

---

---

**Matériaux polymères alvéolaires  
souples — Détermination de l'indice  
d'écoulement d'air à chute de pression  
constante**

*Polymeric materials, cellular, flexible — Determination of air flow  
value at constant pressure-drop*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 7231:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66e2d478-eccc-48c8-865f-3058ae7dff6/iso-7231-2023>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 7231:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66e2d478-eccc-48c8-865f-3058ae7dff6/iso-7231-2023>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2023

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
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>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Méthode A</b> .....	<b>2</b>
5.1   Appareillage .....	2
5.2   Éprouvettes .....	4
5.3   Conditions d'essai .....	4
5.4   Mode opératoire .....	5
5.5   Rapport d'essai .....	5
<b>6</b> <b>Méthode B</b> .....	<b>6</b>
6.1   Méthode B1 avec mesurage manuel .....	6
6.1.1   Appareillage .....	6
6.1.2   Éprouvettes .....	8
6.1.3   Conditions d'essai .....	8
6.1.4   Mode opératoire .....	8
6.1.5   Fidélité .....	8
6.1.6   Rapport d'essai .....	8
6.2   Méthode B2 avec mesurage automatique .....	9
6.2.1   Appareillage .....	9
6.2.2   Éprouvettes .....	10
6.2.3   Conditions d'essai .....	10
6.2.4   Mode opératoire .....	11
6.2.5   Rapport d'essai .....	11
<b>Annexe A (informative) Fidélité des méthodes B1 et B2</b> .....	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>15</b>

## 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 attirée 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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 4, *Produits (autres que tuyaux)*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 249, *Plastiques*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 7231:2010), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- la précédente [Annexe A](#) a été déplacée dans l'[Article 6](#) en tant que méthode B2;
- le précédent 6.5 (la fidélité de la méthode B1) a été déplacée dans une nouvelle [Annexe A](#).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

# Matériaux polymères alvéolaires souples — Détermination de l'indice d'écoulement d'air à chute de pression constante

**AVERTISSEMENT** — Il convient que l'utilisateur du présent document connaisse bien les pratiques courantes de laboratoire. Le présent document 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 d'hygiène et de sécurité et de déterminer l'applicabilité à la réglementation nationale en vigueur.

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie deux méthodes de détermination de l'indice d'écoulement d'air des matériaux polymères alvéolaires souples:

- méthode A, pour les matériaux polymères alvéolaires souples classiques;
- méthode B, pour tous types de matériaux polymères alvéolaires souples, mais essentiellement pour les matériaux ayant une faible perméabilité à l'air.

Pour la méthode B, deux méthodes sont spécifiées dans le présent document:

- méthode B1: avec mesurage manuel;
- méthode B2: avec mesurage automatique.

**NOTE 1** Les indices d'écoulement d'air peuvent être utilisés pour donner une indication des effets de la variation des paramètres de formulation et de fabrication sur la structure cellulaire.

**NOTE 2** Dans le présent document, le terme «matériaux polymères alvéolaires souples classiques» désigne les types qui ne conviennent pas pour l'étanchéité.

## 2 Références normatives

Il n'y a pas de références normatives dans le présent document.

## 3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### indice d'écoulement d'air

débit volumique nécessaire au maintien d'une pression différentielle constante au travers d'une éprouvette de mousse souple

## 4 Principe

Un différentiel de pression d'air constant spécifié est créé au travers d'une éprouvette normalisée de mousse souple. Le débit d'air nécessaire pour maintenir cette pression différentielle est mesuré sous forme d'indice d'écoulement d'air.

## 5 Méthode A

### 5.1 Appareillage

Les appareils usuels de laboratoire et notamment ceux qui suivent doivent être utilisés. Les schémas de principe d'appareillages adaptés sont illustrés à la [Figure 1](#) (utilisant une pression d'air inférieure à la pression atmosphérique) et à la [Figure 2](#) (utilisant une pression d'air supérieure à la pression atmosphérique). Les éléments essentiels sont décrits de [5.1.1](#) à [5.1.4](#).

