

---

Norme internationale



7700 / 1

---

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

---

## Contrôle d'étalonnage des humidimètres — Partie 1 : Humidimètres pour céréales

*Check of the calibration of moisture meters — Part 1 : Moisture meters for cereals*

Première édition — 1984-07-15

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 7700-1:1984](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97a66cb4-c52e-40da-aa8-cd713b54a7d7/iso-7700-1-1984>

---

CDU 633.1 : 543.81 : 53.089.6

Réf. n° : ISO 7700/1-1984 (F)

Descripteurs : matériel agricole, instrument de mesurage, humidimètre, produit céréalier, céréale en grain, étalonnage.

## 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 7700/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 34, *Produits agricoles alimentaires*, et a été soumise aux comités membres en novembre 1982.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : [ISO 7700-1:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97a66cb4-c52e-40da-aa8-cd713b54a7d7/iso-7700-1-1984)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97a66cb4-c52e-40da-aa8-cd713b54a7d7/iso-7700-1-1984>

Afrique du Sud, Rép. d'	Inde	Pologne
Allemagne, R. F.	Iran	Portugal
Australie	Iraq	Roumanie
Autriche	Israël	Sri Lanka
Bulgarie	Kenya	Tanzanie
Corée, Rép. dém. p. de	Malaisie	Tchécoslovaquie
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	Turquie
Espagne	Pays-Bas	URSS
France	Pérou	Yougoslavie
Hongrie	Philippines	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Royaume-Uni

# Contrôle d'étalonnage des humidimètres — Partie 1 : Humidimètres pour céréales

## 0 Introduction

L'étalonnage d'un humidimètre peut, sur des échantillons stabilisés et dans des conditions parfaites de mesure, donner entière satisfaction. Par contre les nombreux paramètres de culture, de maturité, d'hygrométrie, de température, de récolte, de transport et le niveau des impuretés peuvent influencer défavorablement sur les résultats de ce même humidimètre, notamment à la réception des céréales humides.

## 1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 7700 décrit les modalités du contrôle de l'étalonnage des humidimètres en service destinés au mesurage de la teneur en eau des grains de céréales, par vérification de quelques valeurs ou d'une gamme couvrant l'ensemble des valeurs pour lesquelles l'humidimètre est utilisé.

Elle est applicable à l'avoine, au blé dur, au blé tendre, au maïs, à l'orge, au riz, au seigle et au sorgho.<sup>1)</sup>

## 2 Références

ISO 712, *Céréales et produits céréaliers — Détermination de la teneur en eau (Méthode pratique)*.

ISO 5223, *Tamis de contrôle pour céréales*.

ISO 6540, *Maïs — Détermination de la teneur en eau (sur grains broyés et sur grains entiers)*.

## 3 Principe

Préparation de quelques échantillons pour essai ou d'une gamme d'échantillons pour essai à différentes teneurs en eau, dans des conditions spécifiées, puis détermination de leur teneur en eau par une méthode de référence et mesurage avec l'humidimètre à contrôler.

## 4 Réactif

L'eau utilisée doit être de l'eau distillée ou de l'eau de pureté au moins équivalente.

**4.1 Hypochlorite de sodium** (eau de Javel), solution à environ 5,7 % (*m/m*) de chlore actif (18 degrés chlorométriques).

## 5 Appareillage

Matériel courant de laboratoire, et notamment

**5.1 Flacons**, à fermeture étanche, d'environ 2 l de capacité, préalablement nettoyés avec un produit bactéricide et fongicide tel que, par exemple, de l'hypochlorite de sodium (4.1) puis rincés trois fois à l'eau distillée et séchés.

**5.2 Appareillage nécessité par la méthode de référence pratique de détermination de la teneur en eau** (voir ISO 712 ou ISO 6540).

**5.3 Tamis**, pour le nettoyage des grains, conformes aux spécifications de l'ISO 5223, et en particulier tamis à trous longs arrondis de 1,80; 2,00 et 2,24 mm de largeur et à trous ronds de 4,50 mm de diamètre ou **trieur mécanique**.

