

Céramiques Dentaires

En « sciences des matériaux », est considéré comme céramique, tout composé inorganique constitué d'oxydes, de carbures, de nitrures, et de borures

On appelle porcelaine, une céramique qui contient de l'argile, du feldspath et du kaolin.

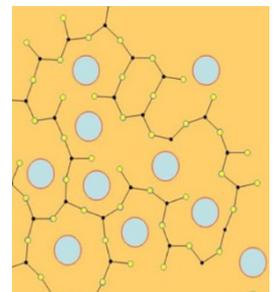
En dentisterie :

- Tout matériau inorganique, non métallique, à liaisons covalentes ou ioniques, mis en forme à partir d'une poudre dont la consolidation se fait par frittage (ou fusion).
- En dentisterie, les céramiques sont essentiellement (99%) constituées d'oxydes : ISO 6872-1995.
 - La silice
 - L'alumine
 - La zicône
 - La magnésie
 - ..

I. Définition

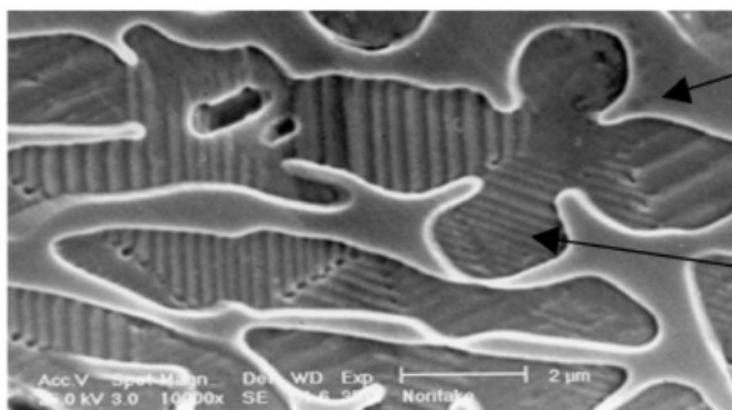
Verre :

- Un verre est un composé minéral
- à base de silice
- structure désordonnée.
- ensemble d'oxydes amorphes non organisés sous forme cristalline



Céramiques :

- Une céramique est un ensemble d'oxydes de différents métaux, de carbures, de nitrures et de borures
- mises en forme à partir d'une poudre qui est agglomérée, soit par cuisson d'une pâte humide, soit par compression
- organisés sous forme cristalline
- peut présenter une phase vitreuse associée à la phase cristalline.

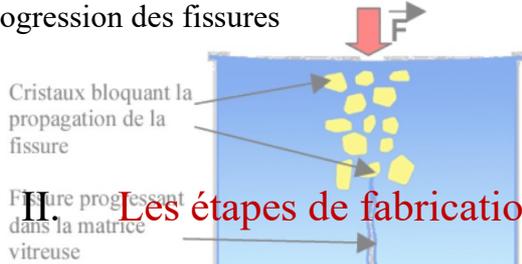


Phase vitreuse
(matrice)

Phase
cristalline

La fracture d'une verre ou d'une céramique intervient par propagation de fissures.

La présence de cristaux résistants dans la céramique, bloque la propagation, ou du moins ralentit la progression des fissures



II. Les étapes de fabrication de la poudre de céramique

1. Les poudres : La céramique est composée d'un mélange de poudres minérales et métalliques qui sont associées, et mélangées.
2. La fusion : Ce mélange, plus ou moins homogénéisé, est mis dans un four de chauffe pendant longtemps pour obtenir un verre liquide, et transparent.
3. Le frittage : Le contenu du four, sous forme de pâte liquide, est refroidi violemment. La **fritte** obtenue, plus opaque, est concassée et recuite pour générer une céramisation : formation d'une **galette**.

Il y a 2 sortes de frittages :

- en « phase solide » : si tous les constituants restent en phase solide
- en « phase liquide » : si au moins l'un des constituants est en phase liquide et l'un au moins reste en phase solide

Le frittage est donc un traitement thermique avec ou sans application de pression externe grâce auquel un système de particules individuelles ou un corps poreux évolue vers un état de compacité maximale.

Grâce au traitement thermique, les particules de poudre s'accrochent entre elles, ce qui engendre une contraction importante de la céramique.

Plus on a d'étapes de frittage, plus la céramique sera homogène. Si le frittage est incomplet, la céramique sera fragile.

