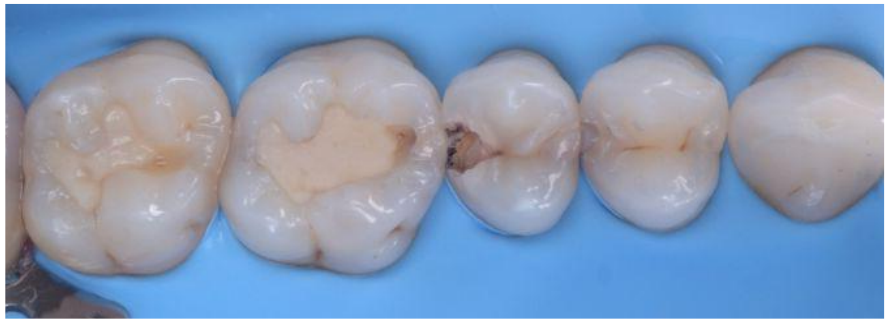


INTRODUCTION AUX RÉSINES COMPOSITES en DENTISTERIE RESTAURATRICE

Dr A. SLIMANI

Dentisterie restauratrice

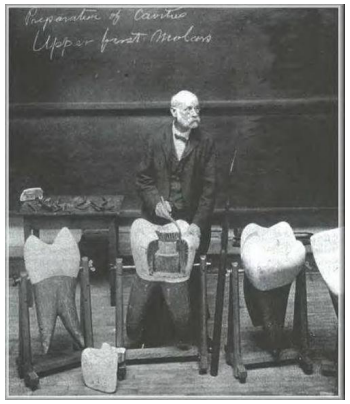




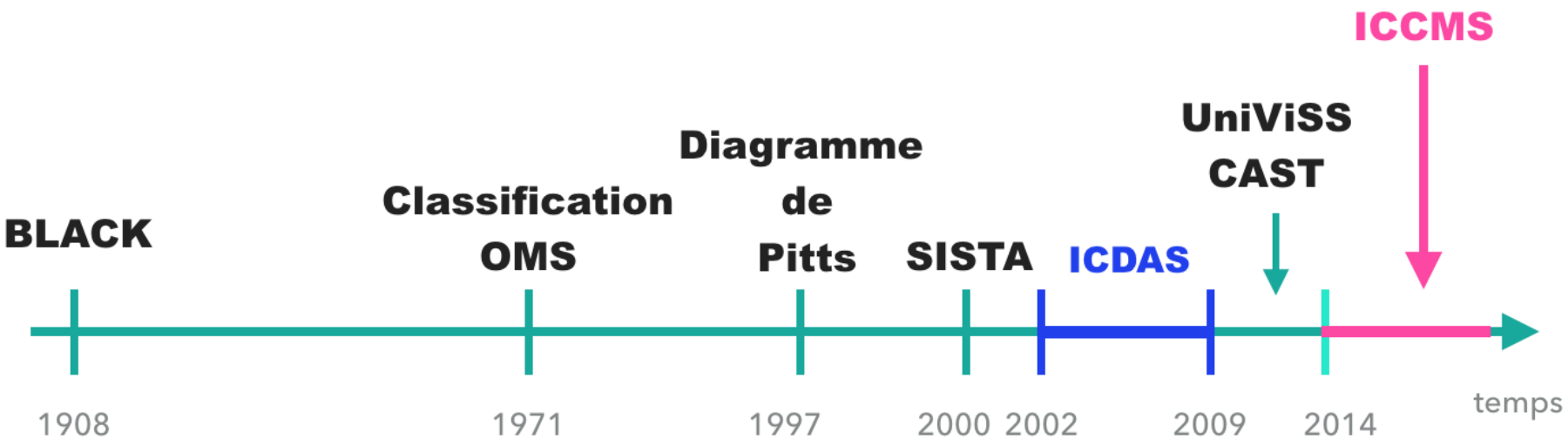


- ✓ **Forme**
- ✓ **Fonction**
- ✓ **Esthétique**

La prise en charge contemporaine de la maladie carieuse



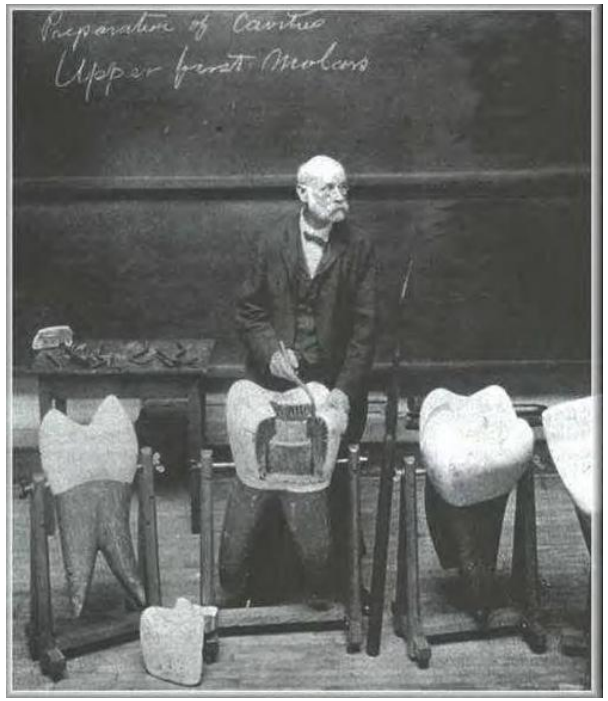
GV Black
(1836-1915)



EVOLUTION DES MOYENS DIAGNOSTIQUES

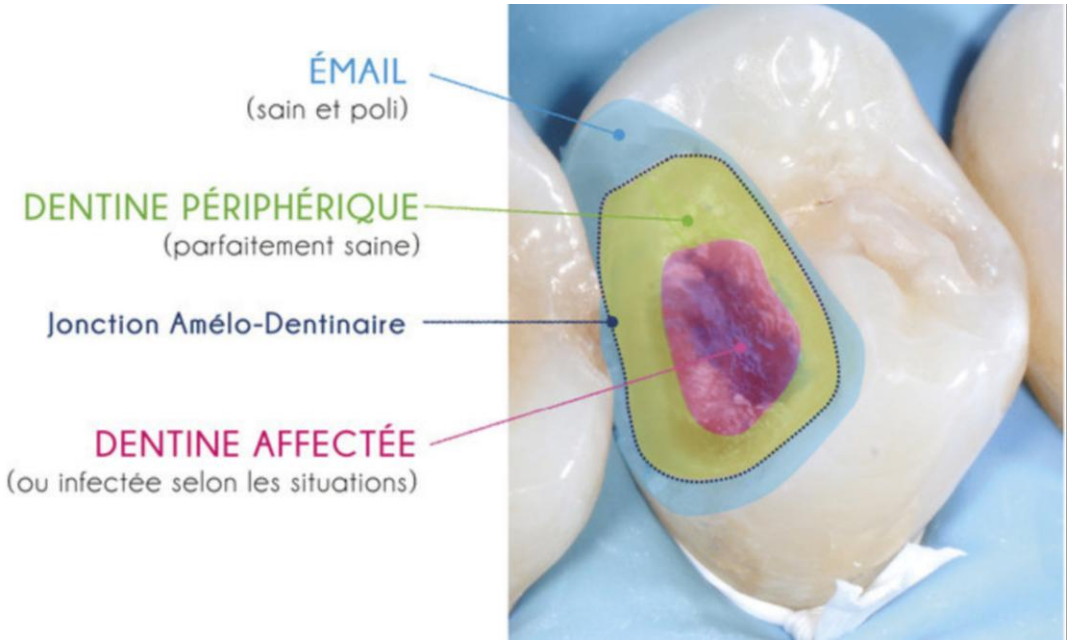
SISTA : SI=site, STA=stade
ICDAS: International Caries Classification and Management System
Uni Viss : Universal Visual Scoring System
CAST : Caries Assessment Spectrum and Treatment
ICCMS: International Caries Classification and Management System

Curetage sélectif de la carie profonde



PRINCIPES: ICCC 2019

- préservation tissus reminéralisables
- maintien de la santé pulpaire
- périphérie de la cavité parfaitement débridée
- étanchéité périphérique de la restauration
- maximiser la durée vie de la dent par non exposition pulpaire



ICCC: International Caries Consensus Collaboration

Limites des restaurations conventionnelles

- forme
- Surface
- fonction
- Interface dent-résine
- esthétique

✓ matériaux bioactifs

- long terme

✓ libération ionique

« gaps »

