
**Revêtements métalliques — Détermination
de la porosité des revêtements d'or sur les
substrats de métal — Essai à la vapeur
d'acide nitrique**

*Metallic coatings — Determination of porosity in gold coatings on metal
substrates — Nitric acid vapour test*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14647:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68672d14-686e-407e-b158-31330468721c/iso-14647-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68672d14-686e-407e-b158-31330468721c/iso-14647-2000>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14647:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68672d14-686e-407e-b158-31330468721c/iso-14647-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68672d14-686e-407e-b158-31330468721c/iso-14647-2000>

© ISO 2000

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Appareillage	2
5 Réactif	3
6 Sécurité	3
7 Mode opératoire	3
8 Fidélité	5
9 Rapport d'essai	5
Annexe A (informative) Temps d'exposition à la vapeur d'acide nitrique	6
Annexe B (informative) Mode opératoire recommandé pour éviter l'usage des hydrocarbures chlorés	7
Bibliographie	8

ISO 14647:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68672d14-686e-407e-b158-31330468721c/iso-14647-2000>

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 14647 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, sous-comité SC 7, *Essais de corrosion*.

Les annexes A et B de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

[ISO 14647:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68672d14-686e-407e-b158-31330468721c/iso-14647-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68672d14-686e-407e-b158-31330468721c/iso-14647-2000>

Introduction

Les revêtements d'or sont souvent spécifiés pour les contacts de connecteurs électriques séparables et autres dispositifs. C'est sous forme de dépôts électrolytiques que l'or est le plus souvent utilisé sur les contacts, même s'il est également employé comme métal plaqué et comme éléments soudés sur la surface des contacts. La nobilité intrinsèque de l'or lui permet de résister à la formation de films d'oxyde isolants susceptibles de nuire à la fiabilité de fonctionnement du contact.

Afin de préserver la nobilité de l'or, il convient de réduire au minimum ou de faire disparaître les porosités, les fissures et autres défauts du revêtement qui exposent les substrats de métal de base et les sous-couches, sauf lorsqu'il est possible d'installer les contacts dans les structures qui protègent leur surface du milieu ambiant ou lorsque des traitements de surface anticorrosion sont appliqués au dépôt. Le niveau de porosité du revêtement admissible dépend de l'importance de l'influence du milieu ambiant sur la sous-couche ou le substrat, des facteurs de conception du dispositif de contact, tels que la force de contact, des paramètres du circuit ainsi que la fiabilité du fonctionnement des contacts qu'il est nécessaire de maintenir. Le cas échéant, l'emplacement des pores sur la surface est également important. La présence de pores est tolérée lorsqu'ils sont peu nombreux et se situent en dehors de la zone de contact des surfaces de contact.

Les méthodes de détermination des pores sur une surface de contact sont plus efficaces lorsqu'elles permettent de déterminer avec précision leur emplacement et leurs nombres. Dans la mesure où les surfaces de contact sont le plus souvent courbes ou de forme irrégulière, il convient que les méthodes d'essai correspondantes soient appropriées. De plus, la sévérité des essais de détermination de la porosité peut varier. La méthode d'essai décrite dans la présente Norme internationale est considérée comme sévère.

Il convient que la relation des niveaux de porosité révélée par les essais particuliers relatifs au comportement des contacts soit établie par l'utilisateur de ces essais par expérience pratique ou par appréciation. Ainsi, l'absence de porosité du revêtement peut s'avérer nécessaire pour certaines applications, tandis que la présence de quelques pores sur les surfaces critiques peut être acceptable pour d'autres applications. Il convient que ces critères d'acceptation (ou bons-mauvais) fassent partie intégrante de la spécification pour le produit ou la partie spécifique nécessitant la réalisation de l'essai de porosité.

La méthode d'essai décrite est extrêmement sensible et est virtuellement capable de détecter toutes les porosités ou autres défauts des revêtements d'or susceptibles de participer aux réactions de corrosion des substrats. L'essai est rapide, simple et peu onéreux. De plus, il peut être utilisé avec des contacts de forme complexe tels que des contacts mâle-femelle. Il est toutefois préférable que les douilles à grand évidement soient ouvertes pour exposer leurs surfaces critiques avant d'être soumises à l'essai.

La méthode d'essai décrite est considérée comme destructive en ce sens qu'elle révèle la porosité en contaminant la surface par l'intermédiaire des produits de corrosion et en découpant le revêtement au niveau des parties poreuses ou aux limites des surfaces non galvanisées. Il convient de ne pas mettre en service toutes les parties exposées à ces essais.

