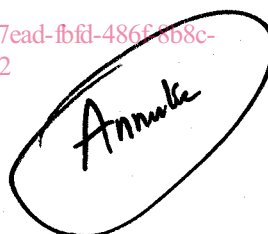
Gas analysis — Sampling and transfer equipment for gases supplying an analytical unit

Première édition — 1982-04-01

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6712:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81557ead-fb6d-486f-8b8c-f23ec83947c0/iso-6712-1982>



CDU 543.27

Réf. n° : ISO 6712-1982 (F)

Descripteurs : analyse de gaz, alimentation en gaz, échantillon, matériel d'échantillonnage.

Prix basé sur 19 pages

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

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.

La Norme internationale ISO 6712 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 158, *Analyse des gaz*, et a été soumise aux comités membres en décembre 1980.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Allemagne, R. F.
Australie
Belgique
Cuba
Égypte, Rép. arabe d'
Espagne

France
Inde
Iraq
Irlande
Italie
Mexique

ISO 6712:1982

Norvège

Pays-Bas

Pologne

Royaume-Uni

Tchécoslovaquie

URSS

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Afrique du Sud, Rép. d'

Analyse des gaz — Organes de prélèvement et de transfert des gaz destinés à alimenter une unité analytique

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale définit les exigences techniques applicables aux organes de prélèvement et de transfert des gaz destinés à alimenter une unité analytique.

Toute unité analytique fournit les indications relatives à des quantités représentatives déterminées de gaz à analyser (échantillons).

L'échantillon est

- physiquement isolé, en tant qu'échantillon discret, ou analysé *in situ* (par exemple analyse de l'oxygène par méthode électrochimique), ou encore
- transféré du système dans la cellule d'analyse, soit directement par l'intermédiaire de circuits, soit après conservation dans une bouteille ou une enceinte.

Dans les deux cas considérés où il y a transfert du gaz, les organes et les circuits doivent assurer les fonctions suivantes :

- a) Traitement des gaz prélevés de façon à éliminer certains facteurs d'influence chimique ou physique sur l'analyse et certains facteurs susceptibles de nuire au fonctionnement et à l'entretien de l'analyseur et de ses organes annexes. Cette fonction est obtenue sur la **ligne de prélèvement**. Par con-

vention, on considère que la bouteille ou l'enceinte dans laquelle l'échantillon de gaz est conservé fait partie de la ligne de prélèvement.

- b) Conservation des échantillons ainsi obtenus et alternativement des mélanges de gaz pour étalonnage jusqu'à l'exécution de l'analyse en évitant les altérations susceptibles d'influer abusivement sur les indications. Cette fonction est obtenue sur la **ligne de transfert**.

Entre les deux lignes se situe le point d'échantillonnage à partir duquel le fluide véhiculé peut être considéré comme un échantillon représentatif. Généralement, c'est aussi l'endroit où l'on injecte les gaz pour étalonnage destinés à l'analyseur.

On peut donc schématiquement représenter un circuit des gaz destinés à être analysés (voir figure 1).

Les actions appropriées à la transformation ou à la conservation des gaz à analyser concernent un ensemble de caractéristiques des milieux à analyser, des procédés d'analyse et des instruments. Le choix entre les caractéristiques et propriétés qui doivent être transformées et celles qui doivent être au contraire conservées est fonction de la connaissance de ces caractéristiques par rapport à chaque application.

NOTE — Les termes utilisés dans la présente Norme internationale et en particulier dans la figure 1 seront définis dans l'ISO 7504, *Analyse des gaz — Vocabulaire*.