## 6 Mode opératoire

### 6.1 Choix et nettoyage des échantillons

Choisir une variété ou des variétés, ou bien encore un mélange de variétés d'une céréale parmi celles qui sont les plus répandues dans la région où l'appareil est utilisé. Dans le cas du maïs, le choix portera sur le type de grain (denté, corné, denté-corné) plutôt que sur la variété.

<sup>1)</sup> Le cas du sorgho n'a pas été étudié de manière approfondie, mais il semblerait que l'on puisse l'assimiler au cas du maïs pour la préparation des échantillons pour essai.

Nettoyer les échantillons en éliminant les éléments ayant des dimensions inférieures aux grains entiers de céréales, y compris les grains échaudés, par tamisage manuel en utilisant les tamis appropriés (voir 5.3) et en retirant les grosses impuretés à la main ou à l'aide d'un trieur mécanique (5.3).

À titre indicatif, utiliser les tamis suivants :

- tamis à trous longs arrondis de 1,80 mm pour le seigle et le blé dur,
- tamis à trous longs arrondis de 2,00 mm pour le blé tendre,
- tamis à trous longs arrondis de 2,24 mm pour l'orge,
- tamis à trous ronds de 4,50 mm pour le maïs.

## 6.2 Préparation des échantillons pour essai

### 6.2.1 Cas du contrôle de quelques valeurs

**6.2.1.1** Selon le nombre de valeurs que l'on se propose de contrôler, préparer un nombre plus ou moins important d'échantillons pour essai ayant chacun une masse d'environ 1 kg et des teneurs en eau différentes comprises entre 10 et 25 % ( $m/m$ ) pour les grains autres que le maïs et entre 12 et 45 % ( $m/m$ ) pour le maïs.

Choisir de préférence des teneurs en eau proches de celles qui sont le plus fréquemment observées dans la région où l'appareil est utilisé.

**6.2.1.2** Pour préparer ces échantillons pour essai, utiliser dans le cas des grains autres que le maïs, de préférence, les échantillons choisis en 6.1 et qui ont à l'état naturel les teneurs en eau nécessaires pour l'essai, et, si nécessaire, des échantillons spécialement conditionnés en opérant selon le mode opératoire décrit en 6.2.3.

Dans le cas du maïs, il est indispensable de sélectionner des échantillons qui ont à l'état naturel les teneurs en eau nécessaires pour l'essai, tout séchage ou toute humidification étant à proscrire dans le cas des appareils à mesure de propriétés électriques.

Placer ces échantillons dans les flacons (5.1) et les fermer.

### 6.2.2 Cas du contrôle à l'aide d'une gamme d'étalonnage

**6.2.2.1** Constituer une gamme d'étalonnage de 10 échantillons pour essai ayant chacun une masse d'environ 1 kg et des teneurs en eau différentes, à intervalles les plus réguliers possibles, comprises entre 10 et 25 % ( $m/m$ ) pour les grains autres que le maïs et entre 12 et 45 % ( $m/m$ ) pour le maïs.

**6.2.2.2** Pour constituer cette gamme, opérer comme en 6.2.1.2.

### 6.2.3 Conditionnement des échantillons

Ce paragraphe ne s'applique pas au maïs qui ne doit pas être conditionné (voir 6.2.1.2).

**6.2.3.1** Si le conditionnement est nécessaire, choisir un échantillon (voir 6.1) dont la teneur en eau à la récolte est égale ou inférieure à la plus faible teneur en eau choisie pour la gamme d'étalonnage, ou à défaut, amener la quantité nécessaire de l'échantillon choisi à cette teneur en eau minimale par un séchage très progressif à une température de 30 °C maximum en utilisant éventuellement une ventilation.

**6.2.3.2** Pour chaque teneur en eau désirée, introduire dans un flacon (5.1) une quantité de l'échantillon telle que le flacon soit rempli entre la moitié et les deux tiers.

