
**Papier et carton — Détermination de
la perméance à l'air (valeur moyenne) —
Partie 4:
Méthode Sheffield**

Paper and board — Determination of air permeance (medium range) —

Part 4: Sheffield method

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5636-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005>



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 5636-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005>

© ISO 2005

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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	2
5 Appareillage	2
6 Échantillonnage	3
7 Conditionnement	3
8 Préparation des éprouvettes	4
9 Étalonnage	4
9.1 Débitmètre à section variable	4
9.2 Débitmètre électronique	4
10 Mode opératoire	4
10.1 Atmosphère d'essai	4
10.2 Détermination du débit	4
11 Calcul et expression des résultats	5
12 Rapport d'essai	5
Annexe A (normative) Soin et entretien de l'appareil d'essai en utilisant des débitmètres à section variable	6
Annexe B (normative) Étalonnage des débitmètres	7
Annexe C (informative) Table de conversion	11
Bibliographie	12

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 5636-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, sous-comité SC 2, *Méthodes d'essais et spécifications de qualité des papiers et cartons*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 5636-4:1986), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a5487d5a6/iso-5636-4-2005>

L'ISO 5636 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Papier et carton — Détermination de la perméance à l'air (valeur moyenne)*:

- *Partie 1: Méthode générale*
- *Partie 2: Méthode Schopper*
- *Partie 3: Méthode Bendtsen*
- *Partie 4: Méthode Sheffield*
- *Partie 5: Méthode Gurley*

Introduction

Les exigences de base et les modes opératoires généraux relatifs à la détermination de la perméance à l'air sont donnés dans l'ISO 5636-1 (voir référence [1] dans la Bibliographie). D'autres parties de l'ISO 5636 spécifient des exigences détaillées et des modes opératoires applicables à d'autres types d'appareils. Comme toutes ces méthodes déterminent le débit d'air traversant une surface spécifiée sous une différence de pression spécifiée quand l'éprouvette est fixée de manière à éviter toute fuite par le côté, elles devraient en principe donner le même résultat.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 5636-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5636-4:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005>

Papier et carton — Détermination de la perméance à l'air (valeur moyenne) —

Partie 4: Méthode Sheffield

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 5636 spécifie une méthode de détermination du débit d'air traversant la surface unitaire d'une feuille de papier ou de carton, sous une différence de pression unitaire, à l'aide d'un instrument appelé appareil Sheffield.

La méthode est applicable aux papiers et cartons dont les perméances à l'air se situent entre $0,02 \mu\text{m}/(\text{Pa}\cdot\text{s})$ et $25 \mu\text{m}/(\text{Pa}\cdot\text{s})$. La méthode n'est pas adaptée aux papiers et cartons ayant une surface rugueuse, tels que papiers crêpés ou ondulés, qui ne peuvent pas être fixés de manière sûre pour éviter les fuites.

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 186, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne*

ISO 187, *Papier, carton et pâtes — Atmosphère normale de conditionnement et d'essai et méthode de surveillance de l'atmosphère et de conditionnement des échantillons*

ISO 11605, *Papier et carton — Étalonnage des débitmètres à section variable*

3 Termes et définitions

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

3.1

perméance à l'air

débit d'air moyen traversant une surface unitaire sous une différence de pression unitaire dans un temps unitaire et dans des conditions spécifiées

NOTE 1 La perméance à l'air s'exprime en micromètres par pascal seconde [$1 \text{ ml}/(\text{m}^2\cdot\text{Pa}\cdot\text{s}) = 1 \mu\text{m}/(\text{Pa}\cdot\text{s})$].

NOTE 2 Cette propriété est appelée perméance à l'air, et non pas perméabilité à l'air, car elle est caractéristique de la feuille considérée et n'est pas normalisée en fonction de l'épaisseur, ce qui donnerait une propriété du matériau par épaisseur unitaire.

