

---

---

**Récolteuses de fourrage — Méthode pour  
déterminer par tamisage et exprimer la  
dimension particulaire des matériaux de  
fourrage haché**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Forage harvesters — Method of determining by screening and  
expressing particle size of chopped forage materials*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fbd4d03-b1e3-4f9d-a4ae-d6991fc8be84/iso-tr-10391-1992>



## 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.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales, mais, exceptionnellement, un comité technique peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour toute autre raison, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/TR 10391, rapport technique du type 2, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 7, *Matériel de récolte et de conservation*.

Les raisons ayant conduit à la décision de publier ce document sous la forme d'un rapport technique de type 2 sont les suivantes.

© ISO 1992

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

- Les différentes organisations qui s'occupent de ce sujet ont déjà leurs méthodes d'essai.
- L'alignement de leurs méthodes avec celle proposée facilitera donc les échanges et les comparaisons.

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques de type 2 (conformément au paragraphe G.6.2.2 de la partie 1 des Directives CEI/ISO) comme «norme prospective d'application provisoire» dans le domaine du matériel de récolte en raison de l'urgence d'avoir une indication quant à la manière dont il convient d'utiliser les normes dans ce domaine pour répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une «Norme internationale». Il est proposé pour une mise en œuvre provisoire, dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application dans la pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Secrétariat central de l'ISO.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce rapport technique de type 2 deux ans au plus tard après sa publication, avec la faculté d'en prolonger la validité pendant deux autres années, de le transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

L'annexe A du présent Rapport technique est donnée uniquement à titre d'information.

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

[ISO/TR 10391:1992](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fbd4d03-b1e3-4f9d-a4ae-d6991fc8be84/iso-tr-10391-1992)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fbd4d03-b1e3-4f9d-a4ae-d6991fc8be84/iso-tr-10391-1992>

Page blanche

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

ISO/TR 10391:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fbd4d03-b1e3-4f9d-a4ae-d6991fc8be84/iso-tr-10391-1992>

# Récolteuses de fourrage — Méthode pour déterminer par tamisage et exprimer la dimension particulaire des matériaux de fourrage haché

## 1 Domaine d'application

1.1 Le présent Rapport technique donne une méthode d'essai permettant de déterminer la distribution granulométrique des produits de fourrage haché ainsi qu'une méthode permettant d'exprimer la longueur des particules du produit. La distribution granulométrique déterminée peut être utilisée à la fois pour évaluer des variables relatives aux machines récolteuses et aux matériels de manutention et pour définir la longueur réelle du fourrage lors d'essais d'alimentation du bétail.

1.2 Le présent Rapport technique peut être utilisé pour déterminer la granulométrie des produits de fourrage haché lorsque le processus de réduction produit des particules identiques aux produits obtenus avec les récolteuses du type à barre de cisaillement. Il n'est pas destiné à être utilisé quand il s'agit de produits obtenus au moyen de récolteuses à fléaux simples, ces produits pouvant comporter des fragments extrêmement longs.

1.3 La méthode exposée dans le présent Rapport technique est destinée à être utilisée aussi bien dans des conditions réelles que de laboratoire. Elle permet la séparation d'échantillons de fourrage haché sans séchage préalable.

NOTE 1 D'autres méthodes pour déterminer et exprimer la dimension particulaire des matériaux de fourrage haché existent. L'annexe A donne une liste de ces méthodes.

## 2 Matériel d'essai

2.1 Utiliser un jeu de surfaces criblantes de 406 mm de largeur et 565 mm de longueur à trous carrés, et ayant les caractéristiques spécifiées dans le tableau 1. Les surfaces criblantes doivent être supportées par des montures de 63,5 mm de profondeur. Les tamis doivent être disposés en piles de manière que le tamis ayant les plus grands trous soit placé sur le dessus, puis, successivement et par ordre décroissant, les tamis comportant des trous de dimensions inférieures. Si des tamis ayant des trous de dimensions différentes de celles qui sont énumérées dans le tableau 1 sont utilisés, noter les dimensions réelles des trous et les utiliser pour effectuer l'analyse des données.