**6.2.3.3** Calculer la quantité d'eau distillée nécessaire pour amener chaque échantillon à la teneur en eau choisie, à l'aide de la formule

$$m \times \frac{H_2 - H_1}{100 - H_2}$$

où

$m$  est la masse, en grammes, de l'échantillon;

$H_1$  est la teneur en eau, en pourcentage en masse, de l'échantillon;

$H_2$  est la teneur en eau, en pourcentage en masse, choisie en vue de l'étalonnage.

À l'aide d'une burette ou d'une pipette graduée, ajouter à chaque échantillon, en une fois ou en deux fois selon le cas (voir 6.2.3.4), le volume d'eau distillée correspondant à la quantité calculée, en un goutte à goutte rapide et en agitant le flacon simultanément. Fermer le flacon.

**6.2.3.4** Afin d'assurer une répartition homogène de l'eau, procéder à une agitation par renversement à la main des flacons dans les conditions suivantes :

- Si la différence entre la teneur en eau choisie et la teneur en eau de l'échantillon est inférieure à 10 % ( $m/m$ ) (en valeur absolue), ajouter en une seule fois la quantité d'eau calculée précédemment en procédant pendant 4 jours à une agitation énergique selon le schéma indicatif donné au tableau 1, en ayant bien soin de retourner le flacon après chaque agitation.
- Si la différence entre la teneur en eau choisie et la teneur en eau de l'échantillon est supérieure à 10 % ( $m/m$ ) (en valeur absolue), ajouter la quantité d'eau calculée précédemment en deux fractions égales, à 24 h d'intervalle, en procédant périodiquement pendant 5 jours à une agitation énergique selon le schéma indicatif donné au tableau 2, en ayant bien soin de retourner le flacon après chaque agitation.

Dans tous les cas, les flacons devront obligatoirement être conservés à une température d'environ 5 °C, par exemple au réfrigérateur.

NOTE — À la place d'une agitation manuelle, il est possible d'utiliser un appareil permettant d'obtenir soit une agitation continue très lente pendant 5 jours à 5 °C, soit une agitation vigoureuse selon les schémas donnés aux tableaux 1 et 2 pour l'agitation manuelle.

Tableau 1

Période		Durée approximative de l'agitation s
1 <sup>ère</sup> journée	Dès que l'eau a été ajoutée	60
	1 <sup>ère</sup> heure	15
	2 <sup>ème</sup> heure	15
	3 <sup>ème</sup> heure	15
	Entre la 3 <sup>ème</sup> heure et la fin de journée	15
2 <sup>ème</sup> journée		15
3 <sup>ème</sup> journée		15
4 <sup>ème</sup> journée		15

Tableau 2

Période		Durée approximative de l'agitation s
1 <sup>ère</sup> journée	Dès que la première quantité d'eau a été ajoutée	60
	1 <sup>ère</sup> heure	15
	2 <sup>ème</sup> heure	15
	3 <sup>ème</sup> heure	15
	Entre la 3 <sup>ème</sup> heure et la fin de journée	15
2 <sup>ème</sup> journée	Dès que la seconde quantité d'eau a été ajoutée	60
	1 <sup>ère</sup> heure	15
	2 <sup>ème</sup> heure	15
	3 <sup>ème</sup> heure	15
	Entre la 3 <sup>ème</sup> heure et la fin de journée	15
3 <sup>ème</sup> journée		15
4 <sup>ème</sup> journée		15
5 <sup>ème</sup> journée		15

## 6.3 Contrôle de l'humidimètre

### 6.3.1 Cas du contrôle de quelques valeurs

**6.3.1.1** Si les échantillons pour essai n'ont pas été conditionnés, s'assurer qu'ils ont été conservés avant l'essai dans les mêmes conditions de température que l'humidimètre, sinon les conserver dans ces conditions afin d'établir l'équilibre thermique entre ceux-ci et l'humidimètre. Si les échantillons pour essai ont été conditionnés, sortir les flacons du réfrigérateur au moins 16 h (une nuit généralement) avant l'essai, afin d'établir l'équilibre thermique entre ceux-ci et l'humidimètre. Dans l'un et l'autre cas, noter la température pour laquelle l'équilibre thermique a été atteint.