✓ favoriser la reminéralisation

✓ contamination bactérienne

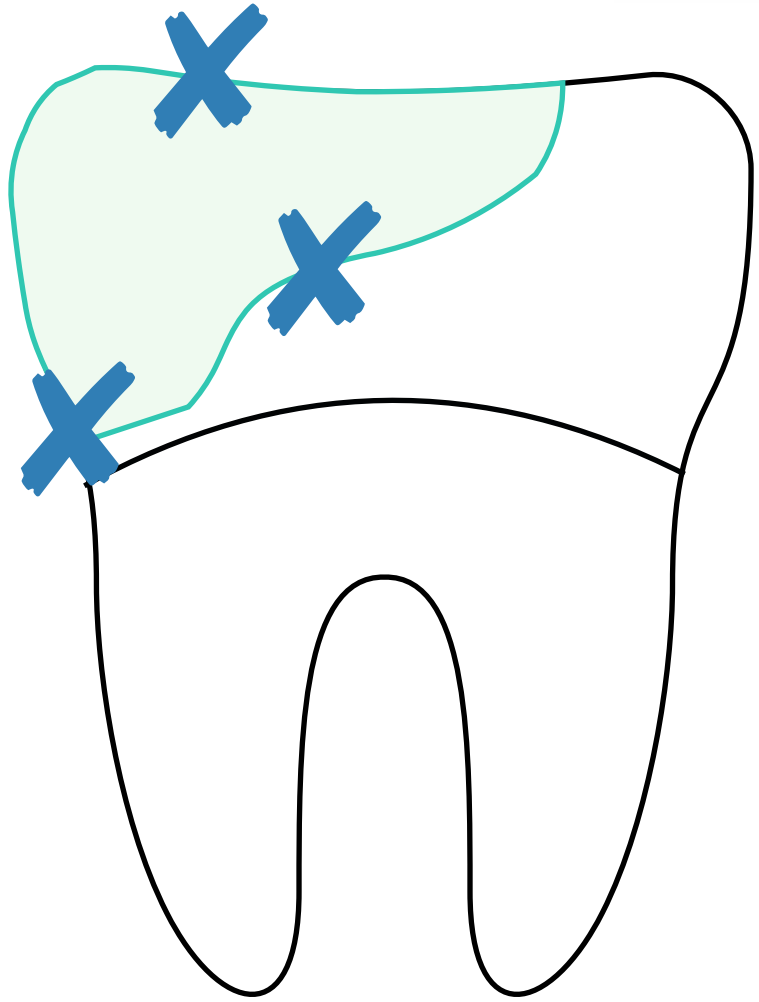
- accumulation du biofilm

✓ antibactérien

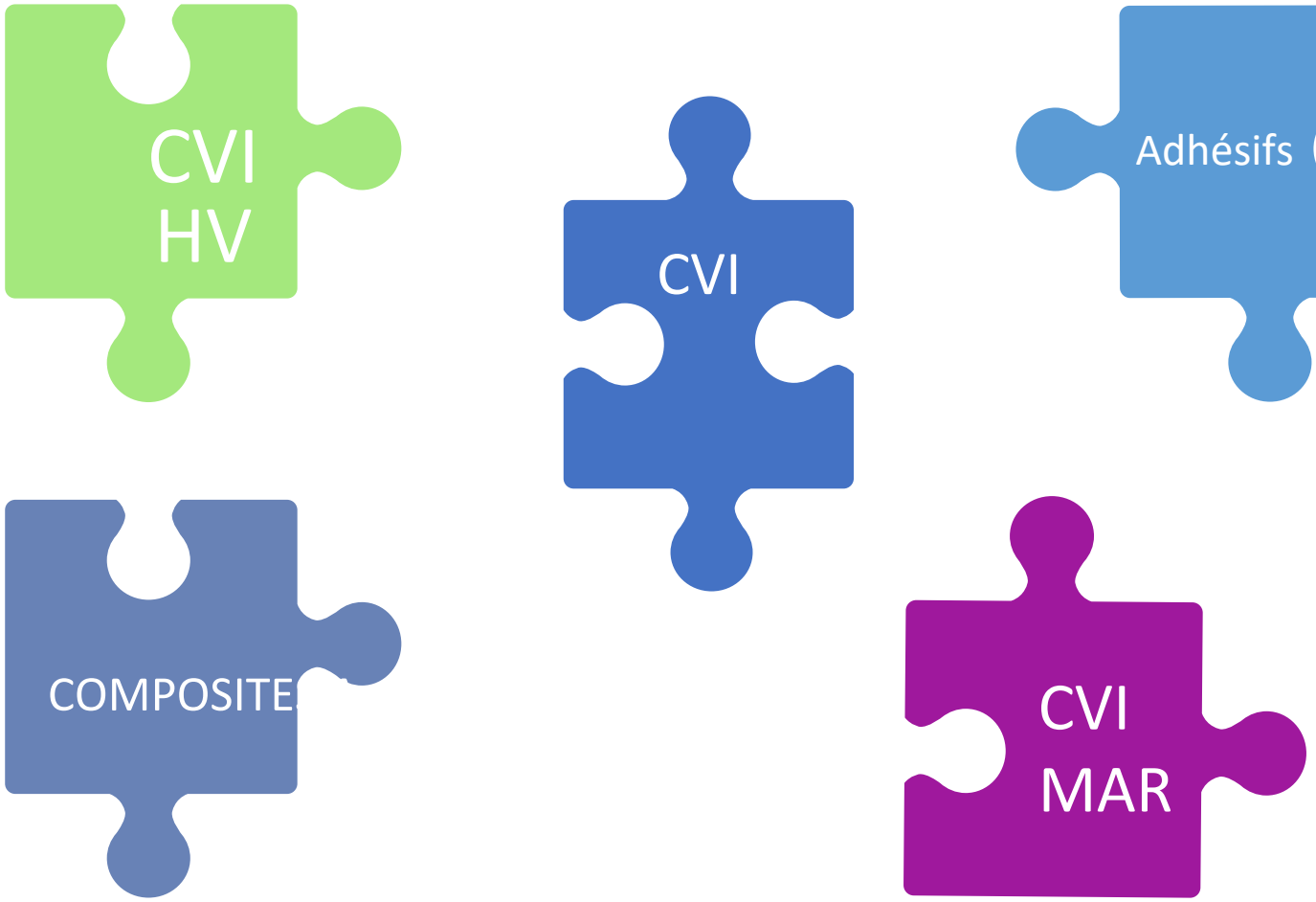
dégradation du collagène

carie secondaire

étanchéité



RAPPELS MATERIAUX RESTAURATIONS DENTAIRES





LES CIMENTS VERRES IONOMERES

- biocompatibles,
- bioactifs
- ayant une adhésion naturelle aux tissus dentaires, nécessitant de façon facultative un prétraitement dentaire.
- Tolére l'humidité



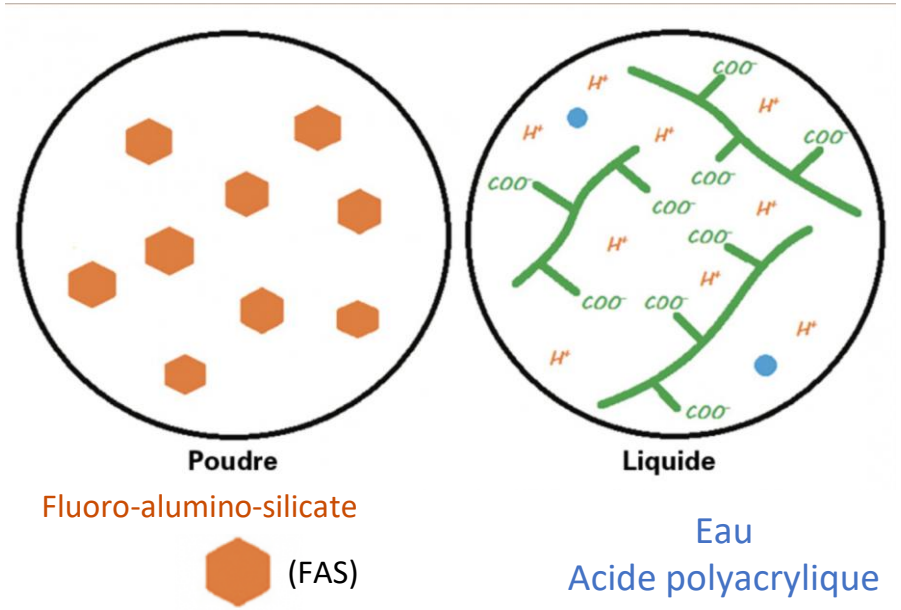
LES RESINES COMPOSITES

complexes et constitués :

- d'une phase dispersante (la matrice résineuse ou organique),
- d'une phase dispersée (les charges) et d'un agent de couplage (molécules bifonctionnelles à la fois organophiles et minéralophiles) permettant d'associer ces deux phases.
- Besoin d'adhésif pour coller aux tissus dentaines
- Hydrophobe

LES CIMENTS VERRES IONOMERES : CONVENTIONNELS

CVI



- liaison chimique à l'interface
- libération ionique F, Al, Ca
- recharge en fluor

Réaction acide base

Polycarboxylates de calcium

Propriétés mécaniques incompatibles avec les restaurations d'usages



LES CIMENTS VERRES IONOMERES : LES CVI HAUTE VISCOSITE

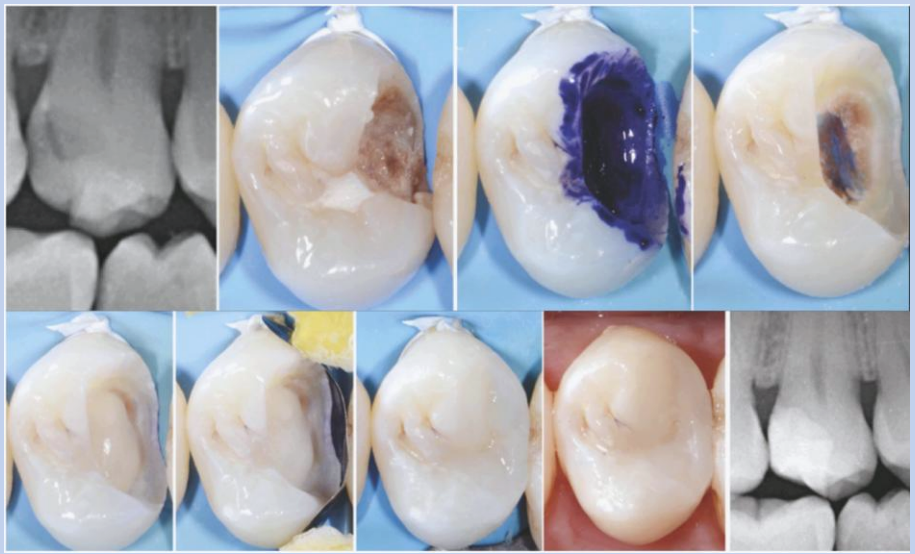
CVI

AMÉLIORATIONS

- ✓ réaction accélérée
- ✓ résistance à la flexion
- ✓ résistance à l'usure

APPLICATIONS

- restauration: pédodontie, gérodontologie, dents permanentes
- fond de cavité



LES CIMENTS VERRES IONOMERES : MODIFIES PAR ADJONCTION DE RÉSINE

CVI

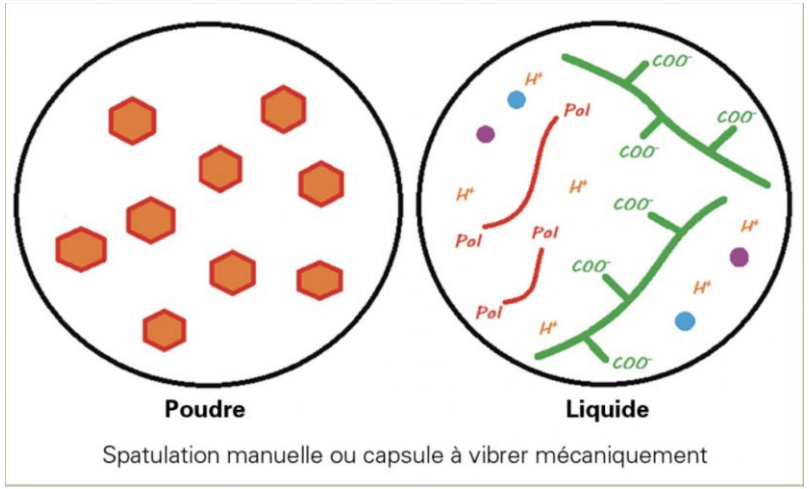
CVI-MAR



Réaction acide-base et réaction de polymérisation

AVANTAGES

- liaison micromécanique et chimique : étanchéité marginale plus stable
- mêmes propriétés bioactives que CVI sans résine



