

# Les revetements



Dr BOUKABACHE

# Materiaux dentaires utilises pour la coulee au laboratoires







- ***1/ Définition***
- Un revêtement est matériau réfractaire destiné a la confection des moules



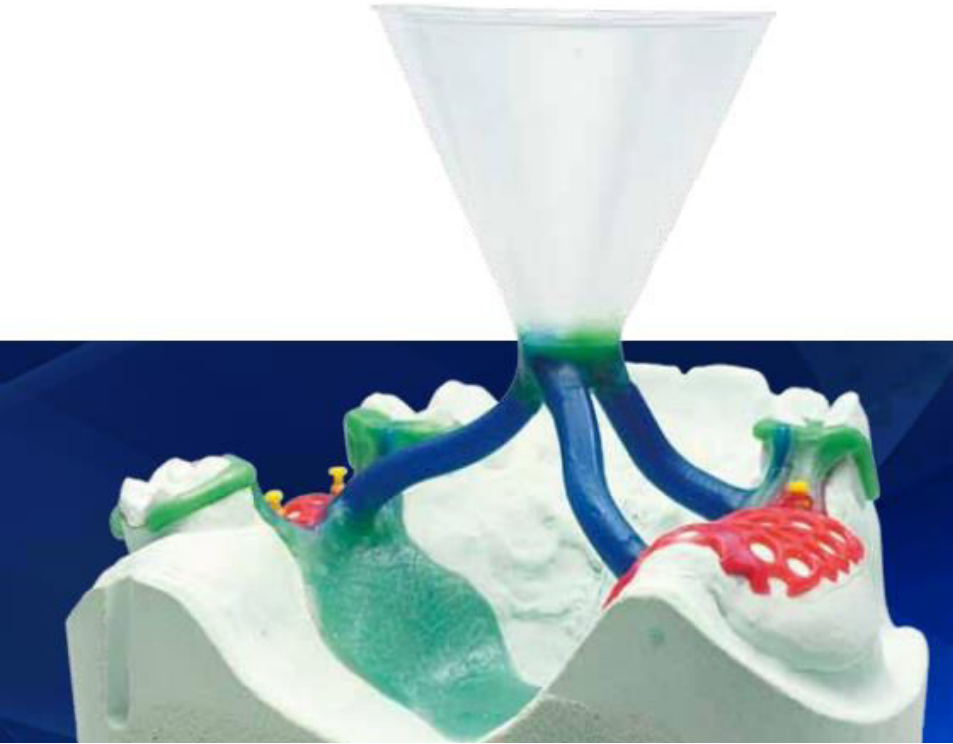
# Les qualités requises pour un revêtement

- Un revêtement doit :
- -Permettre une reproduction précise des détails morphologiques des maquettes en cire
- -Pouvoir résister à l'élévation de température lors du chauffage du cylindre et aux pressions dues à l'arrivée de l'alliage fondu dans le moule
- -Compenser la contraction de la solidification de l'alliage