Si des échantillons pour essai présentent une odeur de fermenté ou une présence de moisissures, les éliminer (dans le cas d'une gamme d'étalonnage, il est nécessaire de recommencer les opérations).

**6.3.1.2** Effectuer sur chaque échantillon pour essai, préalablement homogénéisé, les opérations suivantes :

a) Déterminer la teneur en eau par la méthode de référence pratique décrite dans l'ISO 712 ou pour le maïs dans l'ISO 6540.

Donner comme résultat la moyenne arithmétique de deux déterminations. Cette condition est à respecter impérativement.

b) Effectuer à l'aide de l'humidimètre quatre mesures successives en prenant quatre prises d'essai dans l'échantillon pour essai.

Dans le cas des humidimètres effectuant les mesures sur grains entiers qui, en général, demandent des prises d'essai importantes, réintroduire chaque prise d'essai après chaque mesure dans le flacon contenant l'échantillon pour essai, puis la mélanger par agitation du flacon avant de procéder à une nouvelle prise d'essai.

Dans le cas des humidimètres effectuant les mesures sur grains broyés qui, en général, demandent des prises d'essai peu importantes (inférieures à 50 g), procéder au broyage et aux mesures en se conformant rigoureusement aux instructions du constructeur. Éliminer chaque prise d'essai après utilisation.

c) À la fin des quatre mesures, procéder de nouveau à une détermination de la teneur en eau par la méthode de référence pratique, dans les conditions indiquées en a).

### 6.3.2 Cas du contrôle à l'aide d'une gamme d'étalonnage

Effectuer sur chaque échantillon pour essai les mêmes opérations qu'en 6.3.1 et répéter les opérations de 6.3.1.2 à 24 h d'intervalle en utilisant les mêmes échantillons pour essai dans le cas des céréales autres que le maïs, et des échantillons pour essai différents dans le cas du maïs.

## 7 Expression des résultats

### 7.1 Cas du contrôle de quelques valeurs

7.1.1 Pour chaque échantillon pour essai, on dispose des données suivantes :

- deux résultats obtenus par la méthode de référence pratique,  $x$ .

La différence entre ces deux résultats ne doit pas excéder 0,15 g d'eau pour 100 g d'échantillon dans le cas des produits n'ayant pas nécessité le conditionnement préalable défini en 6.2.3, et 0,20 g d'eau pour 100 g d'échantillon dans le cas des produits ayant nécessité le conditionnement préalable. Dans le cas contraire, il convient de répéter l'essai;

- quatre mesures effectuées avec l'humidimètre,  $y$ .

7.1.2 Calculer pour chaque échantillon pour essai la différence entre chaque mesure effectuée avec l'humidimètre,  $y$ , et la valeur moyenne des deux résultats obtenus par la méthode de référence pratique,  $\bar{x}$ , soit  $y - \bar{x}$ .

Les valeurs  $y - \bar{x}$  doivent être inférieures aux erreurs maximales tolérées telles que celles définies en annexe.

### 7.2 Cas du contrôle à l'aide d'une gamme d'étalonnage

7.2.1 Traiter indépendamment les deux séries de mesures effectuées à 24 h d'intervalle, et les comparer en vue de s'assurer qu'il n'y a pas eu une évolution du grain (le cas du maïs étant exclu) et/ou une variation de la réponse de l'humidimètre sur cette période de 24 h.

7.2.2 Pour chaque échantillon pour essai et pour chaque série de mesures, on dispose des données suivantes :

- deux résultats obtenus par la méthode de référence pratique,  $x$ .

