



Norme
internationale

ISO 14644-13

**Salles propres et environnements
maîtrisés apparentés —**

Partie 13:
**Nettoyage des surfaces afin
d'obtenir des niveaux de gradation
de la propreté par rapport à la
concentration particulaire et
chimique**

Cleanrooms and associated controlled environments —

*Part 13: Cleaning of surfaces to achieve defined levels of
cleanliness in terms of particle and chemical concentration*

**Deuxième édition
2026-02**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

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
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	2
4 Méthodologie générale	3
4.1 Présentation	3
4.2 Méthodologie	4
5 Description de l'objet	5
6 Spécifications de propreté	6
7 Détermination du niveau de contamination initial	7
7.1 Généralités	7
7.2 Détermination du niveau de contamination initial en termes de concentration particulière	7
7.3 Détermination du niveau de contamination initial en termes de concentration en produits chimiques	7
8 Autres exigences	8
9 Choix d'une méthodologie de nettoyage	8
9.1 Procédure de sélection	8
9.2 Méthodologies de nettoyage	8
9.2.1 Méthode de nettoyage	8
9.2.2 Catégories de techniques de nettoyage	8
9.3 Procédé de nettoyage	9
10 Vérification de la compatibilité des matériaux	9
11 Validation du nettoyage	10
11.1 Généralités	10
11.2 Efficacité de nettoyage	11
11.2.1 Évaluation	11
11.2.2 Efficacité de nettoyage en termes de concentration particulière	11
11.2.3 Efficacité de nettoyage en termes de contamination chimique	12
11.3 Adéquation du nettoyage	13
11.3.1 Évaluation	13
11.3.2 Adéquation de nettoyage en termes de concentration particulière	14
11.3.3 Adéquation de nettoyage en termes de concentration chimique	15
12 Méthodes de mesurage	16
12.1 Généralités	16
12.2 Méthodes de mesurage direct	16
12.2.1 Généralités	16
12.2.2 Méthodes de mesurage direct de la SCP	16
12.2.3 Méthodes de mesurage direct de la SCC	16
12.3 Méthodes de mesurage indirect	17
12.3.1 Généralités	17
12.3.2 Méthodes de mesurage indirect de la SCP	17
12.3.3 Méthodes de mesurage indirect de la SCC	17
13 Documentation	17
Annexe A (informative) Aspects relatifs au nettoyage	19
Annexe B (informative) Méthodes de nettoyage	20
Annexe C (informative) Compatibilité des matériaux avec les agents de nettoyage	28

Annexe D (informative) Mesurage de la propreté.....	30
Bibliographie.....	35

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

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.

Le présent document a été élaboré par le comité ISO/TC 209, *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 243, *Technologie des salles propres*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14644-13:2017), dont elle constitue une révision mineure. Les modifications sont les suivantes:

- modification du terme classe (classification, classifié) en niveaux ou évaluation, le cas échéant;
- mise à jour des titres et des dates de publication des documents, le cas échéant;
- modifications rédactionnelles mineures;
- suppression des références non citées dans le document.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 14644 se trouve sur le site web de l'ISO.

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.

Introduction

Le terme surface fait référence à l'interface située entre deux phases. Pour les besoins du présent document, les surfaces sont des éléments solides. «Surface propre» s'applique lorsqu'une ou plusieurs catégories de contamination (particulaire, chimique) sont maîtrisées à la suite d'un nettoyage ou d'une décontamination. Le degré de propreté est spécifié dans les niveaux de gradation de la propreté des surfaces correspondantes (voir l'ISO 14644-9 et l'ISO 14644-10). Différentes méthodes de nettoyage sont nécessaires en fonction du degré de propreté (niveau de gradation de la propreté) requis. La présente norme fournit des recommandations concernant le choix des méthodes de nettoyage en vue d'obtenir des niveaux de gradation de la propreté spécifiés. La procédure permettant d'effectuer ce choix prend en considération la description des surfaces, les spécifications de propreté, les types de contamination, les techniques de nettoyage, la compatibilité des matériaux et la méthodologie de l'évaluation. La plupart des méthodes sont adaptées à l'élimination simultanée de plusieurs catégories de contamination, il est donc nécessaire d'utiliser une norme commune permettant de choisir une méthode de nettoyage applicable à la fois à la contamination particulaire et à la contamination chimique.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Salles propres et environnements maîtrisés apparentés —