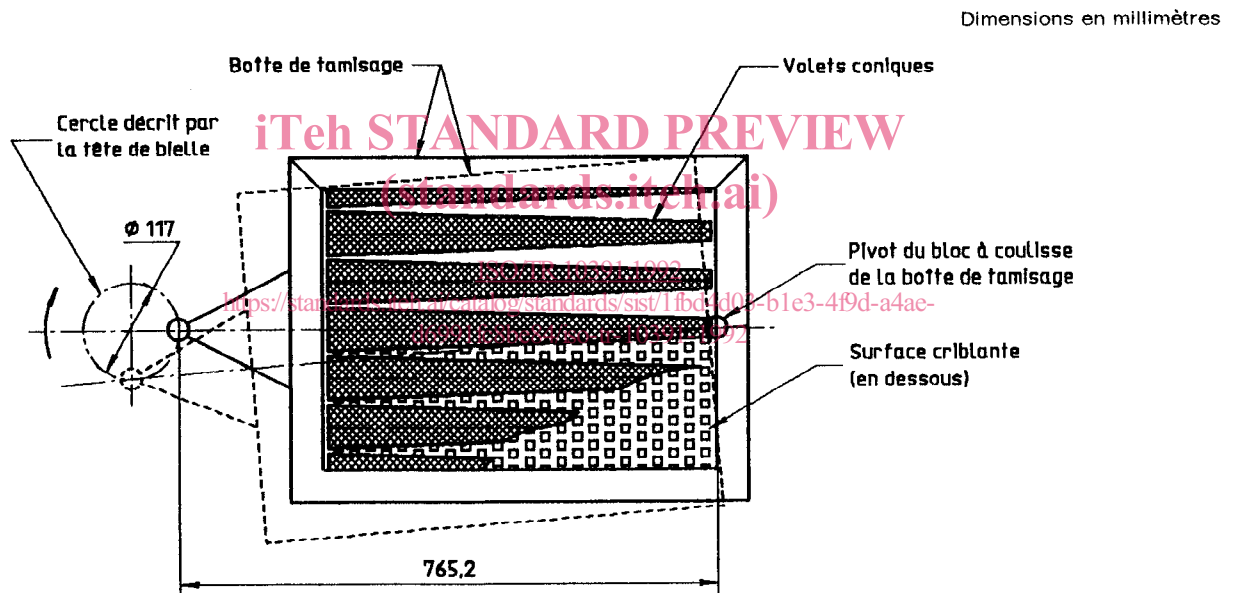
2.2 Il est nécessaire d'utiliser une table vibrante appropriée. Cette table doit faire osciller la pile de tamis dans un plan horizontal. Le centre d'un des côtés de la pile de tamis doit être muni d'un pivot et doit osciller sur un bloc à coulisse suivant une ligne droite horizontale. Le côté opposé de la pile de tamis doit être soutenu et entraîné par un bras de manivelle horizontal. Le centre de la tête de bielle doit se trouver à 765,2 mm du centre du pivot du bloc à coulisse, lui-même situé de l'autre côté de la pile de tamis. Le centre de la tête de bielle doit décrire un cercle de 117 mm de diamètre dans un plan horizontal (voir figures 1 et 2).

NOTE 2 Des informations relatives aux plans de construction d'une telle table vibrante peuvent être obtenues auprès de l'American Society of Agricultural Engineers.