# ***Compensation de la contraction de solidification de l'alliage***

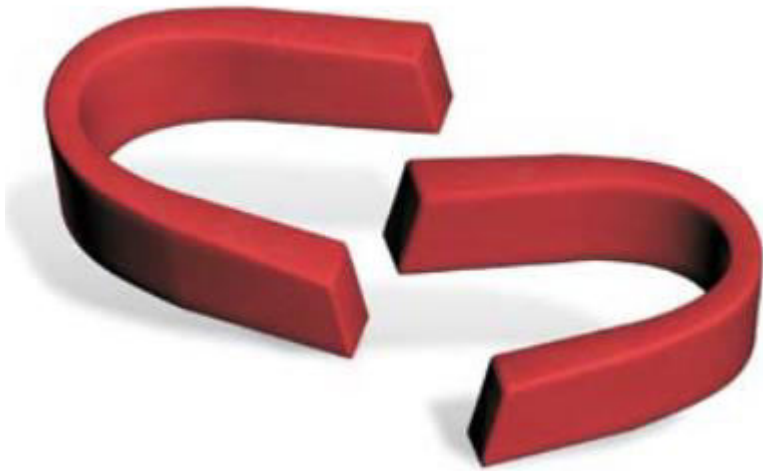
- Le fait que les **alliages fondus** utilisés pour les restaurations dentaires se **contractent** lors de leur **solidification** est d'une grande importance dans la mise en revêtement des maquettes en cire : il en est ainsi des alliages **d'or d'environ 1,5%** et des **alliages nickel-chrome jusqu'à 2,4%**,
- si le volume du moule n'est pas supérieur à celui de la maquette, la pièce coulée sera d'autant plus petite.
- Pour les inlays et les faux moignons ,éléments intra coronaires ou intra radiculaire, une faible contraction est acceptable, mais pour une couronne ,la contraction peut en empêcher la mise en place complète.

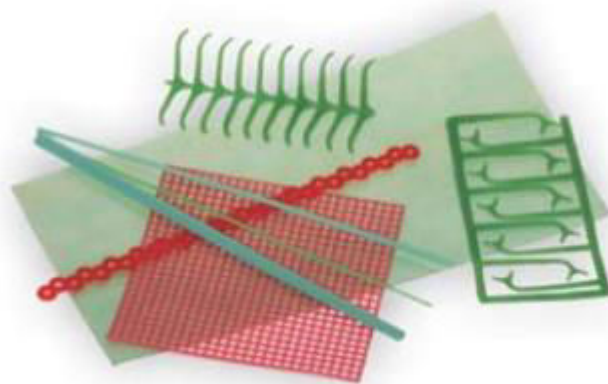






# La cire





# La coulée à cire perdue

- La coulée à cire perdue est une technique connue de l'être humain depuis plus de 6.000 ans avant J.-C.
- Elle est aujourd'hui encore l'une des techniques les plus utilisées pour la réalisation de bijoux et autres modèles de l'industrie de l'orfèvrerie
- Taggart, en 1907, introduit la fabrication de restaurations coulées.

Aujourd'hui, sa principale application est l'enregistrement de l'occlusion, et diverses sculptures et modelages au laboratoire.

# Le revêtement



- **Les revêtements plâtre**, traditionnellement utilisés pour la coulée de l'or (Au) basse fusion, pratiquement en disparition.
- **Les revêtements agglutinés par silicate d'éthyle** sont en perte de popularité. Ils étaient fréquemment utilisés pour la coulée des prothèses partielles amovibles, « revêtements à alcool ».
- Leur précision est discutable, ils sont peu résistants et les procédures d'utilisation sont complexes.
- 
- **Les revêtements à liant phosphate** répondent aux exigences de tout type de coulée : en alliage précieux ou non précieux, prothèses céramo-métalliques, inlays, onlay, overlays, couronnes et bridges, prothèses partielles amovibles et même céramique pressée.

# Les revêtements phosphatés

- sont les plus populaires en raison de la qualité des surfaces obtenues après coulée, de l'absence de contamination des alliages, et de la tolérance aux températures élevées nécessaires à la coulée des métaux non précieux.
- Les revêtements phosphatés sont divisés en deux catégories: le **type I** pour inlays, onlay, overlays, couronnes et bridges,
- et le **type II** pour les châssis métalliques.

# Composition

- Les revêtements phosphatés sont composés d'une charge réfractaire (poudre)
- et d'un liant (liquide).





# Charge réfractaire (poudre)

La charge réfractaires est composée de deux formes cristallines de la silice:

le Quartz

et la cristobalite



Le quartz se retrouve en abondance dans la nature la cristobalite est produite artificiellement par la torréfaction du quartz à 1600°C.