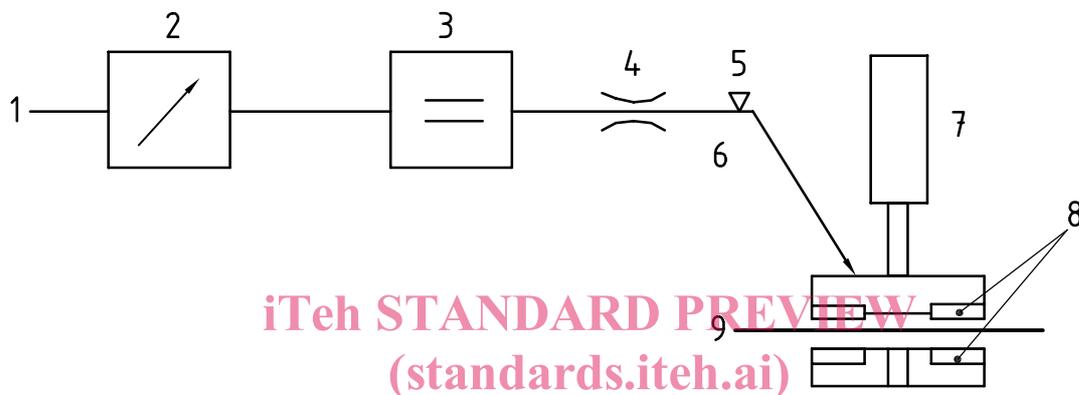
NOTE 3 L'unité Sheffield n'est pas définie, car il a été démontré que les unités d'échelle (unités Sheffield) des différents appareils peuvent correspondre à des débits d'air différents et n'ont donc pas de définition physique précise. La présente partie de l'ISO 5636 nécessite que les débitmètres soient étalonnés pour donner un débit en millilitres par minute.

4 Principe

Une éprouvette est fixée entre deux diaphragmes en caoutchouc de dimensions connues, la pression d'air absolue sur une face de l'éprouvette étant équivalente à la pression atmosphérique, et la différence de pression entre les deux faces de l'éprouvette étant maintenue tout au long de l'essai à une valeur faible, mais pratiquement constante. Le débit d'air traversant la surface d'essai sur une période donnée est mesuré et la perméance à l'air est calculée.

5 Appareillage

L'appareillage, dont la Figure 1 donne un exemple de type d'instrument, doit se composer d'une arrivée d'air, d'un système de régulation de la pression d'air, d'un système de mesure du débit d'air et d'un montage d'essai comportant une tête de mesure dans lequel l'éprouvette peut être fixée solidement.



Légende

- 1 arrivée d'air
- 2 régulateur de pression
- 3 appareil de mesure du débit
- 4 impédance d'écoulement
- 5 robinet d'arrêt
- 6 air de mesure
- 7 pression d'air de serrage
- 8 diaphragmes
- 9 éprouvette

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005>

Figure 1 — Principe de fonctionnement d'un type d'appareil

5.1 Arrivée d'air, exempt d'eau, d'huile et d'autres impuretés, à une pression de 420 kPa à 950 kPa. Un petit compresseur utilisant l'air du laboratoire est préférable à un compresseur utilisant l'air extérieur.

5.2 Dispositif de régulation de la pression, pour réduire la pression au niveau de la tête de mesure à la pression nominale de 10,3 kPa (pour les débitmètres à section variable) ou de 9,85 kPa (pour les débitmètres électroniques).

5.3 Manomètre, ayant une étendue appropriée pour permettre de régler la pression d'air arrivant à la tête de mesure à la pression spécifiée, à 2 % de la valeur nominale près.

5.4 Système de mesure du débit, à section variable ou de type électronique, pour mesurer le débit d'air au niveau de la tête de mesure. Le débit doit être mesurable avec une précision de $\pm 5\%$ de la valeur mesurée.

5.4.1 Appareil de mesure du débit à section variable, composé de trois débitmètres à section variable, chacun consistant en une colonne conique en verre contenant un flotteur de mesure maintenu en suspension par l'écoulement d'air dans la colonne [voir l'ISO 5636-1 (référence [1] dans la Bibliographie)]. Les trois colonnes doivent être choisies avec des dimensions telles qu'elles permettent de faire le mesurage sur une échelle continue de débit comprise entre 10 ml/min et 3 000 ml/min, avec un recouvrement partiel d'échelle d'une colonne à la suivante. Chaque colonne doit être munie d'un moyen de réglage du débit (bouton de positionnement du flotteur) et d'un moyen d'étalonnage de la portée (bouton d'étalonnage). Ce type d'appareil doit fonctionner à une pression d'alimentation de 10,3 kPa.

