

---

---

**Matériel agricole d'irrigation — Pertes de  
pression dans les vannes d'irrigation —  
Méthode d'essai**

iTeh STANDARD PREVIEW

*(standards.iteh.ai)*  
*Agricultural irrigation equipment — Pressure losses in irrigation  
valves — Test method*

ISO 9644:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d092bb8-3357-47d7-8fd1-dce9ff704dea/iso-9644-1993>



## 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 9644 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 18, *Matériels et réseaux d'irrigation et de drainage*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d092bb8-3357-47d7-8fd1-dce9ff704dea/iso-9644-1993>

© ISO 1993

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

# Matériel agricole d'irrigation — Pertes de pression dans les vannes d'irrigation — Méthode d'essai

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode d'essai pour déterminer la perte de pression dans les vannes d'irrigation dans des conditions de fonctionnement stables, lorsque de l'eau s'écoule à travers elles. Les spécifications relatives aux performances des vannes présentées ont une portée et une exactitude permettant d'aider les concepteurs de systèmes d'irrigation pour la comparaison des pertes de pression à travers différents types de vannes d'irrigation.

Le mesurage des pertes de pression permet de déterminer la relation entre la perte de pression et le débit à travers la vanne.

La présente Norme internationale décrit aussi les méthodes permettant de rendre compte de résultats d'essai pertinents.

Elle ne définit pas l'utilisation, la conception ni les applications du produit.

NOTE 1 Sauf spécification contraire, les unités utilisées dans les équations sont les unités SI et non les unités pratiques. (Voir tableau 1.)

## 2 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

**2.1 diamètre nominal,  $D_{nom}$ :** Désignation numérique conventionnelle utilisée pour indiquer la dimension d'une vanne d'irrigation. Cette désignation équivaut au diamètre nominal ou au diamètre de filetage du tuyau auquel la vanne peut être raccordée sans raccords intermédiaires.

NOTE 2 Une désignation numérique unique convient si les orifices d'entrée et de sortie ont la même dimension.

Tableau 1 — Symboles et unités

Définition n°	Terme	Symbole	Unité SI <sup>1)</sup>	Unité(s) pratique(s)
2.2	Débit	$q_v$	m <sup>3</sup> /s	l/s; m <sup>3</sup> /h
2.1	Diamètre nominal (de la vanne)	$D_{nom}$	m	mm
2.7	Vitesse de référence	$v_{réf}$	m/s	m/s
2.3, 2.4, 2.5, 2.6	Perte de pression	$\Delta p$	Pa <sup>2)</sup>	kPa; bar
2.10	Coefficient du débit dans la vanne	$k_v$	—	m <sup>3</sup> /h
2.11	Coefficient de perte de pression dans la vanne	$k$	—	—
—	Densité volumique	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	kg/l

1) Conformément à l'ISO 1000:1992, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités.*

2) 1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>

**2.2 débit,  $q_v$ :** Volume d'eau qui s'écoule à travers la vanne par unité de temps.

**2.3 perte de pression,  $\Delta p$ :** Différence de pression due au débit d'eau entre deux points spécifiés dans un système, ou dans une partie d'un système.

**2.4 perte de pression dans la canalisation,  $\Delta p_p$ :** Perte de pression dans les parties situées en amont et en aval de la canalisation du banc d'essai entre les prises de pression, à l'exclusion de la perte de pression dans la vanne soumise à l'essai.

**2.5 perte de pression au banc,  $\Delta p_b$ :** Perte de pression au banc d'essai entre les prises de pression en amont et en aval de la vanne soumise à l'essai.

**2.6 perte de pression dans la vanne,  $\Delta p_v$ :** Perte de pression dans la vanne soumise à l'essai.

**2.7 vitesse de référence,  $v_{\text{réf}}$ :** Vitesse de référence du courant à travers la vanne, calculée à partir du débit réel à travers la vanne divisé par la section transversale de référence du composant.

