
Norme internationale



5627

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

Papier et carton — Détermination du lissé (Méthode Bekk)

Paper and board — Determination of smoothness (Bekk method)

Première édition — 1984-05-01

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5627:1984](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/676b29bd-2cd7-4373-b112-af19d183cff6/iso-5627-1984>

CDU 676.3/.7.017.28 : 539.211

Réf. n° : ISO 5627-1984 (F)

Descripteurs : papier, carton, essai, mesurage, lissé du papier.

Prix basé sur 6 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 5627 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, et a été soumise aux comités membres en février 1983.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Suède
Allemagne, R. F.	Inde	Suisse
Belgique	Iran	Tanzanie
Bulgarie	Italie	Tchécoslovaquie
Chine	Mexique	Thaïlande
Corée, Rép. de	Norvège	Turquie
Égypte, Rép. arabe d'	Pays-Bas	USA
Espagne	Pologne	Venezuela
Finlande	Roumanie	
France	Royaume-Uni	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Papier et carton — Détermination du lissé (Méthode Bekk)

0 Introduction

Dans l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de recommander une seule méthode pour le mesurage du lissé ou de la rugosité d'un papier ou d'un carton et il n'y a aucune corrélation précise entre les différentes méthodes pour mesurer ces propriétés. Les instruments à débit d'air sont conçus pour obtenir une valeur numérique indicative du lissé ou de la rugosité du papier ou du carton. Il est nécessaire d'ajouter aux résultats de ces essais le type d'appareil spécifique utilisé, comme par exemple rugosité Bendtsen, rugosité Sheffield, lissé Bekk etc. En général, la méthode Bekk convient à un papier plus lisse et la méthode Bendtsen à un papier moins lisse.

Le lissé Bekk dépend de la forme, du volume total et de la répartition des espaces vides entre la surface de l'éprouvette et un plan idéal théorique, dans les conditions de contact spécifiées. Plus la valeur du lissé Bekk est importante, plus l'éprouvette est lisse.

La perméabilité à l'air de l'éprouvette essayée peut également affecter les résultats.

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de mesurage du lissé d'un papier ou d'un carton par la méthode Bekk.

Le lissé d'une grande variété de papiers ou de cartons peut être mesuré par cette méthode, mais elle ne doit pas être utilisée pour mesurer des matériaux d'une épaisseur supérieure à 0,5 mm ou des papiers et cartons très perméables étant donné que le volume de l'air passant à travers l'éprouvette peut modifier le résultat.

2 Références

ISO 48, *Élastomères vulcanisés — Détermination de la dureté (Dureté comprise entre 30 et 85 DIDC)*.

ISO 186, *Papier et carton — Échantillonnage pour essais*.

ISO 187, *Papier et carton — Conditionnement des échantillons*.

ISO 4662, *Caoutchouc — Détermination de la résilience de rebondissement des vulcanisats*.

3 Définition

Dans le cadre de la présente Norme internationale, la définition suivante est applicable :

lissé Bekk : Temps, en secondes, qui, sous une différence de pression déterminée, est nécessaire pour aspirer une certaine quantité d'air à la pression atmosphérique entre la surface d'une éprouvette et un plan en forme d'anneau, dans des conditions de contact déterminées (voir figure 1).

4 Principe

Sujétion d'une éprouvette de papier ou de carton placés sur une plaque de verre à une pression déterminée et création d'un vide partiel pour aspirer l'air de l'atmosphère à travers la surface de contact. Mesurage du temps pour un changement spécifié dans le vide.

5 Appareillage

5.1 Plaque de verre, conforme aux spécifications de la figure 2. La surface d'essai doit être circulaire, plane et parfaitement polie; elle doit avoir une surface de contact de 10 cm² environ. Le trou central de la plaque de verre doit pouvoir être connecté et déconnecté avec le réservoir d'aspiration.