Spatulation manuelle ou capsule à vibrer mécaniquement

INCONVÉNIENTS

- libération ionique moindre que les CVI-HV et conventionnels
- résistance à l'usure faible dans les zones de contraintes

APPLICATIONS

- ➞ fond de cavité
- ➞ restauration quand prise rapide nécessaire

Dentisterie restauratrice

Composites

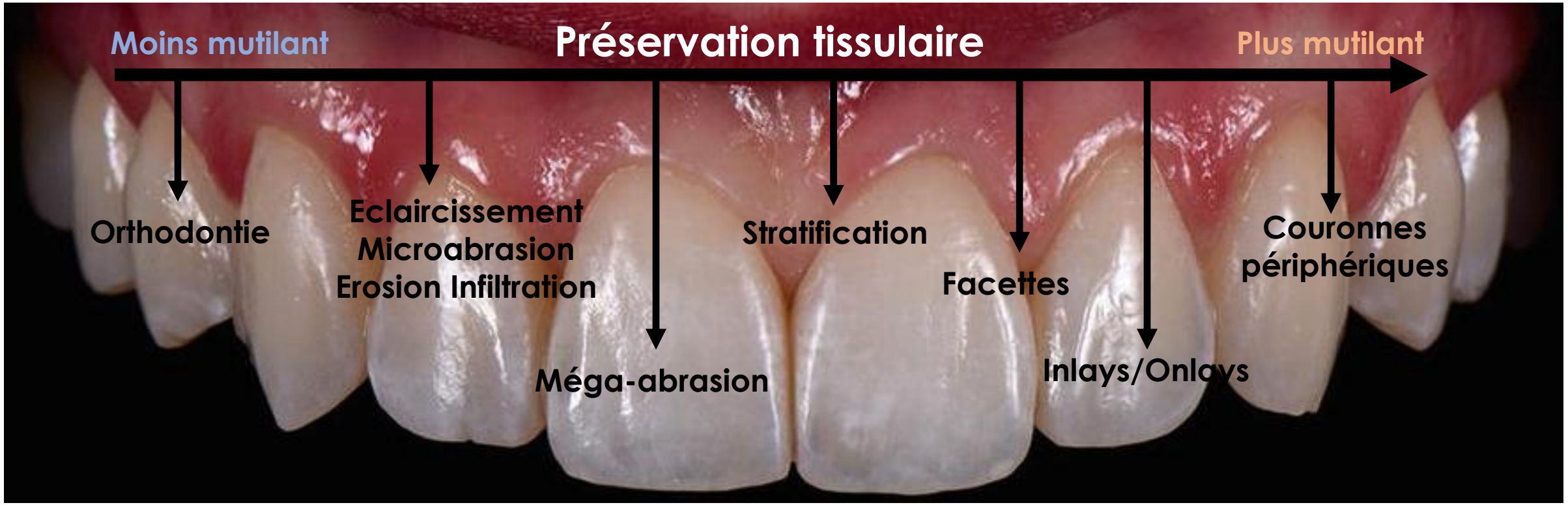
Méthode directe



Méthode indirecte

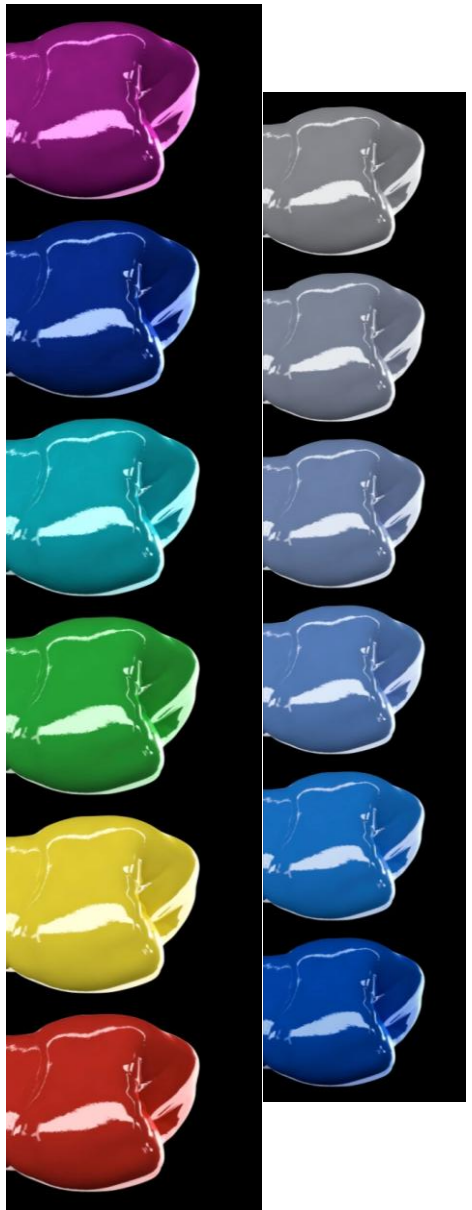


Gradient thérapeutique

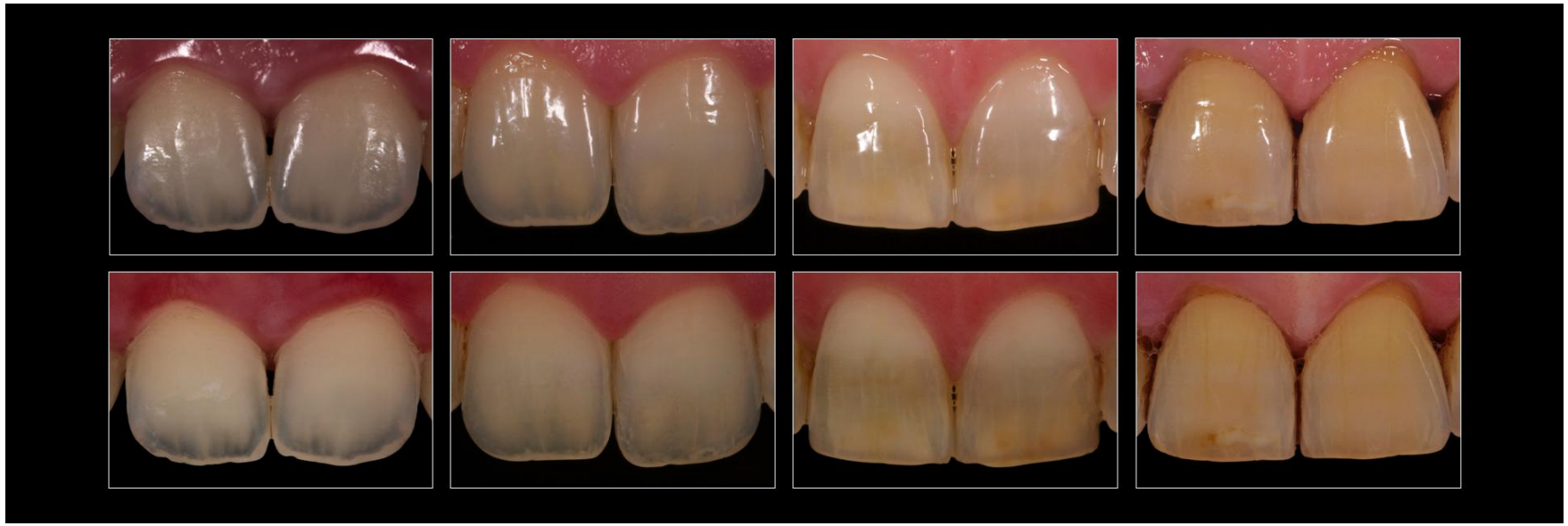


Tirelet et al. Inf. Dent. 2009

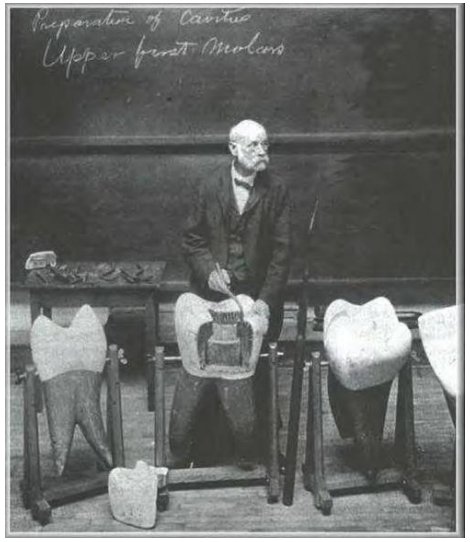
Dentisterie restauratrice



Biomimétisme



Historique des résines composites



GV Black (1836-1915)



Rafael BOWEN
(1925-2020)

Résines composites

- La constante évolution des composites a permi une amélioration des propriétés mécaniques et optiques

- Esthétique : gamme de teintes très étendue (ajout de pigments qui permettent d'optimiser encore plus l'esthétique en incluant des petites colorations) /Charactérisation

- Aucun risque de corrosion car ce n'est pas un alliage

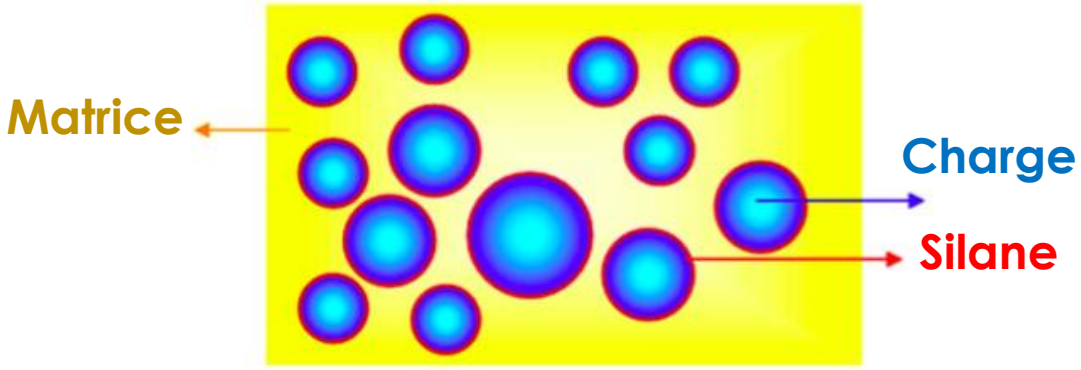
- Economie tissulaire importante : pas besoin de réaliser une cavité rétentive (restauration adhesive)





Résines composites

Une résine composite est composée :



Matrice

- phase organique dispersante
- dérivés de diméthacrylate

Bis- GMA et/ou UDMA (RC conventionnels)

