

NORME INTERNATIONALE

ISO
2591-1

Première édition
1988-12-01



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

Tamissage de contrôle —

Partie 1 :

Modes opératoires utilisant des tamis de contrôle en tissus
métalliques et en tôles métalliques perforées

(standards.iteh.ai)

Test sieving —

Part 1: Methods using test sieves of woven wire cloth and perforated metal plate
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/181562e1-ed19-479b-b052-85ea0d937f90/iso-2591-1-1988>

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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 2591-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 24, *Tamis, tamisage et autres méthodes de séparation granulométrique*.

Cette édition de l'ISO 2591-1 annule et remplace, en partie, l'ISO 2591 : 1973 dont elle constitue une révision technique.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Tamisage de contrôle —

Partie 1 : Modes opératoires utilisant des tamis de contrôle en tissus métalliques et en tôles métalliques perforées

0 Introduction

0.1 Considérations générales

Le tamisage de contrôle est utilisé dans de nombreuses industries pour une grande variété de matières et sert à plusieurs usages. Il n'y a pas de méthode de tamisage de contrôle spécifiée qui réponde au grand nombre d'applications et certaines industries ont déjà produit des spécifications pour des méthodes de tamisage de contrôle qui sont incorporées dans la Norme internationale appropriée à une application particulière. Les séries normalisées des dimensions nominales des ouvertures sont spécifiées dans l'ISO 565 et les exigences techniques normalisées des tamis de contrôle sont spécifiées dans l'ISO 3310.

L'ISO 2591 est considérée comme un guide destiné à l'usage de tous ceux qui sont responsables de la détermination des méthodes de tamisage de contrôle, y compris les méthodes concernant des matières particulières et elle indique les principes généraux de tamisage qui peuvent être appliqués à un grand nombre de matières naturelles et artificielles.

Les méthodes indiquées dépendent du classement granulométrique prédominant dans un échantillon et la présente partie de l'ISO 2591 tient compte de la difficulté d'un tamisage de certaines matières qui nécessitent des techniques particulières (voir chapitre 4).

Le tamisage de contrôle peut être effectué

- a) comme faisant partie d'un projet de recherche qui inclut une étude de la dimension particulière d'une matière;
- b) comme faisant partie d'une méthode de contrôle pour la production des matières dont la distribution granulométrique est importante;
- c) comme base d'un contrat sur la livraison de matières spécifiées dont les limites granulométriques sont déterminées.

Les principes de la méthode de tamisage à suivre seront similaires dans chacun des cas, mais les détails réels peuvent varier considérablement selon la destination des résultats. Par exemple, le critère principal d'une analyse granulométrique par tami-

sage effectuée pour des raisons de recherche peut être la répétabilité dans un laboratoire donné, tandis que le critère d'une méthode qui fait partie d'une spécification dans un contrat peut être la reproductibilité maximale entre plusieurs laboratoires, qui va de pair avec des dépenses raisonnables pour des essais.

La précision nécessaire pour le contrôle de qualité peut être relativement réduite et les facteurs prédominants pourraient être des faibles coûts, une mécanisation maximale et une disponibilité rapide des résultats. Une méthode simplifiée avec un opérateur donné et un appareillage complet particulier peut être considérée comme appropriée à l'objet du contrôle; toutefois, la reproductibilité de la méthode entre les laboratoires qui l'adoptent peut ne pas être satisfaisante.

0.2 Principes du tamisage

Un tamis de contrôle donné divise une matière particulière en deux fractions, dont l'une est refusée par le fond de tamis et l'autre traverse les ouvertures du tamis. La méthode est complexe lorsqu'elle est appliquée aux particules de forme non sphérique du fait qu'une particule d'une dimension proche de la dimension nominale de l'ouverture du tamis de contrôle ne peut traverser les ouvertures qu'en se trouvant dans une position favorable et ne peut les traverser en se trouvant dans d'autres positions. Puisqu'une variation des dimensions des ouvertures du tamis est inévitable, un tamisage prolongé impliquera que les ouvertures plus grandes exercent un trop grand effet sur l'analyse par tamisage: la proportion des ouvertures surdimensionnées est limitée par les spécifications des tamis de contrôle. Dans de nombreux cas, la méthode est également compliquée par la présence des particules dites «limites» qui provoquent un colmatage des ouvertures du tamis et réduisent la surface utile du fond de tamis.

