



GUIDE POUR ALLIAGES

Alliages céramo-métalliques, Alliages conventionnels,
Alliages universel



PRÉFACE

Guide pour alliages



Depuis de nombreuses années, les alliages précieux sont des produits importants et fiables pour la fabrication des prothèses dentaires de haute qualité. Particulièrement avec des alliages à teneur élevée de métaux précieux, on dispose de résultats positifs à long terme comme avec aucun autre matériau. Dans la technique dentaire, les alliages précieux peuvent être mis en œuvre avec une perte de temps et de matériel minimale, ils sont inertes, compatibles en bouche et universellement applicables. De l'inlay au bridge total, incrustés de porcelaine ou de résine, combinés avec des attachements, les alliages précieux sont le choix idéal. Ils offrent la sécurité et la garantie au dentiste ainsi qu'au prothésiste dentaire de pouvoir proposer aux patients un des matériaux les plus contrôlés et testés.

Les alliages précieux sont composés de plusieurs éléments et chaque élément présente ses propriétés spécifiques. Dans un alliage, toutefois, de nouvelles conditions préalables sont créées qui sont caractéristiques de ce nouveau matériau. Les composants non-précieux sont protégés par les composants précieux. Dans un alliage sont incorporées des substances singulières, elles-mêmes sujettes à la corrosion ou à la dissolution.

La condition préalable pour des matériaux optimaux sont des alliages ayant été développés et contrôlés soigneusement. Il va de soi qu'une mise en œuvre impeccable est également indispensable pour un produit dentaire de haute qualité. Une mise en œuvre inappropriée, surtout dans le domaine de la coulée peut par exemple diminuer considérablement la résistance à la corrosion d'un alliage. La santé de l'homme devrait être un motif suffisant pour utiliser uniquement les meilleurs matériaux, les plus testés et qui sont mis en œuvre correctement.

Au
JAUNE

Or *1063°C / 19.3 g/cm³
Composant principal des alliages précieux, extrêmement résistant en bouche, à la corrosion et à l'oxydation. L'or amoindrit l'oxydation lors de températures élevées.

Pt
BIANC

Platine *1770°C / 21.4 g/cm³
Le platine augmente la résistance en la bouche, la dureté et la résistance à la chaleur. Il affine le grain et réduit la couche d'oxyde.

Ag
BIANC

Argent *961°C / 10.5 g/cm³
L'argent améliore la fluidité et augmente la dureté et la brasabilité de l'alliage. Il augmente le CET de l'alliage et favorise les oxydes d'adhérence. L'argent dans les alliages Pd abaisse la température de coulée.

Pd
BIANC

Palladium *1550°C / 12.0 g/cm³
Le palladium appartient au groupe des métaux platine et homogénéise l'alliage, augmente la dureté, la solidité et la résistance à la corrosion en bouche. Il élève l'intervalle de fusion, la résistance à la chaleur et facilite le traitement thermique d'un alliage.

Cu
ROUGE

Cuivre *1083°C / 8.9 g/cm³
Le cuivre augmente la dureté et la solidité et élève le CET. Il constitue l'unique métal de couleur outre l'or qui peut être ajouté à un alliage dentaire. Le cuivre est un oligo-élément essentiel.

Sn
BIANC

Étain *232°C / 7.3 g/cm³
L'étain augmente la dureté, la solidité et les propriétés mécaniques. Il élève le CET de l'alliage et réduit l'absorption du carbone. L'étain favorise la formation d'oxydes adhérents pour les alliages céramo-métalliques.

Zn
BIANC

Zinc *419°C / 7.1 g/cm³
Le zinc améliore les propriétés mécaniques et la fluidité en particulier pour les alliages conventionnels. Avec le platine et d'autres éléments, le zinc constitue le composant durcissant le plus important dans les alliages céramo-métalliques. Le zinc abaisse l'intervalle de fusion.

In
BIANC

Indium *156°C / 7.3 g/cm³
L'indium élève les propriétés mécaniques et le CET. Il abaisse le point de fusion, améliore les propriétés de fluidité et forme un oxyde adhérent.

Ir
BIANC

Iridium *2450°C / 22.4 g/cm³
L'iridium appartient au groupe des métaux platine. Il affine le grain de l'alliage et élève la résistance à la chaleur et la capacité de subir un traitement thermique. L'iridium élève l'intervalle de fusion.