Charge

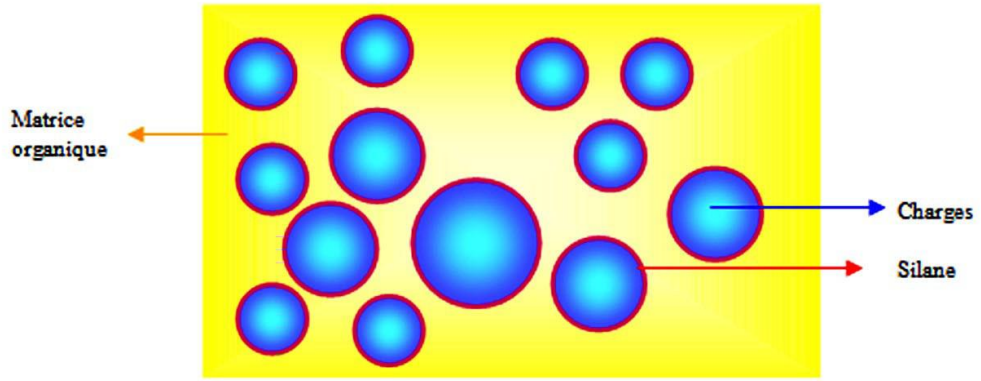
- phase dispersée, renfort
- forme (anguleuse, ronde), taille (0,02 -50 µm), composition (minérale et/ou organique) et % variés



Agent de couplage

- phase interfaciale
- unit la phase organique à la phase dispersée
- silane

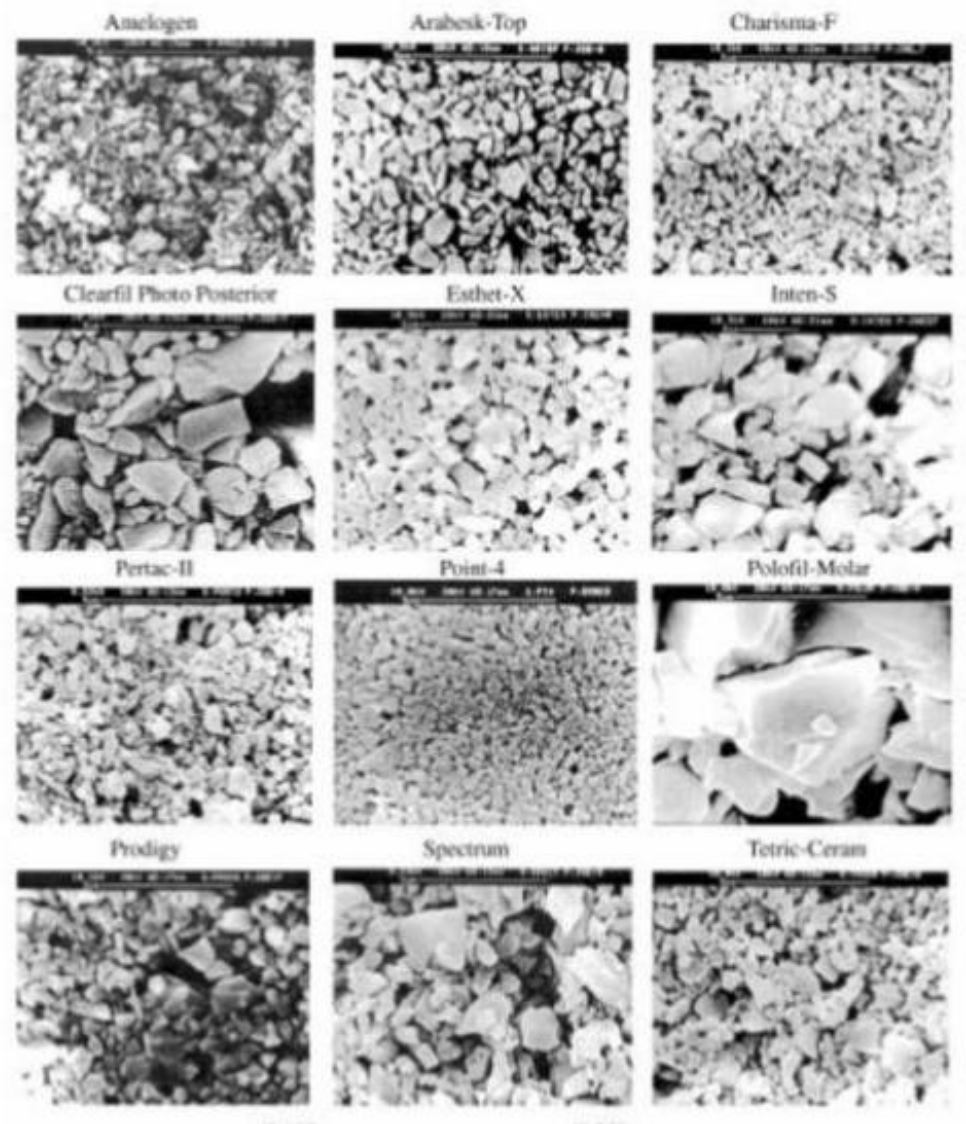
Résines composites

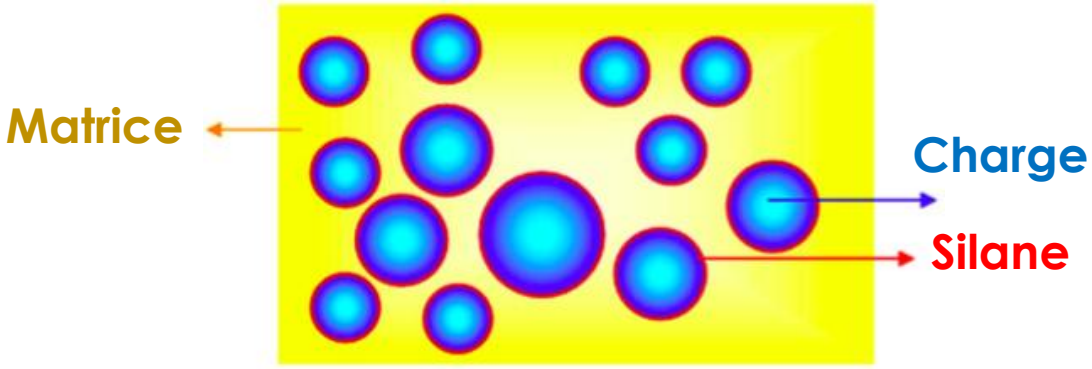


RÉSINE COMPOSITE

Un matériau constitué d'une MATRICE ORGANIQUE RESINEUSE et d'un renfort constitué de CHARGES. La cohésion entre ces deux matériaux est assurée par un agent de couplage, un SILANE

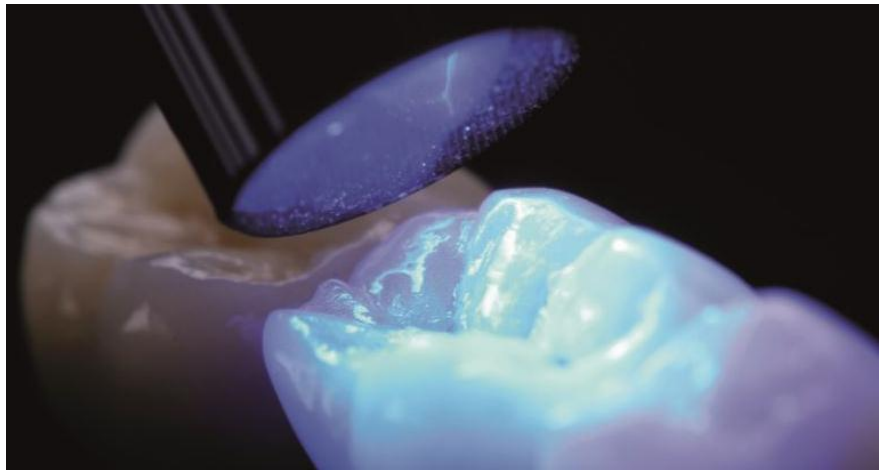
Résines composites





Résines composites + 200 formulations

Réaction de prise

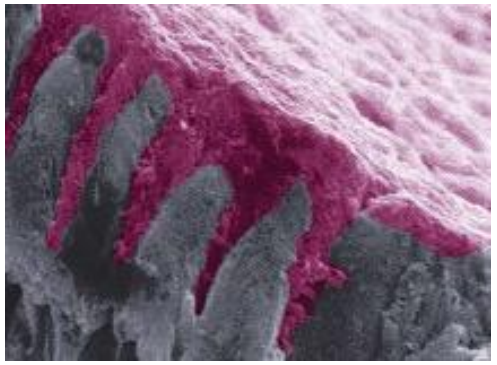


La réaction de prise :

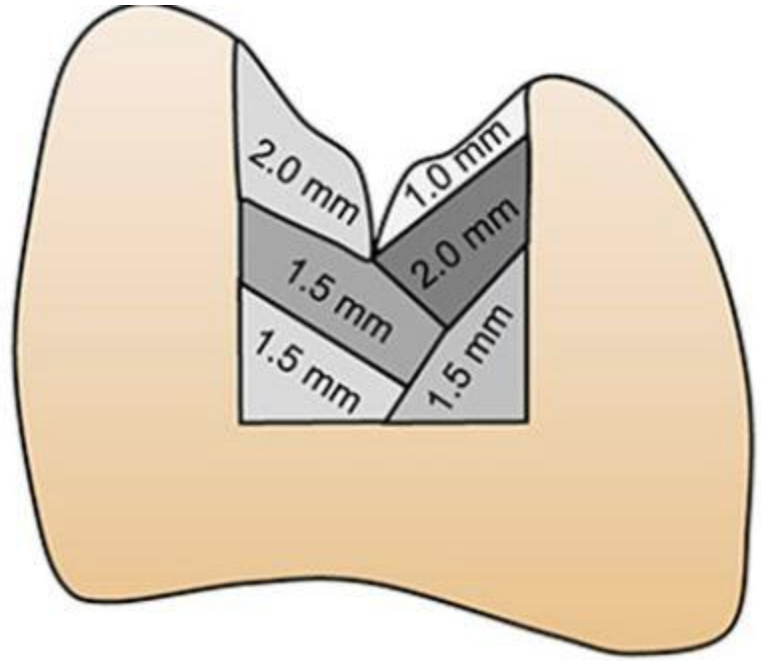
- Différents types:
  - **Photopolymérisation** (96%): Photonique
  - **Chémopolymérisation** (3.5%): Chimique
  - **Dual** (0.5%): Photo et Chémo

