

---

---

**Tuyaux et flexibles en caoutchouc  
et en plastique — Détermination  
de la perméabilité au gaz**

*Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Determination  
of permeability to gas*

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

[ISO 4080:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02330449-4015-4dbd-8e45-4cb472b01e6c/iso-4080-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02330449-4015-4dbd-8e45-4cb472b01e6c/iso-4080-2009>



**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 4080:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02330449-4015-4dbd-8e45-4cb472b01e6c/iso-4080-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02330449-4015-4dbd-8e45-4cb472b01e6c/iso-4080-2009>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2009

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1</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>1</b>
<b>4</b> <b>Éprouvettes</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Conditionnement des éprouvettes</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Température d'essai</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Gaz d'essai</b> .....	<b>2</b>
<b>8</b> <b>Pression d'essai</b> .....	<b>2</b>
<b>9</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>10</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>3</b>
<b>11</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>5</b>
<b>12</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>7</b>

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

[ISO 4080:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02330449-4015-4dbd-8e45-4cb472b01e6c/iso-4080-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02330449-4015-4dbd-8e45-4cb472b01e6c/iso-4080-2009>

## 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 4080 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Elastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 1, *Tuyaux (élastomères et plastiques)*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 4080:1991), qui a fait l'objet d'une révision technique afin de clarifier les modes opératoires d'essai et de normaliser les unités dans l'expression des résultats pour la méthode 1 et la méthode 2. Elle incorpore également le Correctif technique ISO 4080:1991/Cor.2:1998.

# Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Détermination de la perméabilité au gaz

**AVERTISSEMENT** — Il convient que l'utilisateur de la présente Norme internationale connaisse bien les pratiques courantes de laboratoire. La présente Norme internationale n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur d'établir des pratiques appropriées en matière de sécurité et d'hygiène, et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie trois méthodes pour la détermination du volume de gaz diffusant à travers un tuyau ou une longueur de tube en caoutchouc ou en plastique pendant une durée déterminée.

Méthode 1: Pour déterminer la perméabilité de l'ensemble d'un tuyau ou d'une longueur de tube, à l'exclusion des raccords d'extrémité, au gaz d'essai. La perméabilité est calculée par rapport à la longueur du tuyau ou du tube.

Méthode 2: Pour déterminer la perméabilité à l'interface tuyau/raccordement. Cette méthode est utilisée pour évaluer les caractéristiques de perméabilité des tuyaux à revêtement non piqueté lorsque le gaz sort de l'armature textile aux extrémités coupées. La perméabilité est calculée par rapport à la longueur du tuyau.

Méthode 3: Pour déterminer précisément la perméabilité d'un tuyau ou d'un flexible au gaz d'essai. La perméabilité est calculée par rapport à l'aire du revêtement du tuyau.

Les méthodes sont applicables uniquement aux gaz qui sont insolubles dans l'eau.

NOTE 1 Bien que les unités utilisées pour exprimer les résultats soient identiques pour les méthodes 1 et 2, ceux-ci ne seront pas nécessairement comparables selon que l'on utilise un tuyau à revêtement piqueté ou non piqueté pour la même application. En effet, les durées spécifiées pour les essais diffèrent et la perméabilité peut par conséquent varier.

NOTE 2 La méthode 3 est la méthode préférentielle.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 8330, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Vocabulaire*

ISO 23529, *Caoutchouc — Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8330 s'appliquent.

## 4 Épreuves

### 4.1 Méthode 1

L'éprouvette doit être constituée d'une longueur de tuyau ou de tube intérieur suffisamment long pour assurer que la longueur de tuyau ou de tube intérieur exposée à l'auge collectrice de gaz est égale à 1 m.

NOTE Le revêtement de l'éprouvette d'un tuyau peut être piqueté.

### 4.2 Méthode 2

L'éprouvette doit être constituée d'une longueur de tube ou de tuyau à revêtement non piqueté, équipée de raccords aux bouts. Elle doit avoir une longueur libre entre raccords de 1 m.

NOTE Le type de raccord et le mode de fixation des raccords à l'éprouvette peuvent modifier les résultats obtenus à l'aide de la présente méthode.

### 4.3 Méthode 3

L'éprouvette doit être constituée d'une longueur de tuyau à revêtement non piqueté, équipée de raccords aux bouts. Elle doit avoir une longueur libre entre raccords de 0,5 m.