* point de fusion / densité

Ga
BIANC

Gallium *30°C / 5.9 g/cm³
Le gallium améliore les caractéristiques mécaniques et la capacité de subir un traitement thermique, élève le CET, abaisse l'intervalle de fusion et augmente les propriétés de fluidité. Il diminue la couche d'oxyde.

Ru
BIANC

Ruthénium *2300°C / 12.2 g/cm³
Le ruthénium augmente la dureté et réduit les fissures de tension lors de la solidification globale. Il affine le grain et fait partie du groupe des métaux platine.

Rh
BIANC

Rhodium *1966°C / 12.4 g/cm³
Le rhodium fait partie du groupe des métaux platine et affine le grain de l'alliage et augmente la dureté. Il augmente la fluidité et améliore le traitement thermique de l'alliage.

Mn
BIANC

Manganèse *1250°C / 7.4 g/cm³
Le manganèse affine le grain de l'alliage et augmente la solidité. En combinaison avec le zinc, le manganèse élève la ductilité d'un alliage.

Ta
BIANC

Tantale *2996°C / 16.6 g/cm³
Le tantale affine le grain et augmente la dureté d'un alliage. Il diminue l'intervalle de fusion et rend l'alliage plus fluide.

Nb
BIANC

Niobium *2468°C / 8.6 g/cm³
Le niobium affine le grain et augmente la dureté de l'alliage. Il réduit l'intervalle de fusion et rend l'alliage plus fluide.

Ge
BIANC

Germanium *937°C / 5.3 g/cm³
Le germanium augmente la dureté et la fluidité.

Fe
BIANC

Fer *1540°C / 7.9 g/cm³
Le fer augmente la solidité et affine le grain. Il augmente à la formation d'oxydes adhérents pour tous les alliages céramo-métalliques.

Ti
BIANC

Titan *1660°C / 4.5 g/cm³
Le titan affine le grain et augmente la fluidité d'un alliage. Il améliore la résistance à la corrosion et à l'oxydation. Il fixe l'oxygène et sert d'oxyde adhérent.

Oligo-éléments essentiels

Les oligo-éléments essentiels (indispensables) sont des éléments chimiques qui à la différence autres produits de construction d'un alliage sont présents à une concentration très faible dans le corps humain. Les oligo-éléments essentiels pour l'homme sont par exemple le cuivre, le zinc, le manganèse, le fer et le cobalt.

GÉNÉRALITÉ

Guide pour alliages



Généralité

Types d'alliage (selon DIN)

Type 1: mou, pour des charges faibles, par exemple inlays.

Type 2: semi-dur, adapté aux sollicitations modérées, par exemple pour les couronnes trois quarts, les ancrages de bridges, les pontics, les couronnes pleines et les selles.

Type 3: dur, adapté aux contraintes élevées, par exemple pour les couronnes trois quarts fines, bridges à facette fines, pontics, couronnes pleines et selles de prothèse.

Type 4: extra-dur, adapté aux contraintes très élevées et au petite section, par exemple pour les selles de prothèse, les barres, les crochets, les couronnes et les prothèses squelettées.

Normes

DIN: Norme industrielle allemande

EN: Norme européenne

ISO: Organisation internationale de normalisation

SN: Norme suisse

DIN EN ISO 22674: Matériaux métalliques adaptés aux prothèses et dispositifs fixes et amovibles.

DIN EN ISO 9693: Des systèmes céramo-métalliques adaptés aux restaurations prothétiques.

DIN EN 29333: Des brasures dentaires.

Allergie: Une allergie désigne une réaction défensive, excessive et anormale du système immunitaire envers des substances normalement inoffensives auxquelles le corps humain réagit par des manifestations inflammatoires et la fabrication d'anticorps spécifiques dirigés contre l'allergène.

Biocompatibilité: On dit des matériaux ou des groupes de construction qu'ils sont biocompatibles lorsqu'ils sont capables de remplir leur fonction sans effets néfastes sur l'environnement biologique.

Corrosion: La corrosion désigne généralement la désintégration graduelle d'un matériau par réaction chimique avec un oxydant dans son environnement.