Le processus de tamisage peut être divisé en deux phases. Premièrement, l'élimination des particules beaucoup plus petites que les ouvertures du tamis, qui se produit d'une façon assez rapide; deuxièmement, la séparation des particules dites «limites», qui est un processus graduel et n'est que rarement achevé. Les deux phases nécessitent que toutes les particules placées sur le fond de tamis aient la possibilité de traverser les ouvertures. L'idéal serait la présentation individuelle de chaque particule à une ouverture, comme il est admis pour les dimensions des ouvertures plus grandes, mais cela est inapplicable à

la majorité des dimensions. L'efficacité d'une technique de tamisage dépend de la quantité de produit (charge) placée sur le fond de tamis et du type de mouvement communiqué à la charge placée sur le fond de tamis.

Si la charge est trop grande, le lit de matières sur le fond de tamis sera trop épais pour que chaque particule puisse être présentée devant une ouverture dans la position la plus favorable pour passer dans un temps acceptable. Pour cette raison, la charge est limitée par l'exigence de quantité maximale de matière refusée après le tamisage et appropriée à l'ouverture de maille du tamis de contrôle. D'autre part, l'échantillon doit contenir assez de particules pour représenter la livraison; c'est pourquoi une dimension minimale de l'échantillon est spécifiée. Parfois, l'échantillon doit être subdivisé en plusieurs charges pour éviter une surcharge des tamis.

Le mouvement manuel communiqué à un tamis peut être adapté, par expérience, aux besoins de la matière et du fond de tamis; des particules de dimensions différentes exigent des techniques distinctes. D'autre part, une machine est, en général, destinée à communiquer une combinaison particulière de mouvements indépendants de l'ouverture de maille du tamis de contrôle et des caractéristiques de la matière et n'est pas, a priori, susceptible d'être tout aussi efficace pour des matières différentes. Néanmoins, une machine ne fatigue pas et une efficacité moyenne peut souvent être acceptée pourvu que la durée du tamisage soit suffisamment longue.

Lors de la préparation de la présente partie de l'ISO 2591, les alternatives se rapportant au tamisage à la main et au tamisage à la machine ont été examinées. En général, le secouage à la main effectué par un opérateur expérimenté est plus efficace pour le tamisage des particules relativement grosses. Cependant, pour le tamisage des poudres fines, le point final peut être atteint plus rapidement et certainement avec moins d'effort en utilisant l'une des nombreuses techniques, mécaniques ou autres, disponibles sur le marché. Le tamisage à la main et le tamisage à la machine ne s'excluent pas l'un l'autre; les meilleurs résultats peuvent être obtenus par un tamisage à la machine suivi d'un tamisage à la main de courte durée pour assurer que le point final est atteint (voir 7.2.7).

0.3 Corrélation des résultats des différentes méthodes de l'analyse granulométrique

Il peut être nécessaire de combiner les distributions granulométriques déterminées par des méthodes différentes, par exemple tamisage, sédimentation, élutriation ou microscopie. Il est préférable de couvrir le domaine d'une seule distribution par une seule méthode mais cela n'est pas toujours possible. Une méthode simple mais pas particulièrement précise pour l'établissement des facteurs de corrélation de deux techniques granulométriques différentes est le recouvrement des méthodes de détermination granulométrique de façon qu'une ou plusieurs classes granulométriques soient évaluées par les deux méthodes.

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 2591 décrit les facteurs principaux concernant le tamisage de contrôle et les résultats obtenus; elle

spécifie les principes généraux à observer en ce qui concerne les appareils, le mode opératoire et l'expression des résultats.

Elle s'applique aux modes opératoires utilisant des tamis de contrôle en tissus métalliques et en tôles métalliques perforées. Les modes opératoires de tamisage de contrôle utilisant des tamis de contrôle en feuilles électroformées feront l'objet de l'ISO 2591-2.

2 Références

ISO 565, *Tamis de contrôle — Tissus métalliques, tôles perforées et feuilles électroformées — Dimensions nominales des ouvertures.*

ISO 2395, *Tamis et tamisage de contrôle — Vocabulaire.*

ISO 3310, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications —*

Partie 1: Tamis de contrôle en tissus métalliques.