# Liant (liquide)

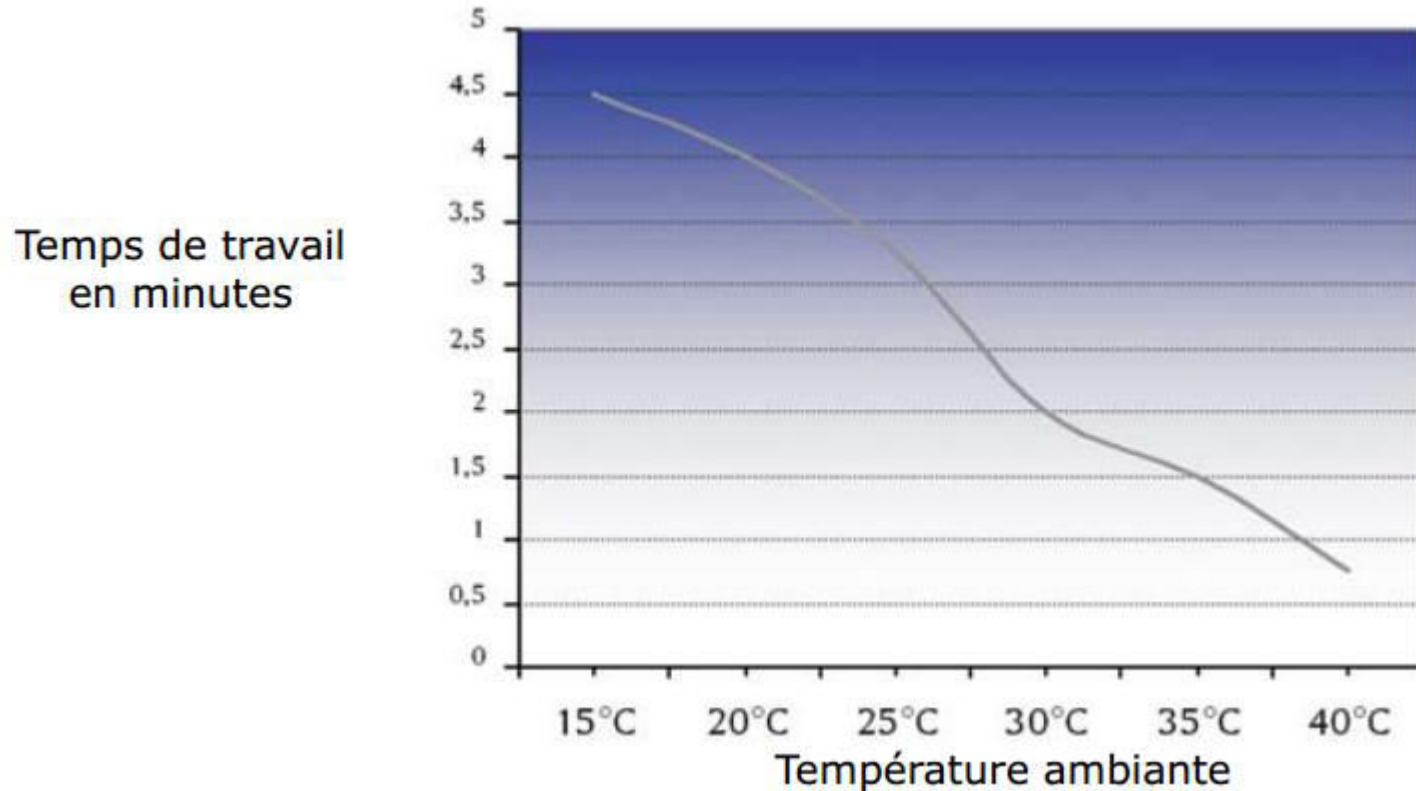
Le liant est généralement composé d'oxyde de magnésium, de di-hydrogène de phosphate d'ammonium, de phosphate de mono ammonium et de silice colloïdale.

En raison de la présence de phosphate d'ammonium dans le liquide, ces revêtements sont appelés revêtements phosphatés.