Mutagenéité : La mutagenéité est la capacité de substances ou rayons à provoquer des altérations dans les hérédités.

Toxicité: La toxicité est la mesure de la capacité d'une substance à provoquer des effets néfastes et mauvais pour la santé sur toute forme de vie.

Cytotoxicité: La cytotoxicité est la propriété qu'a un agent chimique ou biologique d'altérer des cellules, éventuellement jusqu'à les détruire.

Propriétés mécaniques

Propriétés mécaniques

Intervalle de fusion

°C (degré Celsius)

L'intervalle de fusion est l'écart de température pour un alliage entre le début de sa fusion (solidus) et sa fusion totale (liquide).

Lorsqu'un alliage est chauffé au-dessus de son point de liquide, il est complètement liquéfié.

Dureté

HV5 (dureté Vickers mesuré avec un poids de 5 kg) La dureté désigne la résistance de l'échantillon contre la pénétration d'une pointe pyramidal en diamant. La dureté Vickers est souvent utilisée pour évaluer la résistance d'un matériau contre une déformation plastique. La dureté et la résistance sont réciproquement proportionnelles.

0.2% Limite d'élasticité

MPa (Megapascal)

La limite d'élasticité désigne la contrainte à exercer pour allonger permanentement d'un échantillon de 0,2 % de sa longueur de départ. Plus la limite d'élasticité est élevée, plus grande doit être la contrainte à exercer pour déformer plastiquement le matériau.

Allongement à la rupture

%

L'allongement à la rupture définit la capacité d'un matériau à s'allonger avant de rompre lorsqu'il est sollicité en traction. Plus l'allongement à la rupture est élevé, plus l'échantillon peut être déformé plastiquement avant de rompre. Lorsqu'un échantillon rompt sans déformation visible, on dit que ce matériau a un comportement fragilisant.

Résistance à la traction

MPa (Megapascal)

La résistance à la traction désigne la contrainte maximale tolérable qu'un échantillon peut subir. Lorsque la contrainte à la traction est élevée l'échantillon commence à se resserrer.

Module d'élasticité

MPa (Megapascal)

Le module d'élasticité désigne la contrainte nécessaire pour déformer élastiquement un échantillon à taux défini. Plus le module d'élasticité est élevé, plus grande doit être la contrainte à exercer pour déformer l'échantillon.

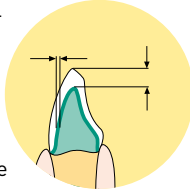
CET (coefficient d'expansion thermique)

$\mu\text{m}/\text{m}\cdot\text{K}$ (?m : m x Kelvin)

Le CET est la mesure qui détermine l'allongement en ?m d'un échantillon par degré d'élévation de température Kelvin. Le CET est valable uniquement dans la gamme de la température indiquée.

Modelage

Lors du modelage, ne pas descendre en dessous d'une épaisseur de paroi de 0.4 mm. Pour augmenter la stabilité de l'armature lors des cuissons, faire les parois et liaisons interdentaires plus épaisses. Les liaisons interdentaires doivent présenter une section de 8 mm² minimum. Le diamètre des tiges de coulée doit être adapté à l'objet



et au système de coulée utilisé. Alliages céramo-métalliques: Fixer à l'aide de cire les évants et tenons pour un meilleur appui des armatures pendant les cuissons. Alliages conventionnels: Dans le cas de revêtements à base de plâtre, la distance de l'objet à couler par rapport au bord supérieur du cylindre doit être de 7 mm.

Quantité d'alliage

Calculer la quantité d'alliage nécessaire à l'aide de la table de conversion cire/métal ou selon la formule: densité multipliée par le poids de la maquette (y compris les tiges de coulée) = quantité d'alliage nécessaire



Mise en revêtement

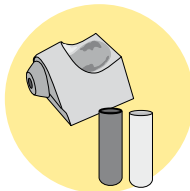
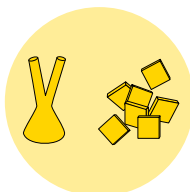
Alliages céramo-métalliques : N'utiliser que des revêtements à base de phosphate. Alliages conventionnels : En fonction de l'alliage, on peut utiliser des revêtements à base de plâtre ou de phosphate selon les indications sur la carte des alliages. Respecter le mode d'emploi du fabricant de revêtements.

