
**Nanotechnologies — Vocabulaires
pour la science, la technologie et les
indicateurs d'innovation**

*Nanotechnologies — Vocabularies for science, technology and
innovation indicators*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 18110:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4b64d19-86c0-41b4-99bd-54dfbba0a36c/iso-ts-18110-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4b64d19-86c0-41b4-99bd-54dfbba0a36c/iso-ts-18110-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TS 18110:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4b64d19-86c0-41b4-99bd-54dfba0a36c/iso-ts-18110-2015>



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
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Termes et définitions issus de l'ISO 14040, de l'ISO 14041 et de l'ISO/TS 80004-1	1
3 Termes et définitions relatifs à la science, à la technologie et aux indicateurs d'innovation	3
Annexe A (informative) Ressources humaines consacrées aux nanosciences et aux nanotechnologies (RHNST) et emploi dans les nanotechnologies	5
Annexe B (informative) Brevets et publications en nanotechnologies	8
Annexe C (informative) Produit issu des nanotechnologies	12
Annexe D (informative) Outil nanotechnologique	14
Annexe E (informative) Entreprise de nanotechnologies	16
Annexe F (informative) Service en nanotechnologies	19
Annexe G (informative) Marché des nanotechnologies	21
Annexe H (informative) Index alphabétique	23
Bibliographie	24

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 18110:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4b64d19-86c0-41b4-99bd-54dfbba0a36c/iso-ts-18110-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4b64d19-86c0-41b4-99bd-54dfbba0a36c/iso-ts-18110-2015>

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).

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/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 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](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4b64d19-86c0-41b4-99bd-54dfbba0a36c/iso-ts-18110-2015).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 229, *Nanotechnologies*.