**Tableau 1 — Dimensions des surfaces criblantes à trous carrés destinés aux essais**

Tamis n° <sup>1)</sup>	Dimension nominale des trous mm	Longueur de la diagonale des trous carrés mm	Épaisseur de la surface criblante mm	Pourcentage de vide %
1	19	26,9	12,7	45
2	12,7	18	9,6	33
3	6,3	8,98	4,8	33
4	3,96	5,61	3,1	39
5	1,17	1,65	0,64	41,5
Réceptacle	—	—	—	—

1) Tous les tamis ont des tôles ou des plaques en aluminium, à l'exception du tamis n° 5 qui est équipé d'un tissu métallique de 14 mesh, avec un diamètre de 0,64 mm.



**Figure 1 — Vue de dessus d'un séparateur de particules de fourrage montrant le déplacement du tamis et la position du distributeur**

Dimensions en millimètres

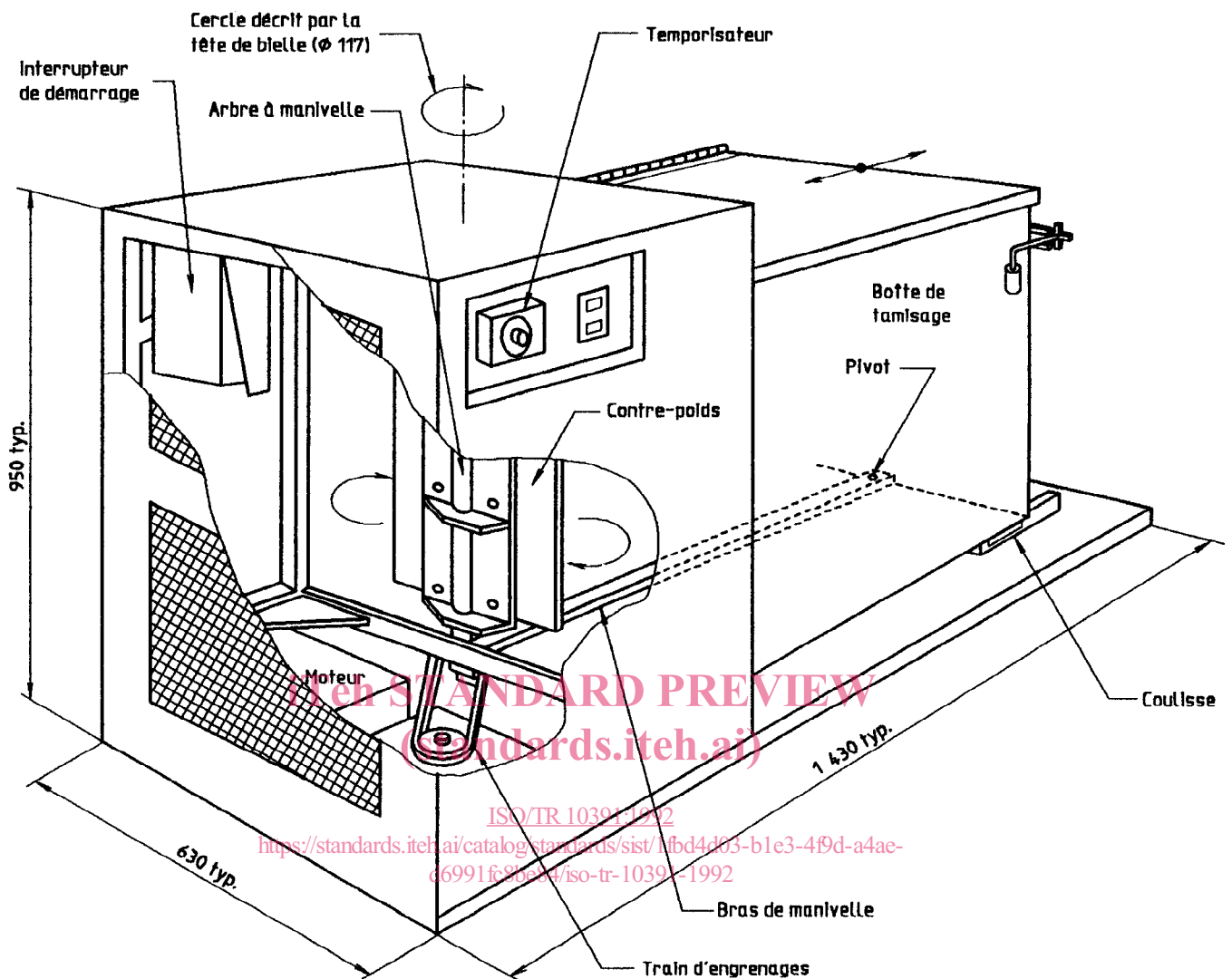


Figure 2 — Schéma d'un séparateur de particules de fourrage

- 2.3 La table vibrante doit entraîner la pile de tamis à une fréquence de  $2,4 \text{ Hz} \pm 0,08 \text{ Hz}$ .
- 2.4 Il convient que les surfaces criblantes soient horizontales lorsque la table vibrante est en fonctionnement.
- 2.5 Pour peser les produits, utiliser une balance ayant une exactitude minimale de  $\pm 0,5 \text{ g}$ .

### 3 Méthode de tamisage

3.1 Il convient d'utiliser des échantillons de fourrage non agglomérés de  $9 \text{ dm}^3$  à  $10 \text{ dm}^3$ . Il est possible d'utiliser des échantillons de produit de  $2 \text{ dm}^3$  à  $3 \text{ dm}^3$  si l'on prend des précautions supplémentaires pour récupérer le produit sur chaque tamis. Pour une utilisation dans des conditions réelles, il est généralement préférable d'utiliser les échantillons les plus grands. Il convient de noter le volume de l'échantillon avec les données.

3.2 Placer l'échantillon sur la partie supérieure du distributeur d'échantillon (près de l'extrémité fermée) au-dessus du tamis supérieur de la boîte de tamisage et faire fonctionner la table vibrante pendant 120 s.