**5.1.1 Débitmètres**, à faible perte de charge et avec une précision pouvant atteindre  $\pm 2$  %. Ils sont nécessaires pour les mesurages de débit d'air. Le débit d'air effectif doit être réglé en combinant une restriction par la vanne, comme représenté aux [Figures 1](#) et [2](#), et la vitesse d'un ventilateur ou d'une pompe à vide, de façon à assurer que la différence de pression requise à travers l'éprouvette [voir [5.4 c](#)] est maintenue constante.

Des débitmètres d'échelle minimale de 250 mm sont recommandés. Des débitmètres de gamme comprise entre 0 dm<sup>3</sup>/s et 10 dm<sup>3</sup>/s permettent de prendre en compte une grande variété de matériaux polymères alvéolaires.

**5.1.2 Manomètre**, gradué pour la gamme de 0 Pa à 250 Pa, avec une précision de  $\pm 2$  %. Des réservoirs tampons doivent être prévus de manière à empêcher le liquide manométrique d'être expulsé dans la chambre d'essai en cas d'augmentation accidentelle de pression. Le réservoir de fluide est muni d'un plongeur qui sert à régler le zéro après mise à niveau du manomètre.

L'utilisation d'un manomètre incliné avec des graduations de 2 Pa est recommandée. Pour s'assurer du maintien du degré d'inclinaison correct par rapport à l'horizontale, il convient d'utiliser un contrôle de niveau monté sur le manomètre.

**5.1.3 Appareil pour l'alimentation en air ou l'aspiration**, avec lequel l'alimentation en air ou l'aspiration peut être telle que les différentiels de pression par rapport à la pression atmosphérique au travers de l'éprouvette soient positifs ou négatifs, ce en utilisant de l'air comprimé, un ventilateur d'extraction ou une pompe à vide, etc.

NOTE Un appareil donné peut être constitué pour utiliser uniquement une pression positive ou négative par rapport à la pression atmosphérique.

**5.1.4 Support d'éprouvette**, avec une chambre de dimensions nominales 140 mm de diamètre  $\times$  150 mm de profondeur (voir la [Figure 1](#)) ou 75 mm de diamètre  $\times$  1 000 mm de longueur (voir la [Figure 2](#)), comprenant un support d'éprouvette et des branchements pour le manomètre et l'aspiration. La cavité destinée à recevoir l'éprouvette doit avoir pour dimensions  $(50 \pm 0,05)$  mm  $\times$   $(50 \pm 0,05)$  mm  $\times$   $(25 \pm 0,05)$  mm.

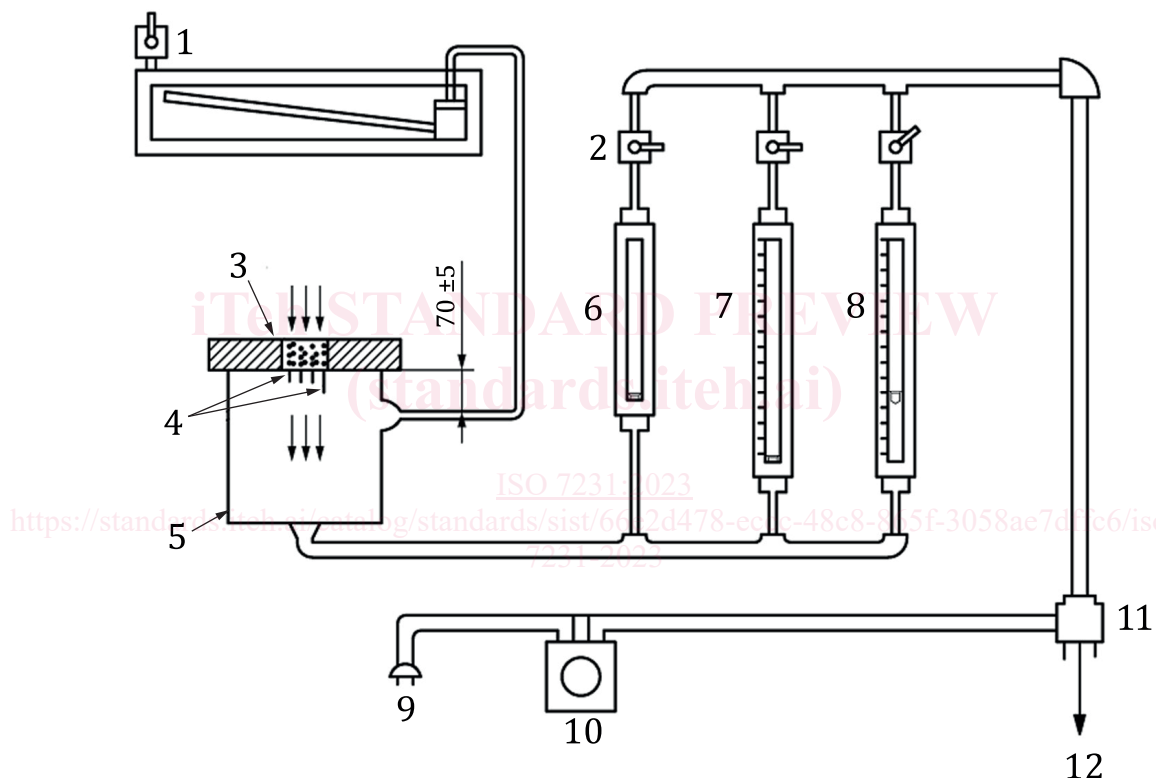
L'éprouvette doit être supportée par des moyens appropriés, par exemple en utilisant des ailettes, un treillis ou un support perforé. Le support doit présenter un taux minimal de perforation de 70 % réparti uniformément sur sa surface (voir les [Figures 1](#) et [2](#) pour le positionnement des supports). Les branchements pour le manomètre et l'aspiration doivent être placés comme représenté aux [Figures 1](#) et [2](#).