Un support métallique devrait être posé dans l'ouverture, sa surface supérieure à niveau avec la partie supérieure de la plaque de verre, pour éviter de presser l'éprouvette dans l'ouverture. S'il est placé, ce support doit comporter un trou central de 1,5 à 2,0 mm de diamètre. Sa base doit comporter quatre canalisations radiales dans lesquelles l'air passe sans difficulté.

NOTE — Certains appareils ont une plaque de verre sans support. Pour la plupart des papiers, ceci n'affecte pas de manière significative les résultats obtenus, cependant l'utilisation d'un support est préférable.

La surface d'essai doit être maintenue rigoureusement propre et ne doit pas être touchée avec la main. Avant chaque mesurage, toutes les fibres et tout matériau analogue qui peuvent adhérer à la plaque doivent être enlevés. Lorsqu'elle ne sert pas, la plaque doit être recouverte; toute éraflure ou craquelure la rend inutilisable.

5.2 Dispositif permettant de fixer l'éprouvette sur la plaque de verre sous une pression de 100 ± 2 kPa.* Sur les appareils connus, ce dispositif est un levier lesté.

* 1 kPa = 10^3 N/m² = 1 kN/m²

5.3 Plaque de pression, ayant une forme circulaire et une surface lisse d'au moins 45 mm de diamètre, elle doit être reliée au dispositif qui applique une pression de 100 kPa sur la plaque de verre.

5.4 Membrane de caoutchouc, placée entre la plaque de pression et l'éprouvette. Quand elle est examinée à la lumière incidente, sous une loupe, la surface de la membrane de caoutchouc doit être exempte de tout marque, éraflure et déchirure; la membrane doit avoir les dimensions suivantes :

- a) épaisseur : $4 \pm 0,2$ mm (mesurée avec un micromètre à vis ayant un palpeur de 8 mm de diamètre environ); la variation maximale d'épaisseur de la membrane doit être de $\pm 0,05$ mm;
- b) surface : circulaire d'un diamètre minimal de 45 mm, ou rectangulaire avec des côtés ayant une longueur minimale de 50 mm.

En outre, la membrane de caoutchouc doit avoir les propriétés mécaniques suivantes :

- a) dureté : 40 ± 5 IRHD (selon l'ISO 48);
- b) résilience de rebondissement : au moins 62 % (selon l'ISO 4662).

5.5 Réservoirs d'aspiration, qui doivent tenir un vide de 53,35 kPa et être fermés hermétiquement.

5.5.1 Grand réservoir d'aspiration, ayant un volume de 380 ± 1 ml, y compris le tube de raccord à la surface de la plaque de verre.

5.5.2 Petit réservoir d'aspiration, ayant un volume de 38 ± 1 ml, y compris le tube de raccord à la surface de la plaque de verre. Ce réservoir n'est pas raccordé à l'appareillage, auquel cas les moyens sont fournis pour réduire le volume du grand réservoir d'aspiration à 190 ml ou 95 ml.

5.6 Manomètre, permettant d'indiquer des dépressions correspondant à 50,66 kPa*, 48,00 kPa et 29,33 kPa avec une précision de $\pm 0,07$ kPa. Une variation de 50,66 à 48,00 kPa signifie que 10 ml d'air ambiant sont entrés dans le grand réservoir ou que 1 ml est entré dans le petit réservoir. Une variation de 50,66 à 29,33 kPa signifie que 80 ml de l'air ambiant sont entrés dans le grand réservoir.

5.7 Dispositif de mesurage du temps, ayant une précision de 1 s.

6 Échantillonnage

Prélever les éprouvettes selon les dispositions de l'ISO 186 en s'assurant qu'il n'y a pas de plis, de craquelure ou d'autres défauts apparents sur la surface d'essai. Les éprouvettes ne

doivent pas être prélevées à moins de 15 mm du bord de la feuille ou de la bobine. S'il y a des filigranes, éviter de prélever les éprouvettes à ces emplacements.

