

---

---

**Nanotechnologies — Vocabulaire —**  
**Partie 2:**  
**Nano-objets**

*Nanotechnologies — Vocabulary —*  
*Part 2: Nano-objects*

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO/TS 80004-2:2015

<https://standards.iteh.ai/cou/fr/standards/iso/b429a968-ba00-4b20-a4a3-72744d8d57b6/iso-ts-80004-2-2015>

Withdrawing  
iTeh Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview  
ISO TS 80004-2:2015  
<https://standards.itih.ai/cui/standards/res/b429a968-ba00-4b20-a4a3-72744d8d57b6/iso-ts-80004-2-2015>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2015, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
[copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
[www.iso.org](http://www.iso.org)

# Sommaire

	Page
<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Termes « cœur » relatifs aux particules</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes concernant les particules et les assemblées de particules</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Termes spécifiques aux nano-objets</b> .....	<b>2</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Mesurage de la taille des particules</b> .....	<b>5</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Agglomérats, agrégats et particules constituantes</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Index</b> .....	<b>9</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>10</b>

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO TS 80004-2:2015](https://standards.iteh.ai/standards/iso-ts-80004-2-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso-ts-80004-2-2015>

## 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 appelée 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/patents](http://www.iso.org/patents)).

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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos - Informations supplémentaires](#)

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 229, *Nanotechnologies*, et le comité technique IEC/TC 113, *Normalisation dans le domaine des nanotechnologies relatives aux appareils et systèmes électriques et électroniques*. Le projet a été distribué aux organismes nationaux membres de l'ISO et de l'IEC pour le vote.

Cette première édition de l'ISO/TS 80004-2 annule et remplace l'ISO/TS 27687:2008, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les documents dont les numéros de référence sont compris entre 80000 et 89999 sont développés en collaboration par l'ISO et l'IEC.

L'ISO/TS 80004 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Nanotechnologies — Vocabulaire*:

- *Partie 1: Termes « cœur »*
- *Partie 2: Nano-objets*
- *Partie 3: Nano-objets en carbone*
- *Partie 4: Matériaux nanostructurés*
- *Partie 5: Interface nano/bio*
- *Partie 6: Caractérisation des nano-objets*
- *Partie 7: Diagnostics et thérapies pour les soins de santé*
- *Partie 8: Processus de nanofabrication*

Les parties suivantes sont en cours d'élaboration:

- *Partie 9: Produits et systèmes électrotechniques nanotechnologiques*
- *Partie 10: Produits et systèmes photoniques nanotechnologiques*
- *Partie 11: Nano-couche, nano-revêtement, nano-film et termes associés*
- *Partie 12: Phénomènes quantiques dans les nanotechnologies*
- *Partie 13: Graphène et autres matériaux bidimensionnels*

Witholdam

iTech Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

ISO TS 80004-2:2015  
<https://standards.itih.ai/standards/res/b429a968-ba00-4b20-a4a3-72744d8d57b6/iso-ts-80004-2-2015>

## Introduction

Il est prévu que les applications des nanotechnologies puissent, à terme, affecter tous les aspects de la vie. Dans les domaines des technologies de la communication, de la santé, de la fabrication, des matériaux et des technologies de la connaissance, il est nécessaire de fournir à l'industrie et aux chercheurs un vocabulaire et une nomenclature normalisés pour faciliter l'élaboration et l'application responsables de ces technologies. Il est également fondamental que les législateurs tels que les organismes de protection de la santé et de l'environnement disposent de systèmes de mesure fiables s'appuyant sur des normes pertinentes et robustes.

Dans le domaine des nanotechnologies, le nommage des matériaux à partir d'images issues de microscopes s'inspire souvent de la forme d'objets rencontrés dans la vie quotidienne même si leurs dimensions physiques sont beaucoup plus petites. Le préfixe « nano- » est souvent ajouté afin d'indiquer la petite taille de l'objet. (Dans les unités SI, le préfixe « nano- » est également utilisé pour représenter  $10^{-9}$ , par exemple 1 nanomètre =  $10^{-9}$  mètre.). Par conséquent, le terme « échelle nanométrique » (2.1) a été défini pour désigner une échelle de longueur s'étendant approximativement de 1 nm à 100 nm.