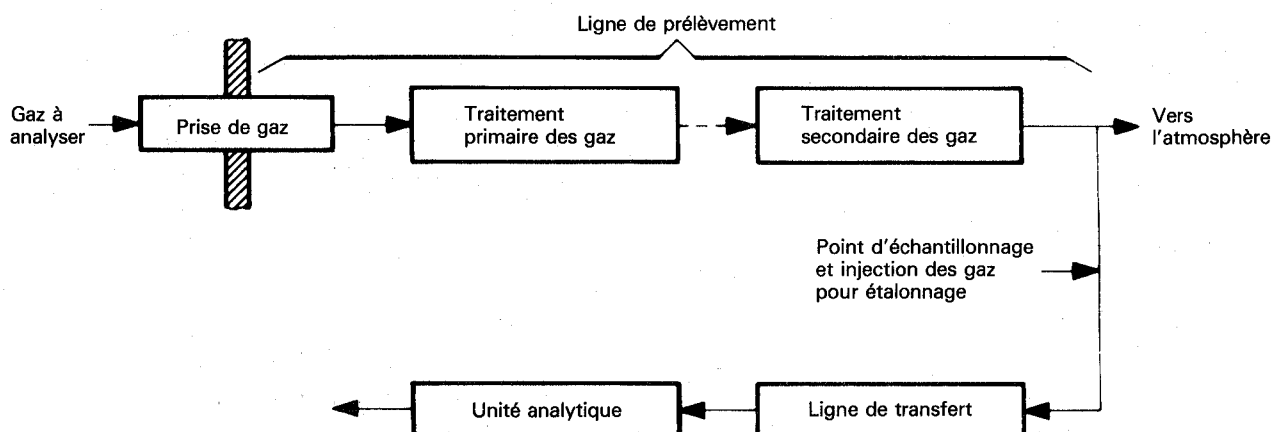


Figure 1 — Schéma du circuit des gaz

2 Ligne de prélèvement

Du fait de l'extrême diversité des problèmes à résoudre, il n'est pas possible de normaliser une seule ligne de prélèvement; seule une association de nombreux éléments permet de résoudre ces problèmes.

Le présent chapitre fournit des indications générales sur ces divers éléments.

2.1 Caractéristiques générales exigées d'une ligne de prélèvement

2.1.1 Représentativité de l'échantillon prélevé

L'une des difficultés réside en général dans la disproportion entre le débit prélevé (par exemple quelques centaines de litres par heure) et les débits couramment rencontrés dans l'industrie (quelques dizaines de milliers de mètres cubes par heure), rapport le plus souvent compris entre 10^{-3} et 10^{-6} .

2.1.2 Conservation de l'échantillon

Il est nécessaire que la composition de l'échantillon ne soit pas modifiée, surtout de façon indéterminée, entre le point de prélèvement et la cellule d'analyse.

Les phénomènes qui contribuent à des variations de composition de l'échantillon sont principalement les suivants :

- a) Pollution du gaz par manque d'étanchéité du circuit (par exemple par diffusion ou par différences de pression);
- b) Dissolution de certains composants dans les liquides pouvant être rencontrés tels que l'eau (ne serait-ce que l'eau de condensation), l'huile des pompes, etc.
- c) Sorption sélective et rétention de certains composants (par exemple le dioxyde de soufre) par les surfaces des canalisations, surtout si elles ne sont pas parfaitement propres.
- d) Action sélective, en général très mauvaise et le plus souvent non reproductible (particulièrement au niveau des traces), des composés chimiques, volontairement placés comme absorbants d'un composé bien défini (en particulier desséchants).
- e) Corrosion.
- f) Condensation.

Des précautions permettant de minimiser ou d'éliminer l'influence de ces phénomènes sont données en 2.1.3 et 2.1.4.

2.1.3 Préparation de l'échantillon en vue de l'analyse

Les analyseurs exigent en général que le gaz fourni soit soigneusement préparé. La ligne de prélèvement doit donc fournir un gaz

- dépoussiéré,

- éventuellement desséché (si les conditions de l'analyse et l'analyseur l'exigent),

- à pression, débit et température compris entre des limites fixées, en général très serrées.

2.1.4 Transport du gaz

L'analyseur accompagné de ses accessoires ne peut pas toujours être placé au point où l'utilisateur désire faire l'analyse. Il importe donc que la ligne de prélèvement permette le transport du gaz dans de bonnes conditions. Dans le cas d'un circuit de prélèvement, le temps de réponse à un changement de composition de l'échantillon doit être aussi faible que possible. Dans le cas de l'emploi d'enceintes pour transporter le gaz, celles-ci doivent avoir toutes les qualités requises pour une bonne conservation du gaz.

2.2 Prise de gaz

Alors que l'unité analytique reçoit un gaz dans un état aussi favorable que possible, la prise de gaz est le premier élément de la ligne de prélèvement qui soit soumis à toutes les sujétions industrielles de l'endroit que l'utilisateur désire contrôler.

Le type de prise doit donc être judicieusement choisi en fonction des trois paramètres suivants :

- conditions physiques (pression, température) et chimiques du milieu ambiant, en tenant compte en particulier des précautions à prendre sur le plan de la sécurité;
- temps de réponse;
- représentativité du gaz prélevé.

Il en résulte que

- a) la prise doit le plus souvent participer au traitement de l'échantillon et comporter, par exemple,
 - un ou plusieurs orifices de prélèvement judicieusement placés,
 - un ou plusieurs moyens de filtration,
 - un dispositif de recueil de condensats,
 - un dispositif de lavage ou d'entraînement des poussières ou agglomérats divers : injection d'eau, d'air ou de vapeur,
 - parfois l'élément moteur : trompe à vapeur ou à eau, flacon de Mariotte, trompe de Sprengel, pompes diverses,
 - un détendeur (le temps de réponse de la ligne est sensiblement proportionnel à la pression qui y règne),
 - un vaporisateur (destiné à transformer intégralement une phase liquide en phase gazeuse) avec contrôle de température et mélangeur, et, dans ce cas, prise de gaz isocinétique,

