
**Céréales et produits céréaliers —
Détermination de la teneur en eau —
Méthode de référence pratique**

*Cereals and cereal products — Determination of moisture content —
Routine reference method*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 712:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed8f175d-50d1-4e56-b9cc-4799aceb1415/iso-712-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed8f175d-50d1-4e56-b9cc-4799aceb1415/iso-712-1998>



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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

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 712 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 34, *Produits agricoles alimentaires*, sous-comité SC 4, *Céréales et légumineuses*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 712-1985) dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 712:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed8f175d-50d1-4e56-b9cc-4799aceb1415/iso-712-1998>

© ISO 1998

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

Céréales et produits céréaliers — Détermination de la teneur en eau — Méthode de référence pratique

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de référence pratique pour la détermination de la teneur en eau dans les céréales et les produits céréaliers.

Elle est applicable aux produits suivants: blé, riz (paddy, décortiqué et usiné), orge, millet (*Panicum miliaccum*), seigle, avoine triticale, sorgho et kaffir (*Sorghum vulgare caffrorum*), à l'état de grains, grains broyés, semoule ou farine.

La méthode n'est pas applicable au maïs, pour lequel une méthode est spécifiée dans l'ISO 6540.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 711, *Céréales et produits céréaliers — Détermination de la teneur en eau — Méthode de référence fondamentale*.

3 Terme et définition

Pour les besoins de la présente Norme internationale, le terme et la définition suivants s'appliquent.

3.1

teneur en eau

perte de masse, exprimée en pourcentage, subie par le produit dans les conditions spécifiées dans la présente Norme internationale

4 Principe

Broyage éventuel d'un échantillon après conditionnement, si nécessaire. Séchage d'une prise d'essai à une température comprise entre $130\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, dans des conditions permettant d'obtenir un résultat concordant avec celui qui est obtenu par la méthode de référence fondamentale (voir ISO 711).

5 Appareillage

Matériel courant de laboratoire et, en particulier, ce qui suit.

5.1 Balance analytique, capable de peser à $\pm 0,001$ g.

5.2 Broyeur, ayant les caractéristiques suivantes:

- a) construit en matériau n'absorbant pas l'humidité;
- b) facile à nettoyer et présentant un espace mort minimal;
- c) permettant un broyage rapide et uniforme, sans provoquer d'échauffement sensible et en évitant au maximum le contact avec l'air extérieur;
- d) pouvant être réglé de façon à obtenir des dimensions de particules correspondant aux indications fixées en 7.1.

5.3 Capsule métallique, non attaquable dans les conditions de l'essai, ou, à défaut, **capsule en verre**, munie d'un couvercle suffisamment étanche et de surface utile permettant d'obtenir une répartition de la prise d'essai d'au maximum $0,3$ g/cm².

5.4 Étuve isotherme, à chauffage électrique, réglable de façon que la température de l'air et des plateaux porte-échantillons, au voisinage des prises d'essai, soit comprise entre 130 °C ± 3 °C en régime normal.

L'étuve doit avoir une capacité calorifique telle que, réglée préalablement à une température de 131 °C, elle puisse atteindre à nouveau cette température, moins de 30 min après la mise en place du nombre maximal de prises d'essai pouvant sécher simultanément.

L'efficacité de la ventilation doit être déterminée à l'aide d'une semoule de blé dur, ayant 1 mm de dimension maximale de particules, comme matériau d'essai. La ventilation doit être telle qu'après insertion du nombre maximal de prises d'essai que l'étuve peut recevoir et séchage à une température comprise entre 130 °C ± 3 °C, les résultats, après des périodes de chauffage des mêmes prises d'essai pendant 2 h puis ensuite 1 h supplémentaire, ne présentent pas entre eux d'écart supérieur à $0,15$ g d'eau par 100 g d'échantillon.

5.5 Dessiccateur, garni d'un agent déshydratant efficace.

6 Échantillonnage

L'échantillonnage ne fait pas partie de la méthode spécifiée dans la présente Norme internationale. Une méthode d'échantillonnage recommandée est donnée dans l'ISO 13690.

Il est important que le laboratoire reçoive un échantillon réellement représentatif, non endommagé ou modifié lors du transport et de l'entreposage.

7 Préparation de l'échantillon pour essai

7.1 Produits ne nécessitant pas de broyage

Les produits qui ont les particules de dimensions données dans le Tableau 1 n'ont pas besoin d'être broyés avant la détermination.

Bien homogénéiser l'échantillon pour laboratoire avant de prélever la prise d'essai (8.2).

Tableau 1 — Dimensions de particules des produits ne nécessitant pas de broyage

Dimension de particule mm	Proportion %
$\leq 1,7$ (1,8) ^a	100
$> 1,0$ (1,0) ^b	10
$< 0,5$ (0,56) ^a	50

^a Dimension nominale d'ouverture de maille du tamis selon l'ISO 3310-1, au travers duquel cette dimension de particule est retenue.

