
**Nanotechnologies — Explication en
langage simple des termes choisis de
la série de normes ISO/IEC 80004**

*Nanotechnologies — Plain language explanation of selected terms
from the ISO/IEC 80004 series*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 18401:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-
e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 18401:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, 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
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Termes et explications	4
4.1 Échelle nanométrique, phénomène à l'échelle nanométrique.....	4
4.2 Nanotechnologie.....	6
4.3 Nanomatériaux.....	6
4.3.1 Généralités.....	6
4.3.2 Nano-objets.....	7
4.3.3 Nano-objets, agglomérats et agrégats.....	9
4.3.4 Nanotechnologique, nano-amélioré.....	10
4.4 Nanocomposites.....	11
4.5 Nanocouches, nanorevêtements et nanofilms.....	12
Bibliographie	14

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TR 18401:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017>

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).

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).

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.

(standards.iteh.ai)

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 le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 229, *Nanotechnologies*.

Introduction

L'utilisation croissante des nanomatériaux dans l'industrie et la société signifie que leur utilité, les risques et avantages qu'ils présentent tout au long de leur cycle de vie sont d'importants sujets de discussion.

Le présent document fournit des explications (y compris des exemples) de termes choisis relatifs aux nanotechnologies et a pour but de faciliter la compréhension de l'utilisation et des applications des nanotechnologies. Le public visé comprend les personnes devant prendre des décisions en matière d'utilisation des nanotechnologies. L'objectif spécifique est de:

- a) favoriser un usage cohérent et réduire l'interprétation erronée des termes entre les utilisateurs; et
- b) faciliter la communication et la compréhension lors du développement ou de la commercialisation d'applications des nanotechnologies.

Le présent document contient des termes clés choisis et fournit des définitions et des explications pour faciliter la compréhension et illustrer, le cas échéant, la relation entre un terme et un autre, en utilisant si possible des exemples pratiques.

Pour faciliter la consultation, les définitions de l'ISO sont reprises dans le document, le cas échéant.

Des explications et des exemples sont choisis pour étayer les termes choisis publiés dans la série de normes de vocabulaire ISO/IEC 80004.

Lorsqu'une nouvelle interprétation apparaît, les outils utilisés pour communiquer ces connaissances tireront alors profit de la revue constante et de la révision des termes clés, si nécessaire. De nouveaux termes ne figurant pas encore dans la série de normes de vocabulaire ISO/IEC 80004 peuvent trouver un usage courant. Ces termes peuvent être synonymes de termes et définitions figurant déjà dans des documents ISO existants.

[ISO/TR 18401:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 18401:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b77f2-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017>

Nanotechnologies — Explication en langage simple des termes choisis de la série de normes ISO/IEC 80004

1 Domaine d'application

Le présent document est destiné à aider les parties prenantes qui prennent des décisions en ce qui concerne l'orientation, la gestion et l'application des nanotechnologies, à mieux comprendre des termes et définitions clés choisis de la série de normes de vocabulaire ISO/IEC 80004 relatives aux nanotechnologies.

2 Références normatives

Les documents suivants mentionnés dans le texte 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/TS 80004-1, *Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 1: Termes "coeur"*

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

ISO/TS 80004-4, *Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 4: Matériaux nanostructurés*

ISO/TS 80004-11, *Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 11: Nanocouche, nanorevêtement, nanofilm et termes associés*

ISO/TR 18401:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b7772-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017>

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO/TS 80004-1, l'ISO/TS 80004-2, l'ISO/TS 80004-4 et l'ISO/TS 80004-11 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 <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1

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 80004-1:2015, 2.1]

3.2

phénomène à l'échelle nanométrique

effet attribué à la présence de nano-objets ou de régions à l'échelle nanométrique

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.13]

**3.3
nanotechnologie**

application de connaissances scientifiques à des fins de manipulation et de contrôle de la matière principalement à l'échelle nanométrique afin d'utiliser les propriétés et phénomènes dépendant de la taille et de la structure, différents de ceux associés aux atomes ou molécules individuels, ou aux extrapolations par rapport à des dimensions plus grandes du même matériau

Note 1 à l'article: La synthèse des matériaux est comprise dans la manipulation et le contrôle.

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.3]

**3.4
nanomatériau**

matériau ayant une dimension externe à l'échelle nanométrique ou ayant une structure interne ou une structure de surface à l'échelle nanométrique

Note 1 à l'article: Ce terme générique englobe les nano-objets et les matériaux nanostructurés.

