
**Joaillerie, bijouterie et métaux
précieux — Échantillonnage des
métaux précieux et des alliages de
métaux précieux**

*Jewellery and precious metals — Sampling of precious metals and
precious metal alloys*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11596:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/282431e2-987d-434e-b943-95841eb06459/iso-11596-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/282431e2-987d-434e-b943-95841eb06459/iso-11596-2021>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11596:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/282431e2-987d-434e-b943-95841eb06459/iso-11596-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

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	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
3.1 Échantillonnage	1
3.2 Métaux précieux et ouvrages en métaux précieux	2
3.3 Classes de produits	3
3.4 Produits et méthodes de fabrication	3
4 Outils	4
4.1 Généralités	4
4.2 Utilisation des outils	5
5 Sélection de l'échantillon	5
6 Préparation de la surface avant échantillonnage	5
7 Méthodes d'échantillonnage	6
7.1 Généralités	6
7.2 Échantillonnage par immersion d'alliage fondu	6
7.2.1 Généralités	6
7.2.2 Méthode 1 - Échantillonnage en tige	6
7.2.3 Méthode 2 - Échantillonnage en bouton	7
7.3 Perçage	7
7.4 Grattage	7
7.5 Découpage	7
7.6 Sciage ou limage	7
8 Conservation des échantillons	8
Annexe A (informative) Lignes directrices pour l'échantillonnage de produits et d'articles types	9
Bibliographie	14

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 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/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 174, *Joellerie, bijouterie et métaux précieux*.

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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11596:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- révision du contenu afin d'élargir le champ d'application de la norme;
- définition plus précise du domaine d'application et harmonisation de ce dernier avec les normes ISO liées au présent document;
- réorganisation des termes et définitions.

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.

Joellerie, bijouterie et métaux précieux — Échantillonnage des métaux précieux et des alliages de métaux précieux

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'échantillonnage des métaux précieux et des alliages de métaux précieux à utiliser afin de doser les métaux précieux et d'évaluer leur homogénéité. Le présent document s'applique aux matières premières, aux produits semi-finis et finis et est destiné à servir uniquement pour l'échantillonnage de matériaux entièrement métalliques.

NOTE 1 Des normes de dosage de métaux précieux relatives à différents métaux sont répertoriées dans la Bibliographie.

NOTE 2 Pour les techniques de titrage différentes de celles répertoriées, d'autres modes opératoires d'échantillonnage peuvent être requis.

NOTE 3 Aux fins de contrôles de la production ou de lot, les Normes internationales d'échantillonnage spécifiées dans la Bibliographie ou les lignes directrices correspondantes peuvent également s'appliquer.

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 11596:2021
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/282431e2-987d-434e-b943-95841c906457/iso-11596-2021>
ISO 3954, *Poudres pour emploi en métallurgie des poudres — Échantillonnage*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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 Échantillonnage

3.1.1 échantillonnage

mode opératoire défini au moyen duquel une partie d'une substance, d'un matériau ou d'un produit est prélevée afin d'obtenir un ou plusieurs *échantillons* (3.1.4) représentatifs de l'ensemble pour analyse

3.1.2

échantillonnage par immersion

méthode d'échantillonnage (3.1.1) visant à obtenir des échantillons primaires représentatifs d'une fusion de métaux

Note 1 à l'article: Un échantillonnage secondaire est alors nécessaire afin d'obtenir des échantillons pour analyse.

Note 2 à l'article: Selon la technique d'échantillonnage adoptée, l'échantillonnage par immersion est également appelé «échantillonnage en tige» ou «échantillonnage en bouton».

3.1.3

prise

fraction d'un lot, d'un article ou d'un *échantillon* (3.1.4) obtenue par des techniques adaptées de subdivision d'échantillon afin d'avoir une représentativité satisfaisante des propriétés de l'ensemble à analyser

3.1.4

échantillon

quantité de matériau représentatif prélevé sur un produit ou une partie d'un produit

Note 1 à l'article: Dans les Références [7] à [15] de la Bibliographie, le terme «échantillon» est parfois utilisé à la place du terme «prise d'essai».