**3.3** Il convient que les volets coniques du distributeur soit réglés au préalable afin de pouvoir alimenter le tamis supérieur en échantillon en l'espace de 20 s à 30 s. Les volets peuvent être inclinés pour modifier le temps d'alimentation. Ce réglage est effectué au cours d'essais successifs mettant en œuvre des échantillons semblables au produit récolté dont la distribution granulométrique doit être évaluée.

**3.4** Peser et enregistrer la quantité de produit se trouvant sur chaque tamis et sur le réceptacle.

**3.5** Si la quantité retenue par le tamis supérieur dépasse 1 % de la masse totale de l'échantillon, il convient d'effectuer des prélèvements représentatifs sur ce tamis et de les mesurer manuellement. La longueur moyenne obtenue peut ensuite être utilisée au cours de l'analyse des données en tant que longueur moyenne,  $\bar{x}_1$ .

**3.6** Il convient de répéter le processus de tamisage afin d'obtenir trois groupes de données. Ces groupes de données peuvent être moyennés ou analysés séparément suivant le mode opératoire spécifié dans le présent Rapport technique.

**3.7** Un échantillon représentatif du produit non tamisé doit être utilisé pour déterminer la teneur en humidité. Noter cette teneur en humidité (base humide) avec les données relatives à la dimension particulaire.

**3.8** Les trous du tamis doivent être maintenus exempts de particules de fourrage pour que le tamisage puisse avoir réellement lieu. Il peut être utile d'employer une brosse de soie rigide ou de l'air comprimé pour nettoyer les tamis obstrués par des particules de fourrage. Les tamis peuvent avoir besoin d'être nettoyés périodiquement afin d'éliminer les résidus de végétaux. Ces résidus peuvent être enlevés avec de l'eau additionnée d'un détergent. Il est nécessaire de sécher à l'air les tamis et le séparateur de particules avant de les utiliser.