Aux débits supérieurs à 1 200 ml/min, la chute de pression dans le système de Sheffield est importante. Pour garantir la reproductibilité des résultats, il est nécessaire de contrôler avec soin que le tube utilisé pour relier le débitmètre à la tête de mesurage a une longueur de $1,50\text{ m} \pm 0,01\text{ m}$ et un diamètre intérieur de $6,25\text{ mm} \pm 0,25\text{ mm}$. Pour la même raison, les ouvertures des robinets et des autres accessoires de l'appareil ne doivent pas être modifiées par rapport à celles qui sont fournies par le fabricant de l'appareil.

5.4.2 Système de mesurage électronique du débit, pour mesurer le débit d'air dans la tête de mesurage. La pression d'entrée dans le dispositif de mesurage doit être réglée à 9,85 kPa.

NOTE La pression à 9,85 kPa est la pression courante mesurée en aval des tubes à section variable qui ont été étalonnés, en utilisant les purges d'air vers l'atmosphère pour l'étalonnage du zéro et de la portée.

5.5 Système de fixation de l'éprouvette (montage d'essai), comportant une tête de mesurage détachable dotée d'un jeu de diaphragmes en caoutchouc permettant d'obtenir une surface d'essai de 283,5 mm² (diamètre de 19 mm) et construit de manière à pouvoir serrer une éprouvette entre les diaphragmes.

NOTE D'autres jeux de diaphragmes peuvent être disponibles pour les quatre surfaces d'essai facultatives suivantes:

- 71 mm² (diamètre de 9,5 mm);
- 1 135 mm² (diamètre de 38 mm);
- 2 550 mm² (diamètre de 57 mm);
- 4 540 mm² (diamètre de 76 mm);

mais l'utilisation de ces surfaces d'essai n'est pas conforme à la présente partie de l'ISO 5636. Doubler la surface d'essai ne double pas forcément le débit d'air, dans la mesure où la conception de l'appareil implique que c'est la différence de pression qui est dépendante de la surface d'essai.

5.6 Plaque plane non poreuse, mesurant environ 100 mm × 100 mm et pouvant être serrée entre les diaphragmes en caoutchouc pour vérifier la lecture du zéro.

5.7 Buse d'étalonnage, pour permettre de raccorder le montage d'essai à un système d'étalonnage extérieur (voir l'Article 9 et l'Annexe B).

6 Échantillonnage

L'échantillonnage n'est pas traité dans la présente partie de l'ISO 5636. Si la qualité moyenne d'un lot est à déterminer, l'échantillonnage doit être conforme à l'ISO 186. Si les essais sont réalisés sur un autre type d'échantillon, s'assurer que les éprouvettes prélevées sont représentatives de l'échantillon reçu.

7 Conditionnement

Conditionner les échantillons conformément à l'ISO 187.

8 Préparation des éprouvettes

Préparer les éprouvettes dans les mêmes conditions atmosphériques que celles utilisées pour le conditionnement des échantillons.

Découper au moins dix éprouvettes, chaque face mesurant au moins 15 mm de plus que le diamètre de l'orifice circulaire du diaphragme en caoutchouc utilisé, et repérer leurs deux côtés, par exemple par «haut» et «bas». La surface d'essai doit être exempte de plis, de fronces, de trous, de filigranes ou de défauts non inhérents à l'échantillon. Ne pas toucher la partie de l'éprouvette qui deviendra la surface d'essai.

9 Étalonnage

9.1 Débitmètre à section variable

Étalonner l'appareil par rapport à un système extérieur de mesurage du débit décrit en B.1 et préparer une courbe ou un graphique d'étalonnage selon la description de B.2.

Étalonner l'appareil suffisamment fréquemment pour garantir que sa lecture ne dévie pas dans le temps de plus de $\pm 5\%$ par rapport à la valeur vraie.

