

# 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

*Test sieving —*

*Part 1: Methods using test sieves of woven wire cloth and perforated metal plate*

ISO 2591-1:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/f8f562c1-ed19-479b-b052-85ea0d937f90/iso-2591-1-1988>

Numéro de référence  
ISO 2591-1 : 1988 (F)

## 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.

# Tamissage 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 tamissage 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 tamissage de contrôle spécifiée qui réponde au grand nombre d'applications et certaines industries ont déjà produit des spécifications pour des méthodes de tamissage 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 tamissage de contrôle, y compris les méthodes concernant des matières particulières et elle indique les principes généraux de tamissage 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 tamissage de certaines matières qui nécessitent des techniques particulières (voir chapitre 4).

Le tamissage 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 tamissage 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 tamis-

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 tamissage

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 tamissage prolongé impliquera que les ouvertures plus grandes exercent un trop grand effet sur l'analyse par tamissage: 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 tamissage 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.*<sup>1)</sup>

## 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;