

# COMPOSITION ET STRUCTURE DES CERAMIQUES DENTAIRES (Céramique vitreuse)

Le verre est considéré comme un solide non cristallin, donc homogène,

Et n'a pas de température de fusion précise, mais se ramollit graduellement en chauffant, et se durcit graduellement en se refroidissant

Transition vitreuse : c'est la température à laquelle il passe de l'état solide (cassant) à l'état visqueux (pâteux)

La température à laquelle il se ramollit s'appelle point de ramollissement dilatométrique.

Le verre le plus simple est le verre de feldspaths à l'origine de toutes les céramiques dentaires.

Il est très résistant et se caractérise par un point de fusion très élevé (environ 1800°C)

Et un coefficient de dilatation thermique pratiquement nul.

Pour modifier les propriétés dilatométriques et thermiques de ce verre de feldspaths, on y ajoute du quartz

Et des modificateurs de réseau qui sont principalement des oxydes alcalins et des alcalino-terreux.

Ils élargissent le réseau du verre tout en abaissant la température de fusion et augmente le coefficient de dilatation thermique

Ce nouveau matériau ainsi obtenu peut être appelé « céramique vitreuse »

Elle se compose de deux phases, une phase cristallines formée d'amas de leucite, et une phase vitreuse qui sert de matrice.

## 1. Composition minérale des céramiques feldspathiques

### FELDSPATH :

- T° fusion: 1800°C utilisé comme structure réfractaire

Sous forme cristalline pour élever la résistance à la rupture

- CDT : quasiment nul ( $\text{SiO}_2=5,4 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ )

Constitue la matrice vitreuse :

- Transparence
- viscosité

QUARTZ : (1100 à 1300°C) CDT=  $20 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$

Composés cristallins formés = leucites

La leucite : c'est une cristallite obtenue après traitement thermique du feldspath

Le kaolin : utilisé pour améliorer la plasticité de la pâte crue mais nuisait à la transparence de la céramique. Agent opacifiant, il a aujourd'hui disparue des formule modernes pour être remplacé par des agents de modelage :

- l'amidon
- sucre ou alginate
- et des céramiques technique (alumine, zircone)

## 2. compositions chimiques

Les céramiques dentaires sont composées essentiellement d'oxydes, et en faible proportion, de fluorures.

Elles se présentent sous l'aspect d'une phase vitreuse dans laquelle on retrouve des minéraux cristallins en suspension.

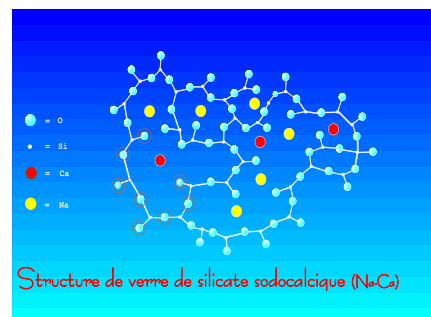
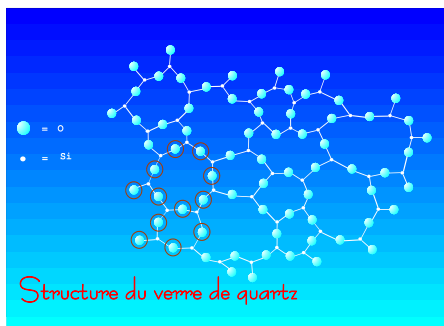
Les oxydes principaux sont :

- **la silice** : principale composant de la matrice vitreuse (50 à 60%) elle est caractérisée par un point de fusion élevé. Et une excellente stabilité chimique. A haute température, sa viscosité est élevée, ce qui permet une bonne résistance à la dévitrification.
- **L'alumine** : est un formateur de réseau, sa haute résistance mécanique assure à l'ensemble un renforcement mécanique. Elle élève également la température de ramollissement du verre ainsi que son indice de réfraction. Elle est utilisée en faible proportion dans la phase vitreuse (8 à 10%) car elle diminue la translucidité du verre

**Indice de réfraction** : La lumière est déviée lorsqu'elle passe d'un milieu transparent à un autre (par exemple : de l'air à l'eau, ou le contraire...). C'est ce phénomène qu'on observe lorsque l'on regarde une paille dans un verre : celle-ci paraît brisée. Cette *fracture* apparente est à l'origine du mot **réfraction**.

- **Les alcalins** : sodium (Na) potassium (K) et Lithium (Li)  
**Et alcalino-terreux** : Baryum (Ba) Calcium (Ca) et Magnésium (Mg)

Utilisés comme modificateurs de réseau. Ils élargissent le réseau du verre tout en abaissant la température de fusion et augmentent le coefficient de dilatation thermique. Cette application est toutefois limitée à 22% au delà le verre devient instable et lessivable à la salive et une dévitrification. (*Voir cour sur la lixiviation*)



- **Les fondants** : (3 à 22%) l'oxyde de bore et le borate de sodium  
Utilisés pour abaisser la viscosité, jouent un rôle vitrifiant

- **Colorants et agents fluorescents:**

Créent la teinte et la fluorescence

On utilise des oxydes métalliques et des terres rares pour les pigmentations

## FABRICATION D'UNE CERAMIQUE

Le principe de fabrication de la céramique dentaire est le même chez tous les manufacturiers à quelques détails près. Les moyens utilisés pour les broyages, les tamisages et les mélange peuvent se différencier et une certaine discrétion est observée.

### *Germination de la leucite dans le feldspath.*

Tout d'abord le feldspath est broyé



Pour être réduite en poudre, puis débarrassée de toutes ses particules métalliques lors d'un passage dans des filtres doté de puissants aimants.

Lavé à l'eau, il sédimente ensuite et sèche en pains dans des moules de décantation.



*Après broyage, élimination de toutes particules métalliques et lavage le feldspath décante et sèche*

Ces pains subiront enfin un frittage vers 1150°C pour former ce qu'on appelle germes de leucite. Ces pains sont ensuite disloqués par choc thermique et réduits en une fine poudre contenant ces germes de leucite et qui seront ensuite ensemencés dans le verre de quartz qui compose la matrice.



### *Incorporation des modificateurs et des colorants*

Les différents modificateurs tels les opacifiants, les oxydes de terres rares, les colorants etc. Sont incorporés à la poudre De base selon les teintes désirées et minutieusement mélangés.

La teinte et le CDT de chaque charge sont contrôlés avant le conditionnement de la poudre pour sa commercialisation.