- La qualité d'un revêtement est déterminée par ses diverses propriétés:
- (sa capacité de reproduction de détails microscopiques,
- sa superficie extrêmement lisse
- son expansion contrôlable,
- son temps de manipulation confortable,
- son sablage
- aisé être suffisamment poreux pour évacuer les gaz,
- et être un matériau réfractaire donc non inflammable.

# Temps de travail



Il varie en fonction de la température ambiante. La chaleur accélère le durcissement du revêtement. De ce fait, en été il est conseillé de stocker la poudre et le liquide dans une armoire réfrigérée ou dans un frigidaire, entre 10°C et 12°C en évitant de congeler le liquide

# Temps de prise

- Le temps de prise initial correspond à la durée nécessaire de durcissement intégral du revêtement .Ce temps d'attente minimum, après mise en revêtement du cylindre correspond à la réaction exothermique du revêtement, libérant une chaleur pouvant atteindre 85°C.
- Les revêtements traditionnels, ou lents, sont enfournés après la réaction exothermique, environ 45 minutes après le début du malaxage.
- Les revêtements appelés « speed » ou choc thermique, sont enfournés durant la réaction exothermique, en général entre 20 et 30 minutes après le début du malaxage.

# Proportions liquide / poudre



# Résistance à la pression

- La pression exercée sur un revêtement permet de mesurer sa résistance, elle est exprimée en Méga Pascal (MPa).  $1\text{MPa} = 1\text{N}/\text{mm}^2$ , ce qui signifie qu'une force de 1MPa correspond à un poids d'environ 100g (1N) exercée sur une surface de  $1\text{mm}^2$ .
- Les revêtements de **type I** pour inlays, couronnes et bridges, prothèses conjointes **5 à 10MPa**.
- Les revêtements de **type II** pour stellites, **15 à 20MPa**, ce qui est essentiel lors de la duplication de modèles
- les revêtements visqueux lors du malaxage sont plus résistants à la pression que les revêtements liquides.
- Lorsque la concentration de liquide est importante, au détriment de l'eau distillée, le revêtement présente plus grande résistance.
- Un revêtement hautement résistant à la pression présente les avantages d'être compacte, fin et précis, mais ne facilite pas le sablage.



# Malaxeur sous vide



Four de prechauffage

# Préchauffage

Un préchauffage conventionnel, lent, exige une stabilisation de **30** minutes à environ **270°C**, permettant une expansion idéale de la **crystalite**.

Une seconde stabilisation de **30** minutes à environ **570°C** est nécessaire à l'expansion adéquate du **quartz**

Type d'alliage	Préchauffage des cylindres
Au	750°C
Ag-Pd	850°C
Ni-Cr	950°C
Co-Cr-Mo	1050°C

- des moufles en caoutchouc permettant l'expansion libre du revêtement, ou des anneaux préformés en plastique pour les châssis métalliques.
- Ce temps augmente en fonction de la taille du cylindre, afin de permettre à la chaleur ambiante du four d'atteindre le centre du cylindre.

Type de cylindre	Stabilisation final
1x	20-30min.
3x	30-45min.
6x	50-60min.
9x Stellite	60-90min.

# Expansions

- Les revêtements utilisés pour la coulée de prothèses dentaires sont appelés revêtements compensateurs. Cela vient du fait d'avoir la capacité de se dilater et ainsi compenser la rétraction du métal lors de sa cristallisation. Un alliage de métaux non précieux présente une rétraction plus importante qu'un alliage de métaux précieux.
- Il existe deux types d'expansions, l'expansion de prise et l'expansion thermique.