La résine composite est **collée aux tissus dentaires**

Besoin d'un **adhésif**



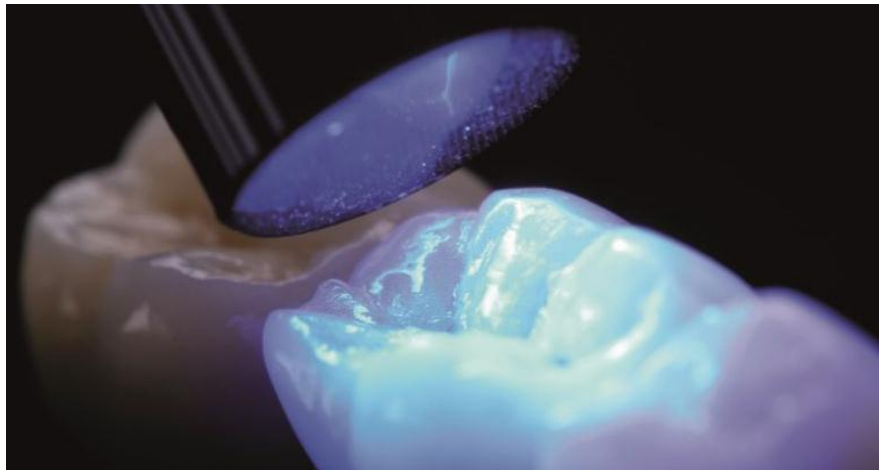
Dental restorative techniques



Incremental technique (control) using conventional resin composites

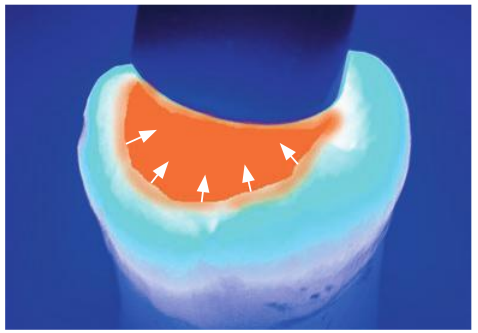
Lacerda LR de, Bossardi M, Mitterhofer WJS, Carvalho FG de, Carlo HL, Piva E, et al. New generation bulk-fill resin composites: Effects on mechanical strength and fracture reliability. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials 2019;96:214–8. https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2019.04.046.

Réaction de prise

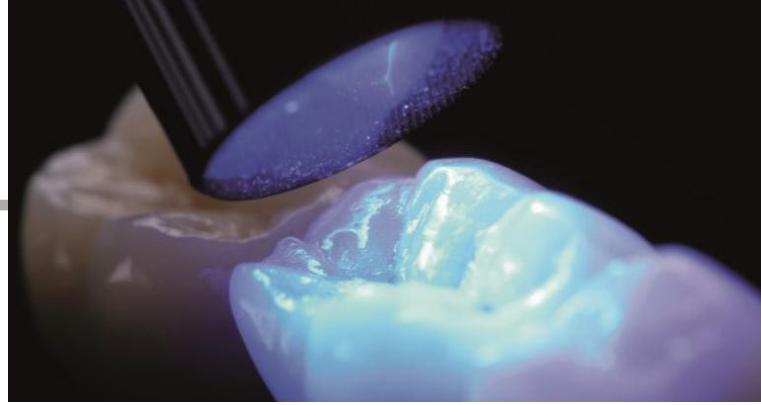


La réaction de prise :

- = Polymérisation
- Passage d'un état pâteux à un état dûr
- union des monomères pour former des polymères (phase organique = siège de la Rn de prise) → **Contraction de prise (1-4% vol)**



Réaction de prise





Diminution⬇volume composite polymérisé/couche --> diminue contraintes a/n des parois.

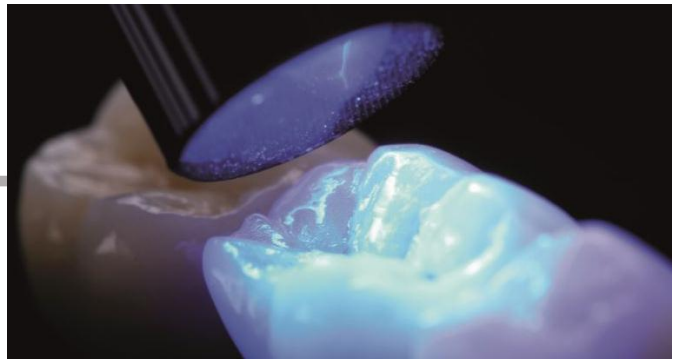
Technique de multicouches : photopolymérisation de couches successives **≤ 2 mm**

⬇⬇⬇

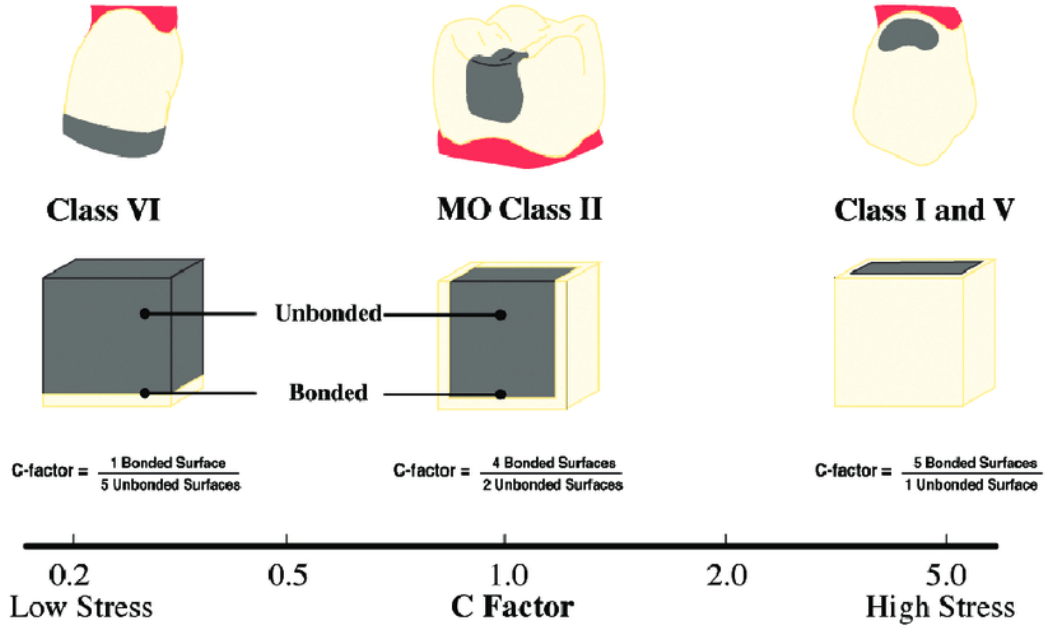


Polymérisation par couche de 2 mm max.

Réaction de prise



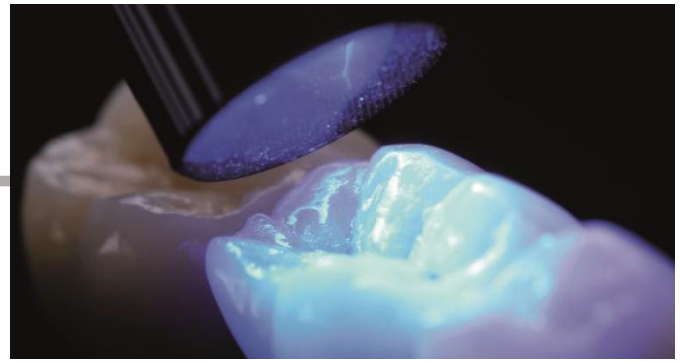
C-Factor **= Surfaces collées / S. non collées**



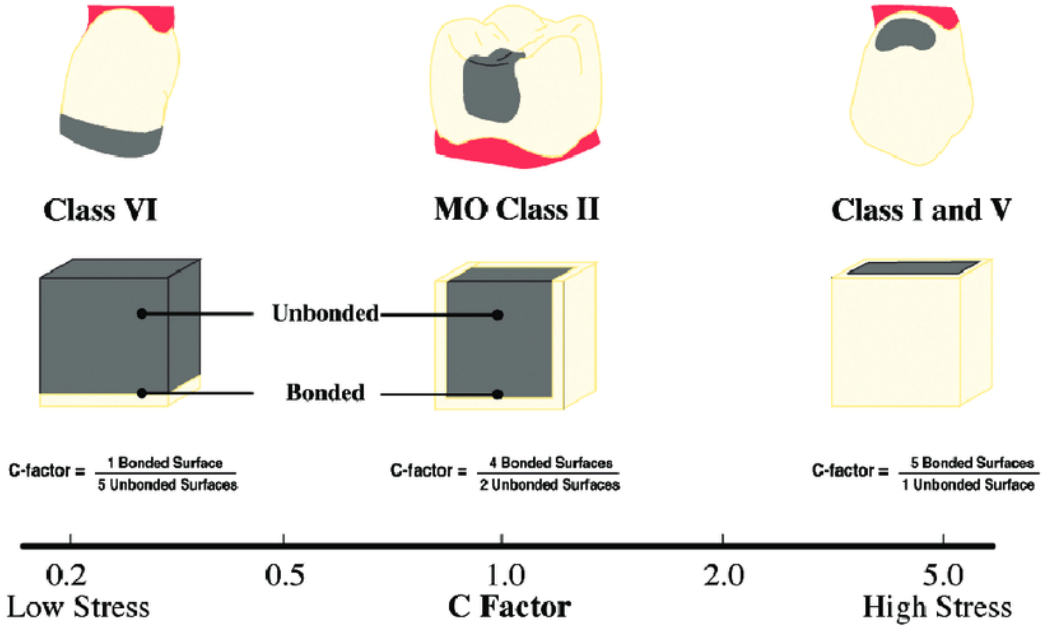
Le facteur C = Estimer la susceptibilité d'une restauration en composite à la contraction selon la configuration de la cavité.