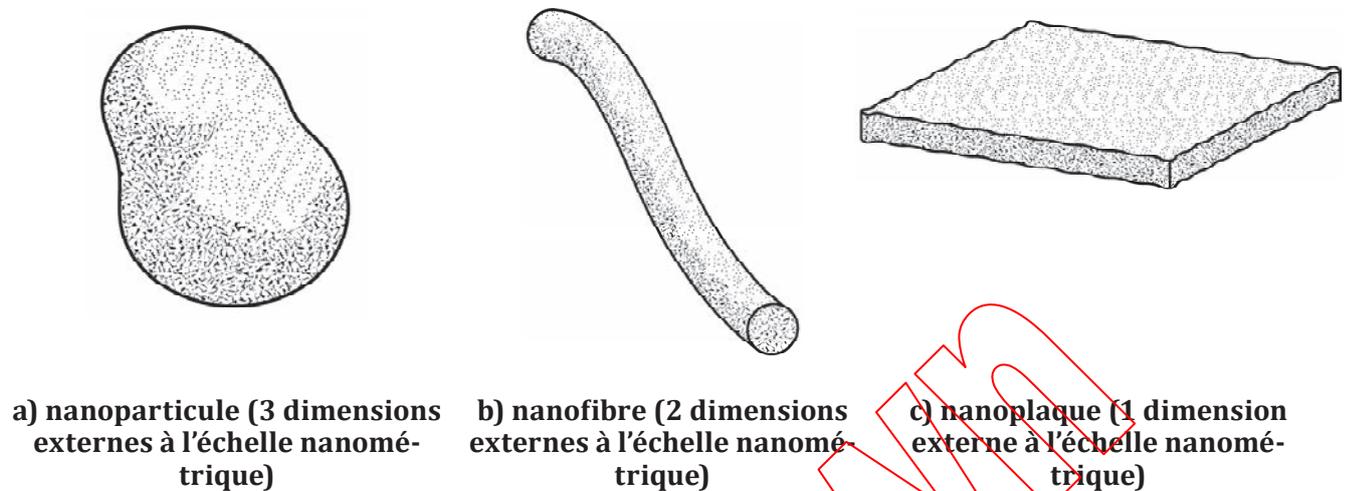
Pour créer un vocabulaire unitaire, la présente partie de l'ISO 80004 englobe les termes utilisés pour des particules ayant des dimensions à l'échelle nanométrique. Les termes de la présente partie de l'ISO 80004 font partie d'une hiérarchie plus vaste de termes en cours de développement dans le domaine des nanotechnologies. Ces termes sont destinés à faciliter la communication entre différents organismes et membres de l'industrie, et leurs interlocuteurs.

Les objets dont une ou plusieurs dimensions externes sont à l'échelle nanométrique peuvent avoir des propriétés qui font d'eux des composants clés des matériaux et systèmes aboutissant à des performances améliorées par rapport à leurs analogues conventionnels. Ces *nano-objets* (2.2) ont souvent des propriétés qui ne sont pas de simples extrapolations des propriétés de leur forme de plus grandes dimensions, ces nouvelles propriétés étant qualifiées d'émergentes, discontinues ou transformatrices.

Les dimensions et la forme des nano-objets étant souvent inhérentes à leur fonction, la description et le mesurage de leurs dimensions et de leur forme sont importants et doivent faire l'objet d'une attention particulière. Les trois formes les plus élémentaires mentionnées dans la présente partie de l'ISO 80004 sont illustrées à la Figure 1. Ces trois formes simples représentent les principales classes de dimensionnalité structurale aidant à catégoriser les nano-objets. D'autres formes courantes sont définies dans la présente partie de l'ISO 80004, mais un grand nombre de formes différentes sont possibles.

Outre les dimensions et la forme, de nombreux autres paramètres sont également inhérents aux fonctionnalités et aux effets présentés par les nano-objets. Ces paramètres comprennent la composition, la morphologie, la structure cristalline et les caractéristiques de surface, qui peuvent tous avoir une influence majeure sur les principales propriétés à l'échelle nanométrique présentées par les nano-

objets. De telles caractéristiques comprennent des propriétés magnétiques, optiques, catalytiques, électroniques et d'autres propriétés.