# Expansion de prise

- L'expansion de prise correspond à l'expansion du revêtement durant son durcissement . Elle est mesurée à l'aide d'un extensomètre ; instrument utilisé pour mesurer de petits mouvements d'extension d'un corps soumis à une déformation.
- L'expansion de prise, comprise entre 1,2% et 1,4% environ, peut varier d'un revêtement à l'autre mais varie également sous les conditions suivantes :

- Température ambiante
- Température des matériaux
- Quantité de liquide dans le mélange
- Durée de malaxage à la main
- Intensité et durée de malaxage sous vide

# Expansion thermique

- L'expansion thermique du revêtement est contrôlée par la vitesse de chauffe du four et les temps de stabilisation aux différents paliers. En général l'expansion thermique ne devrait pas être modifiée. Elle correspond à l'expansion de la cristobalite et du quartz à des températures déterminées. La programmation du four de chauffe doit strictement respecter les recommandations du fabricant.



# Expansion de la cristobalite

La cristobalite, à température ambiante, se présente sous forme cristalline de tétragonale. Au-dessus de **270°C**, elle subie son expansion, et ses cristaux se transforment en cube. Pour permettre une expansion homogène, une stabilisation de **30 minutes** à cette température est essentielle.



Phase alpha

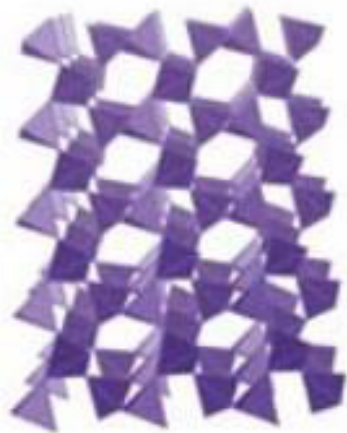
270°C



Phase bêta

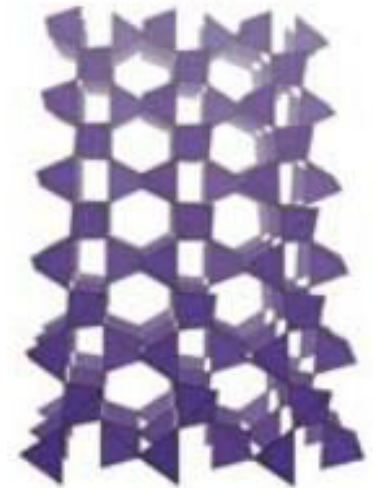
# Expansion du quartz

Le quartz, à température ambiante, se présente sous forme cristalline hexagonale, appelée phase alpha. A 570°C, il subit son expansion vers une forme trigonale, appelée bêta. Ici également, pour permettre une expansion homogène, une stabilisation de 30 minutes à cette température est essentielle.