Prélever au moins 10 éprouvettes pour chaque face à essayer, chaque éprouvette ayant une surface supérieure à la surface de la plaque de mise sous pression. Pour assurer un maniement soigneux des éprouvettes, leur taille ne doit pas dépasser le format A4. Repérer les faces des éprouvettes.

7 Conditionnement

Conditionner les éprouvettes selon les dispositions de l'ISO 187. Effectuer les essais dans cette même atmosphère.

8 Mode opératoire

8.1 Si nécessaire, vérifier le bon état des différentes parties de l'appareil, selon les indications données en annexe, avant de procéder au mesurage du lissé sur les éprouvettes.

8.2 Placer l'appareil sur une surface soumise à aucune vibration. Oter le matériau protégeant la plaque de verre (5.1).

Le lissé de la face à essayer doit être mesuré sur dix éprouvettes. Une surface d'essai distincte doit être utilisée pour chaque mesure. Ce qui revient à dire que le lissé sur les deux faces peut ne pas être mesuré sur les mêmes éprouvettes.

Placer les éprouvettes, avec la face à essayer sur la plaque de verre, de telle manière que la plaque de verre soit complètement recouverte. Placer la membrane de caoutchouc (5.4) et la plaque de mise sous pression (5.3) sur l'éprouvette, appliquer une pression de 100 kPa et faire un vide supérieur à 50,66 kPa dans le grand réservoir d'aspiration (5.5.1).

Relier le réservoir d'aspiration à l'orifice de la plaque de verre 60 ± 5 s après application de la charge.

Mesurer le temps, en secondes, nécessaire pour que le vide dans le grand réservoir d'aspiration passe de 50,66 à 48,00 kPa. Si ce temps excède 300 s, connecter alors le petit réservoir (5.5.2) à vide et refaire le mesurage avec une nouvelle éprouvette. Si le temps est moins de 15 s, répéter l'essai avec une éprouvette neuve et une chute d'aspiration de 50,66 à 29,33 kPa.

Si nécessaire, mesurer le lissé sur l'autre face de l'échantillon sur 10 nouvelles éprouvettes.

9 Expression des résultats

9.1 Calcul

À partir des résultats individuels, relevés en secondes, calculer la moyenne arithmétique pour chaque face.

* $1 \text{ kPa} = 10^3 \text{ N/m}^2 = 7,5 \text{ mmHg}$

Si les mesurages ont été faits en utilisant le grand réservoir d'aspiration; les valeurs moyennes donnent alors le lissé Bekk. Si les mesurages ont été faits en utilisant le petit réservoir d'aspiration, multiplier les valeurs moyennes par 10 pour obtenir le lissé Bekk.

NOTE — Quand une chute d'aspiration de 50,66 à 29,33 kPa a été utilisée, le temps est divisé par 10 pour obtenir le lissé Bekk.

De plus, calculer l'écart-type ou le coefficient de variation du lissé Bekk pour chaque face.

9.2 Fidélité

Sur la base des résultats obtenus sur de nombreux papiers et laboratoires par le Collaborative Reference Program du TAPPI entre 1971 et 1976, la fidélité de l'essai est donnée dans le tableau suivant.

Tableau

Gamme des valeurs du lissé des papiers essayés s	Répétabilité, %		Reproductibilité, %	
	valeurs	moyennes	valeurs	moyennes
4 à 1 400	5 à 21	11	21 à 56	37

La répétabilité de l'essai est largement liée à l'hétérogénéité de l'échantillon.