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.4, modifiée]

**3.5
nanomatériau manufacturé**

nanomatériau produit intentionnellement pour avoir des propriétés choisies ou une composition choisie

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.9]

**3.6
nano-objet**

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

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 80004-1:2015, 2.5]

**3.7
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]

**3.8
agglomérat**

ensemble de particules 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.

[SOURCE: ISO/TS 80004-2:2015, 3.4]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 18401:2017
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/985b7712-2150-4008-b4d1-e22d20ff79b7/iso-tr-18401-2017>

3.9**agrégat**

particule 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/TS 80004-2:2015, 3.5]

3.10**nanotechnologique**

présentant une fonction ou une performance possible uniquement avec les nanotechnologies

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.15]

3.11**nano-amélioré**

présentant une fonction ou une performance intensifiée ou améliorée par les nanotechnologies

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.16]

3.12**nanocomposite**

solide composé d'un mélange de deux ou plusieurs matériaux de phases distinctes, dont une ou plusieurs sont des nanophases

Note 1 à l'article: Les nanophases gazeuses sont exclues (elles sont traitées dans la catégorie des matériaux nanoporeux).

Note 2 à l'article: Les matériaux composés de phases à l'échelle nanométrique formées uniquement par précipitation ne sont pas considérés comme des nanocomposites.

[SOURCE: ISO/TS 80004-4:2011, 3.2]

3.13**nanophase**

région physiquement ou chimiquement distincte, ou ensemble de régions de même nature physiquement distinctes du matériau, cette ou ces régions discrètes ayant 1, 2 ou 3 dimensions à l'échelle nanométrique

Note 1 à l'article: Les nano-objets incorporés dans une autre phase constituent une nanophase.

[SOURCE: ISO/TS 80004-4:2011, 2.12]

3.14**nanocouche**

couche de matériau dont l'épaisseur est à l'échelle nanométrique

[SOURCE: ISO/TS 80004-11:2017, 3.2.1]

3.15**nanorevêtement**

revêtement dont l'épaisseur est à l'échelle nanométrique

[SOURCE: ISO/TS 80004-11:2017, 3.2.2]

**3.16
nanofilm**

film dont l'épaisseur est à l'échelle nanométrique

Note 1 à l'article: Un nanofilm est une nanocouche qui peut être libre.

Note 2 à l'article: Un nanofilm peut être solide ou liquide (par exemple film liquide).

Note 3 à l'article: Un nanofilm peut être composé d'une couche monomoléculaire (par exemple film de Langmuir-Blodgett).

[SOURCE: ISO/TS 80004-11:2017, 3.2.3]

4 Termes et explications

NOTE L'ordre des explications est tel que les descriptions s'appuient sur les descriptions précédentes pour faciliter la compréhension plutôt que de suggérer une quelconque hiérarchie.

4.1 Échelle nanométrique, phénomène à l'échelle nanométrique

Définitions de l'ISO:

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 80004-1:2015, 2.1]

phénomène à l'échelle nanométrique

effet attribué à la présence de nano-objets ou de régions à l'échelle nanométrique

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.13]

L'«échelle nanométrique» est un descripteur convenu se rapportant principalement à l'échelle de longueur s'étendant de 1 nm à 100 nm, où 1 nm est égal à 10^{-9} m (0,000000001 m). Pour apprécier la taille relative d'une dimension à l'échelle nanométrique, la [Figure 1](#) illustre le rapport entre 1 m et 1 nm comme étant approximativement égal à celui qui existe entre la Terre et une cerise. Les atomes se situent dans l'échelle de dimension de 0,1 nm à 0,4 nm et l'ADN a une largeur d'environ 2 nm.

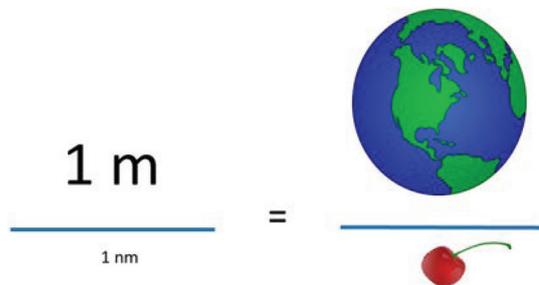


Figure 1 — Dimension comparative de 1 nm

L'échelle s'étendant de 1 nm à 100 nm est celle où les modifications de propriétés attribuées aux matériaux à l'échelle nanométrique sont susceptibles d'être observées. Ces modifications peuvent se produire soit en raison de l'augmentation de l'aire de la surface lorsqu'un objet est réduit à l'échelle nanométrique soit parce que la taille réduite permet à différents phénomènes physiques et chimiques

de se produire. Ainsi, la [Figure 2](#) illustre la façon dont l'aire de la surface augmente lorsqu'un objet individuel est divisé en un ensemble d'objets plus petits.

