

NORME INTERNATIONALE

ISO
8791-3

Première édition
1990-05-01

**Papier et carton — Détermination de la
rugosité/du lissé (méthodes du débit d'air) —**

**Partie 3:
Méthode Sheffield**

(standards.iteh.ai)

*Paper and board — Determination of roughness/smoothness (air leak
methods)*
Part 3: Sheffield method 1990
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52ec0a10-e631-4fa4-8534->



Numéro de référence
ISO 8791-3:1990(F)

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 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.

La Norme internationale ISO 8791-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*.

L'ISO 8791 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Papier et carton — Détermination de la rugosité du lissé (méthodes du débit d'air)* :

- *Partie 1: Méthode générale*
- *Partie 2: Méthode Bendtsen*
- *Partie 3: Méthode Sheffield*
- *Partie 4: Méthode Print-surf*

Les parties 2 et 3 annulent et remplacent l'ISO 2494:1974, laquelle traitait jusqu'à présent à la fois de la méthode Bendtsen et de la méthode Sheffield.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente partie de l'ISO 8791. L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1990

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Papier et carton — Détermination de la rugosité/du lissé (méthodes du débit d'air) —

Partie 3: Méthode Sheffield

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8791 prescrit une méthode pour la détermination de la rugosité du papier et du carton en utilisant l'appareil Sheffield. Il convient de la lire conjointement avec l'ISO 8791-1.

La méthode s'applique au papier et au carton dont les valeurs de rugosité Sheffield sont comprises entre zéro et environ 3 000 ml/min. Elle ne convient pas aux papiers ouatés sur la surface desquels les têtes de mesure laissent une empreinte importante ni aux papiers dont la perméabilité à l'air est élevée et qui laissent passer un débit d'air important à travers la feuille, ni aux papiers ne pouvant rester bien à plat pendant l'essai.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 8791. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 8791 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 186:1985, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne.*

ISO 187:1977, *Papier et carton — Conditionnement des échantillons.*

ISO 8791-1:1986, *Papier et carton — Détermination de la rugosité/du lissé (méthodes du débit d'air) — Partie 1: Méthode générale.*

3 Définition

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 8791, la définition suivante s'applique.

rugosité Sheffield: Mesure du débit de l'air passant entre des têtes de mesure circulaires plates (une surface plane) et une feuille de papier ou de carton lors d'un essai dans des conditions prescrites et sous la pression de fonctionnement.

Elle est exprimée en millilitres par minute.

NOTE 1 Il a été constaté que les unités d'échelle (unités Sheffield) sur plusieurs instruments et particulièrement sur les instruments d'âges différents, sont susceptibles de correspondre avec des débits d'air différents. Pour vaincre de telles différences entre les instruments, il est nécessaire de calibrer l'échelle en millilitres par minute et transformer la cote d'échelle en millilitres par minute.

4 Principe

Fixation d'une éprouvette entre une plaque plane et deux têtes de mesure plates, circulaires et concentriques. Envoi d'air à une pression nominale de 10,3 kPa dans l'espace délimité par les deux têtes de mesure et mesurage du débit d'air entre les têtes de mesure et l'éprouvette.

