

---

# Norme internationale



# 7244

---

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

---

## Distribution et diffusion d'air — Essais aérodynamiques des registres et des clapets

*Air distribution and air diffusion — Aerodynamic testing of dampers and valves*

Première édition — 1984-06-01

ITh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 7244:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d88031e-29c0-49af-b791-28fdb3c36f8c/iso-7244-1984)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d88031e-29c0-49af-b791-28fdb3c36f8c/iso-7244-1984>



---

CDU 697.922.565 : 533.6.08

Réf. n° : ISO 7244-1984 (F)

**Descripteurs** : écoulement d'air, distribution d'air, aérodynamique, mesurage de débit, débit, mesurage de température, mesurage de pression, symbole, formule.

## 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 7244 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 144, *Distribution et diffusion d'air*, et a été soumise aux comités membres en janvier 1982.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Allemagne, R.F.	Corée, Rép. de	Roumanie
Australie	Égypte, Rép. arabe d'	Royaume-Uni
Autriche	Espagne	Suède
Belgique	Italie	Suisse
Brésil	Pologne	Tchécoslovaquie

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

France  
USA

# Distribution et diffusion d'air — Essais aérauliques des registres et des clapets

## 1 Objet

La présente Norme internationale spécifie diverses méthodes d'essais aérauliques et de présentation des caractéristiques des registres et clapets installés dans les réseaux de distribution d'air de pression effective inférieure ou égale à 2 000 Pa. (Voir chapitre 4.)

Les essais contenus dans la présente Norme internationale portent sur

- a) les fuites en aval d'un registre ou d'un clapet fermé;
- b) les fuites de l'enveloppe;
- c) les caractéristiques débit/pression exigées.

La présente Norme internationale ne couvre pas les essais acoustiques des registres et clapets.

## 2 Domaine d'application

Les essais spécifiés dans le chapitre 1 comprennent

- a) un essai d'étanchéité du registre ou du clapet;
- b) un essai d'étanchéité de l'enveloppe;
- c) un essai de vérification des caractéristiques de débit/pression pour un registre ou un clapet monté dans un conduit.

NOTE — Certains aspects du comportement dynamique des registres et clapets dépendent du réseau de distribution d'air dans lequel ceux-ci sont montés. Les caractéristiques correspondantes sont donc difficiles à déterminer isolément. On a donc retiré toute considération à cet égard de la présente Norme internationale.

Comme pour d'autres éléments de réseaux de distribution d'air, les résultats d'essais effectués conformément aux indications de la présente Norme internationale peuvent n'être plus directement applicables si le registre ou le clapet est placé dans une zone d'écoulement non uniforme.

## 3 Références

ISO 3258, *Distribution et diffusion d'air — Vocabulaire.*

ISO 5221, *Distribution et diffusion d'air — Règles pour la technique de mesure du débit d'air dans un conduit aéraulique.*

## 4 Définitions

Les définitions des termes utilisés dans la présente Norme internationale sont conformes à celles de l'ISO 3258.

## 5 Symboles et abréviations

La nomenclature suivante est utilisée tout au long de la présente Norme internationale.

### 5.1 Symboles

Symbole	Désignation	Unité	Dimensions
$A$	Aire de la section droite intérieure du conduit	m <sup>2</sup>	L <sup>2</sup>
$D_e$	Diamètre équivalent $\sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	m	L
$p$	Pression absolue	Pa	ML <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup>
$p_a$	Pression atmosphérique	Pa	ML <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup>
$p_d$	Pression dynamique $\rho \frac{v^2}{2}$	Pa	ML <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup>
$p_r$	Pression d'arrêt	Pa	ML <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup>
$p_s$	Pression effective ( $p - p_a$ )	Pa	ML <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup>
$p_t$	Pression totale ( $p_r - p_a$ )	Pa	ML <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup>
$\Delta p$	Pression différentielle au débitmètre	Pa	ML <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup>
$\Delta p_t$	Pression différentielle conventionnelle totale pour une masse volumique de l'air de 1,2 kg/m <sup>3</sup> à l'entrée du registre ou clapet essayé	Pa	ML <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup>
$\zeta$	Valeur moyenne du coefficient de perte de charge		
$q_V$	Débit-volume d'air au niveau du débitmètre	m <sup>3</sup> /s	L <sup>3</sup> T <sup>-1</sup>
$q_{VL}$	Débit-volume de fuite d'air	m <sup>3</sup> /s	L <sup>3</sup> T <sup>-1</sup>
$\rho$	Masse volumique de l'air	kg/m <sup>3</sup>	ML <sup>-3</sup>
$\theta$	Température usuelle	°C	Θ
$v$	Vitesse	m/s	LT <sup>-1</sup>

## 5.2 Indices

- 1 est l'entrée du registre ou du clapet essayé;
- 2 est la sortie du registre ou du clapet essayé;
- u est le point de mesure en amont du débitmètre;
- n est la valeur en un point déterminé de la courbe débit/pression effective.