3.1.5

position d'échantillonnage

position géométriquement définie, spécifiée dans un programme d'*échantillonnage* (3.1.1), à partir de laquelle le matériau échantillonné est prélevé dans un article

Note 1 à l'article: Selon la quantité de matériau à prélever, elle peut se composer de plusieurs points distincts correspondant à la même définition géométrique.

3.1.6

prise d'essai

partie d'un *échantillon* (3.1.4) utilisée pour un seul dosage de métaux précieux

3.1.7

lot

produit, ou ensemble d'unités de produit, à partir duquel un ou plusieurs *échantillons* (3.1.4) sont prélevés

Note 1 à l'article: Chaque lot se compose d'unités de produit fabriquées essentiellement dans les mêmes conditions et présentant visiblement les mêmes caractéristiques, c'est-à-dire les mêmes type, qualité, classe, taille et composition.

3.1.8

homogène

qui présente les mêmes caractéristiques physiques et chimiques à l'échelle de l'*échantillon* (3.1.4) et dans les limites d'incertitude de la méthode de titrage appliquée

3.2 Métaux précieux et ouvrages en métaux précieux

3.2.1

alliage de métaux précieux

métal élaboré en combinant au moins un métal précieux comme élément principal avec un ou plusieurs éléments métalliques, composé, au niveau microscopique, soit d'une solution solide à base de ces éléments métalliques, soit d'un mélange de phases métalliques

3.2.2

articles de joaillerie, bijouterie

bijoux fabriqués à partir de métaux précieux ou d'*alliages de métaux précieux* (3.2.1)

3.2.3

ouvrages mixtes en métaux précieux

ouvrages fabriqués à partir d'au moins deux métaux précieux ou *alliages de métaux précieux* (3.2.1) distincts

3.2.4

brasure

alliage utilisé pour assembler des pièces métalliques

3.3 Classes de produits

3.3.1

matière première

matériau non transformé utilisé pour fabriquer un produit fini, ou matériaux intermédiaires qui constituent des matériaux de base nécessaires à la fabrication de futurs produits finis

3.3.2

cristaux

métal précieux sous forme de cristaux métalliques constituant le produit caractéristique obtenu par affinage électrochimique et utilisé comme matériau de base destiné à une transformation ultérieure

3.3.3

poudre

métal précieux sous forme finement dispersée généralement utilisé comme matériau de base destiné à une transformation ultérieure

3.3.4

grenaille

matériau sous forme de gouttelette individuelle ou de granulé, uniquement destiné à la refusion

3.3.5

produit de coulée

produit obtenu par solidification d'un métal ou d'un alliage de métal fondu, généralement versé dans un moule

3.3.6

produit corroyé

produit obtenu par des procédés de déformation plastique à chaud et/ou à froid, tels que le filage, le forgeage, le laminage à chaud, le laminage ou l'étirage à froid, soit exclusivement par l'un de ces procédés, soit par une association de ceux-ci

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/282431e2-987d-434e-b943-95841eb06459/iso-11596-2021>

3.3.7

produit semi-fini

produit pouvant être aisément utilisé pour fabriquer un article fini et/ou un composant d'article

3.3.8

composants d'article

produits sous une forme constituant des composants d'un ouvrage fini

3.4 Produits et méthodes de fabrication

3.4.1

lingot

produit coulé, non corroyé, destiné à une transformation ultérieure

3.4.2

barre

produit fini, coulé ou frappé, ou matériau coulé destiné à être affiné

Note 1 à l'article: Ces produits finis sont généralement destinés à l'investissement.

3.4.3

tige

produit semi-fini solide, corroyé, dont la section est uniforme sur sa propre longueur, fourni sous forme droite dans des longueurs définies

3.4.4
plaque
bande

produit corroyé plat, de longueur précise, de section rectangulaire et d'épaisseur uniforme

Note 1 à l'article: Le terme «feuille» est également parfois utilisé pour désigner une plaque mince.