**2.8 section transversale de référence,  $A_{\text{réf}}$ :** Section de la vanne, en mètres carrés, calculée en appliquant la formule suivante:

$$A_{\text{réf}} = \frac{\pi}{4} \left( \frac{D_{\text{nom}}}{1000} \right)^2 \quad \dots (1)$$

où  $D_{\text{nom}}$  est le diamètre nominal de la vanne, en millimètres.

**2.9 débit constant:** État du débit pour lequel le liquide passant à travers la section transversale ne varie pas en fonction du temps.

**2.10 coefficient du débit dans la vanne,  $k_v$ :** Nombre égal au débit d'eau, exprimé en mètres cubes par heure, qui s'écoule à travers une vanne complètement ouverte lorsque la perte de pression à travers la vanne s'élève à 1 bar.

**2.11 coefficient de perte de pression dans la vanne,  $k$ :** Coefficient utilisé pour la présentation sans dimension de la perte de pression dans la vanne, défini par la formule

$$k = \frac{2\Delta p_v}{\rho \times v_{\text{réf}}^2} \quad \dots (2)$$

où

$\Delta p_v$  est la perte de pression dans la vanne (2.6);

$\rho$  est la masse volumique;

$v_{\text{réf}}$  est la vitesse de référence (2.7).

### 3 Symboles et unités

Les symboles et unités utilisés dans la présente Norme internationale sont présentés dans le tableau 1.

### 4 Installation d'essai

#### 4.1 Exactitude des dispositifs de mesure

L'exactitude de mesure admissible des dispositifs de mesure doit être la suivante:

Débit	$\pm 2 \%$
Pression différentielle et pression réelle	$\pm 2 \%$
Température	$\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$

Les dispositifs de mesure doivent être étalonnés conformément aux règles d'étalonnage en vigueur dans le pays concerné.

#### 4.2 Équipement d'essai

##### 4.2.1 Canalisation

Les éléments de canalisation situés en amont et en aval de la vanne doivent avoir le même diamètre que le raccordement de la vanne soumise à l'essai. Les longueurs des tuyaux droits, d'alésage uniforme, doivent être telles que prescrites aux figures 1 ou 2. La surface intérieure de la canalisation doit être exempte d'écaillures de rouille, de pailles et autres irrégularités susceptibles d'engendrer une turbulence excessive.

Sur les figures 1 et 2, les parties encadrées de l'appareillage d'essai, l'ordre des raccords et des dispositifs ainsi que les distances qui les séparent doivent être respectés, à l'exception des longueurs indiquées  $5d$  et  $10d$ , qui doivent être considérées comme longueurs minimales admissibles.

##### 4.2.2 Vanne de restriction

Une vanne de restriction placée en aval doit être utilisée pour contrôler le débit à travers l'éprouvette. Aucune restriction n'est précisée quant au diamètre ou au type de cette vanne. Tout le système soumis à l'essai jusqu'à la vanne de restriction aval doit être conçu de manière à fonctionner à plein. La vanne de restriction doit être située en aval de la prise de pression aval (utilisée pour le mesurage de la pression au banc).

##### 4.2.3 Débitmètre

Tout dispositif servant à mesurer le débit avec une exactitude acceptable peut être utilisé. Si un appareil de mesure fermé (tel qu'un Rotamètre, un tube

de Venturi ou tout autre dispositif semblable) est employé, celui-ci doit être situé soit en amont de la prise de pression amont, soit en aval de la prise de pression aval.

Si un appareil de mesure ouvert (tel qu'un réservoir volumétrique étalonné) est utilisé, celui-ci doit être situé à l'extrémité aval du montage, c'est-à-dire en aval de la vanne de restriction aval.

Le débitmètre doit être monté conformément aux instructions de montage qui lui sont propres. Lorsque cela est nécessaire, il doit être monté avant et/ou après la longueur de tuyau droit spécifiée, conformément aux instructions de montage.