10 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit mentionner les indications suivantes :

- la référence à la présente Norme internationale;
- toutes les informations nécessaires à l'identification complète de l'échantillon;
- l'atmosphère normale utilisée pour le conditionnement et l'essai;
- les résultats, à la seconde près, exprimés comme la valeur moyenne de chaque face essayée; par exemple : lissé (Bekk) 152 s. Si le petit réservoir d'aspiration a été utilisé, ceci doit être indiqué;
- l'écart-type ou le coefficient de variation et, si elles sont demandées, les limites de confiance à 95 % du lissé moyen;
- si l'essai a été effectué sur des zones filigranées;
- toute anomalie observée au cours de l'essai;
- toutes opérations non spécifiées dans la présente Norme internationale, ou dans les Normes internationales auxquelles il est fait référence, qui peuvent avoir affecté les résultats.

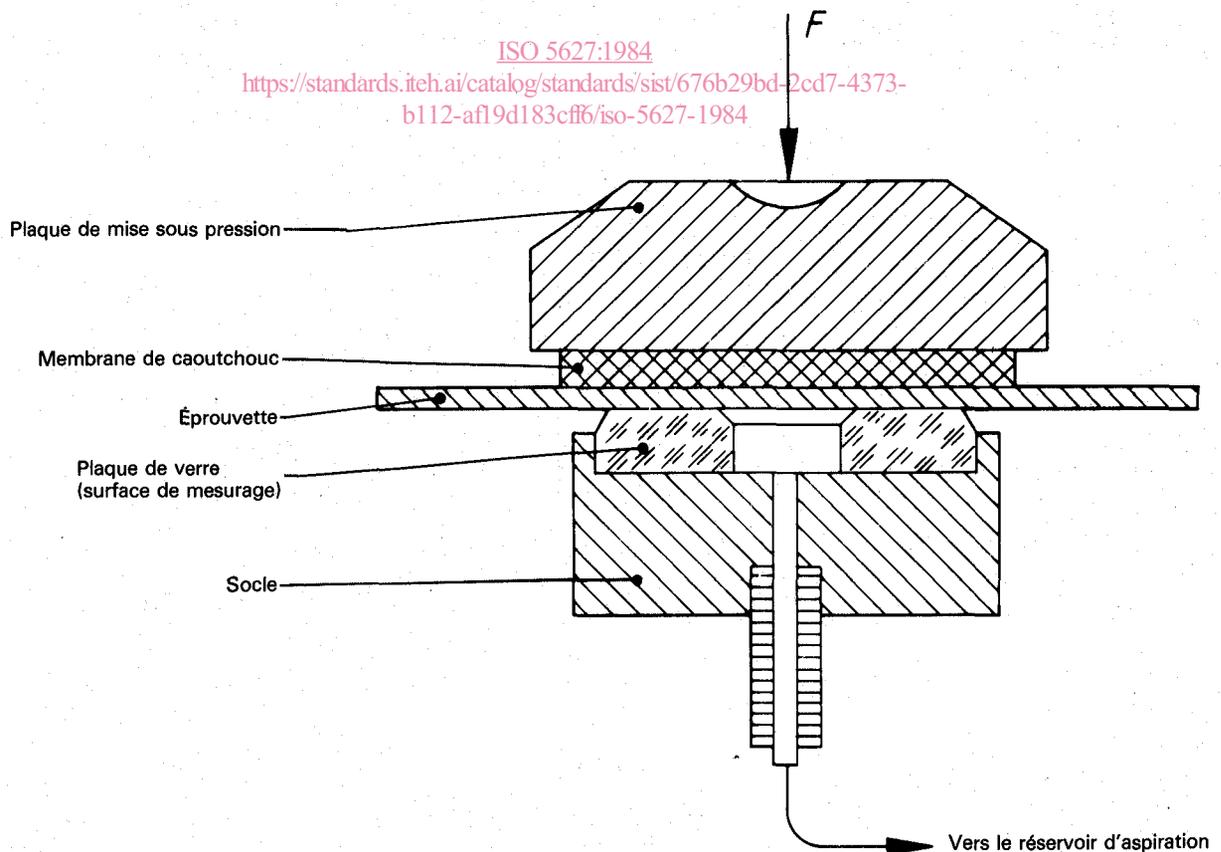


Figure 1 — Principe de mesurage

Dimensions en millimètres

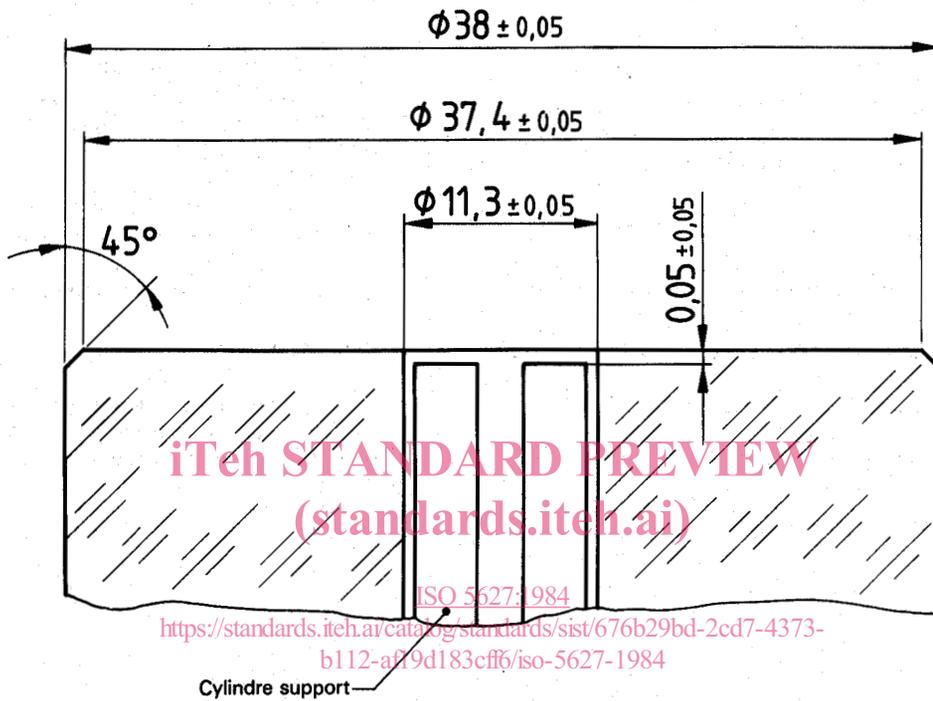


Figure 2 — Plaque de verre

NOTES

- 1 Certains fabricants ne fournissent pas de plaque de verre avec extérieur en biseau. Dans ce cas-là, un cylindre de verre vertical de 37,44 mm de diamètre peut être utilisé.