Il existe un frittage par compression de force. On peut commencer par compresser puis augmenter la température.

4. Le
est
réduire en

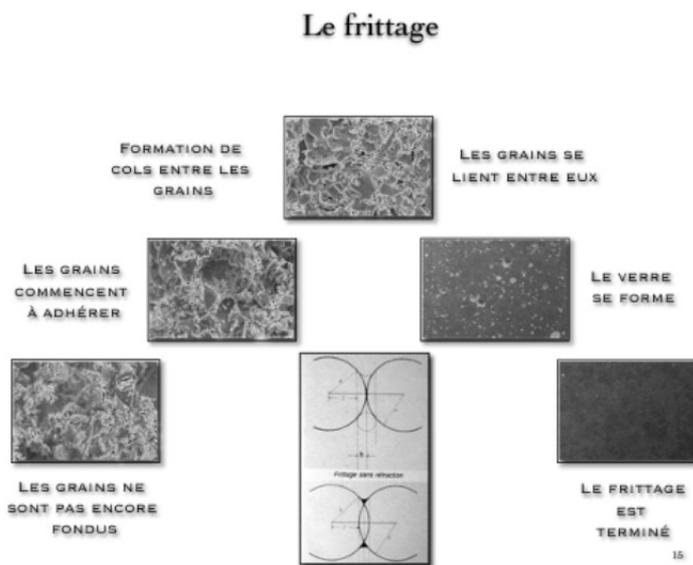
5. Le
évidence

tamissage,
va

la finesse

6. La
impuretés
poussières
éliminées sur un rouleau magnétique.

7. Le produit fini : La céramique est conditionnée, mais doit encore subir certains nombres de test : retrait de cuisson, pyroplasticité...



concassage : La galette concassée pour la poudre, et fragments.

tamissage : Il met en des différences importantes de granulométrie. Le sans être un calibrage, permettre de sélectionner la poudre à désirée.

déférisation : Les métalliques, les magnétiques sont

III. Classifications

Selon la température de fusion (à retenir) :

- ↪ Les céramiques à haut point de fusion : 1280-1390°C.
Pour la fabrication des dents artificielles. On ne les utilise quasiment plus.
- ↪ Les céramiques à moyenne fusion : 1090-1260°C.
Pour la conception des jackets ou lorsqu'il n'y a pas de support métallique. Elles sont cuites sur matrice de platine et sont beaucoup plus utilisées aujourd'hui.
- ↪ Les céramiques à basse fusion : 870-1065°C.
Pour l'émaillage des infrastructures métalliques car si leur température de fusion était supérieure à celle du métal, celles-ci fondraient.
- ↪ Les céramiques à très basse fusion : 660-780°C.
Pour l'émaillage du titane, la correction des céramométalliques (joint céramique-dent), onlays... Pour retoucher les céramiques à basse fusion sans que celles-ci fondent.

Selon la nature chimique :

- ↪ Les céramiques feldspathiques
Les céramiques feldspathiques classiques (mélange de silicate, d'aluminium, de potassium, + sodium ou de calcium)
Les céramiques feldspathiques à haute teneur en leucite (KAlSi₂O₆).
- ↪ Les céramiques alumineuses
 - 40% : 1ère « jacket » de Mc Lean.
 - 65% : Cerestore®, All-ceram®.
 - 85% : In-ceram®.

↳ Les vitrocéramiques

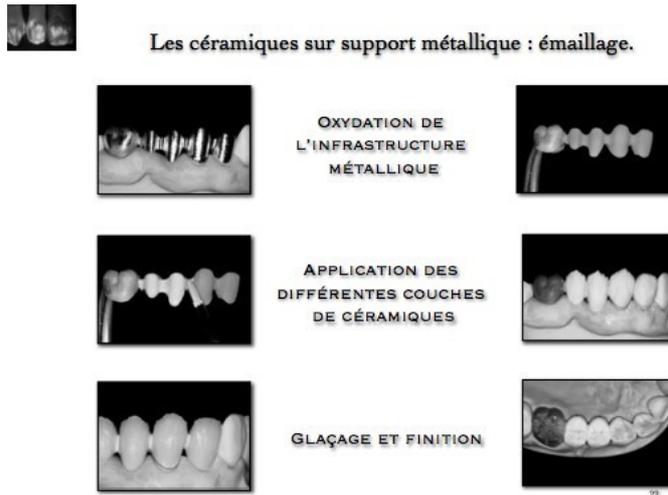
- Apatite : Cerapearl®.
- Micatétrafluorosilicate : Dicor®.