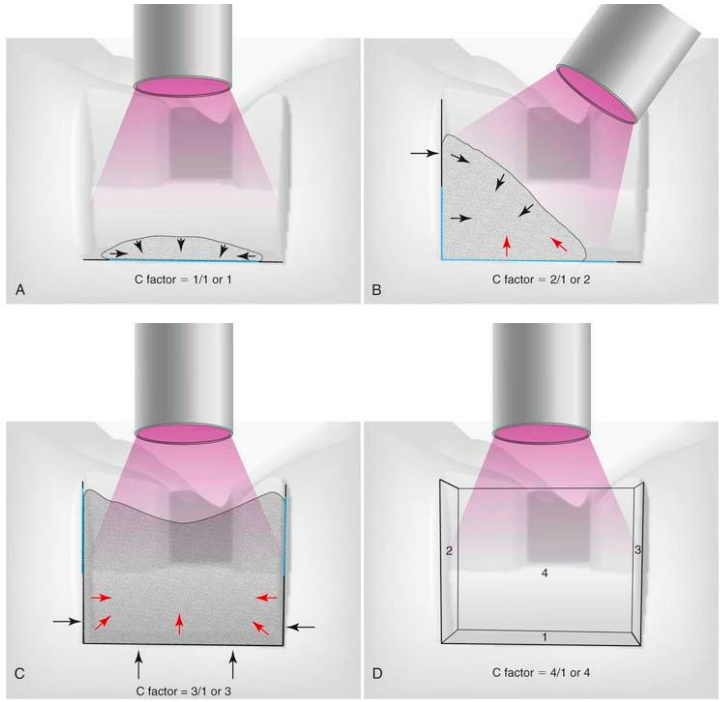
Favorable ⟷ Défavorable

Réaction de prise

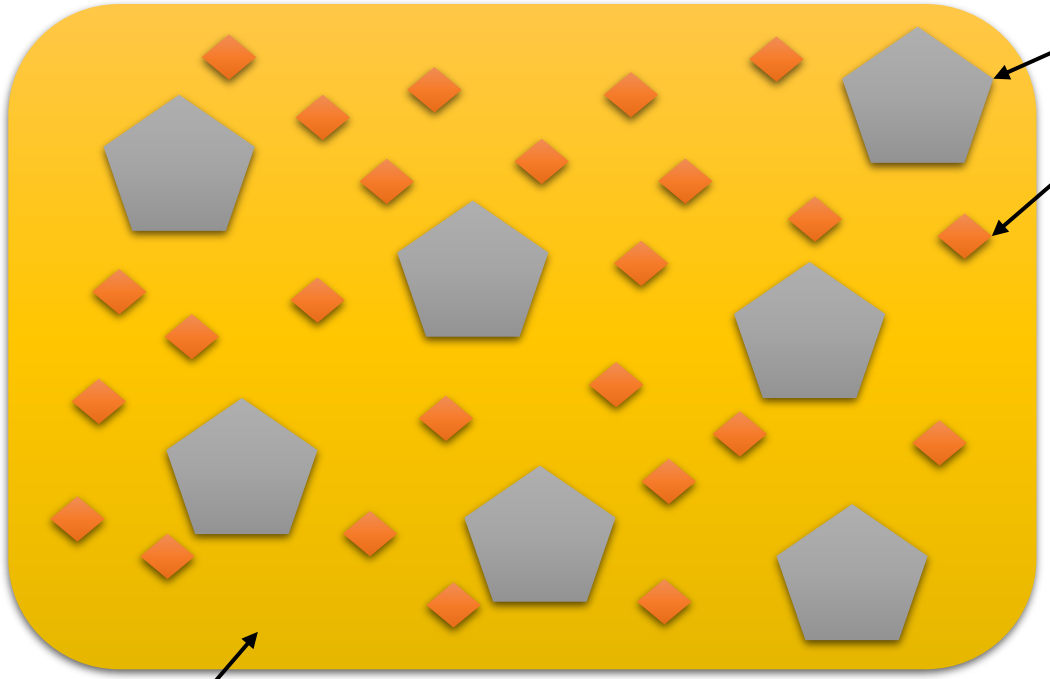


C-Factor = Surfaces collées / S. non collées





Favorable ⟷ Défavorable



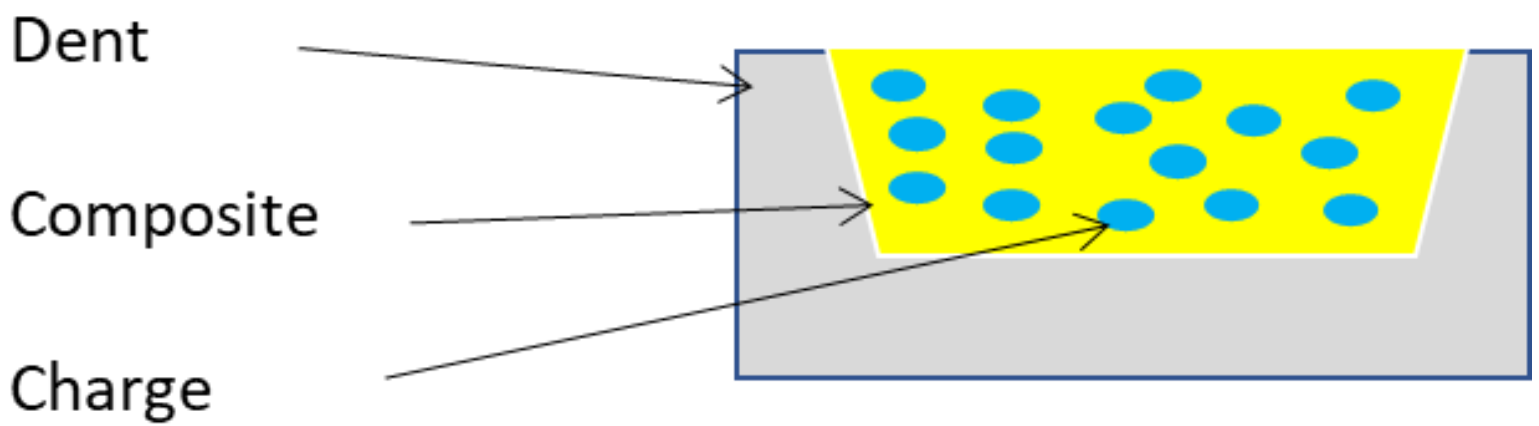
CHARGES

- Fraction volumique des charges.

