
**Médecine bucco-dentaire — Matériaux
métalliques pour les restaurations
fixes et amovibles et les appareils**

*Dentistry — Metallic materials for fixed and removable restorations
and appliances*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22674:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be8d625d-1d45-4a5f-a633-7498e35f366e/iso-22674-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22674:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be8d625d-1d45-4a5f-a633-7498e35f366e/iso-22674-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

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	vi
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et classification	4
4.1 Symboles	4
4.2 Classification	6
5 Exigences	6
5.1 Composition chimique	6
5.1.1 Composition indiquée	6
5.1.2 Écart admis par rapport à la composition en éléments indiquée	6
5.2 Éléments dangereux	7
5.2.1 Éléments reconnus dangereux	7
5.2.2 Limites admises pour les éléments dangereux	7
5.2.3 Nickel	7
5.3 Biocompatibilité	7
5.4 Propriétés mécaniques	7
5.4.1 Généralités	7
5.4.2 Limite conventionnelle d'élasticité pour un allongement non proportionnel de 0,2 %	8
5.4.3 Allongement à la rupture	9
5.5 Module d'élasticité	10
5.5.1 Exactitude de la méthode de mesure	10
5.5.2 Détermination de la conformité aux exigences des matériaux de Type 5	10
5.5.3 Valeur moyenne	10
5.6 Masse volumique	10
5.7 Résistance à la corrosion pour vérifier l'intégrité du matériau	10
5.8 Résistance au ternissement	11
5.9 Températures de solidus et de liquidus (alliage) ou point de fusion (métal commercialement pur)	11
5.10 Coefficient de dilatation thermique	11
5.11 Informations, instructions et marquage	11
6 Échantillonnage	11
7 Préparation des éprouvettes	12
7.1 Généralités	12
7.2 Traitement thermique	12
7.2.1 Conditions générales	12
7.2.2 Matériaux métalliques dont le traitement thermique est recommandé dans les instructions d'utilisation	12
7.2.3 Matériau métallique pour les restaurations métallo-céramiques	12
7.2.4 Matériaux métalliques dont le traitement thermique n'est pas recommandé dans les instructions d'utilisation	12
7.3 Limite conventionnelle d'élasticité pour un allongement non proportionnel de 0,2 % et allongement à la rupture: Matériaux métalliques pour lesquels il est possible de produire des éprouvettes conventionnelles	12
7.4 Matériaux métalliques de Type 0 pour lesquels il n'est pas possible de produire des éprouvettes conventionnelles	14
7.5 Module d'élasticité	14
7.5.1 Généralités	14
7.5.2 Méthode de formation par traction	14
7.5.3 Méthode de flexion (flexion trois ou quatre points)	14