Introduction

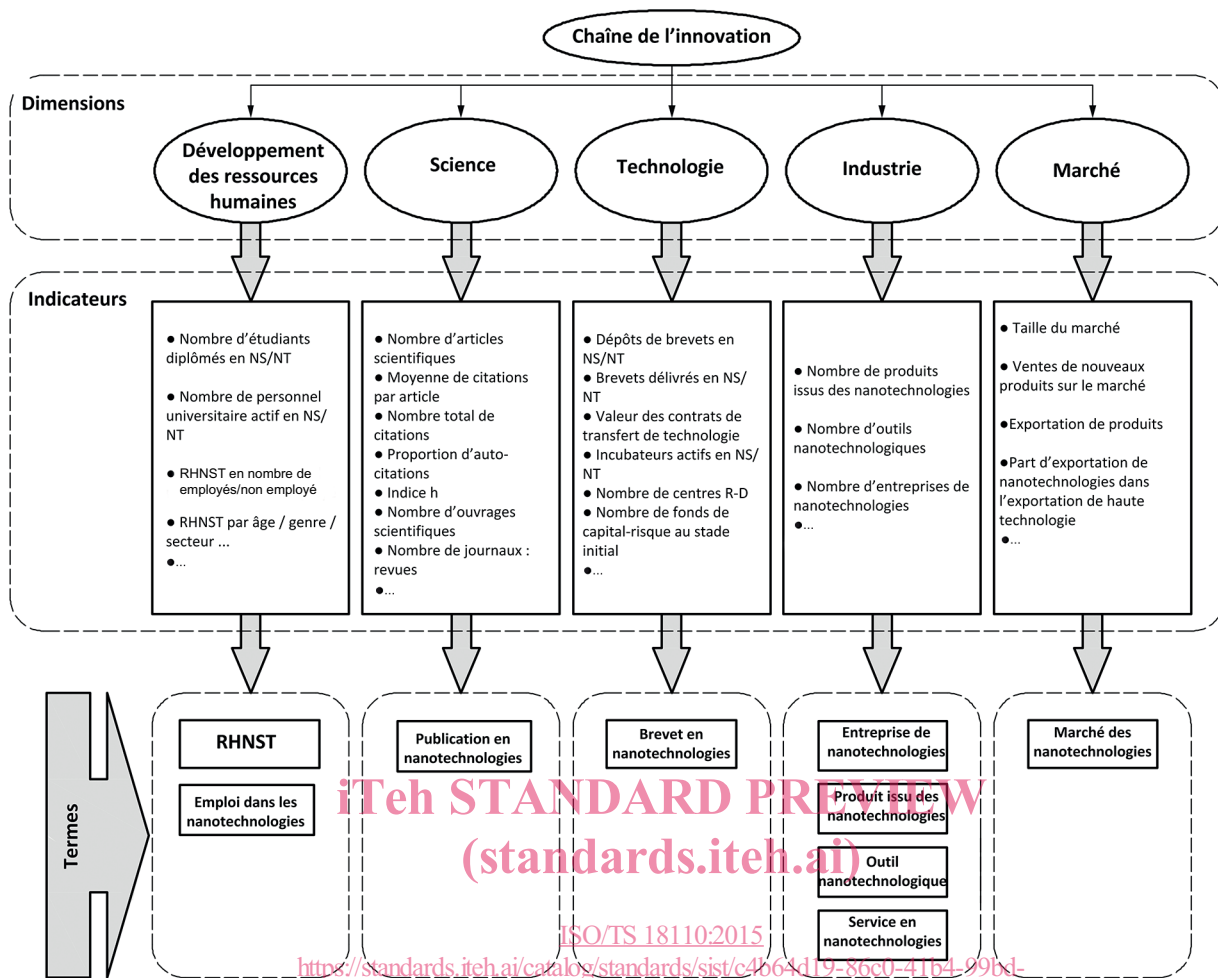
Les nanotechnologies émergentes se rapprochent du stade de la commercialisation et engendreront dans le futur des retombées économiques considérables dans divers secteurs industriels. Dans ce domaine, la surveillance des tendances et du rythme des évolutions scientifiques, technologiques et industrielles aux niveaux mondial, régional et national est un facteur important. En raison des niveaux élevés d'investissement des secteurs privé, public et industriel et de l'augmentation substantielle des publications, inventions et produits basés sur les nanotechnologies, une approche unifiée est requise pour évaluer l'impact de ces investissements ainsi que l'évolution globale et l'impact des nanotechnologies.

Il est important pour les collectivités de comprendre les impacts socio-économiques des nanotechnologies. Les investisseurs, par exemple, ont besoin d'une évaluation des avancées scientifiques et technologiques alors que les décideurs sont intéressés par l'évaluation des résultats et des impacts de leurs politiques et programmes.

Les principaux efforts de l'ISO/TC 229 en vue de la normalisation des termes liés aux nanotechnologies ont constitué une étape importante vers la création d'un langage commun pour informer les personnes sur le développement des nanotechnologies dans le monde entier. La plupart des projets de terminologie ont été axés sur l'élaboration de vocabulaires et termes scientifiques et technologiques. La création de termes et de termes «cœur» pour la science, la technologie et les indicateurs d'innovation est d'un grand intérêt, notamment lorsque les indicateurs existants sont inadaptés aux applications liées aux nanotechnologies. De tels termes devraient faciliter la comparaison transparente et fiable des activités internationales dans ce domaine. Malheureusement, en raison de l'absence de tels vocabulaires/définitions acceptés à l'échelle mondiale, il convient de considérer avec précaution les statistiques publiées en matière économique, scientifique et d'innovation.

La [Figure 1](#) présente les principales dimensions de la chaîne de l'innovation en nanotechnologies, à savoir le développement des ressources humaines, la science, la technologie, l'industrie et le marché. Pour chacune de ces dimensions, il existe plusieurs indicateurs pertinents qui sont utilisés à différents degrés dans certains rapports d'analyse liés aux nanotechnologies.