Selon la microstructure :

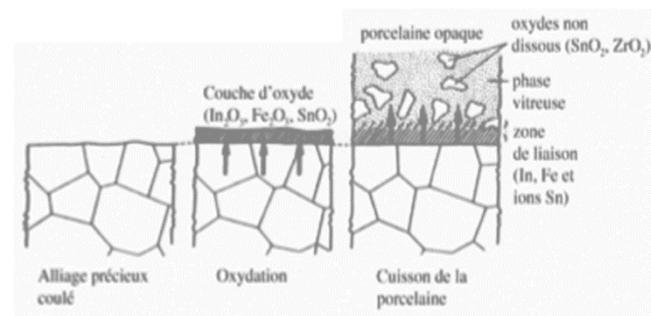
- ↪ Céramique avec une matrice vitreuse et des charges cristallines dispersées : IPS Empress2®
→ utilisé pour l'esthétique (dents ANT)
- ↪ Céramique avec une matrice cristalline et une phase vitreuse infiltrée : In-Ceram®
- ↪ Céramique avec une phase cristalline mais sans verre d'infiltration : Procera®
→ plus résistant mais pas translucide

Selon le procédé de mise en œuvre :

- Les céramiques sur support métallique : **céramométallique ou émaillage**.
Sur matrice métallique. Sur chape métallique coulée.



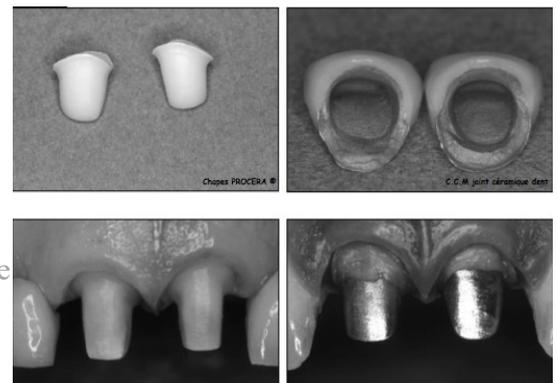
Glacage(important ++): pour avoir un état de surface très lisse pour réduire la rétention de plaque
= coefficient de frottement plus faible



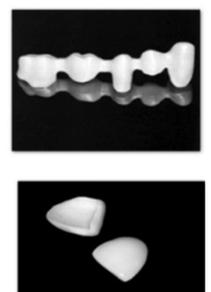
Liaison céramo-métallique :

- Mouillage de la céramique
- Liaison physico-chimique
- Importance de l'ancrage mécanique
 - Ancrage dans les rugosités de surface
 - Mise en compression céramique

Céramométallique : grande partie métallique + fine partie de céramique (+ fine en cervical mais plus épaisse au niveau des angles incisifs)



- Les céramiques sans support métallique : **céramo-céramique**.
Sur revêtement spécifique. Coulées et céramisées. En barbotine. Usinées.
Elle est constituée d'une chape céramique solide entourée d'une céramique esthétique.
 - Céramiques d'infrastructure
 - Céramiques cosmétiques ou de recouvrement → facette inlay/onlay



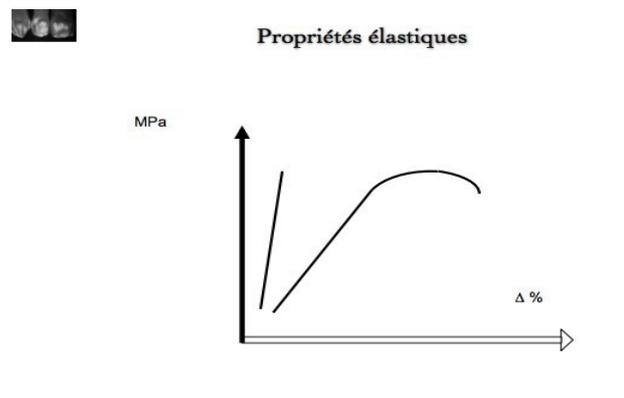
Conception et fabrication par Ordinateur

- Modèle numérique, reconstruction 3D...
- Chapes alumineuses usinées...
- Maquillage des chapes par une céramique cosmétique spécifique