Partie 2: Tamis de contrôle en tôles métalliques perforées.

*Partie 3: Tamis de contrôle en feuilles électroformées.*¹⁾

3 Définitions

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 2591, les définitions données dans l'ISO 2395 sont applicables.

4 Matières à tamiser

4.1 Généralités

Les matières à tamiser s'échelonnent depuis les gros morceaux, tels que le charbon et les pierres, jusqu'aux matériaux très fins, tels que les pigments et les argiles; elles diffèrent dans leurs propriétés physiques et chimiques. La connaissance des propriétés d'une matière est utile pour déterminer ses caractéristiques de tamisage et ces propriétés doivent être notées dans le procès-verbal d'essai. Les propriétés les plus importantes concernant le tamisage sont traitées en 4.2.

Étant donné la variété considérable des matières, il n'est pas possible de spécifier une seule méthode de tamisage de contrôle qui soit applicable à chacune d'elles. La méthode de tamisage particulière à une matière doit être mentionnée dans une norme internationale ou nationale ou dans d'autres spécifications relatives à cette matière.

4.2 Propriétés physiques et chimiques

4.2.1 Masse volumique

Les masses volumiques suivantes ont une influence sur le tamisage de contrôle :

- la masse volumique effective d'une particule qui peut influencer la durée du tamisage;
- la masse volumique apparente qui peut influencer sur le choix de la quantité de matière à utiliser pour le tamisage.

1) Actuellement au stade de projet.

4.2.2 Friabilité

Certaines matières sont susceptibles de s'effriter pendant le tamisage, en raison de leur nature. Cette propriété doit être prise en considération pour la manipulation de la matière lors de l'échantillonnage et du tamisage de contrôle.

4.2.3 Abrasivité

Certaines matières comme, par exemple, les poudres d'émeri, sont abrasives; elles peuvent user le tamis et modifier les ouvertures au cours d'opérations de tamisage prolongées. Il est souhaitable d'avoir une idée de l'abrasivité des poudres avant de commencer l'essai et de vérifier la conformité des ouvertures du fond de tamis, compte tenu des tolérances spécifiées.

4.2.4 Humidité de surface

L'humidité de surface est importante car elle affecte la façon dont la matière s'écoule sur le tamis.

4.2.5 Humidité interne

Si l'humidité interne change pendant le tamisage, la masse de chaque fraction peut en être modifiée.

4.2.6 Propriétés hygroscopiques

Certaines matières absorbent l'humidité et ne peuvent être convenablement traitées si elles sont en contact avec l'atmosphère du laboratoire. Pour de telles matières, les manipulations et le tamisage doivent être conduits de manière à réduire au minimum leurs contacts avec l'atmosphère.

4.2.7 Variations des propriétés pendant le séchage

Il est important de savoir si les propriétés d'une matière sont modifiées pendant le séchage, par exemple si la matière est susceptible de se briser ou de s'agglomérer.

4.2.8 Forme des particules

La durée et les résultats du tamisage peuvent être considérablement affectés par la forme des particules.

4.2.9 Distribution des dimensions

La gamme des dimensions des particules de la matière doit guider le choix de la méthode de tamisage à adopter (voir chapitre 7).

4.2.10 Degré de cohésion

La possibilité pour les particules de s'étaler sur le fond de tamis dépend du degré de cohésion de la matière; celui-ci est fonction des forces entre les particules et il augmente avec la finesse de la poudre.

4.2.11 Propriétés magnétiques

Les propriétés magnétiques des matières peuvent affecter les résultats du tamisage en raison de la réaction des particules soit entre elles (risque d'agglomération), soit avec le tamis (risque d'adhésion).

4.2.12 Propriétés électrostatiques

Certaines poudres peuvent se charger d'électricité statique pendant le tamisage et adhérer au tamis; ainsi le résultat peut être affecté.

4.2.13 Réaction chimique

Certains produits peuvent réagir avec l'atmosphère ou avec les matières qui constituent le tamis. En conséquence, il est nécessaire que tous les constituants du tamis soient inertes vis-à-vis de la matière à tamiser. D'autre part, il est parfois nécessaire d'effectuer le tamisage sous atmosphère inerte.