Préchauffage et coulée

Régler la température de préchauffage en fonction de l'alliage comme suit: température de coulée moins 420°C = température de préchauffage. Important pour les températures de préchauffage inférieures à 730°C. Chauffer d'abord le revêtement jusqu'à 740°C, puis laisser refroidir à

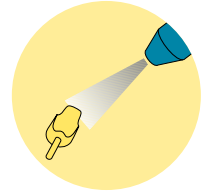
la température calculée. Maintenir la température de préchauffage jusqu'à ce qu'elle soit aussi atteinte à l'intérieur du cylindre (la couleur des tiges de coulée et du four doivent être identiques). Alliages conventionnels: ne pas préchauffer au-dessus de 700° les revêtements à base de plâtre. N'employer que des culots propres

et y ajouter au moins 1/3 d'alliage neuf. La fonte et la coulée se font de préférence dans des creusets en graphite ou des creusets en céramique. Pour les alliages contenant >27% de palladium, n'utiliser que des creusets en céramique. Les alliages peuvent être coulés au moyen de tous les appareils de coulée adéquats pour les alliages en métaux précieux. Pour tous les alliages céramo-métalliques coulé de façon électrique, la température de coulée est de 150°C, pour tous les alliages conventionnels elle est de 130°C au-dessus de leur liquidus. Ensuite laisser refroidir le cylindre à la température ambiante. Alliages conventionnels: Si aucun traitement thermique n'est prévu après-coup, laisser refroidir le cylindre à la température ambiante (autodurcissement de l'alliage).



Démoulage

Le nettoyage s'effectue prudemment sous l'eau ou dans un appareil à ultrason. Si nécessaire, sabler à l'oxyde d'aluminium de 50 µm ou 125 µm (attention aux bords). Sabler les alliages mous exempts de palladium avec une pression maximale de 2 bars. Décaper dans un décapant approprié et neutraliser ensuite.



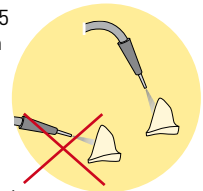
Dégrossissage

Avec des fraises en métal dur à denture croisée (chanfrein spécial) ou avec des meulettes à base de liant céramique. Tenir compte des conseils du fabricant de céramique concernant le traitement. Sabler à



l'oxyde d'aluminium 125 µm. Maintenir le jet en angle obtus par rapport à l'objet. Pression à 2-3 bars pour les alliages à haute teneur

en or exempts de palladium, et à 3-4 bars pour les autres alliages. Le nettoyage s'effectue avec le jet de vapeur ou dans de l'eau distillée bouillante. Après le nettoyage, ne pas manipuler les armatures avec les doigts, mais uniquement avec des pincettes ou pinces appropriées.

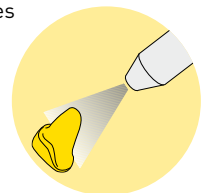


Oxydation (alliages céramo-métalliques)

Selon les indications sur les cartes des alliages. Prêter attention à l'appui de l'armature (déformation) et respecter les conseils du fabricant de céramique concernant la mise en œuvre.

Sablage/ décapage (alliages céramo-métalliques)

Les alliages à base de palladium peuvent être sablés à l'oxyde d'aluminium de 125 µm après l'oxydation. Lorsque des opaques en pâte sont utilisés, la couche d'oxydes doit être réduite à l'aide du décapant approprié pour tous les alliages céramo-métalliques (alliages biocompatibles) contenant du zinc. Ensuite nettoyer soigneusement au jet de vapeur pour enlever les résidus d'acide. Il convient de tenir compte des conseils du fabricant de céramique concernant le traitement des opaques correspondants.



Pâtes pour le dorage (alliages céramo-métalliques)

Respecter le mode d'emploi détaillé du fabricant

INSTRUCTIONS

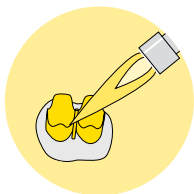
Guide pour alliages



Brasage

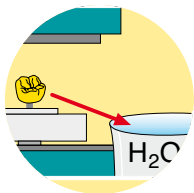
Les surfaces de brasage doivent être suffisamment grandes (6-9 mm²). L'espace à braser doit mesurer env. de 0.05 à 0.2 mm. Les surfaces de brasage doivent être à parois parallèles, le métal doit être dégrossi de manière rugueuse. Utiliser les brasures Unorsol selon la table des alliages et le flux „Unorflux universel“. Laisser l'objet brasé refroidir lentement après le brasage. Alliages céramo-métalliques (avant la cuisson): Ne pas envahir trop largement de brasure les surfaces à incruster en céramique.