7.5.4	Méthode de résonance acoustique	15
7.6	Mesurage de la masse volumique	16
7.6.1	Matériau solide	16
7.6.2	Matériau pulvérulent	16
7.7	Résistance à la corrosion	16
7.8	Résistance au ternissement et couleur	16
7.9	Dilatation thermique linéaire	16
8	Mesurage et méthodes d'essai	17
8.1	Informations, instructions et marquage	17
8.2	Composition chimique	17
8.3	Essais mécaniques	17
8.3.1	Appareillage	17
8.3.2	Mode opératoire d'essai	17
8.3.3	Limite conventionnelle d'élasticité pour un allongement non proportionnel de 0,2 %	18
8.3.4	Pourcentage d'allongement à la rupture	18
8.4	Mesurage du module d'élasticité	19
8.4.1	Méthode de déformation par traction	19
8.4.2	Méthode de flexion en mode flexion trois ou quatre points	20
8.4.3	Méthode de résonance acoustique	22
8.5	Calcul des paramètres d'élasticité à partir du mesurage acoustique	23
8.5.1	Généralités	23
8.5.2	Module d'élasticité	23
8.5.3	Module de cisaillement	24
8.5.4	Coefficient de Poisson	24
8.6	Masse volumique	24
8.6.1	Préparation des éprouvettes	24
8.6.2	Réactifs	24
8.6.3	Appareillage	24
8.6.4	Mode opératoire	25
8.7	Résistance à la corrosion à l'aide de la méthode d'immersion statique pendant 7 jours de l'ISO 10271	25
8.7.1	Préparation des éprouvettes	25
8.7.2	Réactifs	25
8.7.3	Appareillage	25
8.7.4	Solution d'essai	25
8.7.5	Mode opératoire d'essai	25
8.7.6	Analyse	25
8.7.7	Traitement des données	26
8.8	Essai de résistance au ternissement au sulfure — Immersion cyclique	26
8.9	Essai de résistance au ternissement au sulfure — Immersion statique	26
8.10	Températures de solidus et de liquidus (alliage dentaire à couler) ou point de fusion (métal commercialement pur)	26
8.10.1	Méthode de la courbe de refroidissement	26
8.10.2	Méthode par analyse thermique	27
8.11	Dilatation thermique linéaire	27
9	Rapport d'essai	28
10	Informations et instructions d'utilisation	29
10.1	Informations	29
10.2	Instructions de traitement	30
10.3	Marquage et étiquetage	30
10.4	Étiquetage de l'emballage	30
Annexe A (informative) Essai de traction d'un matériau métallique de Type 0 non coulé, destiné à être utilisé avec une épaisseur comprise entre 0,1 mm et 0,5 mm		32
Annexe B (normative) Calcul de l'incertitude de mesure de l'élasticité		36

Annexe C (informative) Détermination du coefficient de Poisson	41
Bibliographie.....	44

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22674:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be8d625d-1d45-4a5f-a633-7498e35f366e/iso-22674-2022>

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.

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.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 106, *Médecine bucco-dentaire*, sous-comité SC 2, *Produits pour prothèses dentaires*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 55, *Médecine bucco-dentaire*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 22674:2016), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- ajout de produits fabriqués par fabrication additive ou soustractive;
- révision des définitions et ajout de nouvelles définitions à propos des techniques de fabrication modernes;
- ajout d'une vue d'ensemble des symboles à l'Article 4 sous forme de [Tableau 1](#);
- harmonisation des symboles dans les formules et les figures;
- ajout de la détermination statique du module d'élasticité en [8.4.1.3](#) (sous forme d'option supplémentaire);
- ajout d'une exigence de rapport d'essai sous forme d'Article 9;
- ajout d'une exigence d'étiquetage de la composition de l'alliage sur l'emballage en [10.4](#).

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

Les exigences qualitatives et quantitatives spécifiques destinées à garantir l'absence de risques biologiques ne sont pas incluses dans le présent document, mais il est recommandé, lors de l'évaluation des risques biologiques éventuels, de se référer à l'ISO 10993-1 et à l'ISO 7405.

Les exigences relatives au comportement des métaux et alliages utilisés pour la partie métallique d'une restauration métallo-céramique données dans le présent document remplacent les exigences précédemment formulées dans l'ISO 9693. Les exigences relatives au comportement du matériau céramique et de la liaison entre métal et céramique dans les systèmes de restauration métallo-céramique sont spécifiées dans l'ISO 9693.

Les exigences relatives à la limite conventionnelle d'élasticité et d'allongement à la rupture des matériaux métalliques de Type 0 ne sont pas incluses dans le présent document, mais il est recommandé d'adopter le mode opératoire d'essai énoncé dans l'[Annexe A](#) pour mesurer ces propriétés.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22674:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be8d625d-1d45-4a5f-a633-7498e35f366e/iso-22674-2022>

Médecine bucco-dentaire — Matériaux métalliques pour les restaurations fixes et amovibles et les appareils

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences et les méthodes d'essai pour les matériaux métalliques qui sont appropriés à la fabrication de restaurations dentaires et d'appareils. Sont inclus les matériaux métalliques d'utilisation recommandée avec ou sans revêtement céramique, ou indifféremment pour ces deux utilisations. De plus, le présent document spécifie les exigences relatives au conditionnement et au marquage des produits et aux instructions d'utilisation de ces matériaux, y compris les produits commercialisés à des tiers.