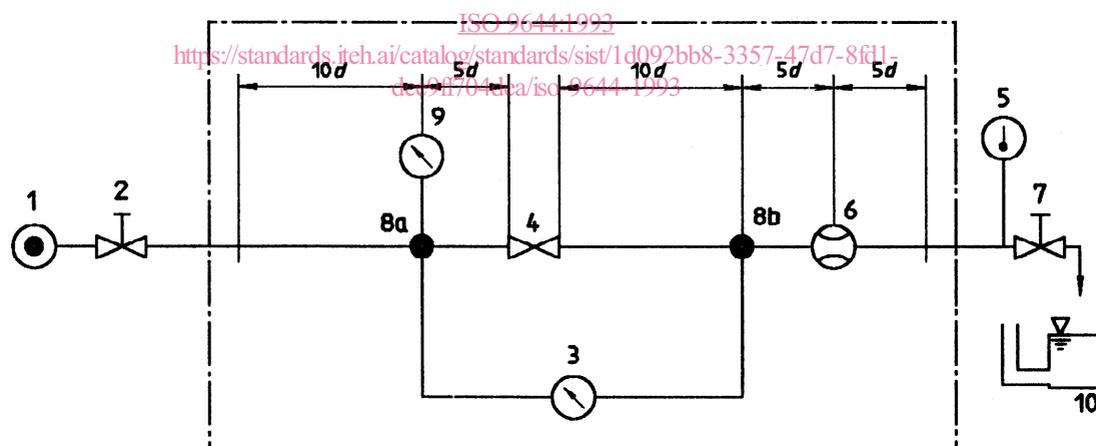
#### 4.2.4 Dispositif de mesure de différentiel de pression

Tout dispositif permettant de mesurer un différentiel de pression peut être utilisé.

#### 4.2.5 Prises de pression

Il est nécessaire de prévoir des prises de pression (voir figure 3) installées sur la canalisation pour mesurer la pression statique, et leur espacement doit être conforme à la représentation donnée aux

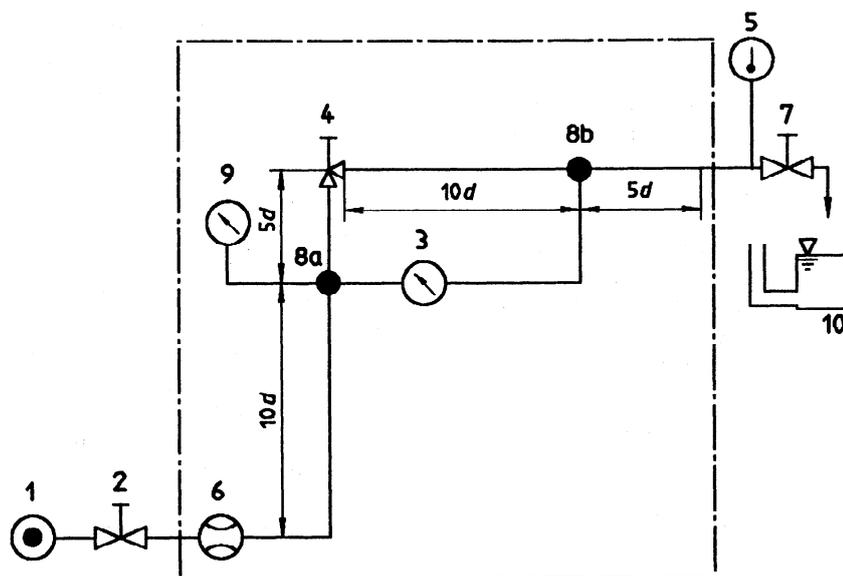
figures 1 et 2. L'axe de perçage des prises doit être perpendiculaire à l'axe du tuyau. Les prises doivent avoir un diamètre,  $d_1$ , d'au moins 2 mm et d'au plus 9 mm. La longueur,  $l$ , de la partie alésée de la prise ne doit pas être inférieure à deux fois le diamètre de cette même partie. Pour les tuyaux à paroi mince ayant une épaisseur de paroi inférieure à  $2d_1$ , un bossage peut être ajouté sur la paroi du tuyau à l'emplacement où les prises de pression doivent se situer (voir figure 3). Les prises de pression doivent être exemptes de bavures et de toute autre irrégularité, et la paroi intérieure de la canalisation doit avoir été soumise à une opération de finissage. Pour les tuyaux ayant un diamètre de 50 mm et plus, il est nécessaire de prévoir quatre prises de pression, situées les unes par rapport aux autres à  $90^\circ \pm 5^\circ$  sur la circonférence du tuyau, de telle sorte qu'aucune prise ne soit située au point le plus bas de cette circonférence. Pour les tuyaux ayant un diamètre inférieur à 50 mm, deux prises de pression suffisent. Toutes les prises de pression, au nombre de deux ou de quatre, doivent être reliées par une conduite dont l'alésage ne doit pas être inférieur à deux fois la section transversale des prises de pression. Les prises de pression doivent permettre d'obtenir des valeurs appropriées pour  $d_1$  et  $l$  et elles peuvent être usinées comme indiqué à la figure 3.