Alliages conventionnels: lorsque le brasage est suivi d'un durcissement, l'objet à couler est chauffé au rouge foncé et ensuite trempé dans de l'eau (recuire).



Recuire (alliages conventionnels)

Selon les indications (°C et temps) sur la carte des alliages et ensuite chauffer au rouge foncé et soumettre à la trempe dans l'eau.



Incrustation en céramique (alliages céramo-métalliques)

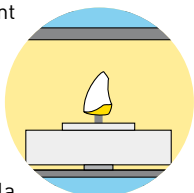
Respecter les indications relatives à la mise en œuvre du fabricant de la céramique.

Le principe lors du refroidissement:

CET (20-600°C) < 14.5 = refroidissement rapide

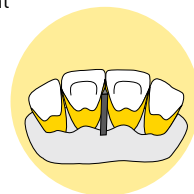
CET (20-600°C) > 14.5 = refroidissement lent

Poser les armatures sur un appui fiable lors du procédé de cuisson. Appliquer une fine couche d'opaque en pâte et veiller à un séchage suffisant (température de séchage pas supérieure à 500°C). Le chauffage lent (55°C / min) empêche que la température du four excède, augmente la stabilité de l'armature et empêche la formation de bulles dans la masse de base.



Brasage après la cuisson (alliages céramo-métalliques)

Les surfaces de brasage doivent être suffisamment grandes (6-9 mm²). Les surfaces de brasage doivent être à parois parallèles, le métal doit être dégrossi de manière rugueuse. L'espace à braser doit mesurer env. de 0.05 à 0.2 mm. Les pièces incrustées en céramique doivent être recouvertes avec de la cire avant d'être immergées dans le revêtement à braser. Le revêtement à



braser ne doit pas avoir un contact direct avec la céramique. Le bloc à braser ne doit pas être trop grand, mais le faire assez solide. Utiliser le flux „UNORFLUX universel“ et les brasures UNORSOL conformément à la table des alliages. Selon la taille du bloc à braser, le préchauffer dans le four de préchauffage (500°C) pendant env. 10-30 min. Régler le four de céramique conformément aux instructions du fabricant. Mettre le bloc à braser dans le four de céramique et réaliser le brasage sous vide dans la mesure du possible. Le principe lors du refroidissement:

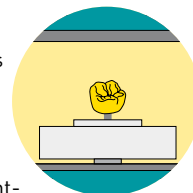
Alliages avec CET (20-600°C) < 14.5 = refroidissement rapide,

Alliages avec CET (20-600°C) > 14.5 = refroidissement lent.

Durcissement

Après un refroidissement lent à température ambiante suivant le dernier traitement thermique (coulée, brasage), la plupart des alliages atteignent environ 90% de leur dureté finale. Alliages conventionnels: Lorsqu'il y a un durcissement spécial, il faut d'abord recuire.

Le traitement selon la carte des alliages entraîne un durcissement de l'alliage de 100%.

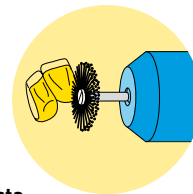


Décapage

Décapage des bords de couronnes des travaux confectionnés (alliages céramo-métalliques). Les résidus d'oxyde éventuels sur les bords des couronnes des travaux incrustés en céramique peuvent causer des irritations à la gencive. En général, il est donc recommandé de décaper les travaux céramiques confectionnés pendant env. 10 min. à 70-75°C à l'aide d'un décapant chaud approprié.

Polissage

Alliage à teneur élevé en or: polissage du travail avec de la pâte diamantée ou du blanc de Paris, avec des brosses molles à pression faible et à un nombre de tours réduit. Alliages à teneur en or réduit et sur base de Pd: polissage du travail avec tous les instruments de polissage et toutes les pâtes de polissage usuels.