Partie 13:

Nettoyage des surfaces afin d'obtenir des niveaux de gradation de la propreté par rapport à la concentration particulaire et chimique

1 Domaine d'application

Le présent document donne des lignes directrices concernant le nettoyage, jusqu'à atteindre un degré de nettoyage spécifié, des surfaces d'une salle propre ainsi que des surfaces des équipements et des matériaux contenus dans une salle propre. Toutes les surfaces d'intérêt (internes ou externes) sont concernées par le présent document. Il fournit des recommandations concernant l'évaluation des méthodes de nettoyage en vue d'obtenir les niveaux de gradation exigés de propreté particulaire des surfaces (SCP) et de propreté chimique des surfaces (SCC) ainsi que les techniques qu'il convient d'utiliser pour atteindre ces niveaux spécifiés.

L'adéquation des techniques de nettoyage fera référence aux niveaux de gradation de la propreté et aux méthodes d'essai associées disponibles dans l'ISO 14644-9 et l'ISO 14644-10.

Le document donne des recommandations générales sur les points suivants:

- niveaux de gradation de la propreté des surfaces souhaités;
- pertinence des méthodes de nettoyage;
- compatibilité des surfaces avec la technique de nettoyage;
- évaluation de l'adéquation du nettoyage.

Les points suivants ne seront pas traités dans le présent document:

- classification des méthodes de nettoyage;
- produits fabriqués dans une salle propre;
- méthodes de nettoyage spécifiques en lien avec une surface;
- description détaillée des mécanismes de nettoyage, méthodes et modes opératoires de diverses méthodes de nettoyage;
- caractéristiques détaillées des matériaux;
- description des mécanismes de détérioration dus aux procédés de nettoyage et effets dans le temps;
- références aux forces de liaison entre les contaminants et les surfaces, ou aux processus de génération qui dépendent généralement du temps et du procédé;
- autres caractéristiques des particules, telles que la charge électrostatique, les charges ioniques, etc.;
- réactions chimiques entre les contaminants moléculaires et les surfaces;
- aspects microbiologiques de la propreté des surfaces;
- aspects radioactifs de la contamination;

- considérations relatives à la santé et la sécurité;
- aspects environnementaux tels que l'élimination des déchets, les émissions, etc.;
- sélection et utilisation de méthodes statistiques.

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 14644-8, *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés — Partie 8: Évaluation de la propreté chimique de l'air*

ISO 14644-9, *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés — Partie 9: Évaluation de la propreté des surfaces en fonction de la concentration de particules*

ISO 14644-10, *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés — Partie 10: Évaluation de la propreté chimique des surfaces*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 14644:9 et de l'ISO 14644:10, 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 <https://www.electropedia.org/>

3.1 propreté

<d'une surface solide>condition d'une surface solide où la quantité de *contamination* (3.4) (particulaire, chimique) est maîtrisée selon un niveau spécifique

3.2 adéquation du nettoyage

relation entre la *propreté* (3.1) exigée et la propreté obtenue en pratique dans des conditions maîtrisées

Note 1 à l'article: Dans certaines langues, le terme «efficacité de nettoyage» est utilisé pour indiquer l'adéquation du nettoyage.

Note 2 à l'article: En cas de conditions d'utilisation réelles ou de surveillance, le terme efficacité de nettoyage est utilisé.