- un dispositif de réchauffage ou de refroidissement,
- un support mécanique,
- un dispositif de dilution de l'échantillon par un gaz inerte, lorsque les constituants du mélange sont particulièrement réactifs;

b) les matériaux sont choisis en fonction

- de leur tenue aux conditions locales du point de prise (métaux, plastiques, céramiques),
- de leur absence de rétention et en général de leur passivité vis-à-vis du composant recherché (porosité, réaction chimique, adsorption),
- de leur facilité d'entretien ou même de leur échange (prix de revient),
- de leur facilité d'usinage et de raccord sans fuite aux autres éléments;

c) les formes dépendent

- de la tenue mécanique (température, vibrations ou chocs),
- du bon écoulement de l'échantillon,
- des possibilités de réalisation et de la facilité d'échange,
- des différentes normes de support de prise (brides, raccords).

L'annexe A donne quelques exemples de prises de gaz.

2.3 Récipients de conservation de l'échantillon

Dans le cas où l'échantillon ne peut pas être directement transféré par circuit à l'analyseur, on utilise des récipients de conservation de l'échantillon qui doivent permettre son transport au laboratoire.

Ces récipients doivent être facilement maniables et fermés hermétiquement afin d'éviter les fuites de gaz et la pollution. Les matériaux des vannes doivent être le plus inertes possible vis-à-vis des gaz à conserver (par exemple vannes entièrement métalliques, vannes à pointeau en PTFE).

La conception et la forme des récipients sont variables suivant leur usage : bouteilles, tubes, etc.

L'annexe B donne quelques exemples de ces récipients.

La méthode d'échantillonnage choisie dépend de la quantité de gaz disponible, de sa pression et d'autres caractéristiques qui peuvent affecter les constituants considérés.

S'il existe une abondante quantité de gaz à une pression appréciable, il est recommandé de balayer le récipient avec le gaz à échantillonner jusqu'à ce qu'on ait déplacé le gaz d'origine, un

flux de gaz équivalant à 10 fois le volume du récipient d'échantillonnage étant suffisant. On pourra également faire une série de 10 opérations de remplissage du récipient avec le gaz à échantillonner suivies, chacune, d'une purge.

Lorsque la quantité de gaz est limitée, on peut utiliser l'une des techniques suivantes :

- a) La méthode de déplacement par un liquide. Le liquide déplaceur utilisé dans le récipient d'échantillonnage ne doit réagir ni avec le récipient ni avec l'échantillon; on utilise, suivant le cas, l'eau, l'eau acidulée, une solution saline ou du mercure.
- b) L'emploi d'un récipient dans lequel on a préalablement fait le vide.

Si la pression du gaz à échantillonner est faible, on a recours à l'un des différents types d'aspirateurs ou de pompes existants.

Considérations relatives à la nature de l'échantillon :

- a) Toxicité.
- b) Matières condensables
 - 1) lorsque la concentration peut être affectée par un effet de condensation dû à un taux d'échantillonnage élevé ou à une variation de température;
 - 2) lorsque la concentration en certains composants ne fait pas l'objet de l'analyse mais peut affecter le constituant considéré, par exemple humidité avec le dioxyde de soufre.
- c) Exclusions de l'oxygène de l'air atmosphérique ou de la vapeur d'eau, lorsque des niveaux très faibles peuvent affecter le constituant considéré, par exemple mercaptans, silane.
- d) Échantillonnage isocinétique des systèmes hétérogènes, par exemple aérosols.

2.4 Traitement du gaz

On distingue en général

- a) le traitement primaire qui doit donner au gaz des caractéristiques permettant son transport dans de bonnes conditions d'exploitation, et
- b) le traitement secondaire ou de finition dont le but est de rendre le gaz conforme aux exigences des analyseurs.

Le traitement comprend les fonctions : filtration et déshydratation.

2.4.1 Filtration

La filtration des gaz à analyser a pour but d'éliminer les particules solides et éventuellement les vésicules liquides dont le trans-

port dans l'analyseur présenterait des inconvénients, par exemple le cas échéant :

- dépôts susceptibles d'obstruer les conduites, les orifices, les capillaires, les membranes perméables, etc.,
- dépôts nuisant au fonctionnement physique de l'analyseur : opacité vis-à-vis d'un système optique, modification de conductivité ou de champ vis-à-vis d'un système électrochimique, etc.,
- réactions chimiques dans un milieu liquide (ou autre) intervenant dans la cellule d'analyse : électrolyte, réactif colorimétrique, etc.,
- actions chimiques, physiques et mécaniques sur les matériaux et le fonctionnement.

La présence d'aérosols dans les gaz à analyser étant très fréquente, l'emploi de dispositifs d'arrêt de ces aérosols est très général.