Conditionnement des surfaces pour incrustations en résine (alliages conventionnels)

Pour les systèmes d'incrustations en résine dépourvus de rétentions, respecter les indications relatives à la mise en œuvre des fabricants respectifs

Erreur	cause possible	solutions
Object à couler est trop ajusté	Revêtements à base de plâtre : Rapport de mélange incorrect poudre / eau	grossissement d'expansion grâce à la réduction de la quantité d'eau
	Revêtements à base de phosphate : Rapport de mélange incorrect liquide spécial / eau	grossissement d'expansion grâce à l'augmentation de la quantité du liquide spécial
	Un revêtement stocké trop longtemps est utilisé prématurément	respecter la date de
	Aucune bande d'expansion n'est utilisée dans le cylindre métallique	selon le revêtement et la taille du cylindre utiliser une bande d'expansion à une ou à double couche.
	Température de cuisson trop basse	élévation de la température de cuisson à 250°C
Objet à couler est trop lâche	Revêtements à base de plâtre Rapport de mélange incorrect poudre / eau	diminution d'expansion grâce à l'augmentation de la quantité d'eau
	Revêtements à base de phosphate : Rapport de mélange incorrect liquide spécial / eau	diminution d'expansion grâce à la réduction de la quantité de liquide spécial
	Un revêtement stocké trop longtemps est utilisé prématurément	respecter la date de
Coulée incomplète	Température de cuisson trop basse	élévation de la température de cuisson
	Température de coulée trop basse	élévation de la température de coulée
	Alliage coule trop lentement dans les cavités	contrôler l'appareil de coulée (pression, vide, force de ressort, couple etc.)
	Modelage en cire trop fin modelage	veiller aux dimensions adéquats du (au minimum 0.4 mm)
	Placement incorrect de l'objet à couler lors de la coulée centrifuge	placer l'objet à couler du côté adéquat
Fissures provoquées par la chaleur	Structure de l'alliage trop grosse / inégale	granulométrie changée rapport entre ancien et nouveau matériel incorrect 1:1
	Alliage surchauffer	contrôler la température / corriger
	Les liaisons proximales entre les éléments d'armature sont trop fines	Ne pas créer de liaisons proximales trop fines entre les éléments d'armature épaisse
	Placement incorrect de l'objet à couler et / ou du réservoir	placer le réservoir au centre de la chaleur
	Refroidissement ou trempage trop rapide de l'alliage	laisser l'alliage refroidir lentement
	Fragilisation sous l'effet du carbone	nettoyer le creuset de la poussière de graphite avant chaque fonte
	Fragilisation sous l'effet du carbone	n'utiliser pas de creusets en graphite pour les alliages à base de Pd (qui ont plus de 27% de Pd)
	Fragilisation par l'absorption du soufre pour les revêtements à base de plâtre	utiliser des revêtements à base de phosphate