La différence entre ces deux résultats ne doit pas excéder 0,15 g d'eau pour 100 g d'échantillon dans le cas des produits n'ayant pas nécessité le conditionnement préalable défini en 6.2.3 et 0,20 g d'eau pour 100 g d'échantillon dans le cas des produits ayant nécessité le conditionnement préalable. Dans le cas contraire, il convient de répéter l'essai.

- quatre mesures effectuées avec l'humidimètre,  $y$ .

7.2.3 Calculer pour chaque échantillon pour essai et pour chaque série de mesures la différence entre la valeur moyenne des quatre mesures effectuées avec l'humidimètre,  $\bar{y}$ , et la valeur moyenne des deux résultats obtenus par la méthode de référence pratique,  $\bar{x}$ , soit  $\bar{y} - \bar{x}$ .

Pour chaque série de mesures, les valeurs  $\bar{y} - \bar{x}$  doivent être inférieures aux erreurs maximales tolérées telles que celles définies en annexe. Si une valeur  $\bar{y} - \bar{x}$  est supérieure à l'erreur maximale tolérée, il convient de répéter les mesures sur l'échantillon pour essai correspondant.

## 8 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit indiquer la méthode utilisée, la température d'essai, le type d'humidimètre utilisé et sa classe de précision, et les résultats obtenus. Il doit, en outre, mentionner tous les détails opératoires non prévus dans la présente Norme internationale, ou facultatifs, ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

Le procès-verbal d'essai doit donner tous les renseignements nécessaires à l'identification complète de l'échantillon.

## Annexe

### Erreurs maximales tolérées

Les erreurs maximales tolérées sur un humidimètre en service, conformément au projet de Recommandation internationale OIML n° 59 relative aux humidimètres pour grains de céréales et graines oléagineuses, sont les suivantes.<sup>1)</sup>

#### A.1 Appareils de classe I (voir également la figure)

- Pour les grains de céréales autres que le maïs, le riz et le sorgho :

0,7 (en valeur absolue) pour une teneur en eau,  $\bar{x}$ , inférieure à 10 % ( $m/m$ );

3 % (en valeur relative) augmenté de 0,4 (en valeur absolue) pour une teneur en eau,  $\bar{x}$ , supérieure à 10 % ( $m/m$ ).

- Pour les grains de maïs, de riz et de sorgho :

0,8 (en valeur absolue) pour une teneur en eau,  $\bar{x}$ , inférieure à 10 % ( $m/m$ );

4 % (en valeur relative) augmenté de 0,4 (en valeur absolue) pour une teneur en eau,  $\bar{x}$ , supérieure à 10 % ( $m/m$ ).

#### A.2 Appareils de classe II

- Pour les grains de céréales autres que le maïs, le riz et le sorgho :

0,8 (en valeur absolue) pour une teneur en eau,  $\bar{x}$ , inférieure à 10 % ( $m/m$ );

4 % (en valeur relative) augmenté de 0,4 (en valeur absolue) pour une teneur en eau,  $\bar{x}$ , supérieure à 10 % ( $m/m$ ).