^b Dimension nominale d'ouverture de maille du tamis (en millimètres) selon l'ISO 3310-1, au travers duquel passe cette dimension de particule.

7.2 Produits nécessitant un broyage

7.2.1 Généralités

Dans le cas de produits ne correspondant pas aux caractéristiques granulométriques mentionnées dans le Tableau 1, il est nécessaire de les broyer sans conditionnement préalable (7.2.2), ou avec conditionnement préalable (7.2.3), selon le cas.

7.2.2 Broyage sans conditionnement préalable

Pour les produits qui ne risquent pas de subir des variations de teneur en eau au cours du broyage [en général lorsque la teneur en eau est comprise entre 7 % et 17 %¹⁾], effectuer le broyage sans conditionnement préalable.

NOTE La zone de teneurs en eau, indiquée pour le conditionnement des produits avant broyage, correspond approximativement, dans le laboratoire, à une température de 20 °C et une humidité relative de 40 % à 70 %.

Régler le broyeur (5.2) pour obtenir des particules ayant les dimensions indiquées dans le Tableau 1. Broyer une petite quantité de l'échantillon pour laboratoire que l'on rejette.

Broyer ensuite rapidement une quantité de l'échantillon pour laboratoire légèrement supérieure à celle qui est prévue pour la prise d'essai (environ 5 g), et opérer immédiatement conformément à 8.2.

7.2.3 Broyage avec conditionnement préalable

Les produits risquant de subir des variations de teneur en eau au cours du broyage [en général lorsque la teneur en eau est supérieure à 17 %¹⁾ ou inférieure à 7 %] doivent être préalablement conditionnés de façon à amener leur teneur en eau entre 7 % et 17 %¹⁾ [si possible entre 9 % et 15 % (voir en 7.2.2)] avant le broyage.

Si la teneur en eau est supérieure à 17 %¹⁾ (cas le plus fréquent), peser, à 0,001 g près, une quantité de l'échantillon pour laboratoire suffisante pour obtenir un échantillon pour essai légèrement supérieur à 5 g (voir 8.2.2), et effectuer un préséchage en opérant selon les prescriptions de 8.3, excepté que le séjour à l'étuve (5.4) doit être de 7 min à 10 min et que le refroidissement du produit à la température du laboratoire doit se faire dans la capsule (5.3) ouverte, sans dessiccateur, durant au moins 2 h.

NOTE Ces durées peuvent ne pas convenir à tous les produits, par exemple le paddy.

¹⁾ 15 % dans le cas de l'avoine et du riz (paddy, décortiqué et usiné).

Si la teneur en eau est inférieure à 7 %, peser à 0,001 g près, une quantité de l'échantillon pour laboratoire suffisante pour avoir un échantillon pour essai légèrement supérieur à 5 g (voir 8.2.2), le placer dans une atmosphère convenable (en général celle du laboratoire) et l'y laisser séjourner jusqu'à l'obtention d'une teneur en eau comprise dans les limites fixées précédemment.

Après conditionnement, peser l'échantillon à 0,001 g près, le broyer immédiatement, le broyeur étant réglé pour obtenir des particules ayant les dimensions indiquées dans le Tableau 1, et opérer immédiatement conformément à 8.2.2.

8 Mode opératoire

8.1 Nombre de déterminations

S'il y a lieu de vérifier si l'exigence de répétabilité est satisfaite, effectuer deux déterminations séparées conformément à 8.2 et 8.3, dans les conditions spécifiées en 10.2. Si la différence absolue entre deux résultats est supérieure à 0,15 g d'eau par 100 g d'échantillon répéter la détermination jusqu'à ce que le résultat satisfasse à cette exigence.

8.2 Prise d'essai

8.2.1 Dans le cas de produits ne nécessitant pas de broyage, peser rapidement, à 0,001 g près, $5 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ de l'échantillon pour essai (7.1) dans la capsule (5.3), préalablement séchée et tarée, couvercle compris, à 0,001 g près.

8.2.2 Dans le cas de produits ayant nécessité un broyage, peser rapidement, à 0,001 g près, la totalité de la mouture obtenue (7.2.2 ou 7.2.3) dans la capsule (5.3), préalablement séchée et tarée, couvercle compris, à 0,001 g près.

8.3 Séchage

Il ne faut pas ouvrir la porte de l'étuve durant le séchage. À la fin de la période de séchage, retirer les prises d'essai séchées avant d'y introduire des produits humides, car cela aurait pour conséquence de réhydrater partiellement ces dernières.

Introduire la capsule ouverte contenant la prise d'essai (8.2), et son couvercle, dans l'étuve (5.4) et les y laisser séjourner pendant $120 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$ (90 min dans le cas des farines), temps compté à partir du moment où la température de l'étuve est à nouveau comprise entre 130 °C et 133 °C.

NOTE Dans certains cas et notamment dans les pays chauds et secs, le temps de séchage peut être réduit à $60 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$, ce temps étant suffisant pour que les échantillons atteignent une masse constante. Toutefois ceci doit être vérifié périodiquement.