## 6 Instrumentation

### 6.1 Mesurage du débit d'air

Le mesurage du débit d'air doit être effectué à l'aide d'un des instruments décrits dans l'ISO 5221.

6.1.1 Les débitmètres doivent avoir les gammes de mesure et précisions suivantes :

Gamme m <sup>3</sup> /s	Précision %
De 0,07 à 7	± 2,5
De 0,007 à 0,07	± 5

Les débitmètres peuvent être étalonnés *in situ* par les techniques d'exploration au tube de Pitot double données dans l'ISO 5221.

6.1.2 Les débitmètres de mesure des fuites doivent avoir les gammes de mesure et précisions suivantes :

Gamme m <sup>3</sup> /s	Précision
Jusqu'à et y compris 0,018	0,000 9 m <sup>3</sup> /s
Au-dessus de 0,018	± 5 %

D'autres dispositifs, tels que débitmètres à surface variable ou débitmètres intégrateurs de type volumétrique peuvent également être utilisés, à condition qu'ils soient étalonnés conformément aux spécifications données en 6.1.3 c).

6.1.3 Les débitmètres doivent être vérifiés à intervalles appropriés ne dépassant pas 24 mois. Cette vérification peut prendre l'une des formes suivantes :

- a) vérification dimensionnelle pour tous les débitmètres n'ayant pas besoin d'étalonnage;
- b) étalonnage de contrôle sur la totalité de l'étendue de mesurage avec la méthode initiale d'étalonnage *in situ*;
- c) vérification par rapport à un débitmètre conforme aux Normes internationales relatives aux débitmètres.

### 6.2 Mesure de la pression

6.2.1 La pression dans le conduit doit être mesurée à l'aide d'un manomètre à liquide étalonné.

6.2.2 L'intervalle maximal entre deux graduations ne doit pas être supérieur aux indications données ci-dessous selon la gamme de mesure du manomètre.

Gamme Pa	Intervalle de graduation maximal Pa
De 1,25 à 25	1,25
De 25 à 250	2,5
De 250 à 500	5,0
Au-dessus de 500	25

6.2.3 Pour les mesures de débit d'air, la valeur minimale de la pression différentielle doit être de

- a) 25 Pa pour un manomètre incliné ou un micromanomètre;
- b) 500 Pa pour un manomètre vertical.

6.2.4 Les étalons doivent être respectivement

- a) pour les instruments dont la gamme de mesure est comprise entre 1,25 et 25 Pa, un micromanomètre d'une précision de ± 0,25 Pa;
- b) pour les instruments dont la gamme de mesure est comprise entre 25 et 500 Pa, un manomètre d'une précision de ± 2,5 Pa (manomètre à pointe recourbée ou micromanomètre);
- c) pour les instruments dont la gamme de mesure est égale ou supérieure à 500 Pa, un manomètre d'une précision de ± 25 Pa (manomètre vertical).

### 6.3 Mesure de la température

La mesure de la température doit se faire à l'aide de thermomètres à mercure, de thermomètres à résistance ou de thermocouples. L'intervalle maximal des graduations doit être de 0,5 °C et les instruments doivent être étalonnés avec une précision de 0,25 °C.

## 7 Essais d'étanchéité

### 7.1 Étanchéité des registres et des clapets

Il est prévu de mesurer l'étanchéité des registres et des clapets en position fermée dans les conditions réelles de fonctionnement où le registre ou le clapet se ferme à la pression effective maximale recommandée. De faibles débits pouvant être observés lorsque le registre ou le clapet est fermé, les dispositifs utilisés pour les mesurer peuvent provoquer des pertes de charge importantes lorsque le registre ou le clapet est ouvert. Ceci empêche d'avoir des pressions élevées dans le conduit d'entrée jusqu'à ce que le registre ou le clapet arrive en position de fermeture. Une fois l'appareil fermé et le débit diminuant, la pression d'entrée augmente alors jusqu'à atteindre approximativement la pression maximale d'entrée recommandée.