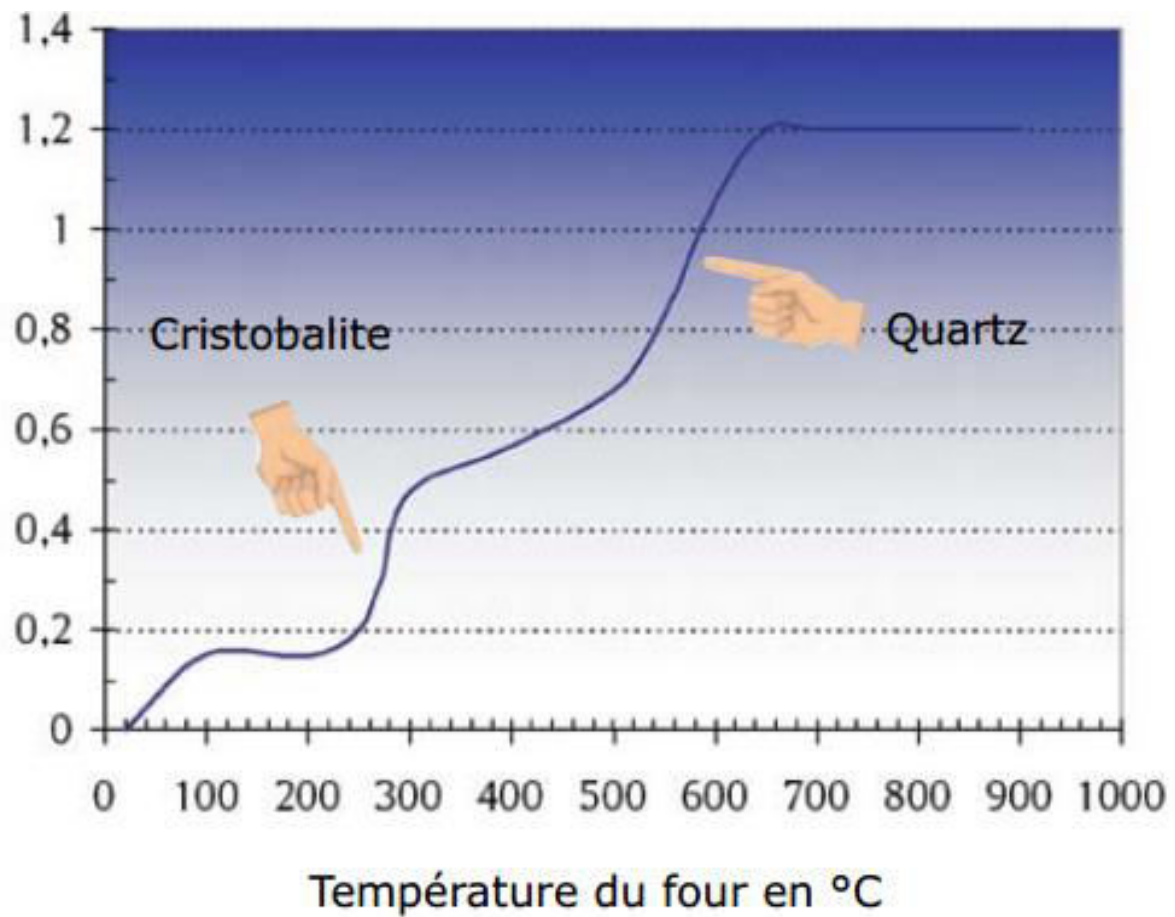
Phase alpha

570°C



Phase bêta

% d'expansion

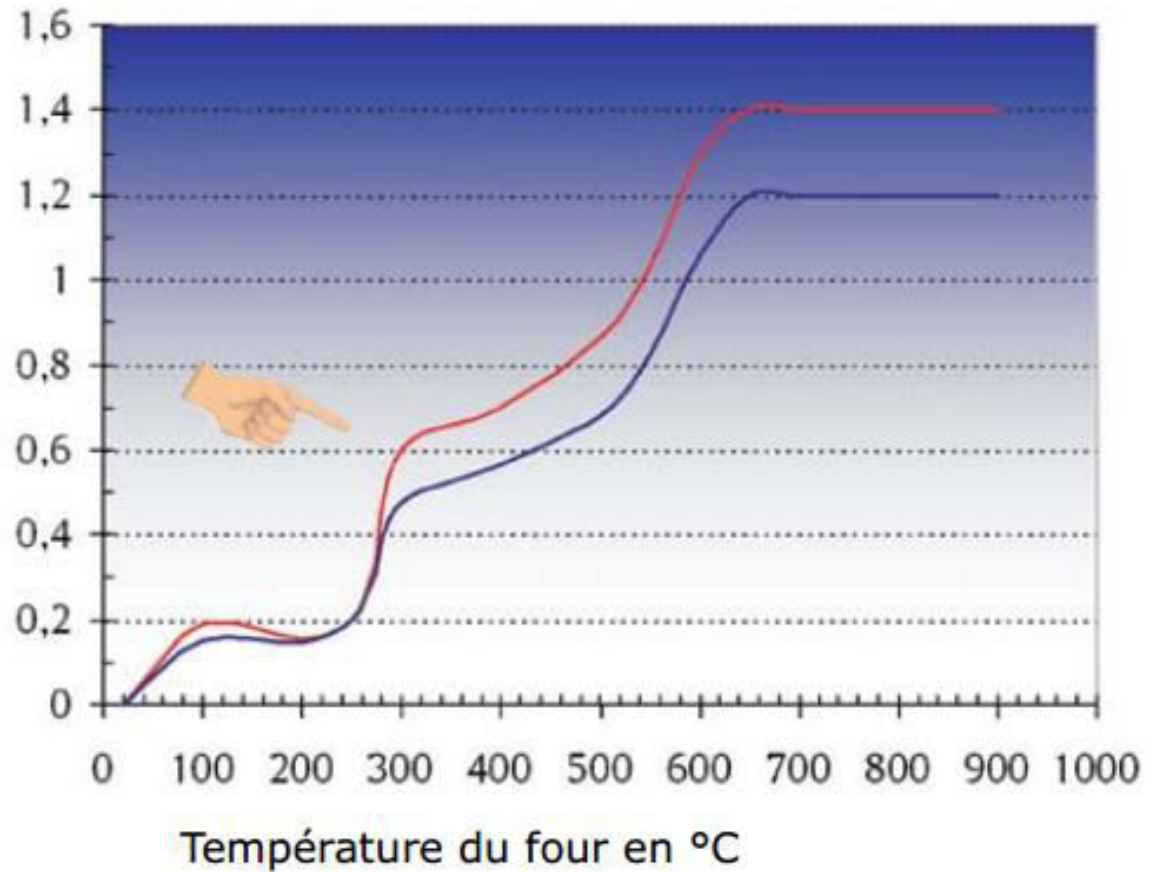


- La somme des deux expansions ; expansion de prise et expansion thermique,
- représente l'expansion totale du revêtement. Cette expansion totale s'achève aux