Le présent document ne s'applique pas aux alliages pour amalgame dentaire (voir l'ISO 24234), aux produits pour brasage dentaire (voir l'ISO 9333), ni aux matériaux métalliques destinés aux appareils orthodontiques (par exemple fils métalliques, supports, bagues et vis).

Le présent document n'est pas applicable aux attaches magnétiques spécifiées dans l'ISO 13017.

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 1942, *Médecine bucco-dentaire — Vocabulaire*

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 5832-2, *Implants chirurgicaux — Produits à base de métaux — Partie 2: Titane non allié*

ISO 5832-3, *Implants chirurgicaux — Matériaux métalliques — Partie 3: Alliage corroyé à base de titane, d'aluminium-6 et de vanadium-4*

ISO 6344-3, *Abrasifs appliqués — Détermination et désignation de la distribution granulométrique — Partie 3: Micrograins P240 à P5000*

ISO 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

ISO 7500-1, *Matériaux métalliques — Étalonnage et vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Étalonnage et vérification du système de mesure de force*

ISO 9513, *Matériaux métalliques — Étalonnage des chaînes extensométriques utilisées lors d'essais uniaxiaux*

ISO 9693, *Médecine bucco-dentaire — Essais de compatibilité pour systèmes métallo-céramiques et céramo-céramiques*

ISO 10271:2020, *Médecine bucco-dentaire — Méthodes d'essai de corrosion des matériaux métalliques*

ISO 15223-1:2021, *Dispositifs médicaux — Symboles à utiliser avec les informations à fournir par le fabricant — Partie 1: Exigences générales*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 1942 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 fabrication additive

processus consistant à assembler des matériaux pour fabriquer des pièces à partir de données de modèle en 3D, en général couche après couche, à l'inverse des méthodes de *fabrication soustractive* (3.19) et de fabrication formative

[SOURCE: ISO/ASTM 52900:2021, 3.1.2, modifiée — Les Notes 1 et 2 à l'article ont été supprimées.]

3.2 appareils

dispositifs métalliques préfabriqués, par exemple attachements et barres

3.3 état brut de coulée

état métallurgique du *matériau métallique* (3.15) sous forme solide à son retrait de la machine à couler

Note 1 à l'article: Cet état dépend du mode opératoire de refroidissement préconisé par le fabricant (refroidissement sur banc, par exemple).

3.4 métal commun

élément métallique à l'exception des *métaux nobles* (3.16) et de l'argent

3.5 alliage de métal commun

alliage dont l'élément principal est un *métal commun* (3.4)

3.6 refroidissement sur banc

procédé par lequel une pièce coulée est maintenue dans son moule de précision, avec la partie métallique apparente vers le haut, placée sur une surface plane isolante à température ambiante à l'air libre jusqu'à ce que sa température diminue pour atteindre la température ambiante

3.7 alliage à couler

matériau métallique (3.15) conçu pour être coulé dans un moule de précision

3.8 revêtement céramique

fine couche céramique de surface déposée sur une restauration de *matériau métallique* (3.15) pour des raisons esthétiques

3.9 module d'élasticité

module de Young
rapport entre la contrainte élastique et la déformation élastique

3.10**durcissement**

traitement thermique d'un *matériau métallique* (3.15) donnant un état dans lequel la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % est supérieure à celle de l'*état brut de coulée* (3.3)

Note 1 à l'article: Selon les recommandations du fabricant, des instructions explicites sont requises dans la documentation d'accompagnement.