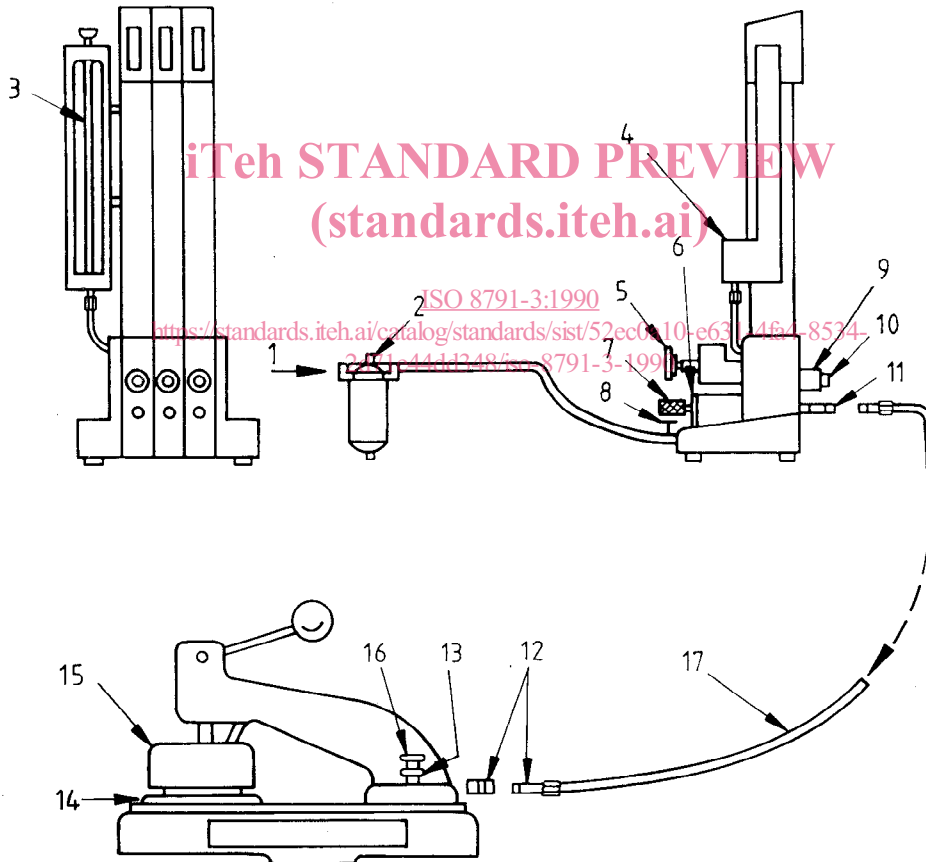
5 Appareillage

L'appareillage consiste en une source d'air, un système de régulation de la pression et de mesurage du débit et un système d'essai comportant une plaque plane, les têtes de mesure et un dispositif mécanique permettant d'amener les têtes de mesure sur la surface plane (voir figure 1).

5.1 Source d'air, exempt d'eau, d'huile et d'autres souillures, à une pression de 420 kPa à 950 kPa. Un petit compresseur utilisant de l'air de laboratoire est préférable à une source d'air comprimé extérieure.

5.2 Dispositif de régulation de la pression et de mesurage du débit. Le régulateur de pression consiste en un régulateur primaire permettant de faire descendre la pression à 205 kPa-210 kPa et un régulateur secondaire ainsi qu'un manomètre pour la régler à 10,3 kPa.

Le dispositif de mesurage du débit comporte trois débitmètres à section variable. Chaque débitmètre à section variable consiste en une colonne conique en verre contenant un flotteur de mesure maintenu en suspension par l'écoulement d'air dans la colonne. Les trois colonnes représentent une échelle continue avec un recouvrement partiel d'échelle d'une colonne à la suivante. Chacun est muni d'une vis de réglage du débit et d'une vis d'étalonnage (9 et 10 sur la figure 1). Sur certains instruments, la vis de réglage du débit est fixée au-dessus du dé-



- | | | | |
|---|---------------------------------------|----|-------------------------------------|
| 1 | Alimentation en air | 10 | Vis de positionnement du flotteur |
| 2 | Filtre à air | 11 | Raccord rapide (femelle avec arrêt) |
| 3 | Manomètre 10,3 kPa | 12 | Raccord rapide (femelle sans arrêt) |
| 4 | Réservoir à mercure du manomètre | 13 | Buse d'étalonnage |
| 5 | Régulateur 10,3 kPa, avec son réglage | 14 | Plaque de verre |
| 6 | Indicateur de pression | 15 | Tête de mesure |
| 7 | Régulateur primaire | 16 | Bloc principal de raccordement |
| 8 | Robinet d'arrêt | 17 | Tuyauterie, 1,5 m |
| 9 | Vis d'étalonnage | | |

Figure 1 — Appareil Sheffield

bitmètre. Le débitmètre doit être étalonné régulièrement avec un dispositif extérieur de mesure du débit, comme celui décrit dans l'annexe B, article B.2.

5.3 Système d'essai, comportant un dispositif de mesure amovible monté de façon à pouvoir être abaissé sur l'éprouvette reposant sur la plaque plane. Le dispositif de mesure et le lest qu'il comporte a une masse de $1640 \text{ g} \pm 2 \text{ g}$. Le dispositif de mesure présente deux têtes de mesure concentriques en forme de couronne qui viennent au contact de l'éprouvette. La surface totale de contact est $97 \text{ mm}^2 \pm 3 \text{ mm}^2$ et chaque tête de mesure a une largeur de $0,380 \text{ mm} \pm 0,010 \text{ mm}$. Le dispositif de mesure est réalisé en, ou recouvert d'un matériau résistant à la corrosion.