- alentours de 600°C et atteint 2,5%. Elle peut s'étendre à 3%, si l'on utilise de la
- silice colloïdale dans le liant.

# Expansion totale

— Avec silice colloïdal

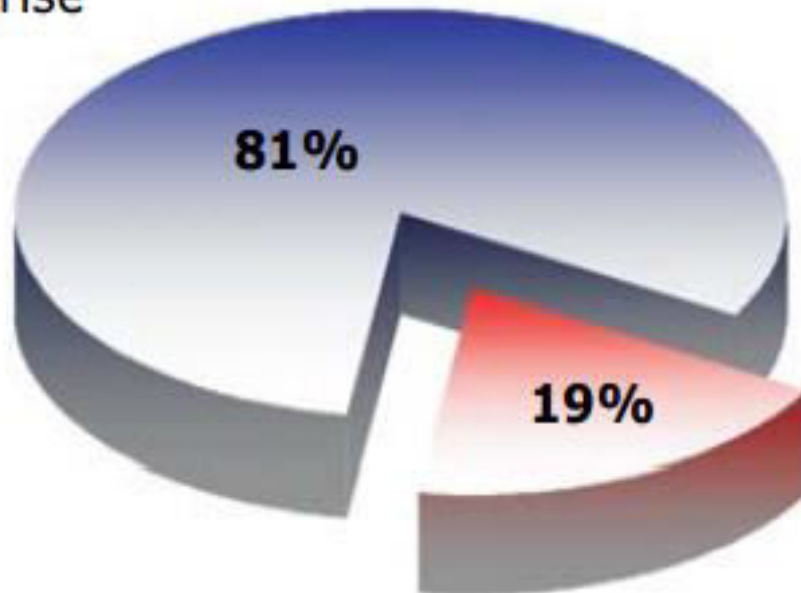
% d'expansion



Le contrôle de l'expansion de prise est difficile et peu exact en raison du nombre de facteurs impliqués.