Le registre ou le clapet peut être réglé en position fermée soit manuellement, soit à l'aide des dispositifs fournis par le fabricant.

**7.1.1** Raccorder un conduit d'alimentation en air similaire à celui qui est représenté à la figure 1 à l'ouïe d'entrée du registre ou du clapet, l'ouïe de sortie restant ouverte.

**7.1.2** Raccorder le conduit (voir figure 1) à une source d'alimentation en air adéquate.

**7.1.3** Augmenter la pression d'alimentation en air jusqu'à atteindre la pression d'entrée maximale recommandée, puis sans modifier le débit de la source d'air, modifier la position du registre ou du clapet jusqu'à la position d'ouverture totale et revenir ensuite (soit manuellement, soit à l'aide des dispositifs fournis par le fabricant) à la position de fermeture totale. Le registre ou le clapet approchant de la position de fermeture, régler la pression d'alimentation en air de manière à la maintenir à  $\pm 5\%$  à la pression effective maximale recommandée à l'admission.

**7.1.4** Le débit d'air enregistré constituera le débit de fuite du registre ou du clapet, exprimé sous la forme  $X \text{ m}^3/\text{s}$  pour  $Y \text{ Pa}$ .

## 7.2 Étanchéité de l'enveloppe

**7.2.1** Raccorder le réseau d'alimentation en air décrit en 7.1 à l'ouïe d'entrée du registre ou du clapet essayé, celui-ci étant en position d'ouverture et l'ouïe de sortie étant obturée.

**7.2.2** Procéder à l'essai de l'enveloppe en soumettant cette dernière à la pression maximale recommandée. Maintenir cette pression pendant 60 s avant de commencer à mesurer le débit de fuite.

**7.2.3** Le résultat d'essai enregistré constituera le débit de fuite de l'enveloppe aux pressions d'essai utilisées.

## 8 Essais des caractéristiques débit/pression

**8.1** Monter le registre ou le clapet essayé dans un circuit comprenant un ventilateur, un dispositif de réglage du débit d'air, un système de mesure du débit d'air et des conduits d'essai (voir figure 2).

**8.2** Les conduits d'essai doivent avoir des dimensions de section droite égale aux valeurs nominales de l'appareil essayé ou aux dimensions recommandées par le fabricant. Le conduit d'essai amont doit être rectiligne sur une longueur minimale de  $5 D_e$ . Le conduit d'essai aval doit être rectiligne sur une longueur minimale de  $10 D_e$ , ou 2 m si  $D_e$  est inférieur à 0,2 m.

**8.3** Des dispositifs antigiratoires doivent être installés dans le conduit d'essai en amont du registre ou du clapet essayé à une distance de  $3 D_e$ .

**8.4** Le profil des vitesses en amont du registre ou du clapet essayé doit être uniforme à  $\pm 10\%$  de la valeur moyenne sur la section droite du conduit d'essai, sauf dans la zone située à moins de 15 mm des parois du conduit. Un relevé des vitesses doit être effectué sur 10 intervalles régulièrement espacés sur

deux axes perpendiculaires pour vérifier que le profil des vitesses respecte ces limites. Des grillages situés à au moins  $2,5 D_e$  en amont du registre ou du clapet essayé peuvent si nécessaire être ajoutés pour uniformiser le profil des vitesses.

**8.5** Mesurer la pression effective dans le conduit amont ( $p_{s1}$ ) à l'aide de quatre prises de pression situées à  $1,5 D_e$  en amont du registre ou du clapet essayé. Dans un conduit rectangulaire, ces prises de pression doivent se trouver au milieu de chaque côté et, dans un conduit circulaire, également réparties sur la circonférence. Les prises de pression doivent être reliées de manière à former une bague piézométrique. En variante, une seule sonde de Pitot double doit être utilisée.

**8.6** Mesurer la température de l'air au niveau du débitmètre et en un emplacement situé à  $2 D_e$  en amont du registre ou du clapet essayé. Au cours de l'essai, la température ne doit pas varier de plus de 3 K.

**8.7** Régler le registre ou le clapet sur sa position d'ouverture totale et effectuer les essais comme indiqué ci-dessous.

**8.7.1** Effectuer les essais pour au moins cinq débits d'air régulièrement répartis sur la plage d'essai. Le débit le plus faible doit être choisi de manière que la pression effective dans le conduit d'essai ne soit pas inférieure à 10 Pa.