La plaque plane est généralement en verre et doit être exempte de défauts de surface. Le système d'essai présente quatre raccords auxquels peut être relié un tuyau. L'un de ces raccords n'est pas numéroté et est relié, par l'intermédiaire d'un orifice, à l'espace délimité par les têtes de mesure du dispositif de mesure. Les trois autres raccords sont numérotés et raccordés aux orifices correspondants utilisés pour l'étalonnage interne des débitmètres.

5.4 Tube de plastique ou de caoutchouc, de $1,50 \text{ m} \pm 0,15 \text{ m}$ de longueur et de $6,25 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$ de diamètre intérieur, pour amener l'air du débitmètre au système d'essai.

5.5 Modèles de surface de référence Sheffield, pour détecter l'encrassement des orifices et l'usure ou la détérioration des dispositifs de mesure. Un jeu de rechange doit être conservé pour vérifier les débits des orifices en service.

6 Échantillonnage

L'échantillonnage doit être effectué conformément à l'ISO 186.

7 Conditionnement

Le conditionnement des échantillons doit être effectué conformément à l'ISO 187.

8 Préparation des éprouvettes

Découper au moins 10 éprouvettes d'au moins $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ chacune pour chaque surface à essayer et identifier leurs deux côtés (par exemple côté un et côté deux). Les éprouvettes doivent être exemptes de plis, ondulations, traces de gomme, filigranes et autres défauts de fabrication. Ne pas toucher la partie de l'éprouvette servant de surface d'essai.

9 Réglage interne des débitmètres

Les débitmètres doivent être réglés fréquemment s'ils sont utilisés sans arrêt et au moins deux fois par jour de 8 h, par la méthode prescrite dans l'annexe B, article B.1.

10 Mode opératoire

10.1 Atmosphère d'essai

L'essai doit être effectué dans la même atmosphère que celle utilisée pour le conditionnement des éprouvettes.

10.2 Détermination

10.2.1 S'assurer que l'appareil repose sur une surface exempte de vibration et le mettre à niveau.

10.2.2 Soulever le dispositif de mesure, en agissant sur le levier à la partie supérieure du système. Placer l'éprouvette, côté à essayer vers le haut, sur la plaque plane et abaisser le dispositif de mesure en douceur. Il convient de faire très attention à ce stade afin que les têtes de mesure ne laissent pas d'empreinte sur la surface du papier. Toute éprouvette portant l'empreinte des têtes de mesure doit être éliminée.

10.2.3 Relier, à l'aide du tube, le raccord non numéroté du système à celui des trois débitmètres qui donne un relevé situé à peu près au milieu de l'échelle.

10.2.4 Lorsque le flotteur du bon débitmètre atteint un équilibre relatif, enregistrer la valeur correspondant au sommet du flotteur.

Le point de stabilité pour le débitmètre n° 3 peut être difficile à apprécier compte tenu du faible débit d'air et donc du temps plus long pour parvenir à l'équilibre.[1] Il faut donc procéder avec soin pour obtenir des relevés fiables.

Tous les papiers et cartons sont plus au moins sensibles à l'humidité et les lectures doivent être faites dès que le flotteur se stabilise pour éviter tout effet possible dû à l'arrivée d'air neuf apportant ou ôtant de l'humidité de l'éprouvette.

10.2.5 Essayer les éprouvettes restantes de la même manière.

11 Expression des résultats

11.1 Convertir chaque cote d'échelle en débit, en millilitres par minute, en utilisant la courbe d'étalonnage préparée comme décrit dans l'annexe B.

11.2 Calculer le débit moyen avec trois chiffres significatifs pour chaque côté essayé.

11.3 Calculer l'écart-type ou le coefficient de variation d'une détermination individuelle du débit avec deux chiffres significatifs pour chaque côté essayé.

12 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) une référence à la présente partie de l'ISO 8791;
- b) la date et le lieu de l'essai;
- c) toutes les informations nécessaires à l'identification complète de l'échantillon;
- d) le type d'appareil utilisé;
- e) la température et l'humidité relative utilisées pour l'essai;
- f) le nombre d'éprouvettes essayées;
- g) la gamme du débitmètre utilisé;
- h) la moyenne arithmétique (telle que calculée en 11.2);
- i) l'écart-type ou le coefficient de variation (tel que calculé en 11.3);
- j) tout écart par rapport au mode opératoire prescrit.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8791-3:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52ec0a10-e631-4fa4-8534-2d71e44dd348/iso-8791-3-1990>

Annexe A (normative)

Entretien de l'appareil d'essai

A.1 Chaque semaine, ou plus souvent si nécessaire, vérifier la propreté des orifices à l'aide du jeu de buses d'étalonnage. Si nécessaire, nettoyer avec un solvant convenable, par exemple de l'éther de pétrole, intervalle de distillation 60 °C à 100 °C.