**Figure 1 — Illustrations représentant quelques formes de nano-objets**

Un problème particulier concerne les nano-objets dont une ou plusieurs dimensions externes sont supérieures à l'échelle nanométrique. Une confusion potentielle peut naître lorsque l'une de ces dimensions dépasse largement l'échelle nanométrique. Par exemple, les nanotubes de carbone peuvent avoir des longueurs totales à l'échelle millimétrique et demeurer des nano-objets au sens des définitions de la présente partie de l'ISO 80004. Une façon d'aborder ce problème consiste, par exemple, à considérer, comme taille limite supérieure des nano-objets, les dimensions ou la forme pour lesquelles le risque pour la santé lié à l'inhalation ou à d'autres voies d'exposition potentielles aux nano-objets devient faible.

Il est reconnu qu'une grande variété d'approches en termes de définitions et de classifications sont applicables à un matériau particulaire et certains de ces régimes peuvent également être pertinents pour les nano-objets. Les secteurs de l'industrie, de la réglementation et des sciences utilisent souvent des termes tels que « grossière/grosse », « fine » et « ultrafine » pour désigner les différentes fractions granulométriques de *particules* (3.1). Ainsi, pour les particules en suspension dans l'air, les particules ultrafines, spécifiées en tant que PM<sub>0,1</sub> (PM signifiant « matière particulaire ») se rapportent à des particules ayant un diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 100 nm. Les particules fines (PM<sub>2,5</sub>) se rapportent à des particules ayant un diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 2,5 µm et les particules grossières (PM<sub>10</sub>) se rapportent à celles ayant un diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 µm. Ces fractions granulométriques sont utilisés par les législateurs à des fins d'évaluation du risque dans de nombreux contextes, notamment la pollution liée au trafic, les cendres volcaniques, les tempêtes de poussière, la pollution industrielle et les allergènes naturels en suspension dans l'air tels que les pollens.

Dans la présente Spécification technique, les nano-objets sont définis en fonction de leur forme telle que déterminée par l'échelle nanométrique. De plus, certains types de nano-objets sont également définis selon leur configuration structurale, leur morphologie, leur forme ou leur fonctionnalité. Il ne relève pas du domaine d'application de la présente Spécification technique de considérer ou de recommander des dimensions spécifiques, une distribution granulométrique ou des seuils associés pour les nano-objets, compte tenu notamment de la grande variabilité de dimensions, forme, morphologie, composition et caractéristiques de surface des nano-objets, chaque combinaison ayant potentiellement des conséquences différentes pour l'évaluation des risques pour la sécurité, la santé ou l'environnement.

Un lien hiérarchique existe entre un grand nombre des différents termes définis dans la présente partie de l'ISO 80004. Certains d'entre eux sont représentés à la [Figure 2](#) afin d'illustrer certaines des relations existantes.

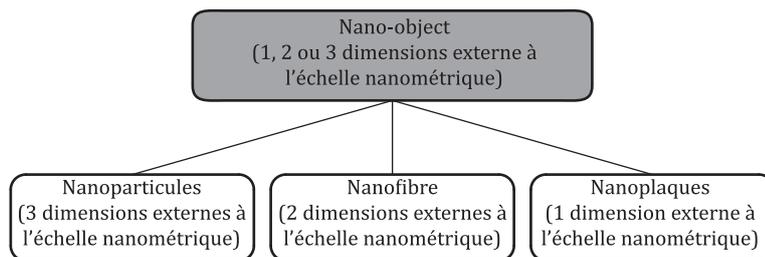


Figure 2 — Extrait de la hiérarchie des termes relatifs aux nano-objets

Witholdawm

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO TS 80004-2:2015  
<https://standards.iteh.ai/cou/standards/iso/b429a968-ba00-4b20-a4a3-72744d8d57b6/iso-ts-80004-2-2015>

# Nanotechnologies — Vocabulaire —

## Partie 2: Nano-objets

### 1 Domaine d'application

La présente Spécification technique donne une liste des termes et définitions concernant les particules dans le domaine des nanotechnologies.