3.3 efficience de nettoyage

fraction de contaminants spécifiques éliminée de la surface par un procédé de nettoyage

Note 1 à l'article: La fraction est déterminée en comparant la propreté de la surface obtenue par rapport à la propreté initiale de la surface.

3.4 contamination

matières indésirables situées à un endroit indésirable

3.5

particule

élément de matière isolé possédant des limites physiques définies

[SOURCE: ISO 14644-1:2015, 3.2.1]

3.6

contamination particulaire

particules (3.5) ayant la capacité d'influer sur le procédé, le produit, le personnel ou les installations

3.7

taille de particule

diamètre d'une sphère qui, dans un instrument donné de mesure des tailles de particules, donne une réponse qui est équivalente à la réponse de la *particule* (3.5) à mesurer

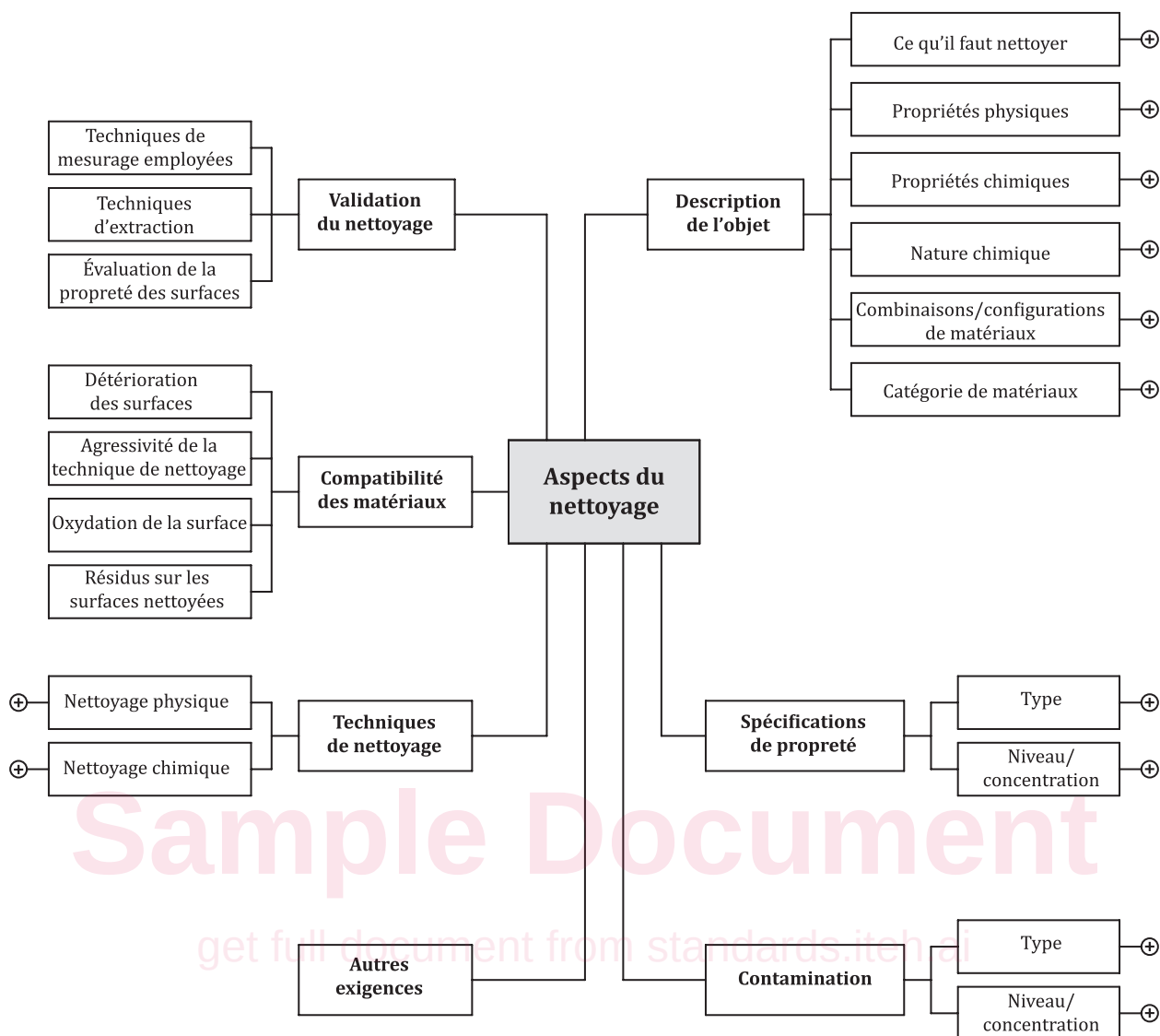
4 Méthodologie générale

4.1 Présentation

De nombreux aspects doivent être pris en compte dans le nettoyage. La [Figure 1](#) présente un aperçu des facteurs qui contribuent à la pertinence des méthodes de nettoyage en vue d'atteindre un niveau défini de propreté des surfaces. Pour plus d'informations, voir l'[Annexe A](#).

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



Légende

⊕ plus d'informations à la [Figure A.1](#)

Figure 1 — Aperçu (non exhaustif) des aspects relatifs au nettoyage

4.2 Méthodologie