Les dispositifs d'arrêt des particules comprennent principalement

- des grilles, tamis ou crépines qui arrêtent les particules de dimension relativement forte ($> 25 \mu\text{m}$) par effet mécanique; ces dispositifs sont formés par des tissus métalliques, des feuilles perforées, des empilements de pièces, des matériaux agglomérés ou frittés (voir figures 2 et 3),
- des filtres formés de matériaux poreux de divers types fabriqués à partir de métaux, de céramiques, de fibres naturelles, artificielles ou synthétiques, etc. (voir figure 4),
- divers dispositifs plus spécialisés : magnétiques, électrostatiques, impacteurs, barboteurs, laveurs, condenseurs, cyclones, etc.

L'emploi de ces dispositifs, même lorsqu'il est indispensable, présente des inconvénients et servitudes :

- Sur le plan technologique : les dispositifs peuvent se colmater ou se boucher, ce qui impose une surveillance (contrôle de débit ou de perte de charge) et un entretien. Ces phénomènes peuvent influencer indirectement sur les résultats d'analyse.
- Sur le plan analytique : les dispositifs de filtration et surtout les dépôts des particules et les condensats peuvent réagir avec les composants des gaz à analyser et fausser les analyses. Les précautions à prendre sont à examiner en tant que cas d'espèce.

2.4.2 Déshydratation

La déshydratation a pour objet de diminuer la quantité de vapeur d'eau contenue dans un gaz; la quantité d'eau résiduelle acceptable dépend de l'analyseur.

On peut classer les moyens de déshydratation en quatre familles :

- les dessiccateurs chimiques;

- les adsorbants;
- le piégeage frigorifique;
- la perméation.

2.4.2.1 Dessiccateurs chimiques

L'eau réagit chimiquement avec un composé pour former un nouveau produit qui présente des tensions de vapeur très variables. Les produits utilisés le plus couramment sont le chlorure de calcium, l'acide sulfurique, l'anhydride phosphorique, le perchlorate de magnésium, la potasse anhydre et le sulfate de calcium anhydre.

Les concentrations en eau résiduelle dans des conditions correctes d'épuration pour quelques composés sont indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1

Composé	Concentration en eau résiduelle, en milligrammes par mètre cube d'air sec dans les conditions normales (0 °C, 1 013 mbar)
P ₂ O ₅	< 0,02
KOH fondue	2
Mg(ClO ₄) ₂ anhydre	2
CaSO ₄ anhydre	5
CaCl ₂ fondu	340
CaCl ₂ en granulés	1 500

L'efficacité de ces produits est très variable, et diminue plus ou moins vite au cours de la saturation; des sous-produits gênants peuvent se former; enfin, leur réactivité chimique oblige à effectuer un choix délicat en fonction de la nature de l'échantillon qu'on désire traiter.

À titre d'exemple, les gaz de combustion d'un hydrocarbure contiennent environ 10 % (V/V) de vapeur d'eau, ce qui, pour un débit de 300 l/h de gaz à analyser, correspond à environ 25 ml/h d'eau. La capacité du sulfate de calcium pour absorber l'eau étant de 3 à 4 % (m/m), il faut donc environ 1 000 g de produit par heure de fonctionnement.

2.4.2.2 Adsorbants

Les adsorbants fixent, non sélectivement, l'eau par adsorption physique.

Ces produits ont comme caractéristiques communes d'être régénérables par chauffage sous balayage gazeux, de présenter une grande surface spécifique, d'offrir en général une inertie chimique satisfaisante.

Les adsorbants les plus courants sont : le gel de silice qui peut être coloré avec un sel de cobalt (le passage du bleu au rose indique la saturation du gel de silice), l'alumine activée, les tamis moléculaires parmi lesquels le plus sélectif présente une dimension moyenne de pores de 0,3 nm.

D'une façon générale, l'efficacité d'un adsorbant dépend essentiellement de son degré de siccité avant emploi, des con-

ditions de passage du gaz, de la pression d'utilisation et de la température de fonctionnement.

Ces adsorbants peuvent retenir d'autres constituants d'un écoulement gazeux. Ceux-ci peuvent être désorbés ou déplacés à un stade ultérieur par d'autres constituants de l'écoulement gazeux et peuvent affecter la composition de l'échantillon gazeux.

En reprenant l'exemple donné en 2.4.2.1, la capacité du gel de silice étant de 20 à 25 %, il faut donc environ 130 g de produit par heure de fonctionnement.

2.4.2.3 Piégeage frigorifique

Lorsque l'échantillon est difficilement condensable, on peut le faire circuler dans un condenseur refroidi à quelques degrés au-dessus de 0 °C. L'efficacité du procédé dépend uniquement de la géométrie du condenseur et des conditions de travail : débit du gaz, température. Quelques exemples de condenseurs en montage de laboratoire sont représentés à la figure 5. Un inconvénient peut provenir d'une dissolution de composants dans la masse d'eau ainsi formée.