### 2 Termes « cœur » relatifs aux particules

#### 2.1

##### échelle nanométrique

échelle de longueur s'étendant approximativement de 1 nm à 100 nm

Note 1 à l'article: Les propriétés qui ne constituent pas des extrapolations par rapport à des dimensions plus grandes sont principalement manifestes dans cette échelle de longueur.

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2010, 2.1]

#### 2.2

##### nano-objet

portion discrète de matériau dont une, deux ou les trois dimensions externes sont à l'échelle nanométrique (2.1)

Note 1 à l'article: Les deuxième et troisième dimensions externes sont orthogonales à la première dimension et l'une par rapport à l'autre.

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2010, 2.2]

### 3 Termes concernant les particules et les assemblées de particules

Les nano-objets [par exemple les nanoparticules, les nanofibres et les nanoplaques (voir [Article 4](#))] apparaissent souvent en groupes (de grande taille), plutôt qu'isolés. Pour des raisons d'énergie de surface, des interactions sont probables entre ces nano-objets qui coexistent. Dans la description de ces interactions, les termes suivants sont souvent utilisés. Aucune restriction concernant les dimensions physiques et la forme n'est indiquée pour les termes définis ci-après. Ces termes sont mentionnés par souci d'exhaustivité et en raison de leur importance à l'échelle nanométrique.

#### 3.1

##### particule

minuscule portion de matière avec des limites physiques bien définies

Note 1 à l'article: Une limite physique peut également être décrite sous la forme d'une interface.

Note 2 à l'article: Une particule peut se déplacer comme une unité.

Note 3 à l'article: Cette définition générale de « particule » s'applique aux *nano-objets* (2.2).

[SOURCE: ISO 26824:2013, 1.1]

### 3.2

#### **particule primaire**

*particule* (3.1) source initiale des *agglomérats* (3.4) ou des *agrégats* (3.5) ou de mélanges de ceux-ci

Note 1 à l'article: Les *particules constituanes* (3.3) des agglomérats ou des agrégats à un certain état réel peuvent être des particules primaires, mais souvent les constituants sont des agrégats.

Note 2 à l'article: Les agglomérats et les agrégats sont également appelés particules secondaires.

[SOURCE: ISO 26824:2013, 1.4]

### 3.3

#### **particule constituante**

composante identifiable faisant partie intégrante d'une particule (3.1) plus grande

Note 1 à l'article: Les structures des particules constituantes peuvent être des *particules primaires* (3.2) ou des particules secondaires.

### 3.4

#### **agglomérat**

ensemble de *particules* (3.1) faiblement ou moyennement liées, dont l'aire de la surface externe résultante est similaire à la somme des aires de surface de chacun des composants

Note 1 à l'article: Les forces assurant la cohésion d'un agglomérat sont faibles, par exemple des forces de Van der Waals ou des forces résultant d'un simple enchevêtrement physique.

Note 2 à l'article: Les agglomérats sont également appelés particules secondaires et les particules sources initiales sont appelées *particules primaires* (3.2).

[SOURCE: ISO 26824:2013, 1.2]

### 3.5

#### **agrégat**

*particule* (3.1) composée de particules fortement liées ou fusionnées, dont l'aire de la surface externe résultante est significativement plus petite que la somme des aires de surface de chacun des composants

Note 1 à l'article: Les forces assurant la cohésion d'un agrégat sont puissantes, par exemple des liaisons covalentes ou ioniques, ou des forces résultant d'un frittage ou d'un enchevêtrement physique complexe, ou sinon d'anciennes particules primaires combinées.

Note 2 à l'article: Les agrégats sont également appelés particules secondaires et les particules sources initiales sont appelées particules primaires.

[SOURCE: ISO 26824:2013, 1.3 modifiée, Note 1 adaptée.]

## 4 Termes spécifiques aux nano-objets

### 4.1

#### **nano-objet d'ingénierie**

*nano-objet* (2.2) conçu pour un but ou une fonction spécifique

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2010, 2.8]

### 4.2

#### **nano-objet manufacturé**

*nano-objet* (2.2) produit intentionnellement pour avoir des propriétés ou une composition choisies

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2010, 2.9]