## 5 Conditionnement des éprouvettes

Aucun essai ne doit être effectué au cours des 24 h qui suivent la fabrication. Avant l'essai, les éprouvettes doivent être conditionnées, conformément à l'ISO 23529, durant au moins 3 h à la température et à l'humidité spécifiées.

[ISO 4080:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02330449-4015-4dbd-8e45-4cb472b01e6c/iso-4080-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02330449-4015-4dbd-8e45-4cb472b01e6c/iso-4080-2009>

## 6 Température d'essai

Sauf spécification contraire dans la norme de produit, l'essai doit être effectué à une température de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ .

## 7 Gaz d'essai

Le gaz d'essai doit être tel que spécifié dans la norme de produit.

## 8 Pression d'essai

Sauf spécification contraire dans la norme de produit, l'essai doit être réalisé à une pression de gaz égale à 1 MPa (10 bar).

## 9 Appareillage

NOTE L'appareillage pour les trois méthodes d'essai est représenté schématiquement aux Figures 1 à 3.

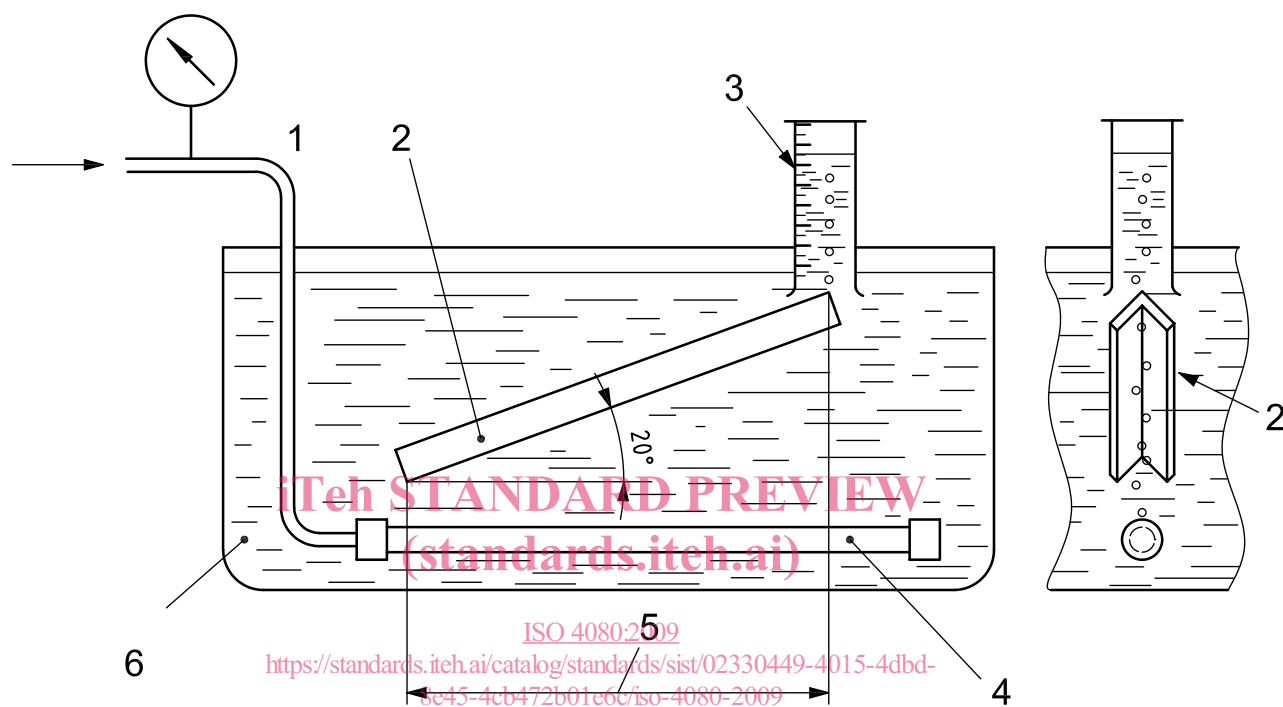
**9.1 Bain d'eau**, pouvant être maintenu à une température spécifiée, et de longueur suffisante pour y loger l'éprouvette.

