

---

---

**Nanotechnologies — Nanoparticules  
sous forme de poudre —  
Caractéristiques et mesurages**

*Nanotechnology — Nanoparticles in powder form — Characteristics  
and measurements*

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

[ISO 17200:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/115635ee-6544-4b54-82b4-f7ac865faafb/iso-17200-2020)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/115635ee-6544-4b54-82b4-  
f7ac865faafb/iso-17200-2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/115635ee-6544-4b54-82b4-f7ac865faafb/iso-17200-2020)



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

ISO 17200:2020  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/115635ee-6544-4b54-82b4-f7ac865faafb/iso-17200-2020>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Termes abrégés</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Caractéristiques à mesurer et méthodes de mesure associées</b> .....	<b>4</b>
5.1    Généralités.....	4
5.2    Composition chimique.....	4
5.3    Teneur en composants cristallisés.....	5
5.4    Surface spécifique.....	5
5.5    Diamètre des particules primaires.....	5
5.6    Taille des cristallites.....	6
<b>6</b> <b>Échantillonnage et préparation des échantillons</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe A (informative) Applicabilité aux composés chimiques et aux métaux</b> .....	<b>8</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>9</b>

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

ISO 17200:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/115635ee-6544-4b54-82b4-f7ac865faafb/iso-17200-2020>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 229, *Nanotechnologies*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 352, *Nanotechnologies*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette première édition annule et remplace l'édition de l'ISO/TS 17200:2013, qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les documents ISO relatifs aux mesurages de taille des particules primaires par microscopie électronique ont été mis à jour;
- les descriptions des caractéristiques à mesurer et leurs méthodes de mesure basées sur l'objectif du présent document ont été modifiées;
- l'exigence relative au mesurage de la taille des cristallites a été assouplie.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Comme cela est souvent constaté pour les technologies concernées par le développement de nouveaux matériaux, et en particulier pour les nanotechnologies, la communication et la compréhension mutuelle des caractéristiques d'un matériau sont importantes pour les consommateurs, les régulateurs et les industriels. Dans le cas des nanoparticules, le principal intérêt pour les parties intéressées réside dans les caractéristiques des nanoparticules d'un matériau, c'est-à-dire le type des nanoparticules présentes et leur distribution granulométrique. Une telle identification des nanoparticules dans un matériau peut être facilitée par l'élaboration de normes relatives aux caractéristiques des nanoparticules et à leurs méthodes de mesure.

Le présent document propose des méthodes normalisées pour l'identification et la caractérisation des nanoparticules sous forme de poudre. D'autres normes ont été développées pour des matériaux spécifiques, telles que l'ISO/TS 11931 et l'ISO/TS 11937 qui portent respectivement sur les carbonates de calcium et les dioxydes de titane. Le présent document est de nature générique et peut s'appliquer aux nanoparticules constituées généralement d'un métal/ion métal et d'un contre-ion et aux matériaux carbonés (par exemple les fullerènes et leurs dérivés) ainsi qu'aux polymères (par exemple le polystyrène). L'applicabilité du présent document couvre le carbonate de calcium et le dioxyde de titane. Le présent document est applicable à la fois aux nanoparticules traitées en surface et non traitées.

Le présent document est destiné à faciliter la communication et la compréhension mutuelle des caractéristiques des nanoparticules par les consommateurs, les régulateurs et les industriels. Il aide les consommateurs à acheter et à utiliser des produits contenant des nanoparticules, les régulateurs à établir des cadres législatifs, et les industriels à appliquer des systèmes volontaires de maîtrise des risques.

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 17200:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/115635ee-6544-4b54-82b4-f7ac865faafb/iso-17200-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/115635ee-6544-4b54-82b4-f7ac865faafb/iso-17200-2020>

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

ISO 17200:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/115635ee-6544-4b54-82b4-f7ac865faafb/iso-17200-2020>

# Nanotechnologies — Nanoparticules sous forme de poudre — Caractéristiques et mesurages

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les caractéristiques fondamentales à mesurer sur un échantillon de nanoparticules d'ingénierie sous forme de poudre afin d'en déterminer la taille, la composition chimique et la surface spécifique. Il spécifie également des méthodes de mesure permettant de déterminer chacune de ces caractéristiques.

Il est destiné à faciliter la communication entre les consommateurs, les régulateurs et les industriels, en définissant les caractéristiques nécessaires.

Le présent document ne traite ni des caractéristiques se rapportant à des applications industrielles spécifiques des nanoparticules sous forme de poudre, ni des protocoles de mesure détaillés, ainsi que des caractéristiques liées aux problèmes de santé, de sécurité et d'environnement.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 9276-1, *Représentation de données obtenues par analyse granulométrique — Partie 1: Représentation graphique*

ISO 17200:2020  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/115635ee-6544-4b54-82b4-f7ac865faafb/iso-17200-2020>

ISO/TS 80004-1, *Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 1: Termes "cœur"*

ISO/TS 80004-2, *Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 2: Nano-objets*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO/TS 80004-1, ISO/TS 80004-2 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### diamètre équivalent en surface

diamètre d'un cercle dont la surface est identique à celle de l'image projetée de la particule

[SOURCE: ISO 13322-1:2014, 3.1.1, modifiée — La Note 1 à l'article a été supprimée.]