### 5.1.5 Chambre à vide fonctionnant en dessous de la pression atmosphérique.

L'appareillage, représenté à la [Figure 1](#), doit être soumis à un contrôle d'étanchéité de la manière suivante.

- Boucher la cavité destinée à recevoir l'éprouvette avec du ruban adhésif.
- Toutes les vannes du débitmètre étant fermées, régler l'alimentation en air à environ un tiers de la valeur maximale et observer tout mouvement éventuel du manomètre. L'indication du manomètre ne doit pas dépasser 1 Pa après 30 s d'attente.
- Ouvrir très légèrement la vanne du débitmètre de plus faible étendue de mesure. Le débit doit être à peu près nul, comme l'indique un mouvement du flotteur du débitmètre ne dépassant pas 3 mm par rapport à sa position de repos.

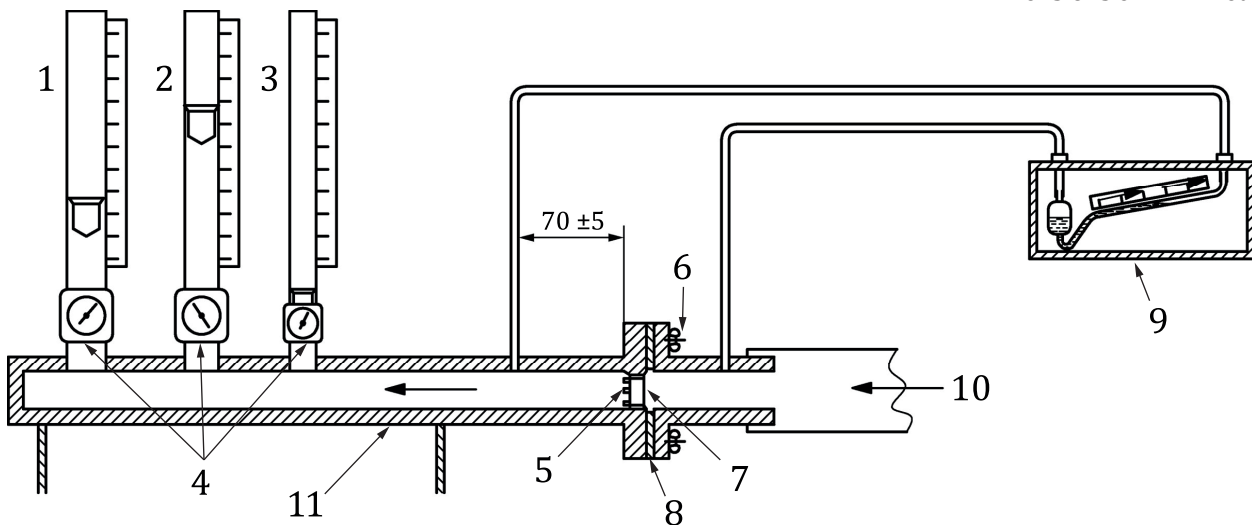
Dimensions en millimètres



#### Légende

- manomètre incliné à huile
- vanne à clapet sphérique à deux voies
- éprouvette
- ailettes de support de l'éprouvette
- chambre à vide
- débitmètre d'étendue de mesure faible
- débitmètre d'étendue de mesure intermédiaire
- débitmètre d'étendue de mesure élevée
- alimentation électrique
- régulateur de tension
- pompe à vide
- aspiration