En reprenant l'exemple donné en 2.4.2.1, on peut éliminer en continu les 25 g/h d'eau ainsi formés, et le gaz sera à environ 1 % de vapeur d'eau pour autant qu'il soit à la pression atmosphérique et que la température du piège soit comprise entre 0 et 7 °C.

2.4.2.4 Perméation

Certaines membranes semi-perméables permettent à l'eau de migrer d'une zone à forte pression partielle vers une zone où l'on fait régner une pression partielle très faible (balayage par un gaz sec).

Ces membranes se présentent sous forme d'un faisceau tubulaire dans lequel circule le gaz à sécher, le gaz sec de balayage circule dans la chemise extérieure.

Dans des conditions normales de fonctionnement, la sélectivité est bonne; toutefois, il convient de vérifier, cas par cas, que la perméation des gaz autres que la vapeur d'eau est faible.

Exemple d'efficacité du dispositif : un gaz entrant dans le système avec 2×10^{-2} (V/V) d'eau (ce qui correspond au degré de saturation en eau à 14 °C) sort à 40×10^{-6} (V/V), concentration qui correspond à un point de givre de -51 °C.

En conclusion, d'une façon générale, le choix d'un procédé de dessiccation est spécifique d'un échantillon donné.

Il n'existe pas de solution universelle, et on est très souvent amené à opérer un compromis satisfaisant selon un certain nombre de critères de choix (voir tableau 2).

2.5 Ligne de transport — Pompe

Une première condition à remplir est de ne pas polluer le gaz; il faut donc avoir une ligne étanche, surtout si elle est en dépression, ainsi qu'une pompe étanche et n'apportant pas de polluants comme des vapeurs d'huile. Cela conduit généralement à adopter des pompes à membrane.

Une association judicieuse des caractéristiques de la pompe et du dimensionnement de la ligne de transport permet d'obtenir un temps mort minimal. Pour une pompe déterminée et une longueur de ligne fixée, il existe un diamètre de canalisation optimal pour obtenir le meilleur temps mort (voir annexe C). L'influence d'une variation de diamètre sur la vitesse du gaz est très grande.

3 Ligne de transfert

Une ligne de transfert peut comporter

- des organes de régulation de pression ou de débit;
- des conduites;
- des robinets et, éventuellement, des pompes de circulation.

L'échantillon ou le gaz pour étalonnage ne doit être, en particulier pendant son transfert,

- ni sali, ni dénaturé par d'autres gaz (par exemple constituants de l'air ou polluants atmosphériques),
- ni modifié dans sa composition (par exemple par absorption, adsorption ou perméation),
- ni modifié par des transformations chimiques telles que décomposition, modification des proportions, oxydoréduction.

Compte tenu de la diversité des cas qui peuvent être rencontrés, le présent chapitre ne peut couvrir tous les cas, et des pré-

Tableau 2

Méthode de déshydratation	Critères de choix		
	Surveillance	Interventions	Nécessité de filtration
Chimique	OUI	OUI changement de charge	OUI après
Adsorbant	OUI	OUI régénération	OUI après
Condensation > 0 °C < 0 °C	NON OUI	NON OUI élimination de la glace formée	NON NON
Perméation	NON	NON	OUI avant

cautions particulières devront éventuellement être prises en fonction de la nature de l'échantillon ou des gaz pour étalonnage, de leur concentration, de leur pression et des volumes disponibles.

3.1 Caractéristiques des matériaux

Les matériaux qui viennent en contact avec l'échantillon ou le gaz pour étalonnage pendant le transfert doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- a) imperméabilité à tous les gaz;
- b) sorption minimale;
- c) inertie chimique vis-à-vis des constituants véhiculés.

Le tableau 3 donne une liste indicative de l'aptitude à l'emploi de certains matériaux en fonction de la composition de l'échantillon ou du gaz pour étalonnage à véhiculer, toutes les précautions mentionnées en 3.1 et 3.2 étant prises par ailleurs.

NOTES

- 1 Les polymères sont en général perméables. Leur utilisation doit être subordonnée à la nature de l'échantillon ou du gaz pour étalonnage et à sa concentration.
- 2 Pour une application particulière, il est préférable de vérifier avant emploi que le matériau est bien satisfaisant.

3.2 Caractéristiques des éléments constitutifs de la ligne de transfert

L'étanchéité et la propreté doivent être assurées au niveau des divers robinets (y compris le robinet de la bouteille), des conduites et des points de raccordement du système de prélèvement. En général, le taux de fuite toléré doit être adapté au problème de mesure. À titre indicatif, on peut donner comme valeur du taux de fuite des divers organes : 10^{-6} bar*.cm³.s⁻¹.