En opérant rapidement, retirer la capsule de l'étuve, la couvrir et la placer dans le dessiccateur (5.5). Dans le cas d'essais en série, ne jamais superposer les capsules dans le dessiccateur, mais les disposer toujours côte à côte.

8.4 Pesée

Dès que la capsule est refroidie à la température du laboratoire (en général entre 30 min et 45 min après la mise en place dans le dessiccateur), la peser à 0,001 g près.

9 Calcul et expression des résultats

La teneur en eau, w , exprimée en pourcentage en masse, du produit tel quel, est donnée par les équations suivantes.

a) Sans conditionnement préalable:

$$w = \left(1 - \frac{m_1}{m_0}\right) \times 100 \%$$

où

m_0 est la masse, en grammes, de la prise d'essai (8.2.1 ou 8.2.2);

m_1 est la masse, en grammes, de la prise d'essai après séchage (8.4);

b) Avec conditionnement préalable:

$$w = \left[(m_0 - m_1) \frac{m_3}{m_0} + m_2 - m_3 \right] \frac{100}{m_2} = \left(1 - \frac{m_1 m_3}{m_0 m_2}\right) \times 100 \%$$

où

m_2 est la masse, en grammes, du prélèvement avant conditionnement (7.2.3);

m_3 est la masse, en grammes, du prélèvement après conditionnement (7.2.3).

Calculer la moyenne arithmétique de deux résultats répondant aux conditions de répétabilité (10.2). Exprimer le résultat avec deux décimales.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

10 Fidélité

10.1 Essai interlaboratoires

ISO 712:1998

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed8f175d-50d1-4e56-b9cc-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed8f175d-50d1-4e56-b9cc-4799aceh1415/iso-712-1998)

4799aceh1415/iso-712-1998

Les détails d'un essai interlaboratoires relatif à la fidélité de la méthode sont résumés dans l'annexe A. Les valeurs provenant de l'essai interlaboratoires ne peuvent être appliquées aux plages de concentration et aux matrices autres que celles données.

10.2 Répétabilité

Dans le cas d'échantillons de blé, la différence absolue entre deux résultats d'essai individuels indépendants, obtenus à l'aide de la même méthode sur un matériau identique soumis à l'essai dans le même laboratoire par le même opérateur utilisant le même appareillage dans un court intervalle de temps, ne dépassera que dans 5 % au plus des cas la limite de répétabilité, r , calculée à l'aide de l'équation suivante:

$$r = 0,013 m - 0,06$$

où m est la moyenne des deux résultats d'essai, exprimée en grammes par 100 g.

NOTE Par rapport à ceux de la méthode de référence fondamentale (voir ISO 711), les résultats diffèrent en général de moins de 0,15 %.

10.3 Reproductibilité

Dans le cas d'échantillons de blé, la différence absolue entre deux résultats d'essai individuels, obtenus à l'aide de la même méthode sur un matériau identique soumis à l'essai dans des laboratoires différents par des opérateurs différents utilisant des appareillages différents, ne dépassera 0,59 % que dans 5 % au plus, des cas.

11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit indiquer:

- tous les renseignements nécessaires à l'identification complète de l'échantillon;
- la méthode d'échantillonnage utilisée, si elle est connue;
- la méthode d'essai utilisée, avec référence à la présente Norme internationale;
- tous les détails opératoires non prévus dans la présente Norme internationale, ou considérés comme facultatifs, ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur le(s) résultat(s) d'essai;
- le(s) résultat(s) d'essai obtenu(s); ou
- si la répétabilité a été vérifiée, le résultat final cité qui a été obtenu.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 712:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed8f175d-50d1-4e56-b9cc-4799aceb1415/iso-712-1998>

Annexe A (informative)

Résultats de l'essai interlaboratoires

Un essai interlaboratoires réalisé en 1994 par le Grains Research Laboratory, Winnipeg, Canada, auquel 17 laboratoires ont participé, chacun d'entre eux ayant réalisé deux déterminations sur chaque échantillon, a donné les résultats statistiques présentés dans le Tableau A.1.

Tableau A.1 — Résultats statistiques pour échantillons de blé

	Échantillon 1	Échantillon 2	Échantillon 3	Échantillon 4
Nombre de laboratoires retenus après élimination des aberrants	16	17	17	15
Teneur en eau moyenne, g/100 g	11,63	13,22	15,66	17,87
Écart-type de répétabilité, s_r , g/100 g	0,0292	0,0460	0,0367	0,0674
Coefficient de variation de répétabilité, %	0,251	0,348	0,234	0,377
Limite de répétabilité, r ($2,83 s_r$), g/100 g	0,08	0,13	0,10	0,19
Écart-type de reproductibilité, s_R , g/kg	0,1740	0,2188	0,2417	0,1968
Coefficient de variation de reproductibilité, %	1,497	1,653	1,544	1,101
Limite de reproductibilité, R ($2,83 s_R$), g/100 g	0,49	0,62	0,68	0,56