#### Légende

- 1 Alimentation en eau réglable
- 2 Robinet d'isolement
- 3 Dispositif de mesure de différentiel de pression
- 4 Éprouvette: vanne en ligne
- 5 Capteur de température
- 6 Débitmètre de type fermé (le cas échéant)
- 7 Vanne de restriction
- 8a Prise de pression
- 8b Prise de pression
- 9 Manomètre métallique
- 10 Réservoir d'eau étalonné (le cas échéant)
- $d$  Diamètre nominal du tuyau

Figure 1 — Schéma du circuit d'essai pour vannes en ligne



Légende

- 1 Alimentation en eau réglable
- 2 Robinet d'isolement
- 3 Dispositif de mesure de différentiel de pression
- 4 Éprouvette: vanne d'équerre
- 5 Capteur de température
- 6 Débitmètre de type fermé (le cas échéant)
- 7 Vanne de restriction
- 8a Prise de pression
- 8b Prise de pression
- 9 Manomètre métallique
- 10 Réservoir d'eau étalonné (le cas échéant)
- $d$  Diamètre nominal du tuyau

Figure 2 — Schéma du circuit d'essai pour vannes d'équerre

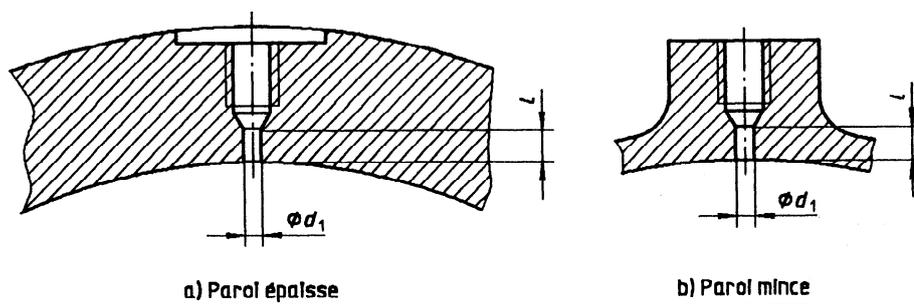


Figure 3 — Prises de pression statique dans des canalisations à parois épaisse et mince

#### 4.2.6 Capteurs de température

Tout capteur de température permettant de mesurer la température de l'eau peut être utilisé. Il doit être situé en amont de la vanne de restriction.

#### 4.2.7 Filtration

Si le fabricant de la vanne recommande l'utilisation d'une eau filtrée, un filtre recommandé par le fabricant doit être monté en amont du circuit d'essai.