4.2.14 Préparation de la matière à tamiser

L'origine et le procédé de préparation des matières peuvent fournir une information sur les propriétés mentionnées en 4.2.1 à 4.2.13; ces indications doivent être incluses dans le procès-verbal d'essai.

5 Échantillonnage

5.1 Méthode d'échantillonnage

Il est nécessaire de définir une méthode d'échantillonnage pour obtenir des résultats précis de tamisage. Par conséquent, il faut apporter autant de soins à l'échantillonnage qu'au tamisage proprement dit.

La méthode d'échantillonnage utilisée doit être telle que l'échantillon prélevé soit représentatif du produit considéré. La méthode à adopter dépend de la nature de la matière et de sa présentation, par exemple en sacs, en tas ou dans un courant continu. Il n'est pas possible de spécifier un processus applicable à toutes les matières; une méthode d'échantillonnage doit être déterminée pour chaque produit particulier et selon les circonstances.

Pour le produit considéré, la méthode d'échantillonnage doit être conforme aux spécifications données dans les Normes internationales correspondantes; autrement, les méthodes spécifiées dans les normes nationales doivent être suivies. Lorsqu'une méthode d'échantillonnage appropriée n'a pas été spécifiée, les parties intéressées doivent convenir de la méthode à utiliser.

5.2 Division de l'échantillon

L'échantillon initial est souvent trop important pour être utilisé en totalité dans le tamisage de contrôle. Dans ce cas, il doit être réduit. De même qu'on s'est assuré que l'échantillon est représentatif du produit, il est important de vérifier que la quantité prélevée (prise d'essai) pour le tamisage est représentative de l'échantillon (voir 5.1).

Comme dans le cas de l'échantillonnage initial, la division des échantillons doit être conforme, pour le produit considéré, aux spécifications des Normes internationales correspondantes ou, à défaut de Normes internationales, aux normes nationales pour ce produit.

5.3 Conservation des échantillons et des prises d'essai

Les échantillons et les prises d'essai doivent être conservés de façon que le produit ne subisse ni pollution, ni modification de quelque nature que ce soit.

6 Appareillage

6.1 Tamis de contrôle

Les tamis de contrôle doivent satisfaire aux spécifications données dans les parties correspondantes de l'ISO 3310 ou aux Normes internationales basées sur l'ISO 3310.

Le tamisage de contrôle doit être effectué avec un tamis de contrôle ou avec une série de tamis ayant des ouvertures de maille nominales différentes. Le cas échéant, un couvercle et un réceptacle doivent être utilisés. Le nombre de tamis employés pour un contrôle doit être suffisant, d'une part, pour donner la représentation granulométrique souhaitée du produit et d'autre part, pour éviter l'usure exagérée ou le colmatage des tamis fins.

Pour tous les tamis de contrôle utilisés dans un jeu de tamis quelconque, le même type de fond de tamis (c'est-à-dire tissu métallique ou tôle perforée) et la même forme géométrique des ouvertures doivent être utilisés.

Lorsque plusieurs jeux de tamis de contrôle doivent être utilisés en série, les résultats doivent être combinés.

6.2 Préparation et entretien des tamis de contrôle

Avant chaque usage, le fond de tamis et la monture devraient être examinés devant un arrière-plan illuminé pour déceler les imperfections, les gommages ou les pollutions éventuels. Lorsqu'un nettoyage du tamis est nécessaire, cette opération doit être effectuée avec précaution, afin qu'aucun dommage ne soit causé au fond de tamis.

Les tamis peuvent être lavés dans de l'eau chaude contenant un détergent synthétique liquide. Le tamis devrait ensuite être rincé dans de l'eau pure et séché dans une atmosphère chaude. Les tamis de contrôle ne devraient pas être chauffés à une température élevée; la mise en température supérieure à 80 °C pourrait causer des dommages irréversibles.

D'autres méthodes utiles pour enlever les matières colmatant le fond de tamis et, en particulier, les ouvertures plus petites incluent le secouement du tamis renversé de haut en bas sur une machine de tamisage ou l'immersion du tamis dans un bain ultrasonique, si le fond de tamis est en état de supporter cette immersion.