Les indicateurs génériques qui décrivent les dimensions de l'innovation sont déjà bien définis; toutefois, lorsque ces indicateurs se rapportent aux nanotechnologies, leurs limites doivent être définies et harmonisées pour assurer des rapports cohérents.



Légende

NS nanosciences
 NT nanotechnologies

NOTE Extrait des Références [15] et [28].

Figure 1 — Présentation des dimensions, des indicateurs et des termes définis relatifs à la chaîne de l'innovation

Nanotechnologies — Vocabulaires pour la science, la technologie et les indicateurs d'innovation

1 Domaine d'application

La présente Spécification technique vise à fournir les définitions nécessaires spécifiant les limites des indicateurs clés de l'innovation lorsqu'ils se rapportent aux nanotechnologies, afin de faciliter et d'unifier l'évaluation globale des activités relatives aux nanotechnologies dans différents secteurs.

La disponibilité de ces termes peut faciliter le mesurage et la comparaison de divers indicateurs dans ce domaine. La présente Spécification technique n'a pas pour intention de redéfinir les termes qui sont déjà définis dans d'autres documents de l'ISO. Par ailleurs, elle n'a pas pour objectif de montrer la façon dont les indicateurs peuvent être utilisés en tant qu'outil d'évaluation.

2 Termes et définitions issus de l'ISO 14040, de l'ISO 14041 et de l'ISO/TS 80004-1

Les termes et définis du présent article sont issus de l'ISO 14040, de l'ISO 14041 et de l'ISO/TS 80004-1. Ils sont reproduits ici pour fournir un contexte et pour faciliter la compréhension.

2.1

nanomatériau d'ingénierie (standards.iteh.ai)
nanomatériau (2.8) conçu pour un but ou une fonction spécifique

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.8] [ISO/TS 18110:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4b64d19-86c0-41b4-99bd-54dfbba0a36c/iso-ts-18110-2015)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4b64d19-86c0-41b4-99bd-54dfbba0a36c/iso-ts-18110-2015>

2.2

produit final

produit qui ne nécessite aucune transformation ultérieure avant son utilisation

[SOURCE: ISO 14041:1998, 3.6]

2.3

produit intermédiaire

extrant d'un processus élémentaire qui est un intrant vers d'autres processus élémentaires parce qu'il nécessite une transformation ultérieure au sein du système

[SOURCE: ISO 14040:2006, 3.23]

2.4

nanomatériau manufacturé

nanomatériau (2.8) produit intentionnellement pour avoir des propriétés choisies ou une composition choisie

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

2.5

nanotechnologique

présentant une fonction ou une performance possible uniquement avec les *nanotechnologies* (2.13)

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

2.6

nano-amélioré

présentant une fonction ou une performance intensifiée ou améliorée par les *nanotechnologies* (2.13)

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

2.7

processus de nanofabrication

ensemble des activités visant à synthétiser, générer ou contrôler intentionnellement des *nanomatériaux* (2.8), ou étapes de fabrication à l'échelle *nanométrique* (2.9), à des fins commerciales

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.12]

2.8

nanomatériau

matériau ayant une dimension externe à l'échelle *nanométrique* (2.9) 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.

Note 2 à l'article: Voir également *nanomatériau d'ingénierie* (2.1), *nanomatériau manufacturé* (2.4) et nanomatériau «incidentel».

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

2.9

échelle nanométrique

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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.

[ISO/TS 18110:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4b64d19-86c0-41b4-99bd-54dfbba0a36c/iso-ts-18110-2015)

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.1]

2.10

phénomène à l'échelle nanométrique

effet attribué à la présence de nano-objets ou de régions à l'échelle *nanométrique* (2.9)

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

2.11

propriété à l'échelle nanométrique

caractéristique d'un nano-objet ou d'une région à l'échelle *nanométrique* (2.9)

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.14]

2.12

nanosciences

étude, découverte et compréhension de la matière à des échelles où se manifestent des propriétés et des phénomènes dépendant de la taille et de la structure, principalement à l'échelle *nanométrique* (2.9), différents de ceux associés aux atomes ou molécules individuels, ou aux extrapolations par rapport à des dimensions plus grandes du même matériau

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.2]

2.13

nanotechnologies

application de connaissances scientifiques à des fins de manipulation et de contrôle de la matière principalement à l'échelle *nanométrique* (2.9) 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 Termes et définitions relatifs à la science, à la technologie et aux indicateurs d'innovation

Des informations complémentaires concernant les définitions données dans le présent article sont fournies dans les [Annexes A à G](#) informatives.