3.11**élément dangereux**

élément connu pour ses capacités à produire un effet biologique nocif

Note 1 à l'article: La présence d'un tel élément (sous forme d'élément d'alliage ou d'impureté) dans un alliage dentaire n'implique pas que l'alliage proprement dit constitue un danger.

3.12**traitement thermique**

traitement thermique d'un *matériau métallique* (3.15) tel qu'un procédé de détente du matériau, notamment un *adoucissement* (3.18), un *durcissement* (3.10) ou une cuisson céramique

3.13**restauration métallo-céramique**

restauration dentaire constituée d'un *revêtement céramique* (3.8) lié par cuisson à une infrastructure de *matériau métallique* (3.15)

Note 1 à l'article: Cela peut également s'appliquer au matériau métallique utilisé dans le cadre d'une telle restauration. Dans ce contexte, alliage métallo-céramique est un synonyme.

Note 2 à l'article: Le cas échéant, un tel matériau métallique peut être utilisé sans revêtement céramique.

3.14**base métallique**

métal dont la concentration est la plus élevée en fraction massique dans l'alliage

3.15**matériau métallique**

matériau ayant les propriétés associées à un alliage, à un *métal noble* (3.16) ou à un *métal commun* (3.4)

Note 1 à l'article: Il peut s'agir d'un élément pur, d'un métal commercialement pur ou d'un alliage.

3.16**métal noble**

métal contenant de l'or, un métal appartenant au groupe du platine et/ou du rhénium

3.17**inlay mono-face**

restauration inlay exposée au milieu buccal sur une et une seule des surfaces utilisées pour définir la dent à des fins de représentation schématique

3.18**adoucissement**

traitement thermique d'un *matériau métallique* (3.15) donnant un état dans lequel la limite conventionnelle d'élasticité 0,2 % est inférieure à celle de l'*état brut de coulée* (3.3)

Note 1 à l'article: Selon les recommandations du fabricant, des instructions explicites sont requises dans la documentation d'accompagnement.

3.19**fabrication soustractive**

procédé de fabrication permettant de réduire un matériau solide tel qu'une pièce brute à fraiser par fraisage, meulage, rodage ou par des techniques similaires, jusqu'à obtenir la forme finale

4 Symboles et classification

4.1 Symboles

Le [Tableau 1](#) donne une vue d'ensemble des symboles utilisés dans le présent document.