L'adéquation d'une technique de nettoyage pour une application donnée dépend de nombreux facteurs. Pour les objets complexes, il est conseillé de suivre la séquence décrite dans le présent article ainsi que dans l'arbre de décision (voir la [Figure 2](#)). L'utilisation de ce mode opératoire garantit que tous les points importants sont couverts. Pour des objets ou des surfaces simples, les écarts par rapport à cette séquence sont autorisés tant que les informations critiques sont documentées.

L'approche commence par la description de l'objet qui doit être nettoyé. Il convient que la description couvre, entre autres, la composition des matériaux, leurs caractéristiques chimiques, la finition de surface et les facteurs relatifs à la forme comme la complexité géométrique et la taille (étape 1). Dans la deuxième étape, l'objectif du mode opératoire de nettoyage doit spécifier la propreté de l'objet souhaitée. Afin d'établir une référence de départ, il convient de déterminer le niveau de contamination initial (étape 3) et les autres exigences qui doivent être répertoriées (étape 4). En fonction du type de contaminants et de l'efficacité d'élimination exigée, une technique de nettoyage ou une association de techniques peuvent être choisies (étape 5). La méthodologie de nettoyage doit être adaptée aux matériaux identifiés à la première étape afin d'éviter tout problème de compatibilité entre les matériaux (étape 6). Une méthode de validation doit être effectuée à la dernière étape (7). La validation doit comprendre, au minimum, une méthode de détermination

de la performance du nettoyage et une méthode de détermination de la compatibilité des matériaux. Les performances du nettoyage doivent être comparées aux spécifications.