La précision du fond de tamis doit être vérifiée à la réception, et contrôlée de temps en temps au cours de l'utilisation. Les facteurs tels que la fréquence d'utilisation et la nature de la matière à tamiser auront une influence sur la fréquence de ces contrôles. Il est donc recommandé d'établir une carte de contrôle pour chaque tamis de contrôle. Les vérifications doivent être effectuées selon la méthode décrite dans l'ISO 3310. Lorsqu'un fond de tamis ne correspond plus aux tolérances spécifiées, le marquage sur la plaque doit être effacé et le tamis rejeté.

Il se peut que les tamis de contrôle de la même dimension nominale des ouvertures ne donnent pas les mêmes résultats en utilisant le même produit. Une méthode pour le contrôle de la dimension réelle des ouvertures d'un tamis de contrôle consiste à calibrer le tamis par un matériau de référence certifié, billes de verre, particules de quartz, etc., et à refaire périodiquement l'essai pour vérifier que cette dimension n'a pas été modifiée.

6.3 Accessoires

Selon la nature du produit et la distribution des dimensions des particules de l'échantillon en essai, les accessoires suivants peuvent être utiles :

- a) pour le tamisage sec : un pinceau rond et souple, par exemple pinceau de peintre, pour balayer la partie inférieure du fond de tamis de temps en temps;
- b) pour le tamisage humide : une installation composée d'un réservoir d'alimentation en liquide, muni d'un régulateur de pression et de récipients appropriés.

Pour le tamisage de contrôle, l'usage d'accessoires mécaniques tels que cubes ou balles en caoutchouc n'est pas admis du fait que ces accessoires peuvent causer des dommages au matériau à tamiser et au fond de tamis.

7 Méthodes de tamisage de contrôle

7.1 Généralités

7.1.1 Principe

Le tamisage de contrôle consiste à placer avec précaution la matière à tamiser sur le tamis d'ouverture nominale de maille spécifiée et à la séparer par des secousses, par des chocs ou par lavage en refus et tamisat. En tamisant successivement avec des tamis de contrôle de différentes ouvertures, la prise d'essai peut être séparée en fractions dont les dimensions des particules seront limitées par les ouvertures de maille des tamis utilisés.

Avant le début du tamisage de contrôle, les conditions suivantes doivent être précisées :

- a) la méthode de tamisage : à sec, humide ou une combinaison des deux;
- b) le nombre et les dimensions nominales des ouvertures des tamis utilisés;

- c) la forme et les dimensions de la monture;
- d) le type du fond de tamis (c'est-à-dire, tissus métalliques, tôles perforées ou feuilles électroformées), ouvertures rondes ou carrées, matériau de la monture et du fond de tamis.

7.1.2 Tamisage de contrôle à la main et à la machine

Le tamisage de contrôle peut être effectué à la main et/ou à l'aide d'une machine à tamiser. Si des machines à tamiser sont utilisées, les résultats du tamisage doivent, aux tolérances admises près, être conformes à ceux obtenus par tamisage à la main. La méthode de référence doit toujours inclure le tamisage final à la main, effectué dans des conditions spécifiées (voir 7.2.7). Dans le cas où seul un tamisage mécanique est adopté, le type de machine utilisé et ses conditions d'utilisation doivent être notés dans le procès-verbal d'essai.

7.1.3 Tamisage à sec et tamisage humide

Pour le tamisage de contrôle à la main, les procédés suivants sont utilisés :

- a) pour le tamisage à sec: secousses et chocs (ce procédé convient à la plupart des matières);
- b) pour le tamisage humide: lavage (pour les matières qui ont tendance à s'agglomérer).

Par le choix des possibilités données ci-dessus, le tamisage à la main permet d'adapter l'opération de tamisage aux caractéristiques de l'échantillon.

7.1.4 Exactitude de pesée

Il est recommandé de déterminer la masse de la charge et des fractions par pesée avec une exactitude supérieure à 0,1 % de la masse de la charge.