L'essai décrit implique des réactions de corrosion par lesquelles les produits délimitent des parties défectueuses sur les revêtements. Dans la mesure où la chimie et les propriétés de ces produits diffèrent de celles que l'on trouve dans les conditions normales ou de service, ces essais ne sont pas recommandés pour l'évaluation des caractéristiques électriques des contacts sauf s'il a été possible d'établir une corrélation sur la base de l'expérience acquise en service.

La méthode d'essai décrite utilise la vapeur d'acide nitrique (HNO_3) à une faible humidité relative. La réaction du mélange gazeux avec un métal de base corrodable au niveau des parties poreuses génère des produits de réaction qui apparaissent sous forme de taches discrètes à la surface de l'or. Les taches individuelles sont comptées à l'aide d'une lentille ou d'un stéréomicroscope de faible puissance.

ISO 14647:2000(F)

La méthode d'essai décrite est destinée à être utilisée pour des descriptions quantitatives de la porosité (telles que le nombre de pores par unité de surface ou par contact) uniquement sur les revêtements dont la densité des pores est suffisamment faible pour que les sites de corrosion soient bien séparés et qu'ils puissent être facilement observés. En règle générale, cette méthode peut être utilisée pour des densités jusqu'à environ 100/cm² ou pour 100 contacts. Au-delà de cette valeur, les essais sont utiles pour la détection qualitative et les comparaisons de porosité.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 14647:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68672d14-686e-407e-b158-31330468721c/iso-14647-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68672d14-686e-407e-b158-31330468721c/iso-14647-2000>

Revêtements métalliques — Détermination de la porosité des revêtements d'or sur les substrats de métal — Essai à la vapeur d'acide nitrique

AVERTISSEMENT — La présente Norme internationale n'est pas censée aborder tous les problèmes de sécurité liés, le cas échéant, à son utilisation. Il appartient à l'utilisateur de la présente Norme internationale d'établir des pratiques d'hygiène et de sécurité appropriées et de déterminer l'applicabilité des limites réglementaires avant utilisation. L'article 6 et la note 2 en 7.4 indiquent les mesures de précaution spécifiques.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les matériels et une méthode d'utilisation de la vapeur d'acide nitrique pour déterminer la porosité des revêtements d'or, plus particulièrement les dépôts électrolytiques et les métaux plaqués utilisés sur les contacts électriques.

Cette méthode d'essai est conçue pour déterminer si le niveau de porosité est inférieur ou supérieur à une certaine valeur qui, par expérience, est considérée comme acceptable par l'utilisateur pour l'application concernée.

Elle convient aux incrustations ou aux placages contenant 75 % ou plus d'or ou aux dépôts électrolytiques contenant 95 % ou plus d'or sur les substrats de cuivre ou de nickel, ainsi que leurs alliages couramment utilisés pour les contacts électriques.

L'essai à la vapeur d'acide nitrique est trop rigoureux pour être utilisé avec les revêtements d'or dont l'épaisseur est inférieure à 0,6 µm. Il ne convient également pas aux revêtements moins nobles que l'or ou le platine, tels que le palladium et ses alliages, ou le palladium à couche mince d'or et ses alliages.

D'autres méthodes différentes d'essai de porosité sont décrites dans l'ISO 10308 et dans la documentation technique (voir par exemple [1] et [2] dans la bibliographie).

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 2064, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Définitions et principes concernant le mesurage de l'épaisseur.*

ISO 2079, *Traitements de surface et revêtements métalliques — Classification générale des termes.*

ISO 2080, *Dépôts électrolytiques et opérations s'y rattachant — Vocabulaire.*

ISO 10308, *Revêtements métalliques — Passage en revue des essais de porosité.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2079, l'ISO 2080 et l'ISO 10308, ainsi que les suivantes, s'appliquent.

3.1

produits de corrosion

produits de réaction émanant des pores qui font saillie ou sont fixés à la surface de revêtement après exposition à l'essai de vapeur

3.2

surface significative

voir ISO 2064:1996, 3.1

NOTE Il est essentiel que les surfaces significatives ou les surfaces de mesure de la partie soumise à l'essai soient indiquées sur le schéma de celle-ci ou sur des échantillons fournis, correctement marqués.

3.3

surface de mesure

voir ISO 2064: 1996, 3.2

3.4

revêtements métalliques

dépôts électrolytiques, placages ou autres couches métalliques appliqués au substrat

NOTE Le revêtement peut comprendre une seule couche métallique ou une combinaison de couches métalliques.

3.5

porosité

présence de toute discontinuité, fissure ou perforation dans le revêtement qui expose un métal sous-jacent différent

3.6

sous-couche

couche de revêtement métallique entre le substrat et la ou les couche(s) supérieure(s)

NOTE L'épaisseur d'une sous-couche est généralement supérieure à 0,8 µm.