La concentration en volume C de l'air polluant introduit dans l'échantillon ou le gaz pour étalonnage, par suite d'un manque d'étanchéité du système de prélèvement, est proportionnelle au taux de fuite P de ce système et inversement proportionnelle au débit-volume q_V de l'échantillon ou du gaz par étalonnage :

$$C = 4 \frac{P}{q_V}$$

où

C est la concentration, exprimée sous la forme d'un rapport de volumes;

P est le taux de fuite, exprimé en bars centimètres cubes par seconde;

q_V est le débit-volume, exprimé en litres par heure, de l'échantillon ou du gaz pour étalonnage.

Exemple : Pour un débit de 40 l/h de l'échantillon ou du gaz pour étalonnage prélevé dans un système ayant un taux de fuite de 10^{-5} bar.cm³.s⁻¹, on observe une pollution de l'échantillon ou du gaz pour étalonnage par l'air de concentration égale à 10^{-6} (V/V) et donc une pollution par l'oxygène de l'air de 2×10^{-7} (V/V).

Les robinets et raccords à faibles espaces morts sont à utiliser de préférence. Les espaces morts retiennent en particulier l'humidité et l'air, et sont difficiles à évacuer et à balayer (voir figure 6). Les conduites doivent être aussi courtes que possible et doivent être étuvables.

Le détendeur doit être étanche et, si possible, étuvable pour éliminer les gaz précédemment sorbés. En ce qui concerne l'humidité, une température de 100 °C est souhaitable si les éléments de la ligne peuvent supporter cette température (réglementation, nature du matériau, etc.).

Il est recommandé, pour des raisons de sécurité, de placer un robinet de laminage ou d'arrêt à la sortie du détendeur. Ce robinet peut empêcher des rétrodiffusions dangereuses.

Tableau 3

Matériau	Aptitude à l'emploi avec							
	Gaz rares	O ₂	SO ₂	Hydrocarbures	CO CO ₂	Cl ₂ sec	NO NO ₂	H ₂ S
Cuivre/laiton	a	a	c	b	a	c	c	c
Acier inoxydable	a	a	a	a	a	b	b	a
Verre	a	a	a	a	a	a	a	a
Caoutchouc naturel	c	c	c	c	c	c	c	c
Caoutchouc butyle	a	b	c	c	b	b	c	c
PTFE	a	b	a	b	b	b	b	b
Aluminium	a	a	b	a	a	b	b	b

a = Approprié

b = Avec réserves

c = Déconseillé

* 1 bar = 10⁵ Pa

3.3 Préparation du transfert de gaz

Les surfaces en contact avec le gaz doivent être exemptes de graisse, d'huile et d'autres produits polluants.

Le nettoyage peut se faire par des moyens chimiques (décapage à l'acide, passivation ou autre traitement chimique superficiel approprié) ou par des moyens mécaniques (par exemple aux ultrasons).

Dans certains cas, une passivation peut conduire à une amélioration vis-à-vis de la corrosion, mais elle risque d'entraîner des phénomènes de sorption.

On peut aussi parfois être amené à conditionner la ligne de manière différente, par exemple acide phosphorique sur PTFE (traces de SO_2 ou acide volatil).

NOTE — Si le gaz pour étalonnage provient d'une bouteille, vérifier que la température de celle-ci n'est pas inférieure à 5 °C.

Si l'on craint que la bouteille et son contenu aient été exposés à de basses températures, durant une période intermédiaire (par exemple transport), il est recommandé de placer la bouteille en position horizontale durant au moins 2 jours à la température ambiante.

3.3.1 Contrôle de l'étanchéité

Un contrôle soigneux d'étanchéité (voir annexe D) doit être effectué dans les conduites, raccordements filetés et autres raccordements soudés. De très petites fuites, apparaissant dans des raccordements soudés poreux, entraînent un écoulement moléculaire des gaz dans les deux sens. Cet écoulement est d'autant plus important que la différence des pressions partielles des gaz considérés, à l'intérieur et à l'extérieur de la ligne, est plus grande.

3.3.2 Mise sous vide et étuvage

Compte tenu des phénomènes de désorption, il est préférable de réaliser la mise sous vide en chauffant les appareils à évacuer à une température de 70 °C max. Néanmoins, les faibles sections des robinets et manodétendeurs rendent cette opération longue et délicate.

La rétrodiffusion des vapeurs d'huile hors de la pompe à vide doit être éliminée à l'aide d'un filtre.

3.3.3 Balayage périodique

Un simple balayage avec pénétration de l'échantillon ou du gaz pour étalonnage dans le détendeur, les robinets et les conduites est peu efficace. En effet, des gaz résiduels et des traces d'humidité peuvent subsister très longtemps dans les espaces morts et diffuser ensuite dans le gaz véhiculé.