9.2 Débitmètre électronique

Effectuer le réglage interne du débitmètre conformément aux instructions du fabricant. Vérifier l'étalonnage de l'appareil par rapport au système extérieur de mesurage du débit décrit en B.1.

10 Mode opératoire

10.1 Atmosphère d'essai

Effectuer l'ensemble de l'essai dans les mêmes conditions atmosphériques que celles utilisées pour le conditionnement de l'échantillon, conformément à l'ISO 187.

10.2 Détermination du débit

10.2.1 S'assurer que l'appareil est de niveau sur une surface exempte de vibrations. Vérifier que la pression d'air au niveau de la tête de mesurage est correcte (voir 5.4.1 ou 5.4.2). Vérifier que la lecture du débit d'air obtenue avec la plaque non poreuse (voir 5.6) fixée dans l'espace de mesurage est nulle.

Appliquer fréquemment la méthode de réglage interne décrite dans les instructions du fabricant, si l'appareil est utilisé sur de longues périodes (au moins deux fois sur une journée de 8 h), et chaque fois que l'arrivée d'air à l'appareil est coupée.

NOTE Pour un usage quotidien, il est préférable de laisser l'arrivée d'air ouverte de manière à réduire le plus possible les dérives dans le régulateur.

10.2.2 Fixer une éprouvette dans l'espace de mesurage et mesurer le débit d'air conformément aux instructions du fabricant. Enregistrer le résultat.

Tous les papiers sont plus ou moins sensibles à l'humidité, et il convient de procéder aux lectures au point initial de stabilisation du flotteur pour éviter toute possibilité que l'arrivée d'air neuf apporte ou ôte de l'humidité à l'éprouvette.

10.2.3 Procéder de la même manière avec les éprouvettes qui restent, en s'assurant que la moitié des essais est effectuée avec la face supérieure de l'éprouvette tournée vers l'arrivée d'air, et que l'autre moitié des essais est effectuée avec la face inférieure de l'éprouvette tournée vers l'arrivée d'air.

11 Calcul et expression des résultats

11.1 Si l'appareil affiche les résultats en «unités Sheffield», convertir chaque lecture en débit d'air en millilitres par minute, à l'aide de la courbe ou du graphique d'étalonnage préparé de la manière décrite en B.2.

11.2 Calcul de la perméance à l'air

Calculer le débit d'air moyen, q . Convertir les résultats pour obtenir la perméance à l'air, P , de l'échantillon, en micromètres par pascal seconde, à l'aide de la formule

$$P = 1,62 \times \frac{q}{A}$$

où

q est le débit d'air moyen, exprimé en millilitres par minute, avec trois chiffres significatifs;

A est l'aire, en millimètres carrés, de la partie de l'éprouvette délimitée par les diaphragmes en caoutchouc.

NOTE La constante de 1,62 figurant dans la formule est basée sur une pression d'alimentation de 10,3 kPa utilisée dans les tubes de l'appareil.

En cas de différence de plus de 10 % entre les résultats moyens pour chacun des deux sens de passage du flux d'air au travers de l'éprouvette, calculer les résultats séparément pour chaque sens.

11.3 Écart-type

Calculer l'écart-type ou le coefficient de variation des différents résultats.

[ISO 5636-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60add8d6-3845-45f3-85a5-89a54ff2d5a6/iso-5636-4-2005>

12 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit mentionner les indications suivantes:

- a) une référence à la présente partie de l'ISO 5636;
- b) la date et le lieu de l'essai;
- c) toutes les informations nécessaires pour l'identification complète de l'échantillon;
- d) la marque d'appareil, le numéro de modèle d'appareil et, le cas échéant, le débitmètre utilisé;
- e) le nombre d'éprouvettes soumises à essai;
- f) la (les) perméance(s) à l'air moyenne(s), en micromètres par pascal seconde, avec trois chiffres significatifs;
- g) l'écart-type ou le coefficient de variation (tel que décrit en 11.2);
- h) tout écart par rapport au mode opératoire spécifié qui peut avoir affecté le résultat.