4 Appareillage

4.1 Enceinte d'essai

L'enceinte peut être un récipient en verre de dimension appropriée pouvant être scellé à l'aide d'un couvercle en verre, tel qu'un dessiccateur en verre d'une capacité comprise entre 9 litres et 12 litres. Le rapport entre l'atmosphère de l'enceinte (en centimètres cubes) et l'aire de la surface de l'acide nitrique (en centimètres carrés) ne doit pas être supérieur à 25:1.

4.2 Porte-éprouvettes ou supports d'éprouvettes

Les supports ou les crochets doivent être en verre, en polytétrafluoroéthylène ou autres matériaux inertes. Il est essentiel que les porte-éprouvettes soient conçus et que les éprouvettes soient disposées de manière à permettre une libre circulation de la vapeur. Les éprouvettes doivent être placées à au moins 75 mm de la surface du liquide et à au moins 25 mm des parois du récipient. Les surfaces de mesure des éprouvettes doivent également être espacées d'au moins 12 mm.

Ne pas utiliser de plaque de porcelaine ou toute autre structure qui recouvrirait plus de 30 % de la section transversale de la surface du liquide, ceci afin de ne pas réduire le mouvement de l'air et de la vapeur dans le récipient au cours de l'essai.

4.3 Stéréomicroscope

Un instrument d'un grossissement de $\times 10$ doit être utilisé pour le comptage des pores. De plus, l'utilisation d'une source mobile de lumière capable d'éclairer la surface des éprouvettes sous un angle oblique peut être utile.

4.4 **Étuve**, à même de fonctionner à une température de 125 °C.

4.5 **Dessiccateur**, pour le refroidissement des échantillons.

5 Réactif

5.1 Acide nitrique, de qualité réactif, concentré à $(69 \pm 2) \%$ HNO_3 , dont la densité relative à 20 °C est comprise entre 1,39 et 1,42.

6 Sécurité

Réaliser la présente méthode d'essai dans une hotte chimique car les gaz évacués, principalement lorsque le récipient de réaction est ouvert à la fin de chaque essai, sont très corrosifs et toxiques.

Agir toutefois avec précaution pour s'assurer que les fumées souvent présentes dans les hottes n'entraînent pas un refroidissement significatif des parois de l'enceinte, susceptible d'entraîner une augmentation de l'humidité relative ainsi que l'accélération de l'essai (voir 9.3). Il est souvent pratique de placer le récipient de réaction dans une boîte dotée d'un couvercle à ajustement libre.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68672d14-686e-407e-b158->

Observer les précautions habituelles de manipulation des acides corrosifs. En particulier, porter des lunettes de protection intégrale des yeux pour la manipulation de l'acide nitrique et prévoir un libre accès aux dispositifs de rinçage oculaire d'urgence.

7 Mode opératoire

7.1 Éviter toute manipulation inutile des échantillons. Les manipuler ensuite uniquement à l'aide de pinces, de papiers optiques de microscope ou de gants en coton ou en nylon propres et doux. Avant de réaliser l'essai, inspecter les échantillons à l'aide du stéréomicroscope (4.3) sous un grossissement de $\times 10$ pour déterminer toute trace de matière particulaire. Les particules, lorsqu'elles existent, doivent être éliminées par poussierage à l'air pur, exempt d'huile. Nettoyer ensuite soigneusement les échantillons exempts de particules en les rinçant légèrement à l'aide de solvants ou de solutions qui ne contiennent pas de composés chlorofluorocarbonés, d'hydrocarbures chlorés ou autres composés connus, destructeurs d'ozone, et laisser sécher à l'air pur. Le bain de méthanol, d'éthanol, d'éthanol dénaturé ou d'alcool isopropylique de qualité réactif est souvent utilisé pour accélérer le séchage.

NOTE Le masquage des surfaces importantes de métal non noble exposé, lorsqu'elles existent, peut s'avérer nécessaire. Toutefois lorsque le masquage est réalisé au moyen d'une bande de placage, veiller à ne pas inhiber l'écoulement de l'acide vers la surface de mesure.

7.2 La température ambiante et la température des éprouvettes et de la solution sont de $23 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$ au début de l'essai et sont maintenues pendant toute la durée de l'essai.

7.3 L'humidité relative de l'enceinte d'essai (4.1) doit être comprise entre 40 % et 55 % et ne doit pas tomber en dessous de 40 % ou dépasser 60 %. Lorsque l'humidité relative est supérieure à 60 %, ne pas effectuer l'essai.