- 2 Des plaques de verre peuvent être disponibles avec bord intérieur en biseau. Dans ces cas-là, l'angle du biseau doit être de 45° .

Annexe

Contrôle et maintenance de l'appareil

(Cette annexe fait partie de la norme.)

A.1 Dimensions de la surface d'essai

Mesurer le diamètre de la plaque de verre et de l'orifice qu'elle comporte. Les tolérances admises sont indiquées sur la figure 2.

A.2 Pression de contact

Sur les appareils connus, la charge est appliquée par l'intermédiaire d'un levier, l'opération à effectuer peut être faite de la manière suivante :

Fixer convenablement l'appareil à la table et déconnecter le réservoir d'aspiration. Vérifier la position horizontale du levier de charge. Attacher un fil d'acier au levier de charge juste au-dessus du centre de l'orifice de la surface d'essai et mesurer la force exercée en ce point en utilisant de préférence une balance à levier. La force doit être de 100 ± 2 N. Si elle est différente, elle doit être ajustée à cette valeur.

A.3 Graduation du manomètre à mercure

Vérifier la graduation du manomètre à mercure de la manière habituelle avec une jauge. La distance entre les repères pour 50,66 et 48,00 kPa doit être précise au 0,1 mm près. La distance entre le repère pour 50,66 kPa et le niveau du réservoir de mercure doit être maintenue dans les limites de $\pm 0,5$ mm.