A.2 Si les flotteurs ont tendance à coller sur les parois des débitmètres, cela peut être dû à des poussières ou à des charges statistiques et il faut procéder au nettoyage comme indiqué dans la notice de l'appareil.

A.3 Les joints en caoutchouc des raccords rapides doivent être changés au moins une fois par an.

A.4 Nettoyer l'intérieur de la colonne en verre du manomètre à mercure comme indiqué.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8791-3:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52ec0a10-e631-4fa4-8534-2d71e44dd348/iso-8791-3-1990>

Annexe B (normative)

Étalonnage des débitmètres

B.1 Réglage interne

B.1.1 Généralités

Les débitmètres doivent être réglés fréquemment s'ils sont utilisés sans arrêt. Lorsque l'alimentation en air de l'instrument est coupée pour une raison quelconque, les débitmètres doivent être réglés à nouveau avant de reprendre l'essai. Pour une utilisation quotidienne, il est préférable de laisser le compresseur en marche pour diminuer la dérive au niveau du régulateur.

Pendant le premier réglage (étapes B.1.2.4 à B.1.2.8), le dessus du flotteur doit être amené exactement sur les lignes rouges appropriées. Lors de l'étalonnage croisé (étapes B.1.2.9 à B.1.2.13), le dessus du flotteur doit se trouver à plus ou moins une division d'échelle de chacun des points de contrôle.

B.1.2 Mode opératoire

B.1.2.1 Régler le zéro du manomètre à mercure.

B.1.2.2 Régler le compresseur pour que la pression de l'air sur l'appareil soit comprise entre 205 kPa et 210 kPa.

NOTE 2 Bien que l'on utilise les unités SI tout au long de la présente partie de l'ISO 8791, il convient de noter que certains appareils ont leur échelle graduée en pounds-force per square inch (1 lbf/in² = 6,89 kPa).

B.1.2.3 Régler le manomètre à mercure jusqu'à une pression de 10,3 kPa en tournant le régulateur (5 sur la figure 1) situé au dos de l'appareil d'essai, en s'assurant que le haut du ménisque se trouve à un dixième de division de la valeur attendue ($\pm 0,07$ kPa).

B.1.2.4 Brancher le tuyau d'air entre la colonne n° 3 et l'orifice n° 3 du jeu de buses d'étalonnage.

B.1.2.5 Fermer le robinet d'air et régler la vis de positionnement du flotteur (10 sur la figure 1) jusqu'à ce que le dessus du flotteur soit en face de la ligne rouge inférieure de l'échelle. Ouvrir le robinet d'air et observer la position du flotteur par rapport à la ligne rouge supérieure de l'échelle. Si le dessus du

flotteur est *au-dessus* de cette ligne rouge, régler en tournant la vis d'étalonnage (9 sur la figure 1) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le flotteur descende de la même quantité *en dessous* de la ligne rouge. Si le dessus du flotteur est *en dessous* de la ligne rouge, régler en tournant la vis d'étalonnage dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le flotteur monte de la même quantité *au-dessus* de la ligne rouge. Régler ensuite la vis de position jusqu'à ce que le dessus du flotteur soit en face de la ligne rouge.

B.1.2.6 Fermer le robinet d'air et vérifier la position du flotteur par rapport à la ligne rouge inférieure. Le dessus du flotteur doit être en face de la ligne rouge inférieure lorsque le robinet est fermé et en face de la ligne rouge supérieure lorsque le robinet est ouvert. Si tel n'est pas le cas, répéter l'étape B.1.2.5 jusqu'à ce que l'étalonnage désiré soit obtenu.

B.1.2.7 Brancher le tuyau d'air entre la colonne n° 2 et l'orifice n° 2. Recommencer les étapes B.1.2.5 et B.1.2.6.

B.1.2.8 Brancher le tuyau d'air entre la colonne n° 1 et l'orifice n° 1. Recommencer les étapes B.1.2.5 et B.1.2.6.

B.1.2.9 Brancher le tuyau d'air entre la colonne n° 3 et le raccord non numéroté. Abaisser le dispositif de mesure sur la plaque plane en agissant sur le levier à la partie supérieure du système. Cette opération doit se traduire par la lecture de zéro (ligne rouge inférieure) sur la colonne n° 3.