**8.7.2** Enlever ensuite le registre ou le clapet de l'installation d'essai et raccorder le conduit d'essai amont directement au conduit d'essai aval, et répéter la procédure indiquée en 8.7.1 pour cinq débits d'air compris dans la même plage que précédemment.

**8.8** Enregistrer les données suivantes :

Symbole	Désignation	Unité
$p_{s1(a)}$	Pression effective dans le conduit d'entrée, registre ou clapet installé	Pa
$p_{s1(b)}$	Pression effective dans le conduit d'entrée, registre ou clapet enlevé	Pa
$p_a$	Pression atmosphérique	Pa
$\theta_1$	Température de l'air à l'entrée du registre ou du clapet essayé	°C
$\Delta p^{(1)}$	Pression différentielle au niveau du débitmètre	Pa
$p_{su}$	Pression effective immédiatement en amont du débitmètre	Pa
$\theta_u$	Température de l'air immédiatement en amont du débitmètre	°C

1) Ou tout paramètre approprié se référant à  $q_V$ .

**8.9** Pour chaque essai, déterminer le débit-volume d'air au niveau du débitmètre ( $q_V$ ). S'il existe des différences significati-

ves de température d'air et de pression entre le débitmètre et le registre ou clapet essayé telles que le rapport des masses volumiques de l'air :

$\frac{\rho_u}{\rho_1}$  est inférieur à 0,98 ou supérieur à 1,02, appliquer la correction suivante:

$$q_{V1} = q_V \times \frac{\rho_u}{\rho_1}$$

où

$$\rho_u = 3,47 \times 10^{-3} \left[ \frac{p_{su} + p_a}{\theta_u + 273} \right]$$

et

$$\rho_1 = 3,47 \times 10^{-3} \left[ \frac{p_{s1} + p_a}{\theta_1 + 273} \right]$$

Sinon, prendre  $q_{V1}$  égal à  $q_V$ .

**8.10** Après avoir mesuré les valeurs de  $p_{s1(a)}$  et  $p_{s1(b)}$  et déterminé également les valeurs correspondantes de  $q_{V1}$  suivant 8.9, tracer les courbes suivantes sur un papier graphique linéaire :

lg  $p_{s1(a)}$  en fonction de lg  $q_{V1}$

lg  $p_{s1(b)}$  en fonction de lg  $q_{V1}$

Tracer ensuite, entre chaque série de relevés, la droite de pente 2 correspondant aux moindres carrés (voir figure 3).

Pour que les essais et les résultats d'essai soient conformes aux spécifications de la présente Norme internationale, il faut que l'écart entre chaque relevé d'essai et cette droite ne dépasse pas  $\pm 5\%$ .

**8.11** Une fois remplies les exigences de 8.10, choisir une valeur de débit  $q_{V1n}$  qui se trouve dans la gamme des débits envisagée. La pression effective de l'appareil essayé dans ces conditions est

$$p_{sn} = p_{s1(a)n} - p_{s1(b)n} \text{ (voir figure 3).}$$

**8.12** Calculer la pression dynamique  $p_{dn}$  en fonction de  $q_{V1n}$ :

$$p_{dn} = \frac{1}{2} \rho_{1n} \left( \frac{q_{V1n}}{A_1} \right)^2$$

où

$$\rho_{1n} = 3,47 \left[ \frac{p_{s1(a)n} + p_a}{\theta_1 + 273} \right] \times 10^{-3}$$

**8.13** Calculer la valeur moyenne du coefficient de perte,  $\zeta$ , à l'aide de l'équation

$$\zeta = \frac{p_{sn}}{p_{dn}}$$

**8.14** Calculer à partir de ce coefficient toutes les « pertes de pression totale et statique » obtenues sur les résultats d'essai.

**8.15** Les essais décrits dans le chapitre 8 peuvent être réalisés sur des registres en position autre que d'ouverture totale; dans ce cas, les résultats doivent être rapportés au réglage particulier choisi.

**8.16** Les résultats d'essai enregistrés constitueront les pressions exigées pour les débits vérifiés.

NOTE — Dans le contexte de la présente Norme internationale, le réglage du registre se définit en fonction de l'angle ou de la position de la ou des lames, ou en fonction du déplacement matériel d'un ou de plusieurs éléments réglables par rapport à une position de référence.