3.1

ressources humaines consacrées aux nanosciences et aux nanotechnologies

RHNST

personnes:

- a) ayant achevé avec succès des études universitaires en *nanosciences* ([2.12](#)) (NS) ou en *nanotechnologies* ([2.13](#)) (NT), ou
- b) ayant obtenu un diplôme dans d'autres spécialités que les NS/NT, mais satisfaisant à une exigence de la matière principale dans le domaine des NS/NT, ou
- c) ne disposant pas des qualifications visées ci-dessus, mais exerçant un *emploi dans les nanotechnologies* ([3.2](#))

3.2

emploi dans les nanotechnologies

emploi dont les principales tâches et fonctions font appel aux *nanotechnologies* ([2.13](#))

Note 1 à l'article: En ce qui concerne le potentiel des nanotechnologies à créer de nouvelles entreprises et installations, il est possible de mesurer un indicateur tel que « *emploi créé par les nanotechnologies* ». Cet indicateur englobe les emplois dans les nanotechnologies ainsi que d'autres opportunités d'emploi dans des établissements qui ne font pas nécessairement appel aux nanotechnologies.

3.3

publication en nanotechnologies

publication scientifique diffusant des informations sur les *nanotechnologies* ([2.13](#)), leurs applications et leurs conséquences

Note 1 à l'article: Ces publications peuvent également traiter des aspects socio-économiques des nanotechnologies.

3.4

brevet en nanotechnologies

tout brevet en rapport avec les *nanotechnologies* ([2.13](#))

Note 1 à l'article: De tels brevets concernent les *produits issus des nanotechnologies* ([3.5](#)), les *outils nanotechnologiques* ([3.6](#)), le processus de production des produits issus des nanotechnologies et le *processus de nanofabrication* ([2.7](#)).

Note 2 à l'article: De tels brevets sont pris en compte dans le cadre des classes et sous-classes associées de la CIB/CBC, par exemple B82, ou contiennent au moins une revendication relatives aux *nanotechnologies* ([2.13](#)).

3.5

produit issu des nanotechnologies

un ou plusieurs des éléments suivants:

- a) *nanomatériau manufacturé* ([2.4](#)) ou *nanomatériau d'ingénierie* ([2.1](#))
- b) *produit intermédiaire* ([2.3](#)) *nano-amélioré* ([2.6](#))/*nanotechnologique* ([2.5](#))
- c) *produit final* ([2.2](#)) *nano-amélioré* ([2.6](#))/*nanotechnologique* ([2.5](#))

Note 1 à l'article: Dans les chaînes d'approvisionnement, un produit intermédiaire peut être considéré comme un produit final; toutefois, les produits intermédiaires sont exclus.

Note 2 à l'article: Il convient que les produits finaux assemblés avec un ou plusieurs produits finaux issus des nanotechnologies en tant que composants ou parties ne soient pas considérés comme des produits issus des nanotechnologies. Cette exclusion évite un comptage multiple de produits finaux issus des nanotechnologies dans la chaîne de valeur d'un produit.

3.6 outil nanotechnologique

moyen permettant l'analyse, la manipulation ou la fabrication d'un *nanomatériau* (2.8) ou d'un *produit issu des nanotechnologies* (3.5)

Note 1 à l'article: L'analyse d'un nanomatériau inclut l'étude et le mesurage de *phénomènes à l'échelle nanométrique* (2.10) et de *propriétés à l'échelle nanométrique* (2.11).