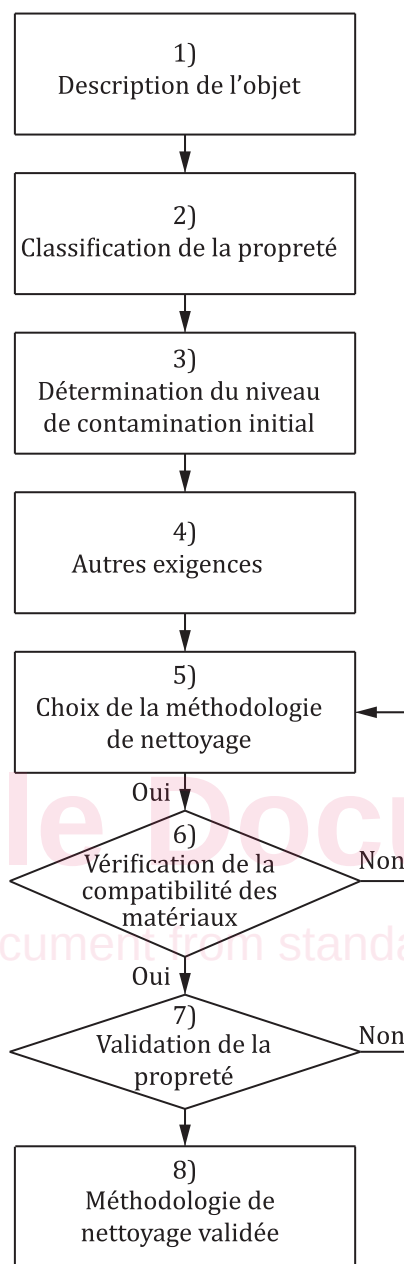


Figure 2 — Arbre de décision

5 Description de l'objet

Les aspects suivants doivent être pris en compte dans la description de l'objet.

- a) Propriétés physiques de l'objet:
- dimensions physiques;
 - forme/complexité de l'objet;
 - surfaces critiques.

Une description générale de l'objet doit être donnée. La taille, la forme, la complexité et l'identification des surfaces critiques définissent de nombreuses conditions aux limites pour une méthode de nettoyage.

b) Surface(s):

- composition du matériau constituant la ou les surfaces de l'objet;
- complexité;
- matériaux/matériaux critiques (présentant une sensibilité aux agents de nettoyage);
- couches de surface fines/de dimension atomique (par exemple couches protectrices);
- autres propriétés physiques (par exemple propriétés électrostatiques).

La composition de l'objet peut être de nature simple (un ou plusieurs matériaux similaires) ou peut former un système constitué d'un ensemble de différents matériaux (par exemple combinaison de métal/plastique/verre). Il convient de prendre en compte chaque matériau pris de façon individuelle dans le choix d'une méthode de nettoyage. Certaines associations de matériaux peuvent être très difficiles à nettoyer, car une méthode de nettoyage peut être adaptée à l'un des matériaux mais pas aux autres. Le choix de la méthode de nettoyage doit représenter le meilleur compromis entre une détérioration minimale des matériaux et une efficacité maximale du nettoyage.

c) Propriétés chimiques de la ou des surfaces:

- composition chimique;
- état de la surface (hydrophobe, hydrophile, lipophobe, lipophile, etc.);
- état énergétique de la surface (potentiel zêta).

Les propriétés physiques et chimiques d'une surface ont une grande influence sur le choix de la méthode de nettoyage. Le choix d'une méthode doit prendre en compte tous les matériaux impliqués/la composition chimique de la ou des surfaces et l'association des matériaux à nettoyer.

L'activité de la surface est déterminée par la configuration chimique de la couche atomique finale. Il s'agit d'un paramètre important dans la détermination du choix de la méthode. Ces couches peuvent être hydrophiles (mouillables à l'eau - lipophobes) ou hydrophobes (hydrofuges, mais mouillables à l'huile - lipophiles). La méthode de nettoyage utilisée peut avoir un impact sur l'activité de surface. L'activité de surface influence également les propriétés électrostatiques d'un matériau: une surface hydrophile aura moins tendance à se charger électriquement.

d) Morphologie:

Le nettoyage est influencé par les aspects morphologiques de la surface, tels que la forme, la taille, la structure, la rugosité de la surface ou sa porosité. Les aspects morphologiques peuvent également rendre le nettoyage plus difficile en raison de l'accessibilité des surfaces à nettoyer et de la rétention des agents et des matériaux de nettoyage utilisés.

e) Exigences spécifiques à l'objet:

- usage prévu de l'objet;
- conditions environnementales, à la fois précédant et suivant le nettoyage;
- surfaces critiques: surfaces qui soit revêtent une grande importance dans l'application, soit sont sensibles au nettoyage.

6 Spécifications de propreté

Il convient que la démarche permettant de déterminer l'adéquation de la méthode de nettoyage inclue les contaminants d'intérêt ainsi que les niveaux acceptables de contamination pour l'application.