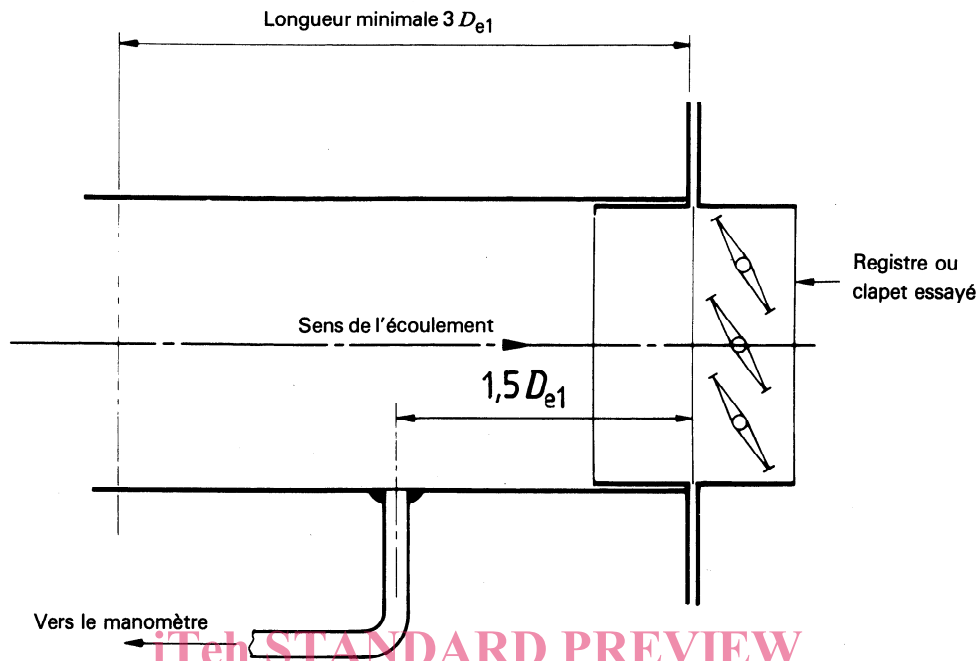


Figure 1 — Conduit d'essai pour détermination du débit de fuite

ISO 7244:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d88031e-29c0-49af-b791-28fdb3c36f8c/iso-7244-1984>