A.4 Maintenance du manomètre à mercure

Le mercure ne doit pas rester sur les parois du tube capillaire. Si une chute saccadée de la colonne de mercure est observée, nettoyer le tube du manomètre, alternativement avec de l'acide nitrique et du bichromate de potassium dissous dans de l'acide sulfurique, rincer avec de l'eau distillée puis avec de l'alcool. Avant emploi, sécher soigneusement le tube capillaire à l'aide d'un courant d'air chaud ou en le chauffant légèrement.

Le mercure souillé doit, de préférence être remplacé par du mercure neuf, il peut également être nettoyé. Des mesures de sécurité adéquates doivent être prises pour manipuler le mercure.

A.5 Étanchéité à l'air de l'appareil

Vérifier l'étanchéité à l'air de l'appareil à intervalles réguliers. Lorsque la membrane de caoutchouc est pressée directement sur la surface de mesurage à l'aide d'une pression de 100 kPa, la dépression de 50,66 kPa dans le réservoir d'aspiration connecté à l'orifice de la plaque de verre, ne doit pas s'abaisser de plus de 0,13 kPa en 60 min pour le grand réservoir ou 6 min pour le petit réservoir. Cette vérification doit être faite avec les deux réservoirs d'aspiration.

Si ces conditions ne sont pas remplies, vérifier les robinets et les autres raccords et si nécessaire les réparer et les nettoyer.

A.6 Volume d'air écoulé

Comme il est difficile de mesurer directement la capacité des réservoirs d'aspiration, il est recommandé de déterminer, comme indiqué ci-dessous, le volume d'air écoulé. Cette vérification doit être faite sur de nouveaux appareils ou parties d'appareil comme après nettoyage ou changement de tube manométrique.

Les valeurs du volume d'air sont

- pour le grand réservoir d'aspiration et dépression passant de 50,66 à 48,00 kPa : $10,0 \pm 0,2$ ml;
- pour le grand réservoir d'aspiration et une dépression passant de 50,66 à 29,33 kPa : $80,0 \pm 1$ ml;
- pour le petit réservoir d'aspiration et dépression passant de 50,66 à 48,00 kPa : $1,00 \pm 0,05$ ml.

Le dispositif de mesurage est représenté à la figure 3. Une membrane de caoutchouc percé d'un trou de 0,5 mm de diamètre environ est fixée à la pièce centrale qui est pressée contre la plaque de verre au moyen d'un système de pression. La pièce centrale est reliée à un robinet à trois voies par un tube à vide, et le robinet est relié à une pipette de mesurage graduée de taille appropriée, par un tube à vide également.

Après vérification de l'étanchéité à l'air du dispositif de mesurage, mesurer le volume d'eau distillée passé dans la pipette de mesurage pendant l'établissement du vide avec un réservoir d'aspiration donné. Avant lecture, la pipette de mesurage est plongée dans le cylindre vertical jusqu'à ce que les niveaux dans le cylindre vertical et dans la pipette soient approximativement égaux. Utiliser le robinet à trois voies pour remplir la pipette après avoir effectué un mesurage.

La moyenne arithmétique de 20 mesures doit être conforme aux valeurs établies.

A.7 Changement de la membrane de caoutchouc

Remplacer la membrane de caoutchouc lorsque des mesurages comparatifs effectués avec une nouvelle membrane font apparaître des différences statistiquement significatives. La durée d'utilisation d'une membrane peut varier de trois mois à un an.

A.8 Résistance à l'air des tubes de raccord

Lorsque le réservoir d'aspiration est raccordé à l'orifice de la plaque de verre, la dépression doit passer de 50,66 à 29,33 kPa en 2 s. Cette vérification doit se faire pour les deux réservoirs.