Tableau 1 — Symboles et usages correspondants

Symbole	Description	Usage
$A_{15\text{ mm}}$	pourcentage d'allongement à la rupture	A.3.3 , A.3.4
b	largeur	8.4.2.2 , A.1.1 , B.2 , B.2.1.1.1 , B.4.1 , C.3.2.1 , C.3.2.2 , Figure 3 , Figure A.1 , Formules (3) , (4) , (5) , (B.2) , (B.5) , (B.6) et (B.7) , Tableaux 4 et 5
C_1	facteur de correction 1 pour le module d'élasticité	8.5.2 , Formules (2) et (3)
C_2	facteur de correction 2 pour le module de cisaillement	8.5.3 , Formules (4) et (5)
D	plus petite différence entre deux résultats de mesure susceptible d'être identifiée par l'instrument de mesure	B.1 , Formule (B.1)
d	déflexion	8.4.2.2 , Formules (3) et (6) , Tableau 4
E	module d'élasticité	B.2.1.2 , B.3.1 , B.4.2 , Formules (1) , (3) , (6) , (B.1) , (B.4) , (B.5) , (B.6) , (B.7) et (C.1) , Tableau 4
E_a	module d'élasticité apparente	8.4.2.2 , 8.4.2.3 , C.3.2.2 , C.3.2.3 , Formule (C.1) , Tableau 4
F	force	8.4.2.2 , Tableau 4
F_5	force requise pour amener la partie la moins contrainte de l'éprouvette à 5 % de la $R_{p0,2}$ du matériau	8.4.2.2
F_{60}	force requise pour amener la partie la plus contrainte de l'éprouvette à 60 % de la $R_{p0,2}$ du matériau	8.4.2.2 , Tableau 4
f_1	fréquence fondamentale mesurée dans le mode de vibration de flexion à partir du mesurage acoustique	8.5.2 , B.4.2 , B.4.3 , Formules (3) , (B.7) et (B.8)
f_2	fréquence fondamentale mesurée dans le mode de vibration de torsion	8.5.3 , B.4.2 , B.4.3 , Formules (5) , (B.7) et (B.8)
G	module de cisaillement	Formules (5) et (6)
h	épaisseur (hauteur)	8.4.2.2 , 8.5.2 , A.1.1 , C.3.2.2 , Figures 3 et A.1 , B.2.1.1.1 , B.4.1 , B.4.3 , Formules (2) , (3) , (4) , (5) , (B.2) , (B.5) , (B.6) , (B.7) et (B.8) , Tableaux 4 et 5
h_1	épaisseur maximale mesurée	7.5.3 , 7.5.4 , Figure 4
h_2	épaisseur minimale mesurée	7.5.3 , 7.5.4 , Figure 4
l	longueur de l'éprouvette	8.5.2 , B.4.1 , B.4.2 , B.4.3 , Figures 3 , 6 et 7 , A.1.1 , B.2 , Formules (2) , (3) , (5) , (B.7) et (B.8)
l_f	longueur libre entre les mâchoires	A.1.1 , Figure A.1
l_g	longueur de référence d'origine	7.3 , 8.4.1.2 , A.3.4 , Figures 1 , 2 et A.1 , Tableau 4
l_p	longueur parallèle	7.3 , Figures 1 et 2 , Tableau 4
L_i	distance de séparation interne des cylindres de charge	8.4.2.1.3 , B.3.1 , Figure 5 , Formule (B.6) , Tableau 4
L_o	distance de séparation externe des cylindres de support	8.4.2.1.3 , B.3.1 , Figure 5 , Formule (B.6) , Tableau 4

Tableau 1 (suite)