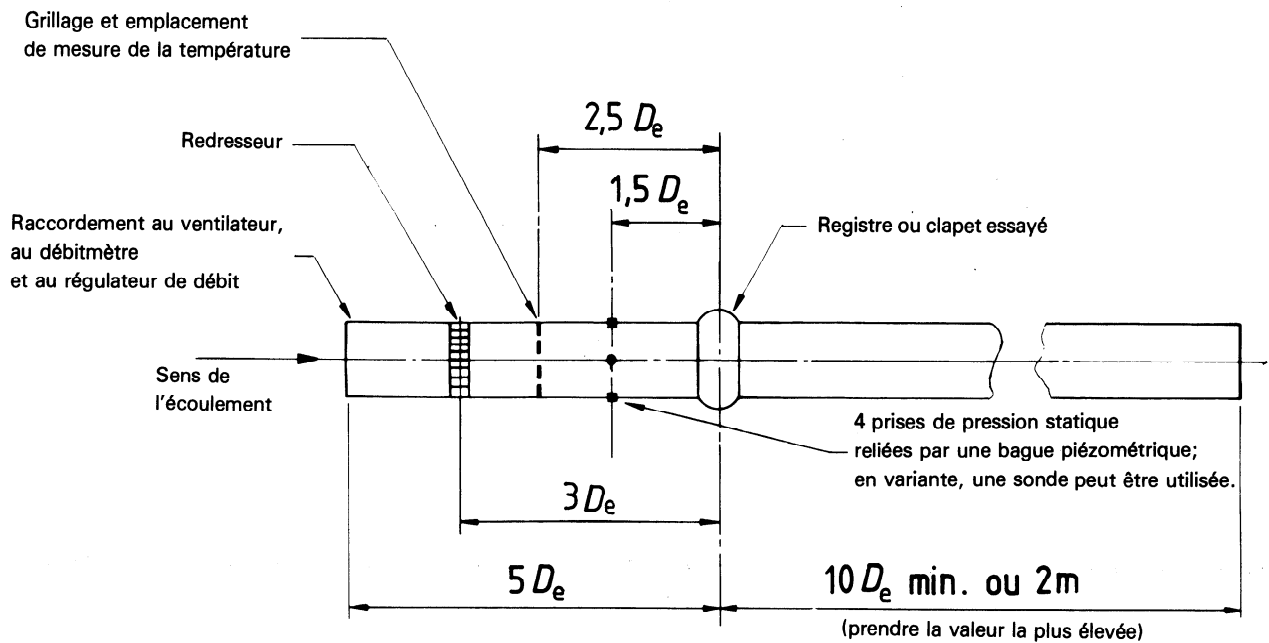


Figure 2 — Caractéristiques débit/pression — Montage d'essai type

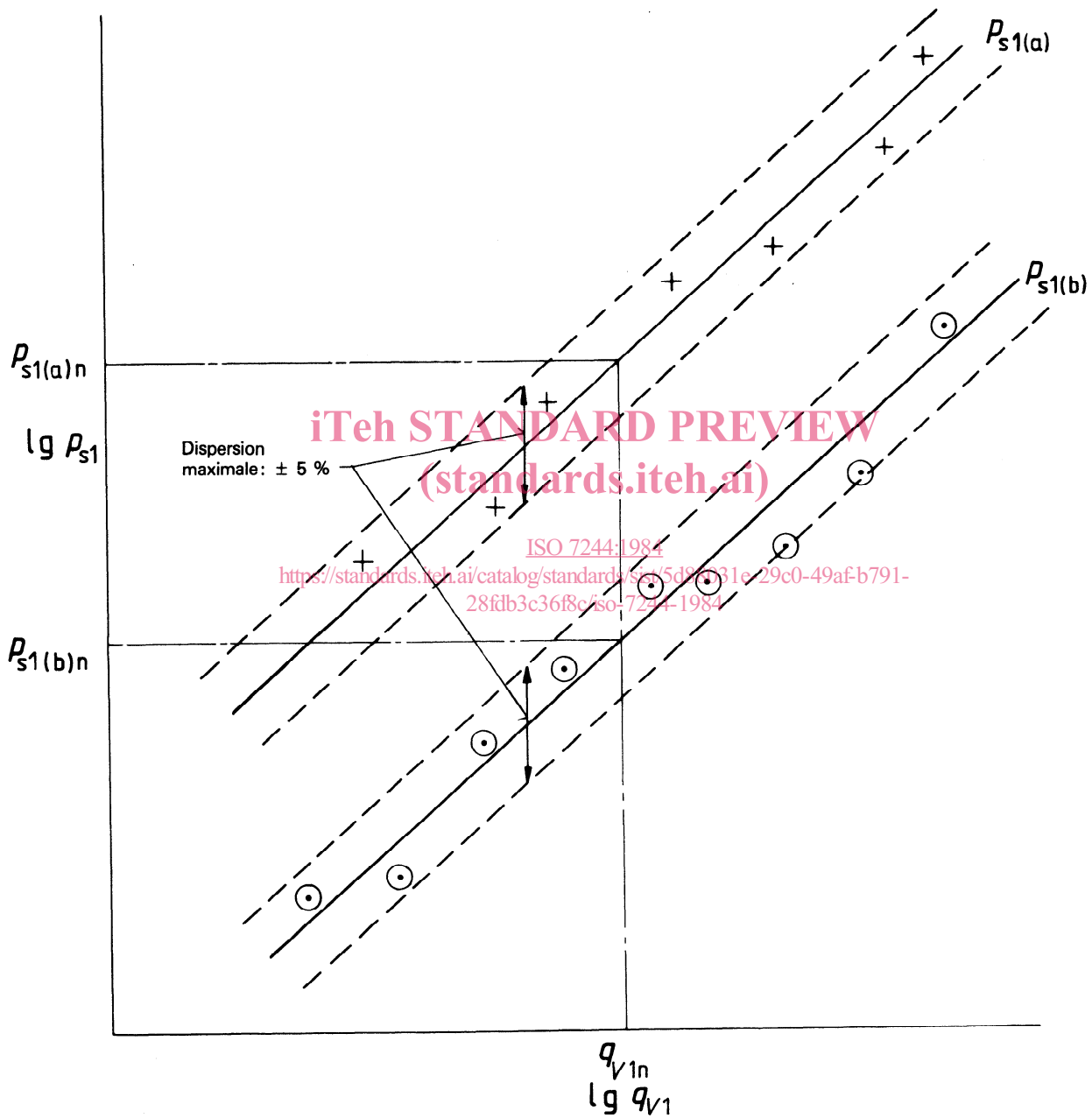


Figure 3 — Caractéristiques débit/pression — Diagramme représentatif des pressions effectives dans le plan 1 en fonction du débit