B.1.2.10 Brancher le tuyau d'air entre la colonne n° 2 et l'orifice n° 3 et fermer le robinet d'air sur l'orifice n° 2. Le dessus du flotteur doit être en face de la ligne rouge supérieure de la colonne n° 3.

B.1.2.11 Brancher le tuyau d'air entre la colonne n° 2 et l'orifice n° 3 et ouvrir le robinet d'air sur l'orifice n° 3. Le dessus du flotteur doit être en face de la ligne rouge supérieure de la colonne n° 2.

B.1.2.12 Brancher le tuyau d'air entre la colonne n° 2 et l'orifice n° 1 et fermer le robinet d'air sur l'orifice n° 1. Le dessus du flotteur doit être en face de la ligne rouge supérieure de la colonne n° 2.

B.1.2.13 Brancher le tuyau d'air entre la colonne n° 1 et l'orifice n° 2 et ouvrir le robinet d'air sur l'orifice n° 2. Le dessus du flotteur doit être en face de la ligne rouge inférieure de la colonne n° 1.

B.1.2.14 Brancher le tuyau d'air entre le dispositif de serrage et la colonne appropriée et vérifier le zéro comme décrit dans l'étape B.1.2.9.

B.2 Étalonnage des débitmètres à section variable

B.2.1 Généralités

Les débitmètres à section variable peuvent être étalonnés à l'aide d'un mesureur à bulle de savon dont il existe plusieurs versions.[2] La figure B.1 constitue une représentation schématique d'un mesureur adéquat.

B.2.2 Appareillage et produit

B.2.2.1 Mesureur à bulle de savon, comprenant

- flacon ou bouteille en verre, capacité 1 litre;
- volumètre, avec traits repères indiquant 50 ml, 1000 ml et 2000 ml; les différentes gammes peuvent être réalisées avec des volumètres remplaçables (des modèles appropriés figurent dans un article de Gooderham [2]);
- soupape à pointeau;
- tubes de verre et de caoutchouc, d'un diamètre intérieur aussi grand que possible pour minimiser la perte de pression.

B.2.2.2 Chronomètre.

B.2.2.3 Solution de savon: 3 % à 5 % de détergent liquide dans de l'eau distillée.

B.2.3 Mode opératoire

Régler le débitmètre comme décrit dans l'article B.1. Pour étalonner les débitmètres à section variable, déconnecter la tête de mesure de l'extrémité aval de la tubulure de plastique ou de caoutchouc et, à sa place, connecter le mesureur à bulle de savon (en A). Régler les vannes pour laisser passer l'air au travers du débitmètre à section

variable à étalonner jusqu'au mesureur à bulle de savon. Ajuster la soupape à pointeau pour fournir un écoulement d'air aisément mesurable et s'assurer que le débit reste constant. Presser rapidement la poire en caoutchouc dans la partie la plus basse du volumètre de façon qu'une bulle de savon entre dans le tube du volumètre. Noter le temps, en secondes, nécessaire pour que cette bulle se déplace entre les traits repères représentant un volume connu. Il convient de choisir la gamme du volumètre de façon que les mesures de temps dépassent 30 s. Répéter ces opérations à environ six écoulements répartis dans les 80 % supérieurs de la gamme du débitmètre. Noter la pression atmosphérique.

NOTE 3 Pour des débits supérieurs à 200 ml/min, la chute de pression dans un appareil Sheffield est appréciable et, pour s'assurer de la reproductibilité des résultats, il est nécessaire que la tuyauterie reliant le débitmètre à la tête de mesure soit contrôlée avec soin, c'est-à-dire qu'elle ait $1,50 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$ de longueur et $6,25 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$ de diamètre intérieur. Pour les mêmes raisons, il est de règle que les robinets et autres accessoires ne subissent pas de modifications par rapport à ceux fournis par le fabricant de l'appareil.

B.2.4 Calcul

Si la pression atmosphérique réelle diffère de plus de 5 % de 101,3 kPa, corriger les débits en fonction de la pression comme suit:

$$q_0 = \frac{p \times V \times 60}{111,6 \times t}$$

$$= \frac{0,538pV}{t}$$

où

q_0 est le débit, en millilitres par minute, ramené à 111,6 kPa [pression atmosphérique normale (101,3 kPa) + pression nominale de fonctionnement (10,3 kPa) à 23 °C];

V est le volume, en millilitres, écoulé entre les traits repères du volumètre;

t est le temps, en secondes;

p est la somme, en kilopascals, de la pression atmosphérique réelle et de la pression nominale de fonctionnement (10,3 kPa).