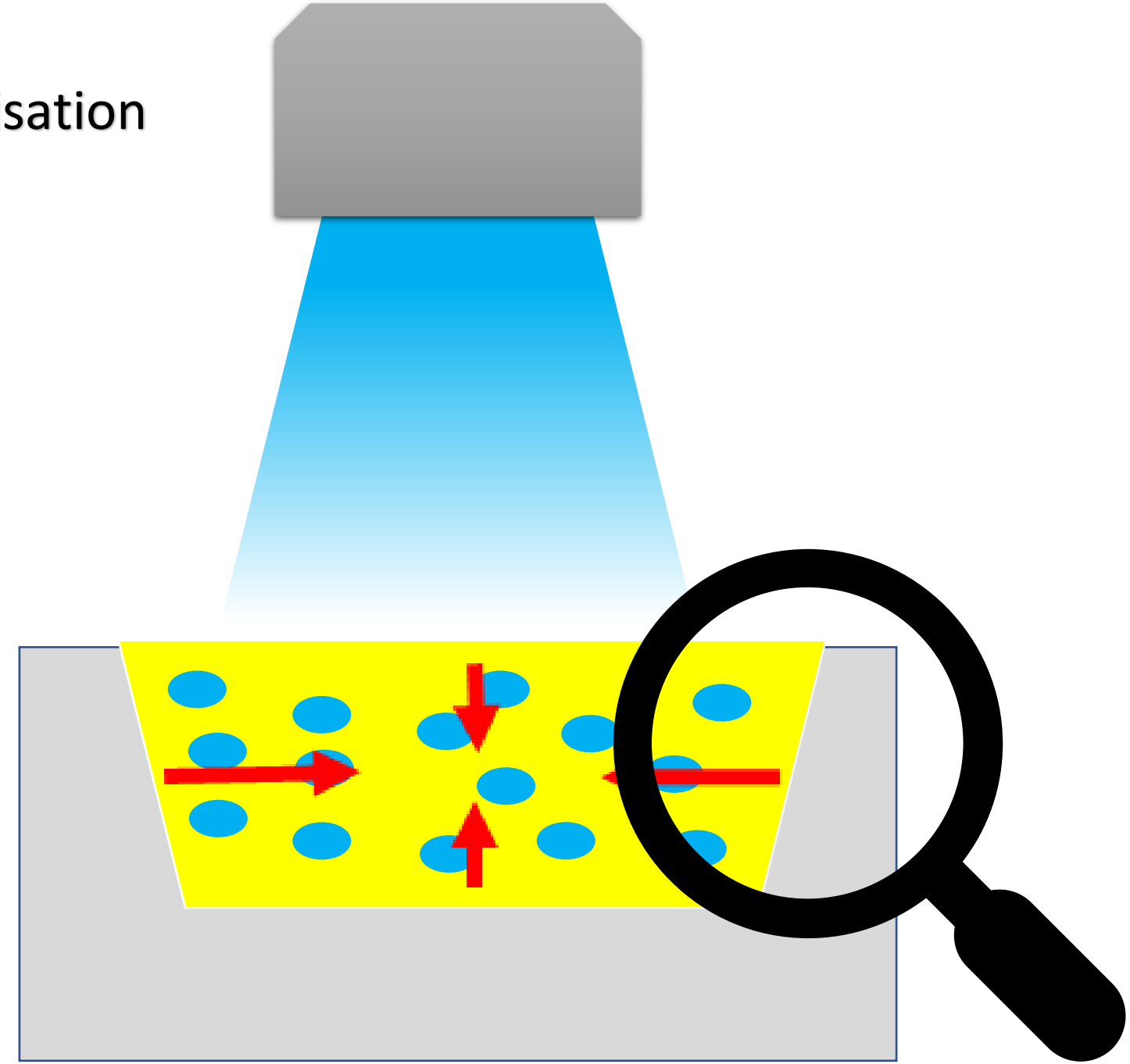
MATRICE RESINE

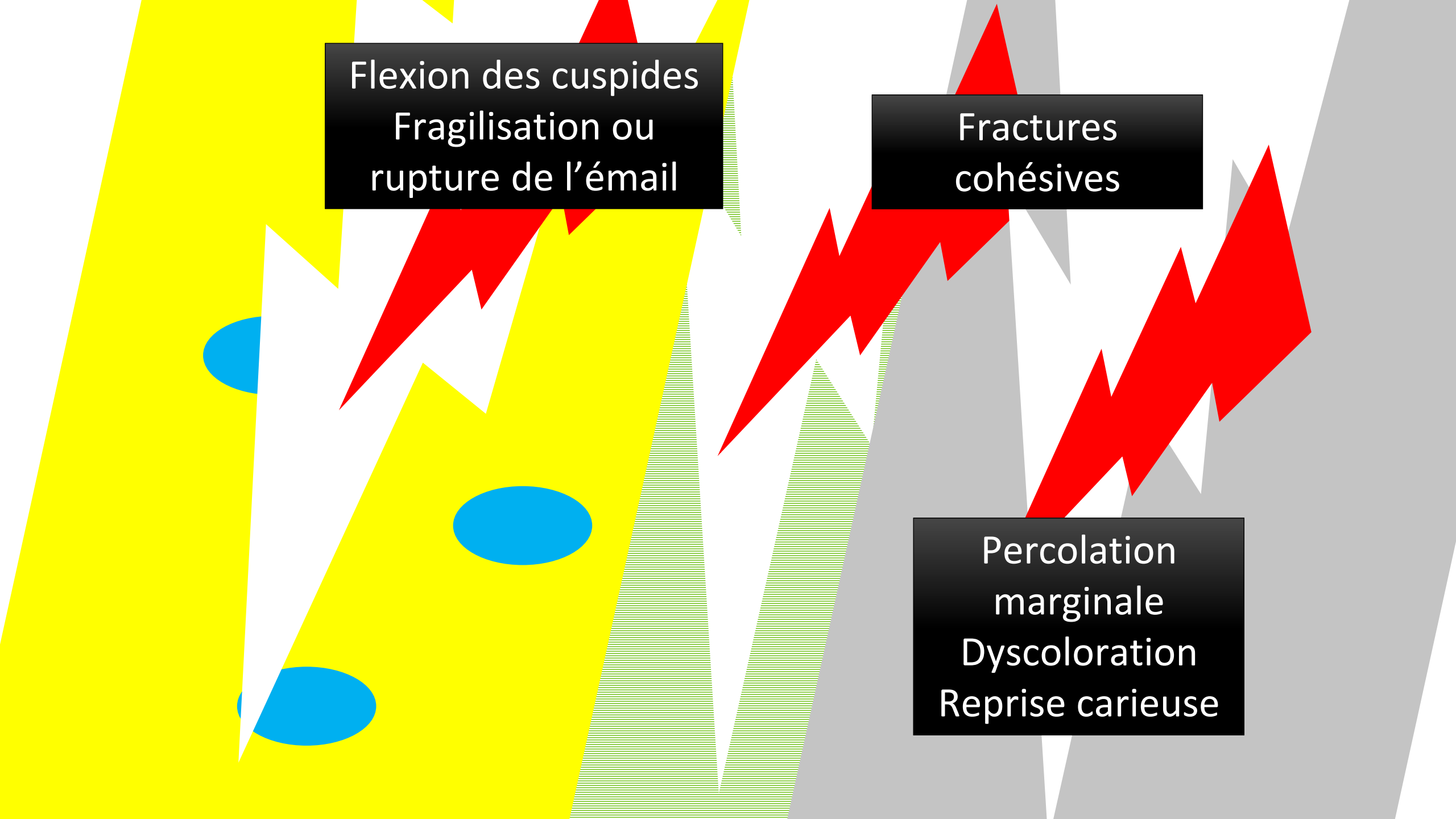
- Composition chimique de la phase organique
- Degré de conversion

Contraction lors de la polymérisation

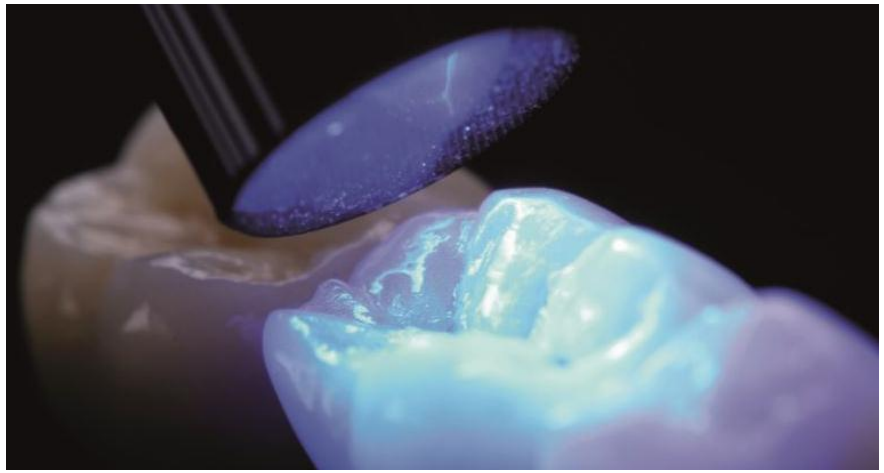

Dent
Composite
Charge

Polymérisation

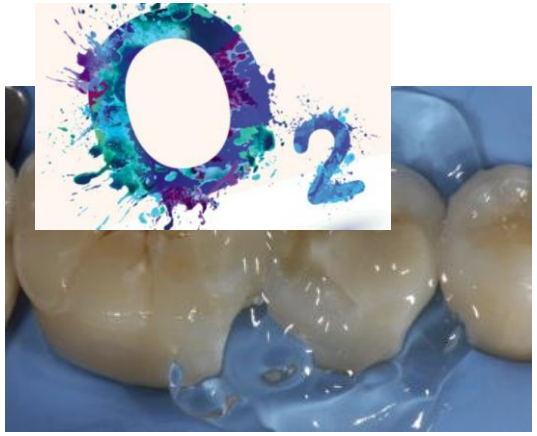



Flexion des cuspides
Fragilisation ou
rupture de l'émail
Fractures
cohésives
Percolation
marginale
Dyscoloration
Reprise carieuse

Réaction de prise

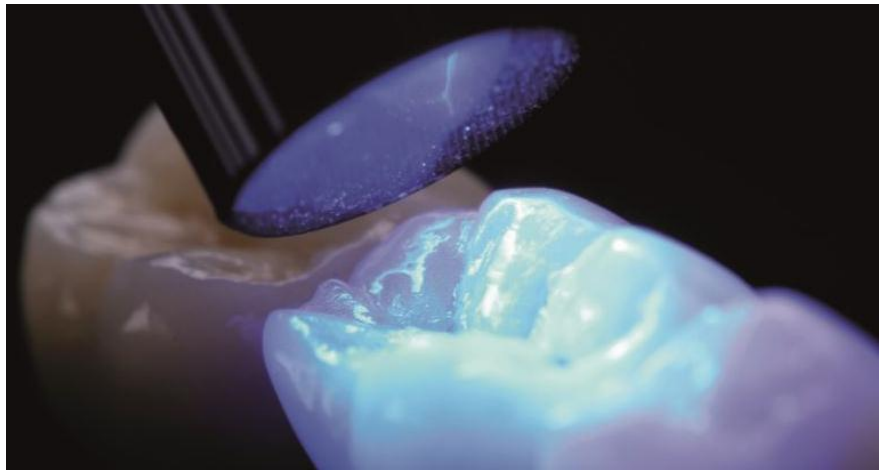


La réaction de prise : inhibiteur





Réaction de prise



La réaction de prise : inhibiteur

Inhibiteurs dérivés du phénol

Les molécules du groupe des phénols sont des inhibiteurs. Du fait de ce pouvoir inhibiteur des phénols, l'utilisation de ciments à base de phénol (eugénol) est contre-indiquée avec les résines composites.

-Oxygène

L'oxygène est un puissant inhibiteur de polymérisation, les radicaux libres réagissent avec l'oxygène. La résine en contact direct avec l'air n'est pas polymérisée, cette couche a une épaisseur d'environ 10 micromètres.

Classifications ?



Plusieurs classifications possibles

Charges	Matrice organique	Viscosité	Polymérisation
Macrochargées	Conventionnelle	Standard	Photopolymérisable
Microchargées	Ormocers	Fluide	Chémopolymérisable
Microchargées renforcées	Bulks	Compactable	Duale
Hybrides : - hybrides - microhybrides - microhybrides nanochargées	Siloxane		

Classifications ?



Plusieurs classifications possibles :





VISCOSITE : fluide, standard, compactable



INDIC. CLINIQUE : antérieure, postérieure, universelle

PROTOCOLE OP : incrementiel (2mm), masse/bulk-fill (4-7mm)

MATRICE : conventionnelle, ormocers, bulks, siloxane

Classifications ?



Plusieurs classifications possibles :





POLYMERISATION : Photo, chemo, dual



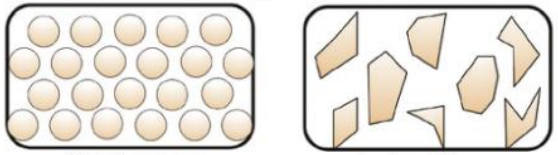
TAILLE/DISTRIBUTION CHARGES: macrochargées, microchargées hétérogènes (renforcées), hybrides, microhybrides, microhybrides nanochargées.

Classifications ?



Macrochargés

Charges de 1 à 50 µ
Taux de charges entre 70 et 80 % en masse

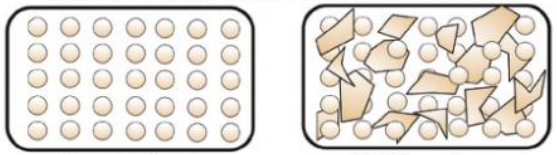


Sphériques — Irrégulières

Intérêts :
bonnes propriétés mécaniques
Inconvénients :
faible résistance à l'usure,
difficile à polir

Microchargés

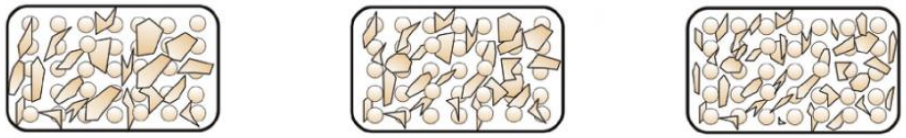
Silice 0,04 µ
Taux de charges entre 35 et 70 % en masse



Homogènes — Hétérogènes (prépolymères de 10 à 50 µ)

Intérêts :
bon état de surface, bonne résistance à l'usure,
bonnes propriétés optiques
Inconvénients :
retrait de polymérisation élevé, solubilité
et absorption hydrique élevées,
faibles propriétés mécaniques

Hybrides



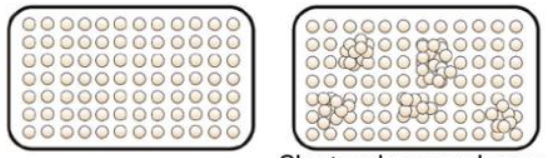
Hybrides
Silice 0,04 µ
Charges de verres de 1 à 10 µ
Taux de charges jusqu'à 90 % en masse
Intérêts :
propriétés optiques correctes,
bonnes propriétés physiques
Inconvénients :
propriétés mécaniques perfectibles

Microhybrides
Silice 0,04 µ
Charges de verres inf. à 1 µ
Taux de charges jusqu'à 80 % en masse
Intérêts :
composites universels,
bonnes propriétés physiques
et mécaniques,
bonne aptitude au polissage

Microhybrides nanochargés
Silice 0,04 µ
Charges de verres inf. à 0,4 µ
Contient des charges nanométriques (1 à 20 nm)
Intérêts :
bonnes propriétés physiques
et mécaniques, très bonne
aptitude au polissage,
excellent état de surface,
très bonnes propriétés optiques

Nanochargés

Charges de silice et de zircone de 0,005 à 0,01 µ
Taux de charges jusqu'à 80 % en masse