SOLUTIONS DU PROBLÈME

Guide pour alliages



Erreur	cause possible	solutions
Bavures de coulée	Le revêtement n'est pas complètement durci	durcir complètement le revêtement avant le chauffage
	Le revêtement a été chauffé trop vite	réduire la vitesse de montée en température dans le four de chauffage
	L'objet à couler est placé trop près de la surface ou des côtés du cylindre	placer correctement l'objet à couler en respectant une distance suffisante au cylindre
	Les objets à couler placés trop près couler	ne placer pas trop près les objets à l'un de l'autre
Surface rugueuse	Le revêtement n'a pas été mélangé de façon homogène	mélanger correctement
	Le revêtement et l'alliage ne sont pas compatibles	utiliser uniquement un revêtement compatible avec l'alliage
	Vide insuffisant (des bulles dans le revêtement)	assurer un vide suffisant
	Vide trop fort / trop élevé (Le revêtement „bouillit“)	assurer un vide suffisant
	Le temps de mélange n'est pas suffisant pour le revêtement	respecter un temps de mélange correct pour le revêtement
	La prise du revêtement est trop lente (formation de gaz)	veiller à ce que le revêtement prenne immédiatement après le remplissage du cylindre
	La température de coulée est trop élevée	réduire la température de coulée
	Application excessive de l'agent tensio-actif	enlever l'excès de l'agent tensio-actif avant la mise en revêtement
	Des vibrations excessives lors de la mise en revêtement	éviter les vibrations excessives
	Contamination de la cire et / ou des tiges de coulée	utiliser uniquement de la cire propre
Tensions dans les bridges coulés	la contraction par refroidissement du culot provoque des tensions sur les tiges de coulée	les tiges de coulée ne doivent pas être connectés à un culot (la coulée centrifuge a besoin du culot).
Effet de contraction et porosité	Les tiges de coulée entre le réservoir et l'objet à couler sont trop longues	raccourcir les tiges de coulée entre le réservoir et l'objet à couler
	Les points de contact des tiges de coulée avec l'objet à couler sont amincis	éviter le rétrécissement excessif des tiges de coulée au point de contact / réservoir (la tige de coulée doit avoir un diamètre minimum de 3.0mm au point de contact)
	La température de préchauffage du cylindre est trop élevée	réduire la température de préchauffage
	Surchauffe de l'alliage	réduire la température de coulée
	Placement incorrect de l'objet à couler / réservoir	placer le réservoir au centre de chaleur / placer l'objet dans la zone plus extérieur
Porosités provoquées par l'effet de gaz	Des inclusions d'oxygène provoquées par le réglage incorrect de la flamme	régler correctement la flamme, respecter les zones de la flamme
	Surchauffe de l'alliage	ne surchauffer pas l'alliage, contrôler la température de coulée

Erreur	cause possible	solutions
Porosités de retrait	Placement incorrect de l'objet à couler / réservoir	placer le réservoir au centre thermique / placer l'objet dans la zone la plus froide
	Placement incorrect de la tige de coulée à l'égard de l'objet à couler	placer la tige de coulée en angle plus ou moins aigus
Inclusions dans le revêtement	Application excessive de l'agent tensio-actif	enlever l'excès de l'agent tensioactif avant la mise en revêtement
	Surfaces rugueuses des tiges de coulée	lisser les surfaces des tiges de coulée
	Particules de revêtement fracturées	éviter les arrêtes tranchantes / des marques lors du modelage
	Culots de coulée réutilisés contenant des résidus de revêtement	nettoyer soigneusement les culots avant la réutilisation
	Arrêtes tranchantes / courbures	éviter les arrêtes tranchantes / courbures en pointe au contact entre les tiges de coulée et le modelage en cire
Le poli ne peut pas être atteint	Technique de polissage inappropriée	respecter les instructions concernant le polissage (moyens, nombres de tours appropriés, pression d'application correcte)
	Porosités dans l'objet à couler	contrôler que l'objet ne contient pas de porosités
La couche d'oxyde est trop foncée	Contamination de l'alliage	rechercher les erreurs provoquant la contamination
	Traitement de la surface / sablage inapproprié	répéter le traitement de la surface / sablage
La couche d'oxyde est tachée	Contamination de l'alliage	rechercher les erreurs provoquant la contamination
	Traitement de la surface / sablage inapproprié	répéter le traitement de la surface / sablage
Des bulles dans l'opaque en pâte	Porosités dans la structure de coulée	contrôler que l'objet couler ne contient pas de porosités
	Surface de l'alliage est trop rugueuse	dégrossir à l'aide de fraises en métal dure à denture croisée
	Contamination de l'alliage	rechercher les erreurs provoquant la contamination
	Alliage contenant du zinc (alliages biocompatibles) n'a pas été décapé après l'oxydation	respecter les instructions concernant le décapage des alliages biocompatibles
	Temps de préchauffage et / ou séchage est trop court	prolonger le temps de préchauffage / séchage
	Temps de préchauffage et / ou séchage est trop élevé	réduire le temps de préchauffage / séchage
	Armature a été sablée incorrectement	sablage en angle obtus et avec une pression de 2 à 3 bars
	Recouvrements dans le métal	réduire la pression d'application de l'outil et les nombres de tours et utiliser des fraises neuves en tungstène à denture croisée
	Matériel de creuset non approprié	pour les alliages contenant une part de Pd supérieure à 27 % = utiliser des creusets céramique