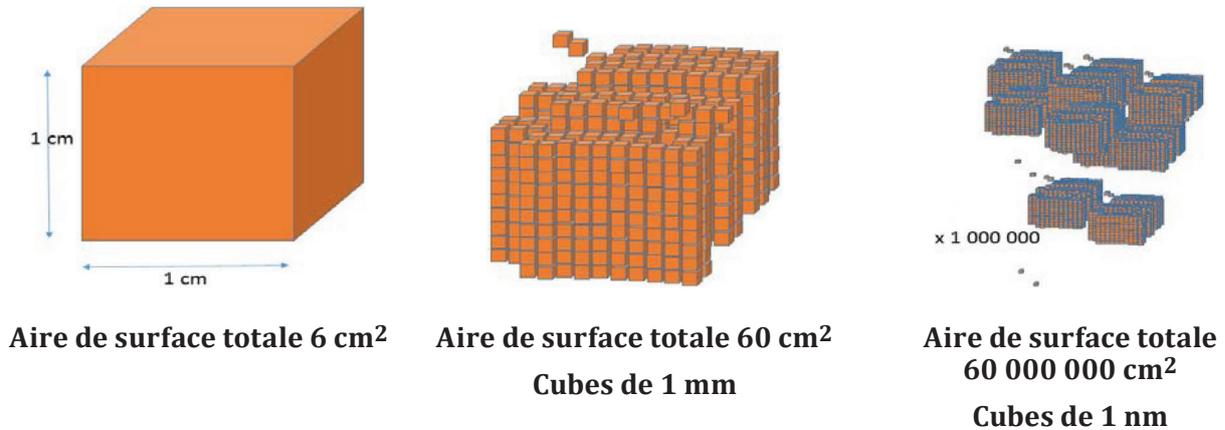


Figure 2 — Augmentation de l'aire de surface par division croissante

Les matériaux à l'échelle nanométrique peuvent présenter des propriétés ayant des caractéristiques nouvelles ou améliorées. Les propriétés susceptibles de varier à l'échelle nanométrique peuvent comprendre:

- les propriétés optiques (par exemple la couleur);
- les propriétés mécaniques (par exemple la résistance à la traction);
- les propriétés chimiques (par exemple la catalyse);
- les propriétés électriques (par exemple la conductivité).

EXEMPLE 1 Les nanoparticules d'or peuvent apparaître rouges, vertes ou violettes, selon leur taille, parce qu'elles interagissent avec le rayonnement électromagnétique (par exemple la lumière visible) d'une manière différente des particules d'or plus grosses, à l'échelle non nanométrique, qui apparaissent jaunes. Dans le passé, ces propriétés de l'or ont été utilisées dans les vitraux, ce qui démontre que l'on a travaillé à l'échelle nanométrique pendant longtemps sans en avoir conscience.

EXEMPLE 2 Les points quantiques (QD) sont des particules semi-conductrices à l'échelle nanométrique qui émettent de la lumière dans certaines conditions et qui peuvent être utilisées pour produire des écrans minces, tels que des écrans de télévision et ou d'ordinateur/smartphone, présentant des couleurs éclatantes et une haute efficacité énergétique.

EXEMPLE 3 La résistance mécanique de l'acier ou des pneumatiques peut être nettement améliorée en dispersant des nano-objets pendant la fabrication.

EXEMPLE 4 Les batteries, les piles à combustible et les catalyseurs peuvent utiliser la réactivité accrue associée aux nanoparticules pour obtenir des modes de production et de stockage de l'énergie plus propres, plus sûrs et plus économiques et des réactions de procédé plus efficaces.

EXEMPLE 5 Pour améliorer le refroidissement des puces électroniques et des LED, des nanotubes de carbone sont incorporés dans les composites afin d'améliorer leur conductivité électrique et thermique.

EXEMPLE 6 Des traitements médicamenteux ont été développés pour tirer profit du fait que la structure de nombreux systèmes biologiques est déterminée par leurs éléments à l'échelle nanométrique. La taille d'un anticorps type est d'environ 10 nm, alors que celle des virus s'étend d'environ 10 nm à 400 nm.

Les propriétés nouvelles ou améliorées pouvant être attribuées à l'échelle nanométrique sont décrites en tant que «phénomènes à l'échelle nanométrique».