7.1.5 Influence de l'humidité de l'air

Pour le tamisage à sec, la prise d'essai non hygroscopique ou la prise d'essai qui n'entre pas en réaction chimique doit être en équilibre avec l'atmosphère du laboratoire; cet équilibre peut être atteint en utilisant la méthode la mieux adaptée au produit considéré. Si, pendant l'opération de tamisage, une variation d'humidité intervient, les masses des fractions et charges successives doivent être corrigées, pour les ramener à leurs masses sèches à l'air ou à une base admise.

7.1.6 Prise d'essai

La quantité de matière (charge) à placer sur le fond de tamis dépend de

- a) l'ouverture nominale de maille du tamis;
- b) la masse volumique apparente du produit;
- c) la surface tamisante;
- d) la proportion du refus (déterminée, si nécessaire, par un tamisage préalable).

La quantité recommandée de matière à tamiser sur un tamis rond de 200 mm de diamètre est donnée à titre indicatif dans le tableau (colonne 2 pour les dimensions de la série R 20/3 comprises entre 22,4 mm et 25 μ m). La quantité de la prise d'essai doit être celle spécifiée pour le tamis correspondant à la plus grande fraction de l'échantillon, à condition que le tamisage ne provoque, sur aucun des tamis du jeu, un refus supérieur aux valeurs indiquées dans la colonne 2 du tableau.

Les valeurs données dans le tableau s'appliquent à la fois aux tamis isolés et aux colonnes de tamis, ainsi qu'au tamisage manuel et mécanique. Cependant, l'incidence de gommages dans le cas où un pourcentage élevé d'éléments limites se trouve sur un tamis quelconque peut imposer une réduction de la charge.

La proportion du refus doit être telle que la quantité refusée par le tamis après la fin du tamisage ne dépasse pas la quantité indiquée dans la colonne 3 du tableau. Toutefois, il peut être nécessaire de tamiser une prise d'essai en deux ou plusieurs charges pour ne pas excéder le volume maximal admissible. Les résultats obtenus doivent ensuite être regroupés classe par classe.

Pour obtenir les meilleurs résultats, il est toujours préférable de placer une charge réduite sur le tamis de plus grande ouverture de maille, afin d'éviter de surcharger ceux de plus petite ouverture de maille dans le jeu de tamis.

Si l'on n'obtient pas, pour l'une des fractions recueillies, une quantité suffisamment représentative, le tamisage doit être poursuivi avec d'autres charges jusqu'à ce que la quantité totale obtenue dans la fraction considérée soit suffisante.

7.1.7 Dimension maximale admissible des particules sur un tamis de contrôle

Pour éviter l'endommagement du tamis, la dimension maximale des particules dans la charge ne doit pas excéder $10w^{0,7}$ mm, où w est l'ouverture nominale de maille, en millimètres.

Exemples:

Ouverture nominale de maille, w	Dimension maximale approximative des particules
4 mm	25 mm
1 mm	10 mm
0,25 mm	4 mm
0,045 mm	1 mm

7.2 Tamisage à sec

7.2.1 Efficacité du tamisage de contrôle à sec

L'efficacité du tamisage de contrôle à sec dépend de

- a) la durée du tamisage;
- b) la force des chocs, la fréquence et la direction;
- c) l'amplitude des secousses;
- d) l'inclinaison du fond de tamis;
- e) la nature de la matière.

Tableau — Guide relatif à la quantité de matière pour tamisage de contrôle sur tamis rond d'un diamètre de 200 mm¹⁾

1 Ouverture nominale de maille, <i>w</i> mm	2 Volume en vrac de la matière ²⁾		3 Volume maximal du refus ³⁾ cm ³
	Volume approximatif de la charge cm ³		
22,4	1 600		800
16	1 000		500
11,2	800		400
8	500		400
5,6	400		200
4	350		175
2,8	240		120
2	200		100
1,4	160		80
1	140		70

1 Ouverture nominale de maille, <i>w</i> µm	2 Volume en vrac de la matière ²⁾		3 Volume maximal du refus ³⁾ cm ³
	Volume approximatif de la charge cm ³		
710	120		60
500	100		50
355	80		40
250	70		35
180	60		30
125	50		25
90	42		21
63	35		17
45	30		15
32	26		13
25	22		11

1) Si l'on emploie des tamis de contrôle de dimensions et formes différentes, les valeurs doivent être modifiées proportionnellement à la surface tamisante.