SOLUTIONS DU PROBLÈME

Guide pour alliages



Erreur	cause possible	solutions
Bulles dans la dentine	Porosités dans la structure de coulée	contrôler que l'objet à couler ne contient pas de posités
	Bulles dans l'opaque en pâte	éviter la formation des bulles dans l'opaque en pâte
	Sintérisation incomplète	respecter les consignes recommandées relatives à la cuisson pour assurer une sintérisation complète
	Vide insuffisant	assurer un vide suffisant lors de la cuisson (contrôle du four)
	Emploi du liquide de modelage pour le mouillage constant de la poudre de céramique	pour le mouillage constant de la poudre de céramique n'utiliser que de l'eau distillée
	Inclusions d'aire dans la céramique	appliquer la céramique en évitant les bulles
	Temps de préchauffage et / ou séchage est trop court	prolonger le temps de préchauffage / séchage
	Temps de préchauffage et / ou séchage est trop élevé	réduire le temps de préchauffage / séchage
	Armature a été sablée incorrectement	sablage en angle obtus et avec une pression de 2 à 3 bars
Fractures dans les incrustations en céramique	Matériel de creuset non approprié	pour les alliages contenant une part de Pd supérieure à 27 % = utiliser des creusets céramique
	Couche de céramique hétérogène sur l'armature métallique	façonner l'armature métallique de sorte qu'on puisse appliquer la couche de céramique de façon homogène
	Refroidissement inapproprié	alliages avec CET (20-600°C) < 14.5 = refroidissement rapide alliages avec CET (20-600°C) > 14.5 = refroidissement lent
	Surcuisson ou souscuisson de l'opaque en pâte	respecter les paramètres des masses céramiques
	Angles et arrêtes tranchants sur l'armature métallique	arrondir les arrêtes lors du traitement des surfaces de l'alliage
Effritement de l'incrustation en céramique de l'armature métallique	Coefficient d'expansion thermique incorrect	contrôler que le coefficient d'expansion thermique de l'alliage / du matériau céramique est compatible
	Mise en œuvre inappropriée et / ou oxydation de la surface de l'alliage	respecter les consignes relatives à la mise en œuvre et / ou contrôler l'oxydation de l'alliage
	Contamination de la surface de l'alliage	chercher l'erreur provoquant la contamination
Coloration de l'incrustation en céramique	Mouillage insuffisant des surfaces de l'alliage avec de l'opaque en pâte	application et cuisson de l'opaque en pâte selon les instructions 1. cuisson d'opaque = washbrand 2. cuisson d'opaque = couvrant
	Contamination du four et / ou des supports de cuisson	nettoyage soigneux du four et / ou des supports
	Utilisation des alliages contenant de l'argent avec des masses céramiques non-compatibles	contrôler la compatibilité de l'alliage et de la céramique

Erreur	cause possible	solutions
Porosités / trous dans l'espace à braser	La brasure a été surchauffée	Lot nicht überhitzen / Arbeitstemperatur beachten
	Formation excessive d'oxydes lors du brasage	ne pas surchauffer la brasure / respecter la température de travail (zone de réduction de la flamme = zone de travail) / éviter le contact avec l'oxygène en tenant constamment la flamme au-dessus de la zone de brasage
	Distribution inégale de la température dans le bloc à braser	assurer un réchauffement égal de armature métallique et du bloc à braser
	Trop de flux	dosage correct du flux
Espace à braser n'est pas rempli complètement	Quantité de brasure insuffisante et / ou brasure incorrecte	utiliser une quantité suffisante de brasure et / ou la brasure recommandée
	Espace à braser est trop étroit, trop large, trop lisse	contrôler les dimensions et la préparation de l'espace à braser (0.05 – 0.2 mm).
	Formation excessive d'oxydes lors du brasage	empêcher la formation d'oxyde, réglage correct de la flamme (zone de réduction de la flamme = zone de travail) / éviter le contact avec l'oxygène en tenant constamment la flamme au-dessus de la zone de brasage
	Contamination de l'alliage	sabler la surface autour de l'espace à braser avec de l'oxyde d'aluminium de 50 µm
	Armature métallique (espace à braser) couverte de trop de revêtement	faire le bloc à braser solide, mais aussi petit que possible
	Distribution inégale de la température dans l'armature métallique	assurer un réchauffement égal de armature métallique et du bloc à braser
	Trop de flux	dosage correct du flux