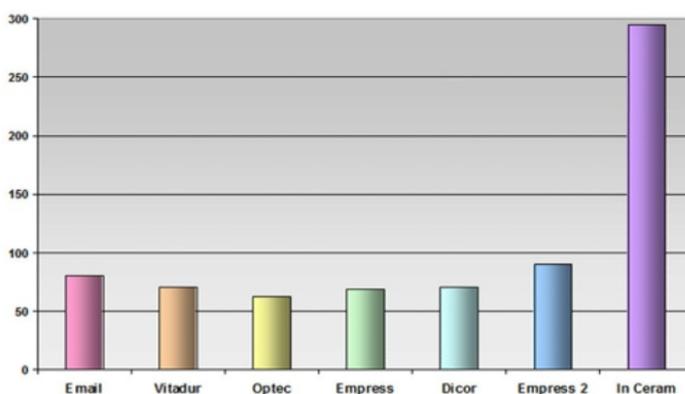
IV. Les propriétés remarquables

Les avantages

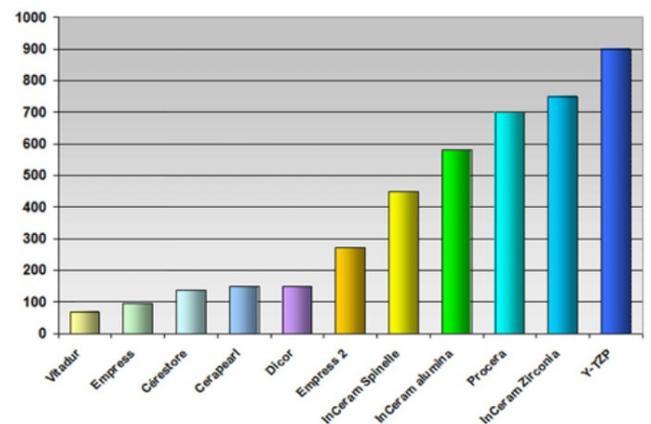
- ✓ **Inertie chimique** : stabilité supérieure aux alliages métalliques, et aux composés résineux, dans le milieu buccal.
- ✓ **Inertie thermique** : protection du complexe dentinopulpaire, et faible variation dimensionnelle (CDT).
- ✓ **Excellent état de surface** : faible adhésion de la plaque bactérienne.
- ✓ **Aspect esthétique incomparable**
- ✓ L'ensemble de ces avantages confère aux systèmes céramo-céramiques, une excellente tolérance biologique, pulpaire, et parodontale.



Module d'élasticité



Limite élastique



V. TTT des surfaces prothétiques

Collage de la céramique

2 types de céramiques :

- mordancable (phase vitreuse) → collable (dents ANT)
- non mordancable (phase cristalline pure) → non collables (dents POST)

En collant la céramique à la dent (pilier de dentine, de métal ou de céramique), on va améliorer la résistance de la céramique car la dent est + souple et va donc supprimer les contraintes de la céramique et améliorer l'élasticité.

Céramiques : microstructure

Céramiques vitreuses mordancables

→ Céramique feldspathique et vitrocéramique
→ Empress[®] et Empress²[®]

Céramiques alumineuses infiltrées

→ Céramique à base d'alumine et de zirconium

Céramiques polycristallines denses

→ Céramique à base de zirconium

La proportion matrice vitreuse / phase cristalline conditionne les propriétés physiques, chimiques et mécaniques



Aptitude au mordantage

RESISTANCE

TRANSPARENCE

Traitement intrados (céramique)

1. Mordantage à l'acide fluorhydrique 10%
→ dissolution matrice vitreuse, phase cristalline pure
2. Rincage abondant 30 sec : stop le mordantage
3. Séchage à fond
4. Application de silane : brosse multi directionnel, plusieurs couches, séchage à chaud (liaison physico-chimique entre la phase vitreuse et la colle)
5. Adhésif amérodentinaire non polymérisé : stockage à l'abri de la lumière

Matrice vitreuse à base de silice
Matrice variable selon la densité à base d'alumine et/ou zirconium
Phase cristalline pure sans matrice vitreuse

Céramiques non mordancables.

→ In Ceram[®] (utilisé sur dents ANT dyschromiées) et Procera[®] : traitement à l'acide polyacrylique + CVIMAR, sablage avec de l'alumine à 50microns à 2,5 bars suivi d'un collage ciment-résine

→ Zircon[®] = pas de traitement de surface validé, prudence avec les traitements de surface