2) Les masses des matières peuvent être déterminées en multipliant les valeurs des colonnes 2 et 3 par la masse volumique apparente, en grammes par centimètre cube, de la matière à tamiser.

3) Volume maximal admissible sur le tamis après tamisage.

iTeh STANDARD PREVIEW

7.2.2 Tamisage préalable dans des zones granulométriques

Le tamisage de contrôle à la main doit normalement être effectué sur l'ensemble de la prise d'essai à l'aide de tamis, ayant des ouvertures de maille jusqu'à 25 mm. Au-dessus de 25 mm, les particules peuvent être présentées individuellement à la main aux ouvertures du tamis.

La prise d'essai peut être divisée en fractions par un tamisage préalable, dans les zones granulométriques suivantes :

- a) supérieure à 25 mm;
- b) de 25 mm à 4 mm;
- c) au-dessous de 4 mm à 1 mm;
- d) inférieure à 1 mm.

Les modes opératoires pour le tamisage de contrôle des matières suivant les zones granulométriques différentes sont donnés en 7.2.3 à 7.2.5.

Chaque fraction obtenue par tamisage préalable doit être essayée, le cas échéant, en la subdivisant en charges conformément aux valeurs spécifiées dans le tableau. Les résultats doivent être cumulés.

Si un tamisage de contrôle doit porter sur plusieurs zones granulométriques, les fractions doivent être rapportées à la masse relative, en pourcentage, des particules de chaque fraction, par rapport à la masse totale de l'ensemble des particules de toutes les zones considérées (somme des masses de toutes les fractions étudiées) (voir 7.5.2).

(standards.iteh.ai)

7.2.3 Mode opératoire pour les particules supérieures à 25 mm

Dans le cas de particules supérieures à 25 mm, le tamis de contrôle sera essentiellement de calibre, les grains étant présentés individuellement devant l'une des ouvertures du tamis.

Une charge appropriée peut être placée sur le tamis de contrôle et un premier tamisage peut être fait en le secouant soigneusement. Vérifier ensuite le refus, particule par particule, s'il est possible de le faire passer à travers une ouverture en variant les positions, mais sans lui appliquer une quelconque pression. Les particules qui passent doivent encore être considérées comme tamisat; celles qui ne passent pas forment le refus.

7.2.4 Mode opératoire pour les particules de 25 mm à 1 mm

Pour les particules de 25 mm à 4 mm, le tamisage de contrôle doit de préférence être effectué séparément sur chaque tamis de contrôle et non avec une colonne de tamis. Pour les particules au-dessous de 4 mm, les tamis peuvent être disposés en colonne.

Les deux modes opératoires suivants sont admis.

- a) Faire passer une charge complète sur chaque tamis à tour de rôle (voir le tableau pour les quantités recommandées).
- b) Placer une charge complète uniquement sur le tamis ayant la plus grande ouverture nominale de maille. Utiliser le tamisat de ce tamis en tant que charge pour le tamis d'ouverture nominale de maille immédiatement inférieure, et ainsi de suite. Ceci est un processus identique au tamisage sur une colonne de tamis.

Tenir des deux mains le tamis de contrôle, ou la colonne de tamis (ouvertures de maille au-dessous de 4 mm à 1 mm), et lui appliquer un mouvement horizontal de va-et-vient d'environ 120 fois par minute avec une amplitude d'environ 70 mm.

Avec une matière difficile à tamiser, particulièrement dans la zone granulométrique au-dessous de 4 mm à 1 mm, le mouvement de va-et-vient doit être interrompu, trois fois par minute, par un mouvement circulaire.

7.2.5 Mode opératoire pour les particules inférieures à 1 mm

7.2.5.1 Généralités

Les modes opératoires suivants sont appliqués conformément à l'ISO 3310-1; dans le cas de tamis électroformés selon l'ISO 3310-3, d'autres modes opératoires pourraient s'avérer nécessaires (voir chapitre 1).

a) Utiliser une colonne de tamis de contrôle avec couvercle et réceptacle. Placer la charge sur le tamis supérieur ayant la plus grande ouverture nominale de maille. Parfois, il peut être opportun d'utiliser une charge plus petite que celle spécifiée dans le tableau pour s'assurer que les matières plus fines passent rapidement à travers les tamis avec des ouvertures plus petites. Le cas échéant, utiliser des tamis individuels, l'un après l'autre, de manière analogue au tamisage avec une colonne de tamis de contrôle.