**9.2 Alimentation en gaz**, munie d'un indicateur de pression approprié et d'une vanne d'arrêt d'urgence en cas de rupture de l'éprouvette.

**9.3 Appareil destiné à recueillir le gaz**, comprenant des cylindres de mesure et, dans certains cas, un matériel complémentaire approprié à chacune des trois méthodes représentées aux Figures 1 à 3. La capacité et l'exactitude des cylindres de mesure doivent être choisies en fonction du volume présumé de gaz à recueillir.

**9.4 Baromètre**, destiné à enregistrer la pression barométrique pendant l'essai.

**9.5 Deux thermomètres**, destinés à enregistrer la température de l'air et la température de l'eau au point de recueil du gaz.



#### Légende

- 1 alimentation en gaz
- 2 auge collectrice
- 3 cylindre de mesure
- 4 éprouvette
- 5 1 m (tuyau libre)
- 6 bain d'eau

Figure 1 — Schéma de l'appareillage pour la méthode 1

## 10 Mode opératoire

### 10.1 Méthode 1

Fixer les raccords d'alimentation et de sortie à l'éprouvette. Raccorder une extrémité de l'éprouvette à l'alimentation en gaz spécifiée (9.2) à l'aide d'un connecteur approprié. Purger le flexible d'essai avec du gaz pendant 30 s afin d'expulser la totalité de l'air avant d'obturer le flexible d'essai en bouchant l'autre extrémité.

Régler la température du bain d'eau (9.1) à la valeur spécifiée.

Immerger le flexible d'essai dans le bain d'eau. Appliquer la pression de gaz et la maintenir durant 72 h avant de recueillir le gaz.

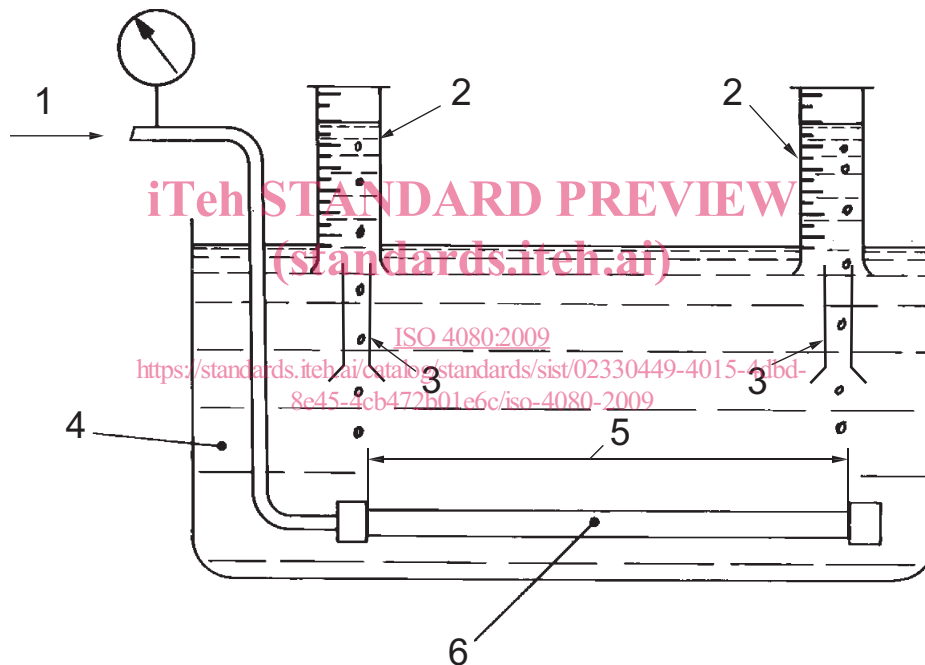
Mettre en place l'appareil destiné à recueillir le gaz (9.3) au-dessus de l'éprouvette comme montré à la Figure 1, puis mesurer et enregistrer le temps nécessaire pour recueillir 3,0 cm<sup>3</sup> de gaz. Si le volume du gaz recueilli après 24 h est inférieur à 3,0 cm<sup>3</sup> mais supérieur à 1 cm<sup>3</sup> cela peut être retenu comme lecture. Répéter deux fois le mesurage. Une autre solution consiste à mesurer le volume de gaz recueilli pendant une période de 24 h.