Note 2 à l'article: Dans certains cas, la fabrication peut inclure des *processus de nanofabrication* (2.7).

3.7 entreprise de nanotechnologies

entreprise ayant au moins l'une des caractéristiques suivantes:

- production d'un *produit issu des nanotechnologies* (3.5) ou d'un *outil nanotechnologique* (3.6)
- fourniture d'un *service en nanotechnologies* (3.8)

Note 1 à l'article: Certaines entreprises de nanotechnologies peuvent avoir une faible part de leur activité économique totale liée aux nanotechnologies, alors que d'autres sont des entreprises dédiées aux nanotechnologies, ces dernières constituant leur activité principale.

3.8 service en nanotechnologies

service technique nécessitant des connaissances en *nanosciences* (2.12) et en *nanotechnologies* (2.13)

Note 1 à l'article: Ce terme inclut les activités de recherche et développement (R-D) dans le domaine des *nanotechnologies* (2.13). <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4b64d19-86c0-41b4-99bd-54dfbba0a36c/iso-ts-18110-2015>

3.9 marché des nanotechnologies

marché incluant:

- les *produits issus des nanotechnologies* (3.5),
- les *outils nanotechnologiques* (3.6), et
- les *services en nanotechnologies* (3.8)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Annexe A (informative)

Ressources humaines consacrées aux nanosciences et aux nanotechnologies (RHNST) et emploi dans les nanotechnologies

A.1 Généralités

De nombreux indicateurs importants liés aux NS/NT peuvent être classés dans la catégorie «Ressources humaines». A cet égard, les termes «ressources humaines consacrées aux nanosciences et aux nanotechnologies (RHNST)» et «emploi dans les nanotechnologies» doivent être définis.

Il convient de mentionner que le terme «ressources humaines consacrées à la science et à la technologie (RHST)» a été précédemment défini dans le manuel de l'OCDE connu en tant que «Manuel de Canberra»^[20]. Ce manuel a été élaboré conjointement par l'OCDE, la Commission européenne (Eurostat), l'UNESCO et le Bureau international du travail (BIT). Dans le présent document, le terme «RHNST» a également été défini en étroite harmonie avec la définition déjà mentionnée de «RHST».

Le Manuel de Canberra présente une classification par la qualification et par la profession exercée. Les idées fondamentales sont décrites comme suit.

«Afin de donner une image complète de l'offre comme de la demande de RHST, on propose ici une définition à double dimensions: qualification formelle (ou diplôme) et profession. Le volet qualification donne des indications sur l'offre potentielle de RHST, c'est-à-dire sur le nombre de personnes qui sont actuellement ou potentiellement disponibles pour travailler à un certain niveau. Le volet profession reflète la demande de RHST, c'est-à-dire le nombre de personnes dont on a en fait besoin pour exercer des activités de S-T à un certain niveau. Étant donné que la demande ne correspond pas toujours à l'offre et que les qualifications peuvent être acquises en dehors d'un système formel d'enseignement, on suggère la définition ci-après qui associe les deux volets.

Les RHST se composent de personnes qui répondent à une ou l'autre des conditions suivantes:

- a) personnes qui ont fait des études supérieures complètes dans un domaine d'études de la S-T;
- b) personnes qui, sans avoir les qualifications formelles (diplômes) visées ci-dessus, exercent des professions scientifiques et techniques pour lesquelles il faut avoir habituellement les qualifications en question.»

A.2 Description du terme RHNST

En accord avec le Manuel de Canberra, les deux approches peuvent être utilisées pour définir les RHNST.

A.2.1 Identification par la qualification

Dans certains pays, des programmes spécifiques essentiellement axés sur les NS/NT sont proposés par les universités/instituts de recherche. Dans ces pays, les personnes ayant obtenu un diplôme dans ces matières principales sont reconnues en tant RHNST [catégorie a) dans la définition mentionnée ci-dessus].