b) Utiliser une colonne de tamis de contrôle avec couvercle et réceptacle. Placer la charge sur le tamis ayant la plus petite ouverture nominale de maille, en tenant compte des limitations données en 7.1.7 et tamiser à la main jusqu'à ce que la plupart du tamisat soit passé à travers le tamis dans le réceptacle. Un tel tamisage préalable du tamisat réduit la durée du tamisage ultérieur et la perte de poussière parce que le tamisat ne devrait pas traverser tous les tamis de la colonne. Placer ensuite le refus de ce tamisage préalable sur le tamis supérieur avec la plus grande ouverture de maille de la colonne et suivre le mode opératoire décrit dans a) ci-dessus.

7.2.5.2 Technique de tamisage

Tenir dans une main le tamis de contrôle, ou la colonne de tamis, ou, s'il est trop lourd, le maintenir avec souplesse dans le creux du bras; frapper le tamis (ou la colonne) avec l'autre main environ 120 fois par minute avec une inclinaison d'environ 20°, le «point de prise» étant le point le plus bas. Après 30 chocs, c'est-à-dire quatre fois par minute, mettre le tamis en position horizontale, tourner de 90° et frapper fortement de la main libre contre les montures. On peut aussi appliquer périodiquement au tamis une secousse verticale.

Pour les particules difficiles à tamiser et pour les tamis de contrôle fins, le dessous des fonds de tamis peut être nettoyé avec un pinceau (voir 6.3), si nécessaire. Les particules ainsi recueillies doivent être ajoutées au tamisat.

7.2.6 Facteurs qui affectent la durée du tamisage

Le tamisage, comme tous les autres procédés d'analyse granulométrique, ne donne pas une séparation rigoureuse. Quelques particules plus petites que l'ouverture nominale de maille

restent toujours dans le refus, par exemple du fait qu'elles colent aux particules plus grosses, ou n'ont pas trouvé d'ouvertures libres, ou ont seulement rencontré des petites ouvertures (situées à la limite inférieure des tolérances). De même, à cause de la présence de grandes ouvertures (situées à la limite supérieure des tolérances), des particules plus grosses que l'ouverture nominale de maille se trouvent dans le tamisat.

En raison de ces imprécisions, on ne peut fixer aucune durée, après laquelle le tamisage serait terminé. La durée du tamisage dépend

- des caractéristiques de la matière, par exemple la finesse, la forme des particules, la répartition des particules, la masse volumique;
- du volume de la charge initiale;
- de l'intensité de secouage;
- de l'ouverture nominale de maille du tamis de contrôle;
- des caractéristiques du fond de tamis;
- de l'humidité de l'air.

7.2.7 Point limite du tamisage à sec

Lorsque le point limite est déterminé par le débit du tamisage, il est important de s'assurer que le débit n'est pas considérablement réduit par colmatage.

Pour la plupart des matières non friables, on peut considérer que le point limite est atteint lorsque la quantité traversant n'importe quel tamis unique en 1 min est inférieure à 0,1 % de la masse de la charge, sauf spécifications contraires.

Pour les matières friables et certains produits particuliers, le point limite du tamisage doit être déterminé par des essais préalables. Les parties intéressées devraient se mettre d'accord pour utiliser la même durée de tamisage, afin que leurs résultats soient comparables.

7.3 Tamisage humide

7.3.1 Application

Les particules extrêmement fines comme celles trouvées au cours de la détermination de la teneur du grain de sable dans la suie ou des particules qui se chargent d'électricité statique, par exemple des poudres plastiques, des poussières humides qui ne peuvent être dispersées ou des matières en suspension liquide, doivent être soumises au tamisage humide, qui facilite la dislocation des agglomérats en particules.

7.3.2 Efficacité du tamisage humide

L'efficacité du tamisage de contrôle humide dépend

- de la durée du tamisage;
- du liquide;
- éventuellement, de l'agent mouillant utilisé;
- de l'intensité et de la nature du mouvement du tamis, si le tamisage est effectué en déplaçant le tamis dans le liquide.