3.4.5
tube

produit corroyé ou de coulée, creux, de section uniforme, avec un seul vide fermé sur toute sa longueur et une épaisseur de paroi uniforme, fourni en longueurs rectilignes ou sous forme enroulée

3.4.6
fil

produit solide corroyé de section uniforme sur sa propre longueur, fourni sous forme enroulée, sur des rouleaux ou des bobines, ou en longueurs distinctes

3.4.7
électroforme

ouvrage fabriqué au moyen d'un processus électrolytique utilisant un substrat, métallique ou non, et dans lequel le revêtement en métal précieux est suffisamment épais pour que l'ouvrage soit utilisable une fois le substrat retiré

Note 1 à l'article: Les électroformes réalisées à partir d'alliages sont souvent non homogènes.

3.4.8
méthode de tube creux

méthode de fabrication d'un *tube* (3.4.5) fait d'un alliage de métaux précieux, faisant intervenir des moyens mécaniques et s'appuyant sur un support en métal non précieux qui est retiré à l'issue du processus de fabrication

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 11596:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/282431e2-987d-434e-b943-95841eb06459/iso-11596-2021>

4 Outils

4.1 Généralités

Les outils répertoriés ci-après doivent être utilisés dans la mesure où ils satisfont au critère de non-contamination de l'échantillon:

- a) perceuse mécanique montée sur colonne et capable de fonctionner à une vitesse comprise entre 500 r/min et 900 r/min environ; la colonne doit être munie de dispositifs de maintien du matériau échantillonné;
- b) mèches hélicoïdales à haute vitesse; une pour chaque type d'alliage;
- c) petite coupeuse d'établi;
- d) enclume avec surface dure et polie;
- e) marteau enclume dont l'une des faces est convexe et de masse adaptée;
- f) presse hydraulique avec plaques en acier inoxydable, à utiliser en variante des outils d) et e);
- g) papier abrasif à grain fin, destiné au nettoyage de l'enclume et du marteau ou des plaques de la presse hydraulique après chaque utilisation;
- h) cisailles pour analyses;
- i) diviseurs d'échantillon en acier inoxydable poli;
- j) tube de graphite ou de quartz alésé fin (3 mm à 5 mm) avec dispositif d'aspiration adapté à l'extraction des alliages fondus;

- k) louche en acier inoxydable revêtu de carbone, de graphite ou de quartz, d'une capacité comprise entre 5 ml et 10 ml;

NOTE Le revêtement en carbone peut être obtenu à l'aide d'une flamme enrichie en carbone.

- l) moule ouvert, peu profond, en matière adaptée pour un refroidissement rapide sans contamination;
- m) laminoir de laboratoire poli;
- n) scie;

NOTE Les lames fabriquées en acier à découpe rapide (acier à outils) conviennent.

- o) lime;
- p) grattoir constitué d'un ensemble composé d'une tige triangulaire en acier ou en céramique et d'un manche;
- q) équipements de fractionnement de lot ou d'échantillon, tels que décrits dans l'ISO 3954.

La liste d'outils susmentionnée ne doit pas être considérée comme exhaustive: d'autres outils respectant le critère de non-contamination peuvent également être utilisés.

4.2 Utilisation des outils

La relative ductilité de plusieurs de ces alliages permet aux impuretés de s'incruster facilement dans l'échantillon. Par conséquent, si l'échantillonnage inclut des découpes, l'outil utilisé doit être aiguisé et des précautions doivent être prises pour s'assurer que les échantillons contiennent des proportions représentatives du matériau échantillonné.

Tous les outils, machines et récipients utilisés pour prélever, entreposer ou transporter les échantillons doivent être nettoyés avant usage afin d'éviter toute contamination de l'échantillon à analyser.

5 Sélection de l'échantillon

Les échantillons d'articles individuels doivent être prélevés à partir de différentes positions d'échantillonnage suivant des programmes d'échantillonnage appropriés afin de fournir des informations sur l'homogénéité de l'article échantillonné; ils doivent également être analysés séparément.