Symbole	Description	Usage
m	masse	8.4.3.2 , 8.5.2 , B.4.1 , Formules (3), (5) et (B.7)
n	nombre de mesures individuelles	B.1 , Formule (B.1)
q	moyenne de n mesures individuelles	B.1 , Formule (B.1)
q_i	valeur de la i ème série de mesures	B.1 , Formule (B.1)
r	rayon de l'éprouvette	B.2.1.1.2 , Formule (B.3)
$R_{P0,2}$	limite conventionnelle d'élasticité pour un allongement non proportionnel de 0,2 %	8.3.3.1 , 8.4.2.2 , A.3.1.3 , A.3.3 , A.3.4 , Tableaux 3 et 4
S	aire de la section transversale	7.5.2 , 8.4.1.2 , B.2.1.1.1 , B.2.1.1.2 , B.2.1.2 , Formules (1) , (B.2) , (B.3) et (B.4)
S_0	aire de la section transversale initiale	A.3.3 , A.3.4
$u(S)$	incertitude-type du résultat de mesure de la section transversale	B.2.1.1.1 , B.2.1.1.2 , B.2.1.2 , Formules (B.2) , (B.3) et (B.4)
$u(b)$	incertitude-type du résultat de mesure de la largeur de éprouvette	B.2.1.1.1 , B.3.1 , Formules (B.2) , (B.5) , (B.6) et (B.7)
$u(d)$	incertitude-type des résultats de mesure de Δd	B.3.1 , Formules (B.5) et (B.6)
$u(E)$	incertitude-type du résultat de mesure du module d'élasticité	B.2.1.2 , B.3.1 , B.4.2 , C.3.2.2 , C.3.2.3 , Formules (B.4) , (B.5) , (B.6) , (B.7) , (B.8) et (C.1)
$u(F)$	incertitude-type du résultat de mesure de la force de charge	B.2.1.2 , B.3.1 , Formules (B.4) , (B.5) et (B.6)
$u(f)$	incertitude-type de la fréquence	B.4.1 , B.4.2 , B.4.3 , Formules (B.7) et (B.8)
$u(h)$	incertitude-type du résultat de mesure de l'épaisseur de l'éprouvette	B.2.1.1.1 , B.3.1 , Formules (B.2) , (B.5) , (B.6) , (B.7) et (B.8)
$u(l)$	incertitude-type du résultat de mesure de la longueur de l'éprouvette	Formule (B.7) et (B.8)
$u(L_0)$	incertitude-type du résultat de mesure de L_0	B.3.1 , Formule (B.5)
$u(L_i)$	incertitude-type du résultat de mesure de L_i	B.3.1
$u(m)$	incertitude-type du résultat de mesure de la masse	Formule (B.7)
$u(q)$	incertitude-type du résultat de mesure de q	B.1 , Formule (B.1)
$u(r)$	incertitude-type du résultat de mesure du rayon de l'éprouvette	B.2.1.1.2 , Formule (B.3)
$u(\nu)$	incertitude-type composée associée au coefficient de Poisson	B.4.3 , Formule (B.8)
$u(\Delta L)$	incertitude-type des résultats de mesure de ΔL	B.2.1.2 , Formule (B.4)
ν	coefficient de Poisson	8.4.2.2 , 8.5.1 , B.4.3 , C.3.2.3 , Formule (2) , (6) , (B.8) , (C.1) et (C.2)
Δd	variation de positionnement du milieu de l'éprouvette correspondant à la variation ΔF de la force de charge	B.3.1 , Formule (B.5) et (B.6)
ΔF	variation de la force de charge correspondant à la variation de la longueur de référence	8.4.1.2 , B.2.1.2 , B.3.1 , Formule (1) , (B.4) , (B.5) et (B.6)
Δh	distance de séparation des plans de référence extérieurs et intérieurs	7.5.3 , 7.5.4 , Figure 4
ΔL	variation de la longueur de référence mesurée par l'extensomètre	8.4.1.2 , B.2.1.2 , Formule (1) , B.4

4.2 Classification

Pour les besoins du présent document, les matériaux métalliques sont classés en six Types selon leurs propriétés mécaniques.

Exemples d'applications auxquelles ces Types sont destinés:

- Type 0: destiné aux prothèses fixes unitaires soumises à faible contrainte, par exemple les petits inlays mono-face ou les couronnes à revêtement céramique;

NOTE 1 Les matériaux métalliques pour les couronnes métal-céramique obtenues par galvanoplastie ou frittage appartiennent au Type 0.

- Type 1: destiné aux prothèses fixes unitaires soumises à faible contrainte, par exemple les inlays mono-face avec ou sans revêtement céramique ou les couronnes à revêtement céramique;
- Type 2: destiné aux prothèses fixes unitaires, par exemple les couronnes ou les inlays sans limitation du nombre de surfaces;
- Type 3: destiné aux prothèses plurales fixes;
- Type 4: destiné aux appareils de section mince soumis à des forces très importantes, par exemple les prothèses partielles amovibles, les crochets, les couronnes unitaires fines à revêtement céramique, les prothèses dentaires fixes en arc plein ou celles de petite section, les barres, les attachements, les superstructures soutenues par des implants;
- Type 5: destiné aux appareils composés de pièces exigeant à la fois une grande rigidité et une grande limite élastique, par exemple les prothèses partielles fines amovibles, les pièces à section mince, les crochets.

NOTE 2 Les types d'application de premier ordre peuvent inclure des types d'application de deuxième ordre.

NOTE 3 Les prothèses dentaires fixes plurales et complètes sont également appelées bridges.