**Figure 1 — Méthode A: Appareillage d'écoulement d'air (utilisant une pression inférieure à la pression atmosphérique)**



### Légende

- 1 débitmètre d'étendue de mesure élevée
- 2 débitmètre d'étendue de mesure intermédiaire
- 3 débitmètre d'étendue de mesure faible
- 4 vannes
- 5 tiges en acier horizontales pour maintenir l'éprouvette en position
- 6 écrou à ailettes
- 7 éprouvette
- 8 joint d'étanchéité
- 9 manomètre incliné
- 10 alimentation en air
- 11 chambre d'essai

**Figure 2 — Méthode A: Appareillage d'écoulement d'air (utilisant une pression supérieure à la pression atmosphérique)**

## 5.2 Éprouvettes

Les éprouvettes doivent normalement être de la forme d'un parallélépipède de dimensions  $(51,0 \pm 0,3)$  mm  $\times$   $(51,0 \pm 0,3)$  mm  $\times$   $(25,0 \pm 0,3)$  mm. Si des éprouvettes d'une épaisseur différente sont utilisées, l'épaisseur doit être indiquée dans le rapport d'essai. Toutes les éprouvettes dont la longueur ou la largeur se situe en dehors des tolérances requises doivent être écartées, car elles donneront des indices d'écoulement d'air inexacts. Les éprouvettes doivent être découpées sans faire subir de déformations à la structure cellulaire d'origine. Trois éprouvettes doivent être soumises à essai.

**NOTE** Des éprouvettes avec et sans peau de surface peuvent être soumises à essai en utilisant la présente méthode, mais les résultats ne seront pas comparables.

## 5.3 Conditions d'essai

Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués dans les conditions normales, soit à  $(23 \pm 2)$  °C et  $(50 \pm 5)$  % d'humidité relative, soit à  $(27 \pm 2)$  °C et  $(65 \pm 5)$  % d'humidité relative.

**NOTE** Étant donné que l'étalonnage du débitmètre est fonction de la température, les résultats obtenus avec ces deux ensembles de conditions ne seront pas nécessairement comparables.



## 5.4 Mode opératoire

La méthode de mesurage doit être la suivante:

- a) Placer l'éprouvette dans la cavité d'essai en positionnant sa face avec peau de surface en regard du côté basse pression. S'assurer que l'éprouvette n'est pas soumise à une déformation exagérée et qu'une bonne étanchéité à l'air est assurée entre les bords de l'éprouvette et l'appareillage.
- b) Fermer les vannes des débitmètres et mettre en route le ventilateur ou la pompe à vide.
- c) Ouvrir lentement la vanne du débitmètre d'étendue de mesure élevée et régler le débit d'air afin d'obtenir une pression différentielle de  $(125 \pm 1)$  Pa sur le manomètre.
- d) Si l'indication obtenue est inférieure à 10 % de la pleine échelle, fermer ce débitmètre et ouvrir la vanne du débitmètre d'étendue de mesure intermédiaire. Répéter cette opération jusqu'à obtenir le débitmètre correct et la lecture requise.

Pour plus de précision, il est préférable d'utiliser deux débitmètres adjacents en maintenant celui d'étendue de mesure élevée fixe sur une graduation appropriée et en effectuant le réglage sur le débitmètre de plus faible étendue de mesure. Dans ce cas, l'indice d'écoulement d'air est obtenu en faisant la somme des indications des deux débitmètres après avoir maintenu le différentiel de pression durant 10 s.

- e) Noter comme indice d'écoulement d'air de l'éprouvette, en décimètres cubes par seconde, la valeur obtenue de la manière décrite en d).