De la même manière, les poudres, les cristaux et la grenaille doivent être échantillonnés au moyen de techniques de fractionnement de lot adaptées, afin de fournir des prises d'essai représentatives.

NOTE L'[Annexe A](#) donne des lignes directrices relatives aux produits sélectionnés.

Si des études pertinentes témoignent d'une homogénéité acceptable pour le type de produit correspondant et pour sa composition, un programme d'échantillonnage comprenant un nombre réduit de positions d'échantillonnage peut être utilisé.

Les échantillons doivent être sélectionnés conformément aux normes ou recommandations techniques applicables.

6 Préparation de la surface avant échantillonnage

Toute poussière, huile, graisse, etc. doit être éliminée à l'aide d'un produit de nettoyage ne laissant aucun résidu lors du séchage. Tout produit de nettoyage en excès doit être éliminé avant l'échantillonnage.

Il ne doit pas être fait usage d'hydrocarbures chlorés ou d'autres substances dangereuses.

Les revêtements de tous types doivent être éliminés par des méthodes adaptées (par exemple, chimiquement ou mécaniquement).

7 Méthodes d'échantillonnage

7.1 Généralités

Les opérations d'échantillonnage doivent être effectuées de manière à fournir des matériaux susceptibles d'être subdivisés de manière satisfaisante en prises d'essai équivalentes.

Pour les barres, lingots, plaques, tiges, tubes, le fil, la grenaille et les autres matériaux bruts ou produits semi-finis, chaque échantillon préparé doit peser au moins le double de la masse requise afin de pouvoir effectuer, dans la mesure du possible, un double titrage complet.

Pour les composants d'articles et les produits finis, chaque échantillon préparé doit fournir suffisamment de matériau pour effectuer un double titrage complet.

Si la quantité de matériau échantillonné provenant d'une position d'échantillonnage spécifique (par exemple, d'un orifice de perçage) n'est pas suffisante, du matériau supplémentaire doit être échantillonné à proximité immédiate de cette position ou à une position géométriquement équivalente.

Pour les petits articles, la masse minimale requise doit être atteinte grâce à un nombre suffisant de morceaux.

Pour les ouvrages mixtes en métaux précieux, toute contamination croisée doit être évitée. Pour les produits ayant été assemblés par brasage, la ligne de brasure doit être évitée.

NOTE L'intégration d'une brasure dans un échantillon peut être sujette à une législation nationale.

AVERTISSEMENT — L'utilisation d'outils sans respect des mesures de sécurité adaptées peut entraîner des blessures graves. (standards.iteh.ai)

7.2 Échantillonnage par immersion d'alliage fondu

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/282431e2-987d-434e-b943-95841eb06459/iso-11596-2021>

7.2.1 Généralités

Lors d'un échantillonnage par immersion, une petite quantité de métal fondu est prélevée dans une fusion de métaux et est laissée à refroidir rapidement afin de réduire les effets de ségrégation (échantillonnage primaire). Le métal solidifié est ensuite soumis à un échantillonnage secondaire.

L'échantillonnage doit être réalisé à partir de fusions de métaux bien mélangées au moyen de l'une des méthodes décrites ci-dessous.

Lorsque le métal en fusion est protégé par une couche non métallique, il convient d'exclure cette dernière de l'échantillon fondu ou de la séparer physiquement de l'alliage solidifié avant de procéder à l'échantillonnage secondaire.

Il convient d'évaluer le potentiel de ségrégation lors du refroidissement et de pertes avant et pendant la solidification avant de considérer de tels échantillons comme étant représentatifs de la forme solide.

NOTE Lorsque l'échantillonnage est réalisé au moyen de cette technique, il est nécessaire de prendre des précautions pour éviter l'absorption d'oxygène.