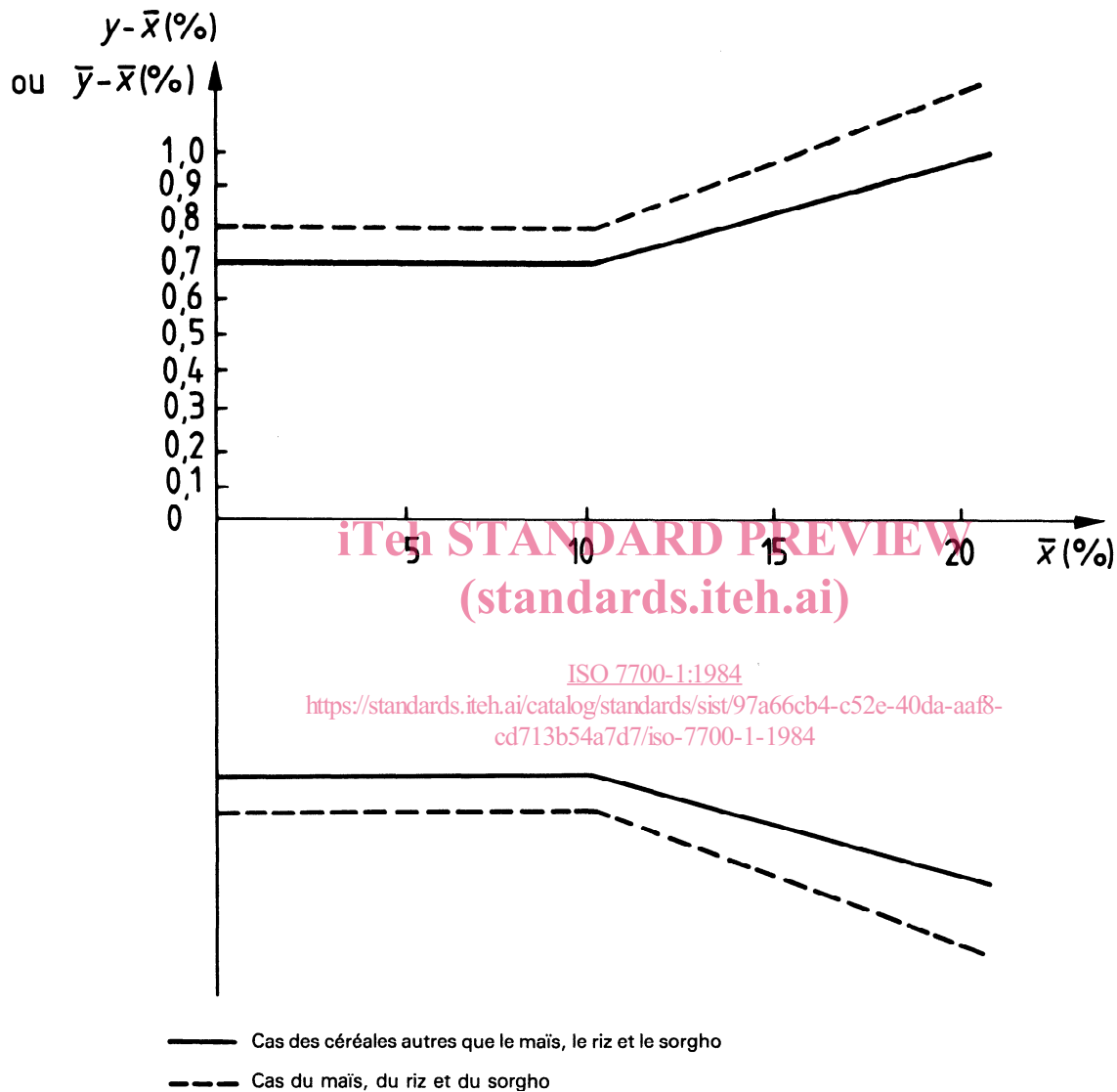
- Pour les grains de maïs, de riz et de sorgho :

0,9 (en valeur absolue) pour une teneur en eau,  $\bar{x}$ , inférieure à 10 % ( $m/m$ );

5 % (en valeur relative) augmenté de 0,4 (en valeur absolue) pour une teneur en eau,  $\bar{x}$ , supérieure à 10 % ( $m/m$ ).

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 7700-1:1984  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97a66cb4-c52e-40da-aa8-cd713b54a7d7/iso-7700-1-1984>

1) Les classes de précision des humidimètres sont également définies dans le projet de Recommandation internationale OIML n° 59.



Les valeurs  $y - \bar{x}$  (voir 7.1) ou  $\bar{y} - \bar{x}$  (voir 7.2) doivent se situer à l'intérieur des limites ainsi définies.

Figure — Représentation graphique des erreurs maximales tolérées pour les appareils de classe I