### 3.2

#### cristallite

petit domaine cristallin dans le matériau

### 3.3 nanoparticule d'ingénierie

*nanoparticule* (3.6) conçue pour un but ou une fonction spécifique

Note 1 à l'article: Dans le présent document, le matériau en poudre contenant des particules d'ingénierie et fourni pour le mesurage est appelé «échantillon de nanoparticules» et peut être abrégé en «échantillon».

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.8, modifiée — «nanoparticule» a remplacé «nanomatériau» dans la définition et la Note 1 à l'article a été ajoutée.]

### 3.4 échantillon de nanoparticules d'ingénierie

échantillon sous forme de poudre qui contient des *nanoparticules d'ingénierie* (3.3)

### 3.5 diamètre de Féret

distance entre deux tangentes parallèles aux côtés opposés de l'image d'une particule

[SOURCE: ISO 13322-1:2014, 3.1.5]

### 3.6 nanoparticule

nano-objet dont toutes les dimensions externes sont à l'échelle nanométrique et dont les longueurs du plus grand et du plus petit axes ne diffèrent pas de façon significative

Note 1 à l'article: Si les dimensions diffèrent de façon significative (généralement d'un facteur supérieur à 3), des termes tels que «nanofibre» ou «nanoplaque» peuvent être préférés au terme nanoparticule.

[SOURCE: ISO/TS 80004-2:2015, 4.4]

### 3.7 distribution granulométrique

distribution de particules en fonction de leur taille

ISO 17200:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/115635ee-6544-4b54-82b4-f7ac8651aafb/iso-17200-2020>

### 3.8 particule primaire

particule source initiale des agglomérats ou des agrégats ou de mélanges de ceux-ci

Note 1 à l'article: Les particules constituant des agglomérats ou des agrégats à un certain état réel peuvent être des particules primaires, mais souvent les constituants sont des agrégats.

[SOURCE: ISO/TS 80004-2:2015, 3.2, modifiée — la Note 2 à l'article a été supprimée.]

### 3.9 microscopie électronique à balayage

#### MEB

méthode utilisée pour examiner et analyser les informations physiques (comme les électrons secondaires, les électrons rétrodiffusés, les électrons absorbés et les rayons X) obtenues par génération de faisceaux d'électrons et balayage de la surface d'un échantillon afin de déterminer la composition de la structure et la topographie de l'échantillon

[SOURCE: ISO/TS 80004-6:2013, 3.5.5]

### 3.10 microscopie électronique à balayage et à transmission

#### MEBT

méthode produisant des images amplifiées ou des figures de diffraction de l'échantillon par un faisceau d'électrons finement focalisé balayant la surface de l'échantillon, qui le traverse et interagit avec lui

Note 1 à l'article: Cette méthode utilise habituellement un faisceau d'électrons d'un diamètre inférieur à 1 nm.



Note 2 à l'article: Cette méthode fournit une imagerie à haute résolution de la microstructure interne et de la surface d'un échantillon mince (ou de petites particules), ainsi que la possibilité d'une caractérisation chimique et structurale à l'échelle du micromètre et du sub-micromètre à travers l'évaluation des spectres de rayons X et des figures de diffraction des électrons.

[SOURCE: ISO/TS 80004-6:2013, 3.5.7]

### 3.11

#### surface spécifique (aire massique)

aire de surface absolue de l'échantillon divisée par la masse de l'échantillon

Note 1 à l'article: Dans le présent document, l'aire de surface absolue est déterminée en mesurant la quantité d'un gaz physiquement adsorbé à l'aide de la méthode de Brunauer–Emmett–Teller.

[SOURCE: ISO 9277:2010, 3.11, modifiée — La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

### 3.12

#### microscopie électronique à transmission

##### MET

méthode produisant des images amplifiées ou des figures de diffraction de l'échantillon en faisant passer à travers l'échantillon un faisceau d'électrons qui interagit avec lui

[SOURCE: ISO/TS 80004-6:2013, 3.5.6]

### 3.13

#### diffraction des rayons X

##### DRX

méthode utilisée pour obtenir des informations cristallographiques concernant un échantillon, en observant la figure de diffraction due à la diffusion d'un faisceau de rayons X par un échantillon

[SOURCE: ISO/TS 80004-6:2013, 5.2.1, modifiée — La Note 1 à l'article a été supprimée.]

## 4 Termes abrégés

BET	Brunauer–Emmett–Teller
DRX	diffraction des rayons X
EDX	spectrométrie de rayons X à dispersion d'énergie
ICP–OES	spectrométrie d'émission optique par plasma à couplage inductif
MEB	microscopie électronique à balayage
MEBT	microscopie électronique à balayage et à transmission
MET	microscopie électronique à transmission
RMN	résonance magnétique nucléaire
SIMS	spectrométrie de masse à ions secondaires
TG	thermogravimétrie
UV/Vis/NIR	spectrophotométrie d'absorption dans l'ultraviolet, le visible et l'infrarouge proche
XPS	spectroscopie de photoélectrons X
XRF	spectrométrie de fluorescence X