Il est plus efficace de procéder à un balayage périodique avec augmentations et diminutions répétées de pression. Le gaz pénètre ainsi dans les espaces morts, se mélange avec les gaz résiduels qui y sont emprisonnés, y prend l'humidité et en est chassé au moment de la détente (voir figures 7, 8 et 9).

On veillera toutefois à ce que l'augmentation de pression dans la ligne n'atteigne pas la pression du gaz dans la bouteille, pour empêcher tout mélange des résidus gazeux et de l'humidité contenus dans le robinet de la bouteille et dans la partie sous pression du détendeur avec le gaz pour étalonnage.

Pour éviter toute réaction chimique, il peut se révéler indispensable d'introduire un gaz de balayage (gaz inerte sec ou gaz de complément du gaz pour étalonnage) dans les tronçons de conduite compris entre le robinet de la bouteille et le détendeur (voir figure 10).

Le gaz de balayage pénètre alors aussi bien dans les espaces morts du robinet de la bouteille que dans les parties sous pression du détendeur et en chasse les résidus gazeux.

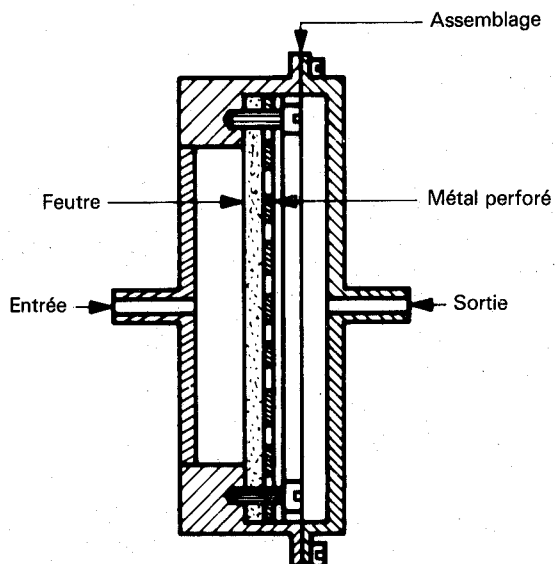


Figure 2 — Filtre à poussière (type extérieur à tampon de feutre)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6712:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81557ead-fbfd-486f-8b8c-f23ec83947c0/iso-6712-1982>