### 5 Mode opératoire

**5.1** Monter l'éprouvette sur un circuit approprié, tel que représenté aux figures 1 ou 2, permettant de soumettre les vannes à l'essai. La température de l'eau pendant l'essai doit être comprise entre 10 °C et 35 °C.

**5.2** Ne relever les valeurs qu'après stabilisation du débit, une fois qu'il est exempt de pulsations.

**5.3** Mesurer les pertes de pression au banc,  $\Delta p_b$ , lorsque l'éprouvette est en position complètement ouverte, sauf prescription contraire figurant dans une norme spécifique, ou suivant les recommandations du fabricant fournies dans les instructions relatives au montage et au fonctionnement.

La perte de pression au banc mesurée doit comprendre la perte à travers la vanne et celle à travers la canalisation de la configuration d'essai:

$$\Delta p_b = \Delta p_v + \Delta p_p \quad \dots (3)$$

**5.4** L'éprouvette doit être actionnée, ouverte et doit fonctionner selon les pratiques courantes dans le domaine de l'irrigation agricole.

**5.5** Les relevés de perte de pression doivent être déterminés et enregistrés pour un minimum de cinq débits (sauf prescription contraire dans une norme de produit spécifique). Ces débits doivent comprendre les débits maximal,  $q_{V,max}$ , minimal,  $q_{V,min}$ , et au moins trois débits intermédiaires relevés à des intervalles approximativement égaux entre le débit maximal et le débit minimal. Le débit le plus proche de la moyenne sera appelé  $q_{V,méd}$ . Les essais doivent être conduits à une pression à peu près égale aux deux tiers de la pression nominale spécifiée pour la vanne.

**5.6** Les essais de perte de pression doivent être conduits en paliers progressifs, successivement en augmentant les débits, puis en les diminuant (sauf prescription contraire précisée dans une norme produit spécifique).

**5.7** La perte de pression dans la vanne,  $\Delta p_v$ , de l'éprouvette est calculée en soustrayant la perte de pression dans la canalisation,  $\Delta p_p$ , de la perte de pression au banc,  $\Delta p_b$ , mesurées au moyen d'un dispositif de mesure du différentiel de pression:

$$\Delta p_v = \Delta p_b - \Delta p_p \quad \dots (4)$$

La perte de pression dans la canalisation,  $\Delta p_p$ , est déterminée de la manière suivante. Retirer l'éprouvette du montage d'essai et raccorder les parties de tuyaux soit directement, soit au moyen d'un raccord n'introduisant pas de perte de pression significative, puis mesurer la perte de pression dans la canalisation.

**5.8** Lorsque l'éprouvette est fournie avec des raccords spéciaux pour le raccordement à la conduite d'eau, les raccords sont considérés comme partie intégrante de la vanne.

### 6 Résultats d'essai

#### 6.1 Présentation des résultats d'essai

La perte de pression dans la vanne,  $\Delta p_v$ , mesurée et calculée conformément à la description de l'article 5, doit être présentée selon l'une des deux méthodes suivantes:

- par un tableau énumérant les valeurs de pertes de pression à des débits,  $q_v$ , déterminés [voir 6.3 h)];
- par une courbe représentant la perte de pression  $\Delta p_v$  en fonction du débit,  $q_v$ .

NOTE 3 Il est recommandé de présenter cette courbe sur du papier à double échelle logarithmique.

Si les résultats de l'essai avec débit augmentant sont sensiblement les mêmes que celui avec débit diminuant (avec une plage de tolérance de 5 % de la valeur la plus élevée), une seule colonne de valeurs de perte de pression doit être donnée [en a) ci-dessus] ou une seule courbe doit être représentée [en b) ci-dessus].

Si les résultats sortent de la plage de tolérance prescrite (5 % de la valeur la plus élevée), les valeurs de perte de pression doivent être données, dans le tableau, pour une pression augmentant et pour une pression diminuant, ou les deux courbes doivent être tracées.