7.2.2 Méthode 1 – Échantillonnage en tige

Un tube de graphite ou de quartz de 3 mm à 5 mm de diamètre doit être utilisé pour extraire un cylindre (tige) de métal fondu d'environ 7 cm de long. Après refroidissement et élimination de tout le quartz ou de tout le graphite, le cylindre doit être aplati pour obtenir une fine bande d'alliage à partir de laquelle le nombre requis de prises d'essai doit être découpé après mise au rebut des deux extrémités. L'épaisseur de la bande doit être adaptée à la technique d'analyse prévue.

7.2.3 Méthode 2 - Échantillonnage en bouton

Une louche faite de graphite ou d'acier recouvert de carbone (pour l'or ou l'argent) ou de quartz (pour le platine et le palladium), d'une capacité d'environ 5 ml, doit être immergée. L'échantillon de liquide doit être refroidi rapidement, de l'une des manières suivantes:

- a) en le versant dans l'eau;
- b) en le coulant dans un moule plat.

Le moule utilisé ne doit pas être fabriqué à partir d'un produit en graphite lorsque l'on procède à la coulée de platine ou de palladium. Les granules obtenus par trempe dans l'eau doivent être aplatis, chauffés à une température comprise entre 150 °C et 200 °C jusqu'à siccité puis subdivisés au moyen de techniques normalisées (voir [A.1.2](#)) pour obtenir des prises d'essai. Les petits lingots ou disques obtenus par coulée du métal dans un moule doivent être échantillonnés par perçage en différents endroits et les perçages doivent être combinés pour constituer un unique échantillon.

7.3 Perçage

Une mèche hélicoïdale de 3 mm à 6 mm doit être utilisée à une vitesse comprise entre 500 r/min et 900 r/min environ, sans utiliser de lubrifiants ou en utilisant quelques gouttes d'éthanol, et le produit doit être percé à une profondeur correspondant au moins à la moitié de son épaisseur, sauf spécification contraire. Les copeaux doivent être brisés en plusieurs morceaux, le cas échéant, et les copeaux spiroïdaux brisés doivent être combinés à d'autres matériaux provenant de la même position d'échantillonnage avant de choisir le nombre requis de prises d'essai. Les copeaux provenant de différentes positions d'échantillonnage ne doivent pas être combinés entre eux, sauf si cela est indispensable pour obtenir la masse d'échantillon minimale requise spécifiée en [7.1](#).

Les perceuses utilisées au cours de ce processus doivent être soigneusement nettoyées avant usage. Utiliser une perceuse différente pour chaque type d'alliage. Les mèches doivent être remplacées au besoin.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/282431e2-987d-434e-b943-95841eb06459/iso-11596-2021>

NOTE Selon la forme et la taille des articles échantillonnés, l'utilisation de perceuses non professionnelles peut présenter des risques pour la sécurité. Dans de tels cas, l'utilisation d'outils et d'équipements à commande numérique ou l'échantillonnage par sciage peuvent représenter des alternatives plus sécurisées.

7.4 Grattage

Si un grattoir est utilisé, il doit l'être par des personnes expérimentées et il doit être régulièrement aiguisé de sorte qu'il soit possible de prélever des échantillons suffisamment uniformes et représentatifs sans endommager le produit.

Cette méthode ne doit pas être utilisée pour les électroformes, ni pour les produits constitués d'un substrat revêtu de métal précieux, ni pour les produits obtenus à l'aide de la méthode de tube creux.

7.5 Découpage

Lors d'un échantillonnage par découpage, une section complète doit être utilisée, dans la mesure du possible, comme échantillon.

NOTE [L'Annexe A](#) donne des lignes directrices pour la découpe d'échantillons dans des articles de plus grandes dimensions (voir [A.2.2](#)).

7.6 Sciage ou limage

Une zone représentative de la coupe transversale doit être sectionnée pour obtenir des échantillons représentatifs. Les scies à utiliser doivent être propres et les produits du sciage doivent être contrôlés pour vérifier l'absence de contamination. Toute contamination due aux précédentes utilisations de la scie doit être écartée par la mise au rebut des produits du sciage issus des premiers coups de scie.