**3.9** Si l'électricité statique pose des problèmes lors de la séparation de produits de fourrage secs, il est possible de vaporiser légèrement l'échantillon avec un produit antistatique utilisé dans les laveries avant de procéder à la séparation.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 10391:1992](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fbd4d03-b1e3-4f9d-a4ae-d6991fc8be84/iso-tr-10391-1992)

**4 Analyse des données** <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fbd4d03-b1e3-4f9d-a4ae-d6991fc8be84/iso-tr-10391-1992>

**4.1 Répartition de la masse**

L'analyse de la répartition de la masse de tous les produits de fourrage haché est fondée sur l'hypothèse selon laquelle ces répartitions sont distribuées selon la loi log-normale.

**4.2 Calcul de la dimension particulaire**

**4.2.1** La dimension particulaire doit être notée, en fonction de la masse, en termes de moyenne géométrique de la longueur,  $\bar{x}$ , et l'écart-type,  $\sigma$ .

**4.2.2** Ces valeurs sont calculées de la manière suivante:

$$\ln \bar{x} = \frac{\sum (m_i \ln \bar{x}_i)}{\sum m_i} \quad \dots (1)$$

$$(\ln \sigma)^2 = \frac{\sum m_i (\ln \bar{x}_i - \ln \bar{x})^2}{\sum m_i} \quad \dots (2)$$

où

$\bar{x}_i$  est la longueur géométrique moyenne des particules retenues par le  $i^{\text{ème}}$  tamis:

$$\bar{x}_i = \sqrt{x_i \cdot x_{(i-1)}} \quad \dots (3)$$

dans laquelle



$x_i$  est la longueur de la diagonale des trous du  $i^{\text{ème}}$  tamis;

$x_{(i-1)}$  est la longueur de la diagonale des trous du tamis de dimensions directement supérieures à celles du  $i^{\text{ème}}$  tamis (situé juste au-dessus dans le jeu);

NOTE 3  $\bar{x}_1$  est mesuré manuellement selon 3.5. S'il est inférieur à 1 % du total, il est considéré comme étant égal à zéro.

$m_i$  est la masse retenue sur le  $i^{\text{ème}}$  tamis (masse réelle ou pourcentage du total, sous forme décimale ou en pourcentage).

4.2.3 Les produits passant à travers le tamis n° 5 et recueillis dans le réceptacle doivent être considérés comme ayant une moyenne géométrique de la longueur de 0,81 mm, qui devient  $\bar{x}_6$  dans les équations (1) et (2).

4.2.4 On donne ci-après un exemple de la manière dont il est possible d'utiliser les équations pour trouver la longueur moyenne géométrique de la longueur des particules et l'écart-type pour un ensemble de données relatives à l'échantillon (voir tableau 2).

Tableau 2 — Répartition en pourcentage de la masse d'un échantillon de luzerne hachée

Tamis n°	Longueur de la diagonale mm	Masse sur les tamis, en pourcentage de la masse totale %	Passants cumulés %
1	26,9	3,8	96,2
2	18,0	8,1	88,1
3	8,98	25,1	63,0
4	5,61	26,9	36,1
5	1,65	34,2	1,9
Réceptacle	—	1,9	100,0

La longueur moyenne des particules mesurée sur le tamis supérieur (n° 1) est de 48 mm. Elle correspond à  $\bar{x}_1$  dans les équations (1) et (2). L'équation (3) et les données ci-dessus sont utilisées pour obtenir les longueurs moyennes des particules dans chaque fraction:

$$\bar{x}_1 = 48 \text{ mm}$$

$$\bar{x}_2 = \sqrt{18,0 \times 26,9} = 22 \text{ mm}$$

$$\bar{x}_3 = \sqrt{8,98 \times 18,0} = 12,7 \text{ mm}$$

$$\bar{x}_4 = \sqrt{5,61 \times 8,98} = 7,1 \text{ mm}$$

$$\bar{x}_5 = \sqrt{1,65 \times 5,61} = 3,04 \text{ mm}$$

$$\bar{x}_6 = 0,82 \text{ mm}$$