Dimensions en millimètres

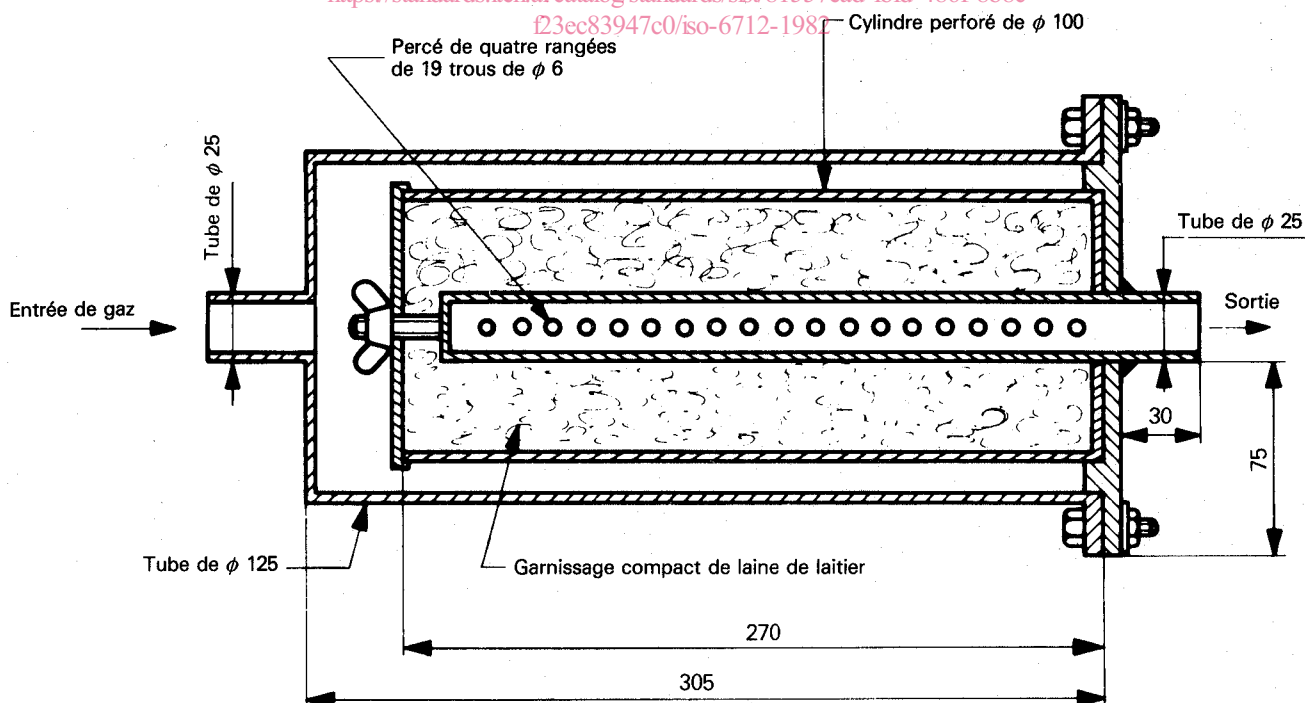


Figure 3 — Filtre à cartouche

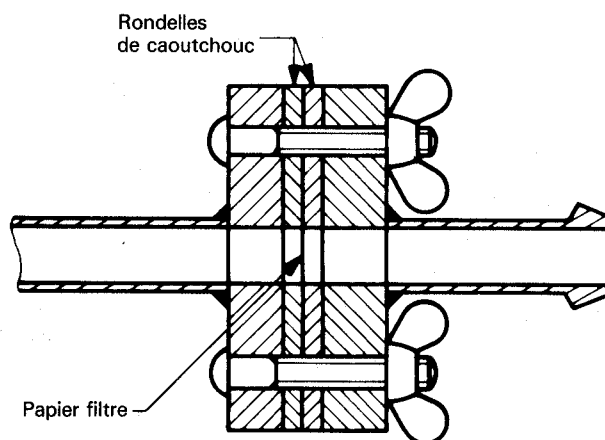


Figure 4 — Support de papier filtre

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

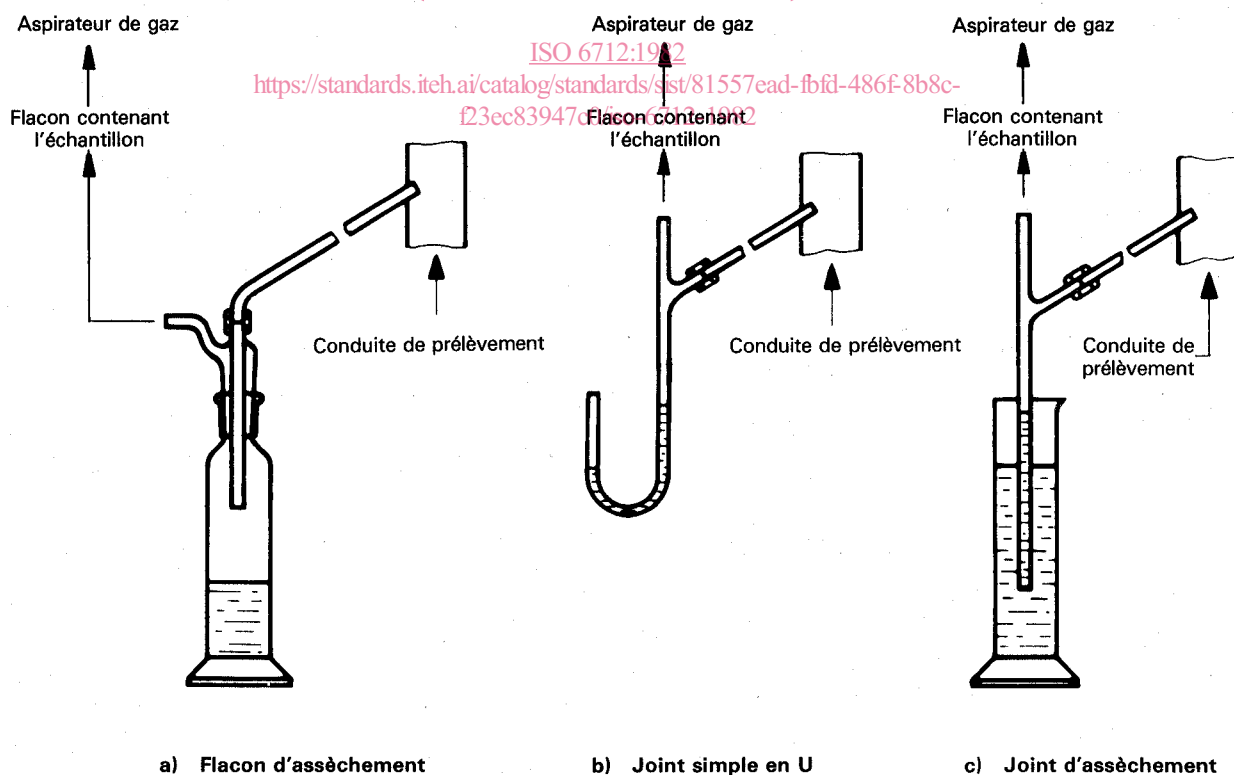


Figure 5 — Types de pièges à condensat