NOTE L'étalonnage de l'appareillage peut être réalisé en utilisant une plaque dont l'indice d'écoulement d'air est connu, qui est habituellement fournie par le fabricant.

## 5.5 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter les informations suivantes:

- a) une référence au présent document, y compris son année de publication, à savoir l'ISO 7231:2023;
- b) la méthode utilisée, à savoir la méthode A;
- c) tous les détails nécessaires à l'identification du matériau soumis à essai;
- d) les résultats d'essai individuels et la valeur moyenne de l'indice d'écoulement d'air (en  $\text{dm}^3/\text{s}$ );
- e) l'épaisseur des éprouvettes, si des éprouvettes d'épaisseur différente de celle spécifiée en 5.2 ont été utilisées;
- f) l'orientation des éprouvettes par rapport à la direction d'anisotropie éventuelle et la présence ou l'absence de peau de surface;
- g) les conditions d'essai utilisées, c'est-à-dire la température, l'humidité relative, le type d'appareillage et la direction de la pression;
- h) tout écart par rapport au mode opératoire;
- i) toute caractéristique inhabituelle observée;
- j) la date de l'essai.

## 6 Méthode B

### 6.1 Méthode B1 avec mesurage manuel

#### 6.1.1 Appareillage

Les appareils usuels de laboratoire et notamment ceux qui suivent doivent être utilisés. La [Figure 3](#) illustre un exemple d'appareillage d'essai manuel. Les éléments essentiels de l'appareillage sont décrits de [6.1.1.1](#) à [6.1.1.4](#).

##### 6.1.1.1 Orifice d'air.

Une plaque métallique munie d'un orifice de dimensions appropriées doit être installée au niveau de la séparation située dans la chambre d'essai cylindrique. Généralement, 10 plaques munies d'orifices de dimensions différentes sont disponibles et l'une d'entre elles est choisie en fonction de l'indice d'écoulement d'air de l'éprouvette.

##### 6.1.1.2 Anneau de serrage.

Un anneau métallique doit être utilisé pour maintenir l'éprouvette au sommet du cylindre comme indiqué à la [Figure 3](#). Il doit être percé d'un trou qui permet à l'air de passer au travers la partie centrale exposée de l'éprouvette. Le diamètre du trou est normalement de 70 mm, mais des trous d'autres diamètres peuvent être utilisés, en fonction de l'appareil d'essai particulier.

##### 6.1.1.3 Manomètres, inclinés et verticaux, gradués avec une précision de $\pm 2\%$ .

La gamme du manomètre incliné doit s'étendre de 0 Pa à 250 Pa (25 mm de H<sub>2</sub>O) et des graduations de 2,0 Pa (0,2 mm de H<sub>2</sub>O) sont recommandées.

Il convient que le manomètre vertical soit capable de mesurer dans une plage de 0 Pa à 3 000 Pa (300 mm de H<sub>2</sub>O). Des graduations de 25 Pa (2,5 mm de H<sub>2</sub>O) sont recommandées.

Pour les deux manomètres, des réservoirs tampons doivent être prévus, comme illustré à la [Figure 3](#), de manière à empêcher le liquide manométrique d'être expulsé dans la chambre en cas d'augmentation accidentelle de pression. Le réservoir de fluide est muni d'un plongeur qui sert à régler le zéro après mise à niveau du manomètre. Pour s'assurer du maintien du degré d'inclinaison correct par rapport à l'horizontale au cours de l'essai, un contrôle de niveau monté sur le manomètre doit être utilisé.