5 Exigences

5.1 Composition chimique

5.1.1 Composition indiquée

Pour tous les éléments dont la teneur dépasse 1,0 % en fraction massique, chacun des composants doit être déclaré par le fabricant et sa teneur consignée [voir 10.1 a)] avec une exactitude de 0,1 % en fraction massique.

Tout élément dont la teneur est supérieure à 0,1 % en fraction massique, mais inférieure ou égale à 1,0 % en fraction massique, doit être identifié [voir 10.1 a)] soit par son nom, soit par son symbole.

Si le matériau métallique contient un élément spécifié (autre que l'un de ceux mentionnés en 5.2) dont la teneur est inférieure ou égale à 0,1 % en fraction massique, il peut être désigné comme «exempt de» cet élément spécifié [voir 10.1 p) et 10.4 j)].

Le cas échéant, le nom de la base métallique doit compléter l'appellation principale, par exemple, «matériau métallique à base de ... pour la restauration dentaire» ou «alliage à couler dentaire à base de ...» ou «matériau métal-céramique dentaire à base de ...», selon le cas.

5.1.2 Écart admis par rapport à la composition en éléments indiquée

L'écart admis de la composition en éléments indiquée par rapport à la valeur indiquée sur l'emballage, l'étiquette ou la notice [voir 10.1 a)] est donné dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Écart admis par rapport à la composition en éléments indiquée

Alliage	Concentration des éléments	
	1,0 % < w ≤ 20 %	w > 20 %
Alliage de métal commun	maximum 1,0 %	maximum 2,0 %
Alliage à base d'argent et de métal noble	maximum 0,5 %	maximum 0,5 %
Légende		
w: fraction massique		

5.2 Éléments dangereux

5.2.1 Éléments reconnus dangereux

Pour les besoins du présent document, le nickel, le cadmium, le béryllium et le plomb sont considérés comme des éléments dangereux.

5.2.2 Limites admises pour les éléments dangereux

Le matériau métallique ne doit pas contenir plus de 0,02 % en fraction massique de béryllium, de cadmium ou de plomb.

Le béryllium, le cadmium et le plomb ne sont ni des éléments d'alliage ni des éléments inhérents au procédé de fabrication des matériaux métalliques à base de titane. Appliquer les exigences de composition chimique énoncées dans l'ISO 5832-2 et l'ISO 5832-3 pour les matériaux métalliques à base de titane; il n'est pas nécessaire de doser le béryllium, le cadmium ou le plomb.

5.2.3 Nickel

5.2.3.1 Teneur en nickel indiquée par le fabricant et écart admis

Si le matériau métallique contient plus de 0,1 % en fraction massique de nickel, la documentation jointe à l'emballage [voir [10.1 n](#)], l'emballage proprement dit, l'étiquette ou la notice [voir [10.4 f](#)] doivent préciser cette teneur avec une exactitude de 0,1 % en fraction massique.

La fraction massique ne doit pas dépasser la valeur indiquée en [10.1 n](#)) et [10.4 h](#)).

5.2.3.2 Produits exempts de nickel

Pour les besoins du présent document, les alliages ayant une teneur maximale en nickel de 0,1 % en fraction massique peuvent être étiquetés «exempts de nickel» [voir [10.1 o](#)) et [10.4 j](#)]].

Si aucune teneur en nickel n'est déclarée, la teneur doit être limitée à 0,1 % au maximum. Cette limite doit être respectée lorsque le nickel est une impureté naturelle d'un composant de l'alliage.

5.3 Biocompatibilité

Voir l'Introduction pour les préconisations concernant la biocompatibilité.

5.4 Propriétés mécaniques

5.4.1 Généralités

Le matériau métallique doit présenter les propriétés mécaniques (voir [Tableau 3](#)) après application des techniques de traitement recommandées (par exemple coulée, refroidissement sur banc, usinage, traitement thermique) et réalisation du cycle de cuisson céramique (le cas échéant). Un matériau