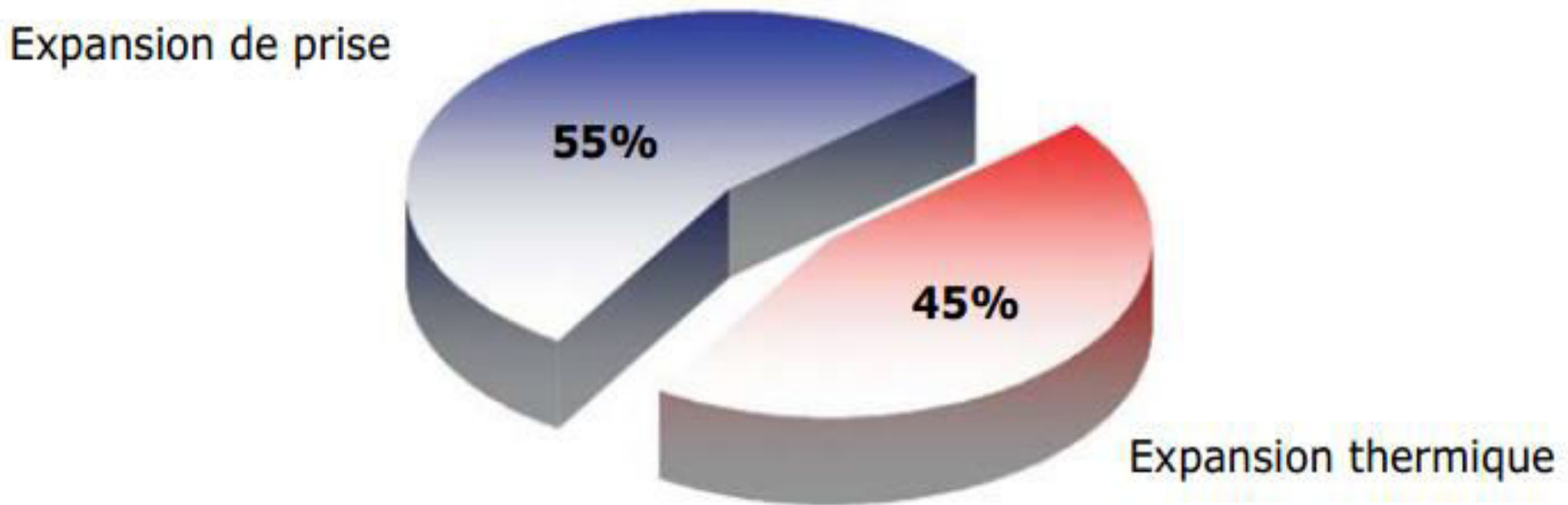
Il est important de respecter un protocole strict de mise en revêtement. L'expansion thermique est beaucoup plus facilement contrôlable, simplement par le respect des températures et paliers de préchauffage.

Expansion de prise



Expansion thermique

Les revêtements récents ont été conçus dans le but d'équilibrer l'incidence de l'expansion de prise et de l'expansion thermique sur l'expansion total du revêtement, ce qui facilite nettement son contrôle.



# Silicose





- La silicose fait partie d'un groupe de maladies appelées pneumoconiose provoquée par l'inhalation de particules de poussières de silice. Lorsque nous inhalons des particules de silice, celles-ci se logent dans les surfaces humides à l'intérieur de notre système respiratoire.
- notre organisme, à l'encontre de ce corps étranger, forme de la fibrose essayant de l'absorber. S'agissant de silice (petites pierres de quartz) notre organisme n'a pas les moyens de la supprimer Par conséquent la formation de fibrose est inutile et
- se traduit par une réduction progressive et irréversible de la capacité respiratoire Par conséquent la formation de fibrose est inutile et se traduit par une réduction progressive et irréversible de la capacité respiratoire : **silicose** connue dans le monde entier comme maladie typique des mineurs

- Au laboratoire, le prothésiste dentaire doit se protéger au moyen d'aspirations ou de masques protecteurs pour filtrer la poussière et éviter toute forme d'inhalation de poudre de revêtement.