Cluster de nanocharges de 0,06 à 1,4 µ

Intérêts :
excellentes propriétés optiques,
excellente aptitude au polissage,
excellent état de surface,
bonnes propriétés physiques
et mécaniques,
faible solubilité

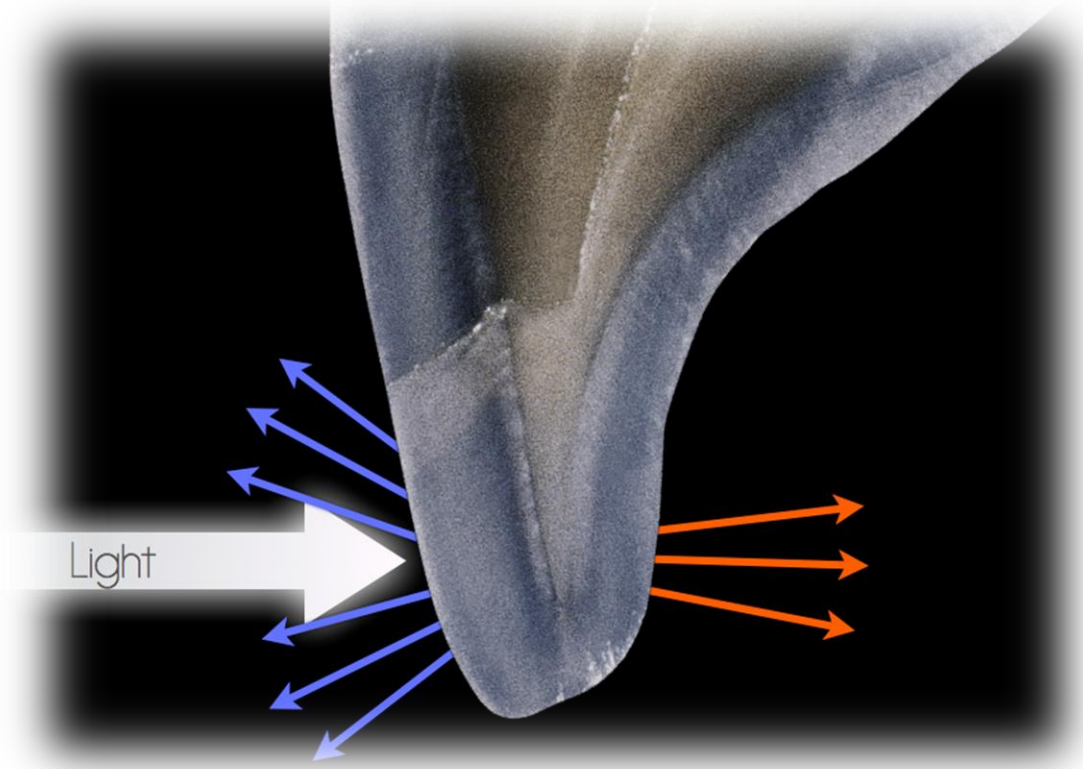
Indications/C.Ind

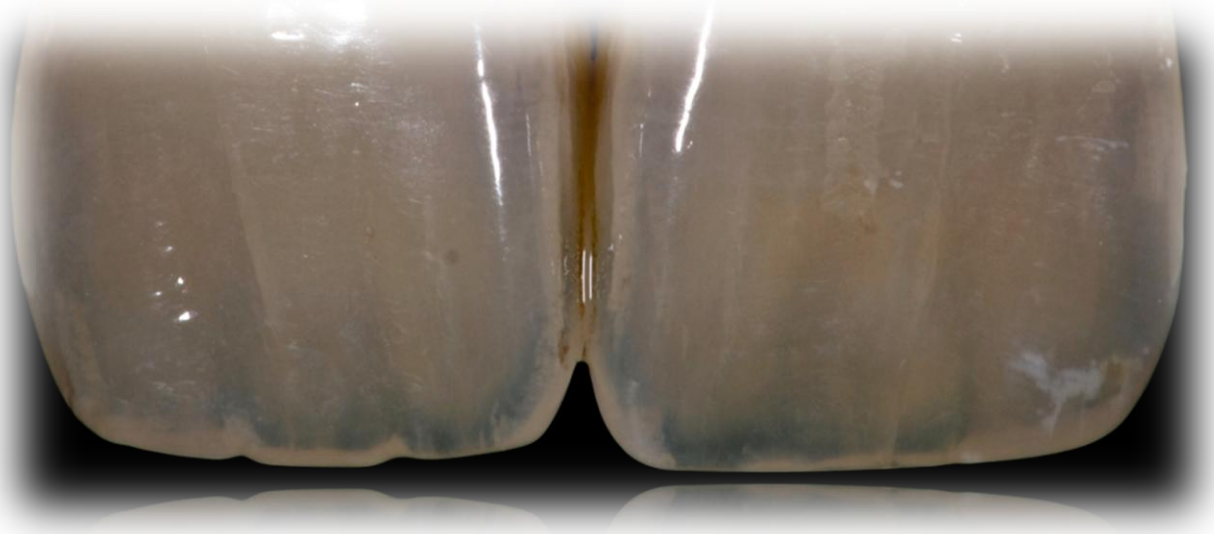


- Matériau de choix (restauration directe ant./post, dans limite volume restaurable)
- Economie tissulaire – Minimally Invasive Treatment (MIT)
- Esthétique, fonction et forme
- Etanchéité du champ opératoire (attention cavités sous-gingivales)
- Allergie à un des composants

Mise en oeuvre clinique











Digue Dentaire

- Permet de protéger la ou les dents lors de la réalisation de la restauration.

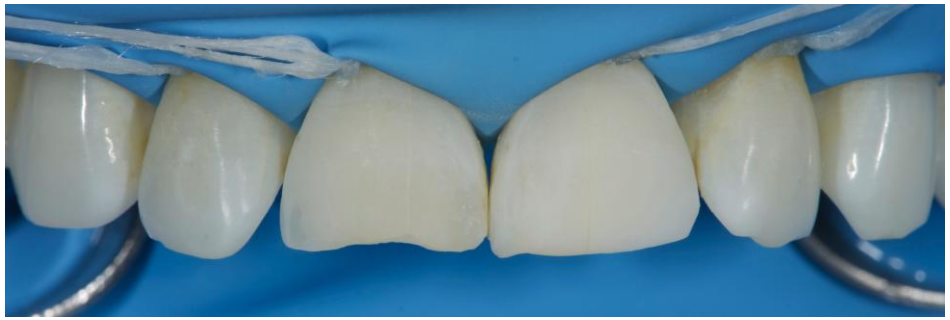
Mise en oeuvre clinique

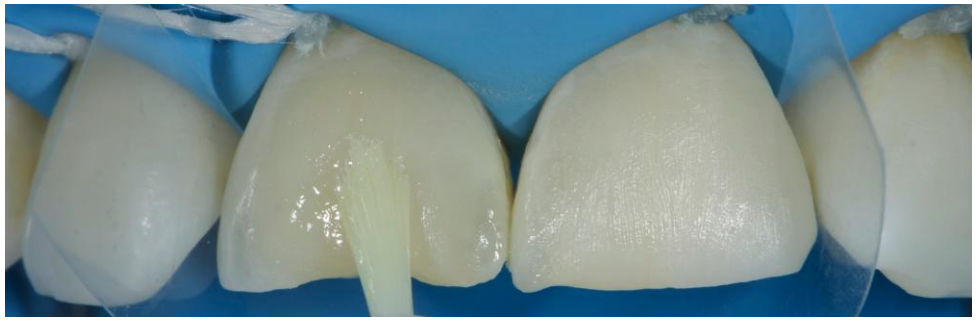
Restaurations antérieures

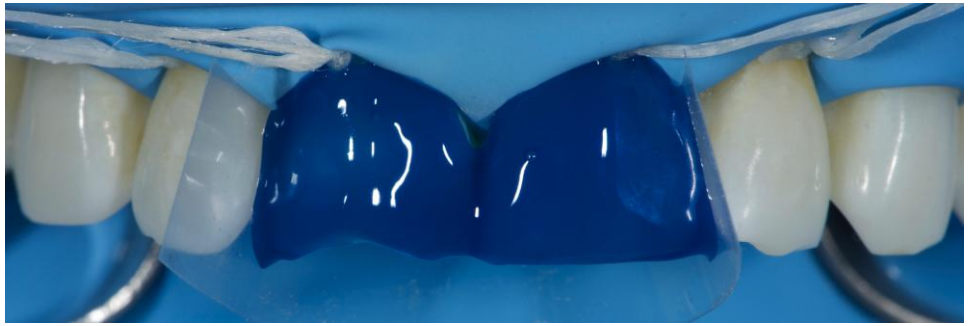


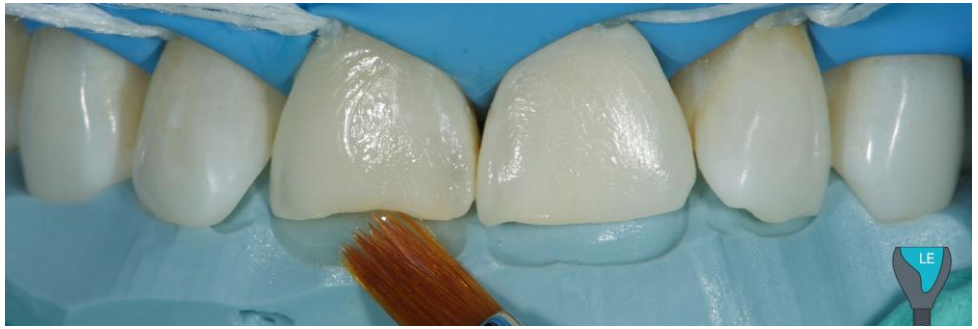


Mise en oeuvre clinique









Mise en oeuvre clinique

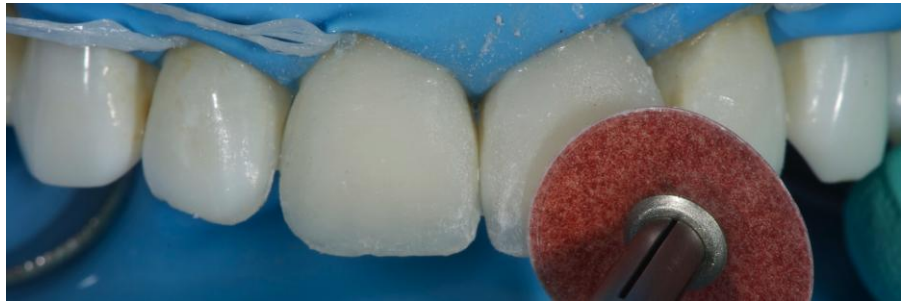








Mise en oeuvre clinique









Mise en oeuvre clinique











QUESTIONS ?