#### 6.2 Coefficients de la vanne obtenus par calcul

Pour les vannes à géométrie intérieure fixe, c'est-à-dire celles dont la section transversale intérieure ne varie pas en fonction des variations de pression ou de décharge, les coefficients suivants peuvent

être calculés à partir des données indiquées dans le tableau ou le graphique décrits en 6.1.

**6.2.1 Coefficient de perte de pression dans la vanne,  $k$**

Le coefficient de perte de pression,  $k$ , est calculé à l'aide de la formule (2).

La valeur de  $k$  pour la vanne soumise à l'essai doit être égale à la moyenne arithmétique des trois valeurs de  $k$  ( $k_1, k_2, k_3$ ) calculées à partir de la formule (2) en y insérant respectivement  $\Delta p_{v,min}$ ,  $\Delta p_{v,max}$  et  $\Delta p_{v,méd}$ . Les trois valeurs de  $\Delta p_v$  sont obtenues à partir du tableau ou de la courbe prescrits en 6.1.

La perte de pression dans la vanne ne peut être représentée au moyen de  $k$  que si les valeurs de  $k_1, k_2$  et  $k_3$  ne diffèrent pas de plus de 2,5 % de la valeur moyenne calculée pour  $k$ .

**6.2.2 Coefficient du débit dans la vanne,  $k_v$**

On compare habituellement les performances des différentes vannes sur la base de leur capacité en matière de débit, qui peut être définie par le coefficient du débit dans la vanne,  $k_v$ , lequel indique le débit nécessaire pour créer une perte de pression unitaire de l'autre côté de la vanne (voir définition 2.10).

Pour un débit d'eau donné,  $k_v$  est calculé à l'aide de la formule

$$k_v = q_v \sqrt{\frac{1}{\Delta p_v}} \quad \dots (5)$$

où  $\Delta p_v$  est exprimée en bars et  $q_v$  en mètres cubes par heure.

NOTE 4 Voir le tableau 1 pour l'explication des symboles et des unités.

La valeur de  $k_v$  pour la vanne soumise à l'essai doit être égale à la moyenne arithmétique des trois valeurs de  $k_v$  obtenues après avoir introduit dans la formule (5) les valeurs mesurées pour  $q_v$  et  $\Delta p_v$  [ $\Delta p_{v,min}$ ,  $\Delta p_{v,max}$  et  $\Delta p_{v,méd}$ ] obtenues à partir du tableau ou de la courbe prescrits en 6.1.

Le coefficient du débit dans la vanne ne peut être représenté au moyen de  $k_v$  que si les valeurs de  $k_{v1}, k_{v2}$  et  $k_{v3}$  ne diffèrent pas de plus de 2,5 % de la valeur moyenne calculée pour  $k_v$ .

**6.3 Rapport d'essai**

Le rapport d'essai doit comprendre les informations suivantes:

- a) description de la vanne (nom du fabricant, type et modèle de la vanne, diamètre de la vanne et informations et identification particulières);
- b) la confirmation que la vanne a été montée pour l'essai en tenant compte du sens de l'écoulement indiqué sur le corps de la vanne;
- c) la confirmation que la vanne a été réglée en position complètement ouverte normale;
- d) la confirmation que l'essai auquel la vanne a été soumise a été conduit conformément à la présente Norme internationale;
- e) la température et la pression de l'eau durant l'essai;
- f) une présentation des résultats d'essai selon 6.1;
- g) une mention indiquant que l'essai a été réalisé avec de l'eau filtrée (si cela est recommandé par le fabricant);
- h) un tableau présentant les pertes de pression obtenues lors de l'essai, conformément au tableau 2.

**Tableau 2 — Pertes de pression**

Débit, $q_v$	Perte de pression, $\Delta p_v$
$m^3/s$	kPa
...	
...	
...	

Page blanche

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 9644:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d092bb8-3357-47d7-8fd1-dce9ff704dea/iso-9644-1993>