S'il est requis de déterminer la perméabilité au gaz à différentes pressions, effectuer en premier lieu l'essai à la pression la plus basse, et ensuite à des niveaux de pression croissants.

**10.2 Méthode 2**

Fixer les raccords d'alimentation et de sortie sur l'éprouvette. Connecter le raccord d'alimentation à l'alimentation en gaz (9.2) et purger le flexible avec du gaz durant 30 s afin d'expulser l'air avant de finalement obturer le flexible d'essai en bouchant le raccord de sortie.

Tout en maintenant le flexible d'essai à la température d'essai indiquée, appliquer la pression de gaz au flexible et maintenir cette pression durant 24 h. Ensuite, immerger le flexible d'essai ainsi que ses raccords d'extrémités dans le bain d'eau (9.1) à la température spécifiée (voir Figure 2).



**Légende**

- 1 alimentation en gaz
- 2 cylindre de mesure
- 3 entonnoir de collecte
- 4 bain d'eau
- 5 1 m de tuyau
- 6 éprouvette

**Figure 2 — Schéma de l'appareillage pour la méthode 2**



Positionner les deux cylindres de mesure et les entonnoirs de collecte comme montré à la Figure 2 de façon à recueillir et mesurer tout gaz qui s'échappe aux deux extrémités de l'éprouvette pendant une durée de 1 h. Noter le volume total de gaz recueilli comme la première lecture. Retirer ensuite l'assemblage du bain d'eau et le garder à la température et à la pression de gaz spécifiées pendant encore 24 h.

Après 24 h, immerger à nouveau l'assemblage dans le bain d'eau et collecter et mesurer le gaz comme précédemment.

Effectuer ce processus six fois.

S'il est nécessaire de déterminer la perméabilité au gaz à différentes pressions, effectuer en premier lieu l'essai à la pression la plus basse, et ensuite à des niveaux de pression croissants.

NOTE Il est important de retirer le flexible du bain d'eau après chaque période de 1 h et de ne pas le laisser immergé, car le revêtement textile exposé peut gonfler, ce qui peut fausser les résultats.

### 10.3 Méthode 3

Obturer partiellement une extrémité de l'éprouvette et relier l'autre à l'alimentation en gaz spécifiée (9.2). Purger le flexible d'essai avec du gaz durant 30 s afin d'expulser l'air avant de finalement obturer le flexible d'essai. Régler la température du bain d'eau (9.1) à la valeur spécifiée.

Insérer le flexible d'essai dans le tube en verre et les immerger dans le bain d'eau de façon qu'ils soient inclinés à environ 20° par rapport à l'horizontale (voir Figure 3). Appliquer la pression de gaz et la maintenir durant 14 jours. À la fin de cette période, tout en maintenant la pression indiquée, recueillir le gaz durant 6 h ou noter le temps nécessaire pour recueillir entre 450 cm<sup>3</sup> et 500 cm<sup>3</sup> de gaz. Répéter ce mode opératoire toutes les 24 h, jusqu'à ce que deux volumes de gaz successifs soient égaux à 5 % près. Faire la moyenne de ces deux lectures successives pour calculer la perméabilité au gaz.

S'il est nécessaire de déterminer la perméabilité au gaz à différentes pressions, effectuer en premier lieu l'essai à la pression la plus basse, et ensuite à des niveaux de pression croissants.

## 11 Expression des résultats

### 11.1 Méthode 1

À partir des trois mesures du temps nécessaire pour recueillir 3,0 cm<sup>3</sup>, calculer le temps moyen nécessaire pour recueillir 1 cm<sup>3</sup> de gaz. À partir de cette valeur, calculer la perméabilité au gaz du tuyau, exprimée en centimètres cubes de gaz par mètre de tuyau par heure [cm<sup>3</sup>/(m·h)].

Un calcul similaire est possible si l'autre méthode a été mise en œuvre, avec un recueil du gaz sur une durée de 24 h (voir 10.1, quatrième alinéa).

### 11.2 Méthode 2

Calculer la moyenne des six lectures de recueil de gaz relevées sur une durée de 1 h et exprimer la perméabilité au gaz en centimètres cubes de gaz par mètre de tuyau par heure [cm<sup>3</sup>/(m·h)].