De plus, dans de nombreux pays, des personnes diplômées dans des matières autres que les NS/NT ont réalisé leur thèse ou toute autre exigence fondamentale dans le domaine des NS/NT. Elles peuvent être reconnues en tant que RHNST, car elles disposent normalement des connaissances et des compétences appropriées pour les activités scientifiques et techniques dans le domaine des NS/NT. L'inclusion de ces deux catégories est justifiée par le niveau de qualification des personnes formées dans ce domaine,

car des ressources humaines hautement qualifiées sont une exigence essentielle pour le développement futur des NS/NT.

Cependant, les personnes ayant participé à un atelier de quelques jours, ayant bénéficié d'une brève formation ou ayant suivi quelques cours intermittents dans le domaine des NS/NT ne sont pas reconnues en tant que RHNST. D'une part, ces personnes ne disposent pas de compétences suffisantes pour les activités scientifiques et techniques dans le domaine des nanotechnologies. D'autre part, pour être un indicateur facilement mesurable, les RHNST ne peuvent pas inclure ce groupe de personnes.

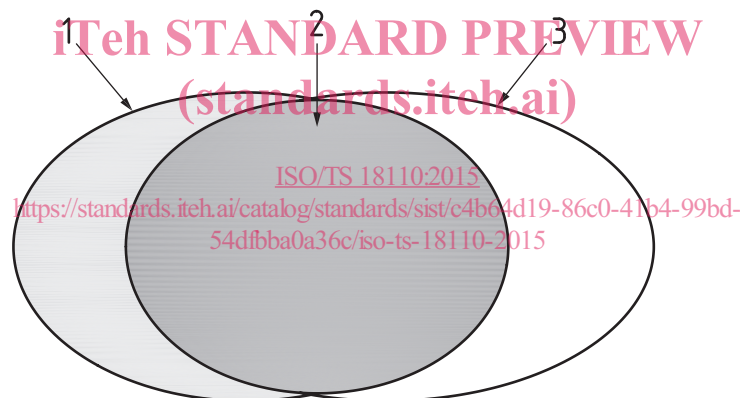
A.2.2 Identification par la profession exercée

Du côté demande des ressources humaines, les personnes qui ne disposent pas d'une qualification, telle que mentionnée à l'[Article A.1](#), mais qui exercent une profession liée aux nanotechnologies, sont reconnues en tant que RHNST.

Le BIT a présenté une définition du terme « profession » dans la norme de Classification Internationale Type des Professions (CITP).^[9] Selon la CITP-08, la définition du terme « profession » est la suivante:

«La profession se réfère à la nature du travail exécuté dans le cadre d'un emploi. Le concept de profession est défini comme un ensemble d'emplois dont les principales tâches et fonctions se caractérisent par un degré élevé de similarité.»

Il est utile de souligner qu'on ne peut pas ignorer le recouvrement possible entre les RHNST par la qualification et par la profession exercée, comme illustré à la [Figure A.1](#).



Légende

- 1 RHNST par la Profession exercée, mais pas par la Qualification
- 2 RHNST à la fois par la Qualification et par la Profession exercée
- 3 RHNST par la Qualification, mais pas par la Profession exercée

NOTE Reproduction autorisée du *Manuel de Canberra*,^[20] page 17, Figure 3.1 avec des modifications mineures.

Figure A.1 — Trois principales catégories de RHNST

A.3 Description du terme *emploi dans les nanotechnologies*

La création d'emplois comme résultat socio-économique direct de la commercialisation des nanotechnologies est un indicateur important de l'efficacité des politiques en matière de nanotechnologies.

La norme CITP définit le terme «*emploi*» comme suit:

«Un emploi est un ensemble de tâches et de fonctions qui sont ou devraient être accomplies par une personne, y compris pour un employeur ou dans le cadre du travail indépendant.»