Si ces valeurs ne sont pas atteintes, nettoyer les tubes de raccord et le robinet à trois voies.

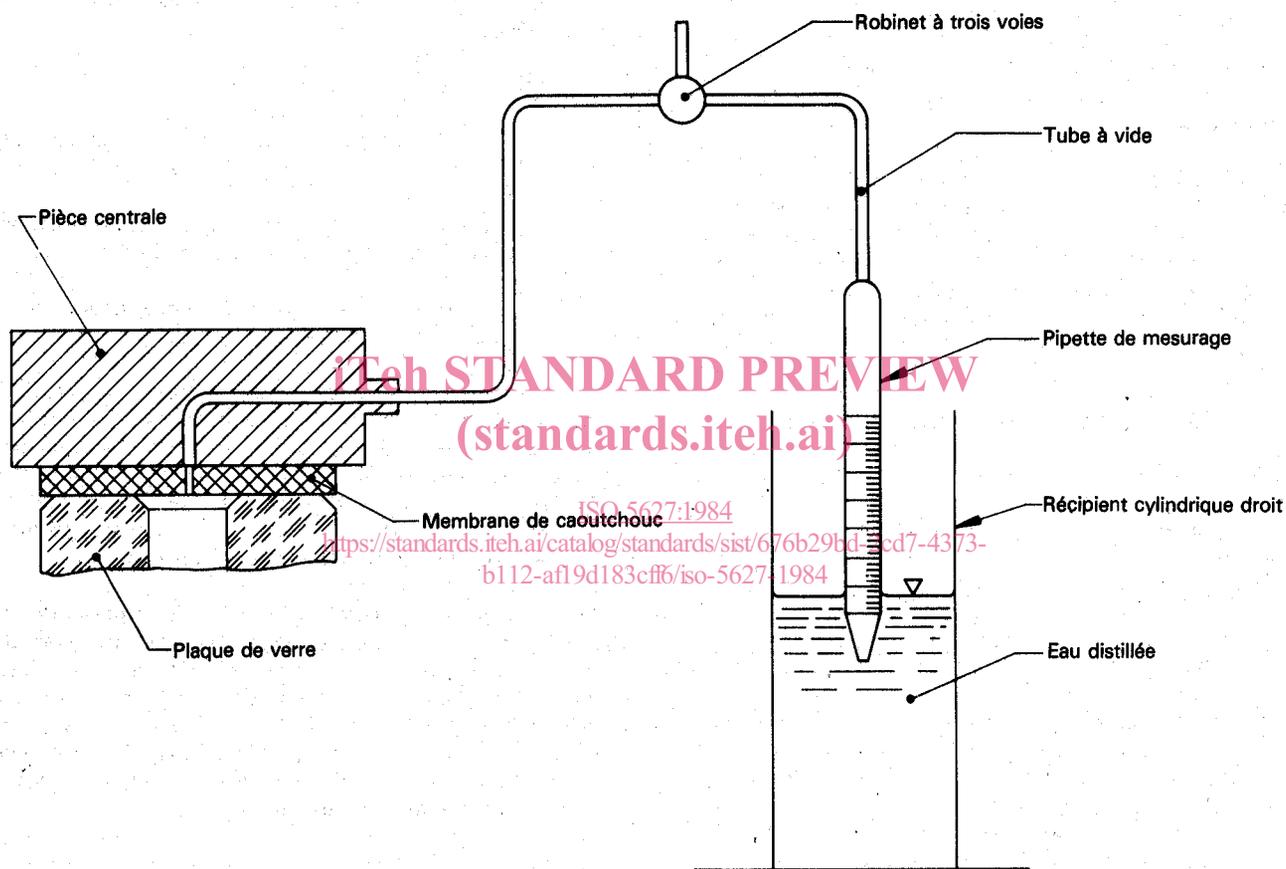


Figure 3 — Dispositif de mesure du volume d'air écoulé