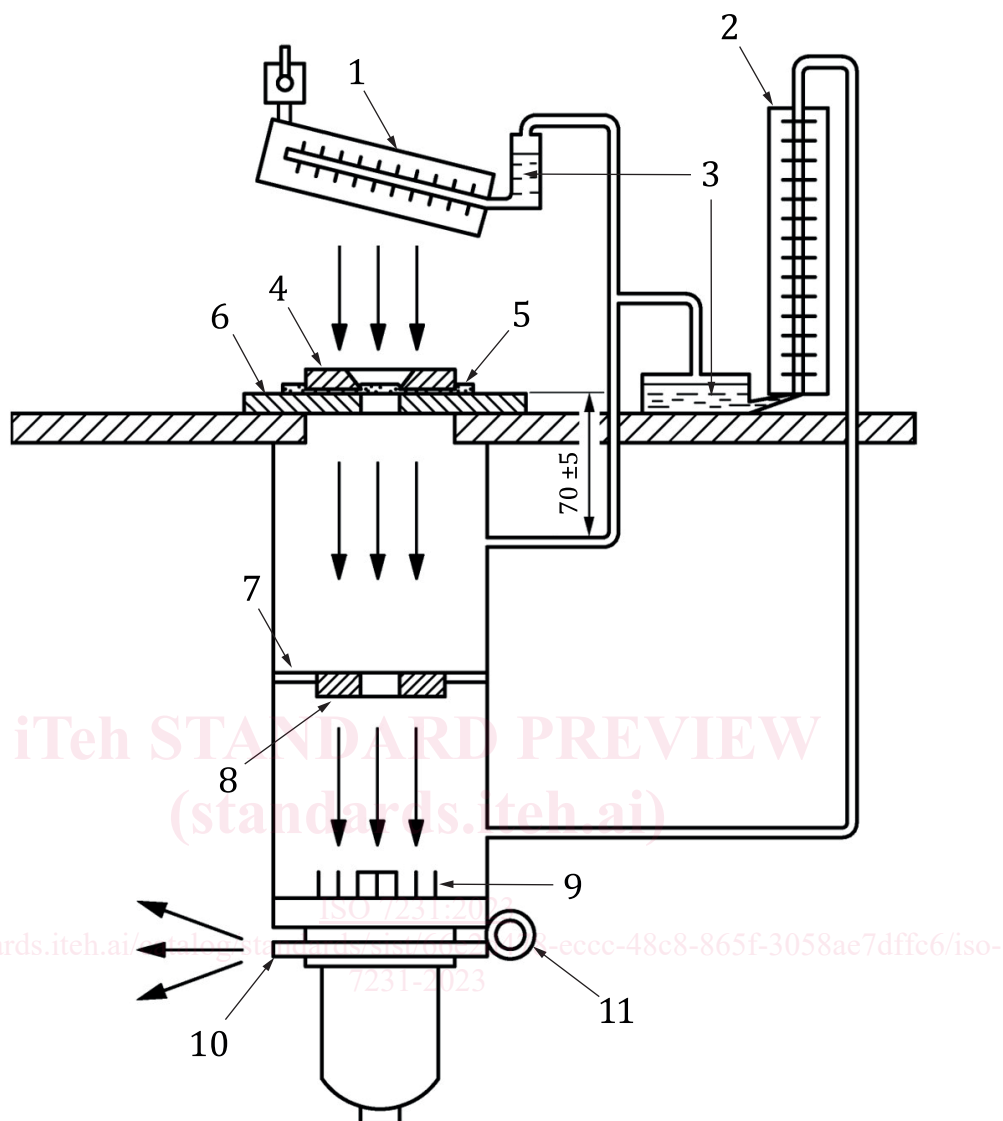
**6.1.1.4 Appareil pour l'alimentation en air ou l'aspiration**, conçu pour fonctionner sous une pression appliquée négative, incorporant en général un ventilateur intégré. En variante, il est possible de relier l'appareil d'essai à une pompe à vide.

##### 6.1.1.5 Chambre à vide fonctionnant en dessous de la pression atmosphérique.

L'appareillage, représenté à la [Figure 3](#), doit être soumis à un contrôle d'étanchéité de la manière suivante:

- a) Placer un film imperméable (comme un caoutchouc fin ou une feuille plastique) sur la plaque de montage de l'éprouvette et l'immobiliser avec l'anneau de serrage.
- b) Régler la pression différentielle à  $(125 \pm 1)$  Pa.
- c) Démarrer le mesurage et confirmer que l'indice d'écoulement d'air ne varie pas.

Dimensions en millimètres

**Légende**

- 1 manomètre incliné
- 2 manomètre vertical
- 3 réservoirs de liquide manométrique
- 4 anneau de serrage
- 5 éprouvette
- 6 plaque de montage de l'éprouvette
- 7 séparation
- 8 orifice d'air
- 9 chicanes d'air
- 10 ventilateur d'extraction
- 11 sortie d'air

**Figure 3 — Méthode B1: Exemple d'appareillage d'essai manuel**